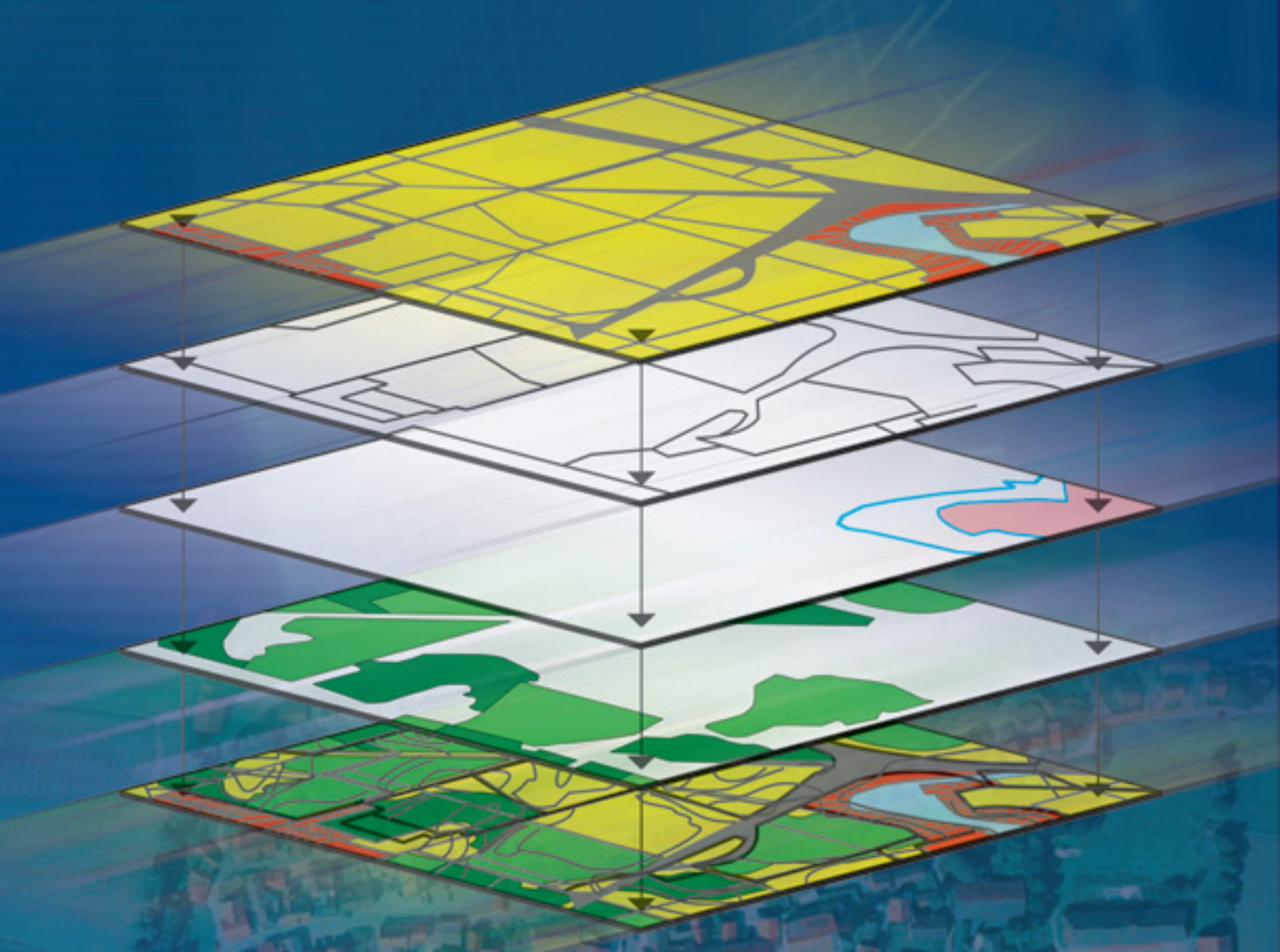
SARADNJA
REPUBLIKA SRBIJA
SAVEZNA REPUBLIKA NEMAČKA

GIS PRIRUČNIK

ZA LOKALNE SAMOUPRAVE U SRBIJI



gtz Nemačka tehnička saradnja

SKGO

REPUBLIČKI GEODETSKI ZAVOD

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn

T: +49 6196 79-0
F: +49 6196 79-1115
E: info@gtz.de
I: www.gtz.de

Kancelarija za upravljanje zemljištem / Katastar u Srbiji
Kralja Vukašina br. 2
11000 Beograd

T: +381 11 3693436
F: +381 11 3693439
E: gtz.lamacad@eunet.rs

Stalna konferencija gradova i opština
Makedonska 22/VIII
11000 Beograd

T: +381 11 3223446
F: +381 11 3221215
E: secretariat@skgo.org

Republički geodetski zavod
Bulevar vojvode Mišića 39
11000 Beograd

T: +381 11 2650886
F: +381 11 2651076
E: office@rgz.sr.gov.yu

GIS Priručnik za Lokalne samouprave u Srbiji

Tehnička saradnja između Republike Srbije i Savezne Republike Nemačke

Upravljanje zemljištem / Katastar u Srbiji

Autori:
Ulrich Voerkelius, Jelena Glavina, Claudia Specht-Mohl, Matthäus Schilcher
Koautori: Bojan Cvetković, Klara Danilović, Dejan Petrović

Izdavač:
Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH,
Stalna konferencija gradova i opština (SKGO)

Uređivački odbor:

GTZ:
Branko Begović
Jelena Glavina
Hans-Ulrich Mohl
Claudia Specht-Mohl
Christoph Steinacher
Ulrich Voerkelius

SKGO:
Klara Danilović

RGZ

Lokalne samouprave:
Kragujevac:
Predrag Dimitrijević
Mirjana Marinković Gabarić
Dejan Petrović

Niš:
Miodrag Arsenijević
Bojan Cvetković
Jovan Mandić
Marija Petrović
Milorad Tošić

Sombor:
Milanka Krstić
Snežana Milešević
Dušan Ogrizović

Subotica:
Jožef Čipa
Erika Kudlik
Đerđika Mrđanov

Valjevo:
Dragan Kovačević

Čačak:
Darko Grbović
Mladen Saveljić

Kraljevo:
Dušan Simović

Kruševac:
Jelena Sekulić
Dragana Stepanović

Pančevo:
Miloš Stanković
Vladimir Vukajlović

Pirot:
Jovan Jovanović

Užice:
Mile Dikić
Miodrag Mijović

Ostale organizacije:
MSP
MEGA
PALGO
UN HABITAT

Menadžment projekta:
Christoph Steinacher, vođa projekta
Branko Begović, asistent projekta
Reinhold Bäuerle, koordinator projekta

PREDGOVOR

U svetu u kome je informaciona i komunikaciona tehnologija (ICT) postala sve više dominirajuća u svim sektorima, bilo da je u pitanju privatni biznis, nauka ili državna administracija, značaj Geografskih Informacionih Sistema (GIS) za efikasno upravljanje u lokalnim samoupravama u Srbiji postaje sve očigledniji.

Veliki obim poslova planiranja i administrativnih zadataka u lokalnim samoupravama se oslanja na prostorne podatke. GIS je veoma efikasan instrument za modernu administraciju odeljenja koja se bave prostornim podacima i postao je sve više cenjen alat za unapređenje administracije vezane za zemljište.

Primena GIS-a u lokalnim samoupravama u Srbiji nije novost. Međutim, često pojedina odeljenja iste opštine odnosno grada razvijaju sopstveni informacioni sistem radi zadovoljenja sopstvenih radnih procedura, ali ne koordiniraju te sisteme sa ostalim odeljenjima. Osim toga, mnoge lokalne samouprave u Srbiji razvijaju GIS sisteme bez strategije usaglašavanja, koncepta i koordinacije. U mnogim slučajevima progresivne lokalne samouprave, koje su prihvatile izazove stvaranja i uvođenja opštinskog/gradskog GIS-a, u principu nemaju mogućnosti da koriste iskustva drugih lokalnih samouprava u Srbiji, i prinuđene su da pronalaze sopstvene puteve. Nije postojala zvanična platforma usmeravanja i podele iskustava za ovako važan opštinski poduhvat.

U cilju podrške strategijskom i koordinisanom pristupu razvoja GIS-a u srpskim gradovima i opštinama, projekat bilateralne saradnje "Upravljanje zemljištem / Katastar u Srbiji" je sproveo inicijativu razvoja i publikovanja priručnika na ovu temu. Ta odluka je potvrđena opštim dogovorom tokom nacionalne GIS konferencije održane u Beogradu, septembra 2005.

Iako je bilo moguće koristiti vredna iskustva sakupljena tokom razvoja nemačkog "Priručnika za implementaciju GIS-a", publikovanog od strane "Okruglog stola za GIS", pod inicijativom Tehničkog Univerziteta u Minhenu i bavarskog Ministarstva finansija, bilo je veoma važno pripremiti i razviti ovaj priručnik u bliskoj saradnji sa srpskim pilot gradovima Kragujevac, Niš, Sombor, Subotica i Valjevo kao i sa drugim opštinama koje su razmenjivale znanje. Srpske institucije, konkretno Stalna konferencija gradova i opština, Republički geodetski zavod, ali i internacionalne organizacije načinile su fundamentalni doprinos ovoj publikaciji, posebno u smislu specifične političke, pravne, administrativne i finansijske situacije u Srbiji. Želeo bih da iskoristim ovu priliku da izrazim svoju zahvalnost ovim institucijama, lokalnim samoupravama i pojedincima koji su dali veliki doprinos veoma otvorenom, angažovanom i konstruktivnom radnom procesu.

Nadamo se da će ova publikacija privući vašu pažnju, da će se u velikom broju naći u okruženju kao da će biti od koristi onima koji traže informacije i usmeravanja u GIS-u.

Christoph Steinacher
Vođa projekta
Upravljanje zemljištem / Katastar u Srbiji



Pred Vama je Priručnik za uvođenje geografskih informacionih sistema u jedinice lokalne samouprave - prva publikacija ovakve vrste u našoj zemlji. Priručnik ima za cilj da na jednom mestu objedini tehnička, stručna, metodološka i druga uputstva namenjena svima koji su se našoj organizaciji obraćali za pomoć i savet. Ovaj Priručnik treba da posluži stručnjacima iz lokalnih administracija, javnih preduzeća, planerskih kuća, ali i donosiocima odluka na lokalnom nivou, ukoliko još uvek imaju dilemu oko toga da li im je geografski informacioni sistem potreban.

Broj zadataka i poslova koje lokalne uprave obavljaju raste iz dana u dan, a očekivanja građana i potencijalnih investitora se povećavaju. Radi povećanja efektivnosti i kvaliteta u obavljanju svakodnevnih poslova, lokalne samouprave su krenule u pravcu uvođenja savremenih tehnologija, koje su osnov elektronske uprave (e - government). Kako je veliki broj poslova u većoj ili manjoj meri oslonjen na podatke o prostoru, sve više opština i gradova odlučuje se za uvođenje geografskih informacionih sistema.

Pionirske korake u pravcu uvođenja geografskih informacionih sistema načinile su neke od opština i gradova pre desetak godina, koristeći pri tome svoje sopstvene resurse i entuzijazam pojedinaca koji su želeli da napredne tehnologije uvedu u svoj svakodnevni rad.

Međutim, u poslednjih nekoliko godina broj gradskih i opštinskih administracija koje zamenjuju pojedine procedure automatizovanim tehnologijama raste, kao i broj onih koje se obraćaju našoj organizaciji i međunarodnim organizacijama za tehničku pomoć pri odabiru i implementaciji pojedinih softverskih i drugih rešenja.

Ove tendencije su koincidirale sa uspostavljanjem saradnje između SKGO i projekta "Upravljanje zemljištem / Katastar u Srbiji" koji sprovodi Nemačka agencija za tehničku saradnju GTZ, na osnovu sporazuma o saradnji između Vlade Republike Srbije i Savezne Republike Nemačke. Decembra 2005. godine sklopljen je sporazum po kome GTZ pruža podršku Odboru za urbanizam SKGO, kako bi on postao mesto za razmenu informacija u oblasti efikasnog upravljanja zemljištem uz pomoć lokalnog (komunalnog) GIS-a. Osim ovoga ugovorenog cilja, ubrzo je postalo jasno da je uloga Odbora i zastupanje interesa članica u ovoj oblasti, posebno zbog činjenice da ne postoji pravni okvir niti jedinstvena metodologija na nacionalnom nivou koja bi usmeravala pojedinačne aktivnosti na lokalnom nivou. Neke od inicijativa Odbora upravo su išle u tom pravcu, kao što je pokretanje inicijative za osnivanje neke vrste nacionalnog koordinacionog tela za GIS kod resornog ministarstva. Druga vrsta angažmana Odbora bila bi otpočinjanje dijaloga sa Republičkim geodetskim zavodom oko vrste podataka koje su lokalnim samoupravama potrebne, načina njihovog preuzimanja i drugih pitanja od važnosti za lokalnu samoupravu, jer su to grupe pitanja koje zahtevaju zajednički nastup.

U cilju potpunog prilagođavanja pravnom sistemu u Srbiji u procesu izrade ovog dokumenta organizovan je niz diskusija o radnim verzijama, uz učešće predstavnika iz desetak gradova i opština, Republičkog geodetskog zavoda i partnerskih organizacija aktivnih u ovoj oblasti.

Ne propuštamo priliku da na ovom mestu pomenemo poseban doprinos predstavnika Niša, Kragujevca, Valjeva, Sombora i Subotice, koji uz tehničku asistenciju GTZ projekta uvode GIS primenjujući upravo metodologiju iz ovog Priručnika. Nadamo se da će njihovo iskustvo biti dragoceno svim ostalim gradovima i opštinama u Srbiji u njihovim naporima prilikom uvođenja geografskih informacionih sistema.

Đorđe Staničić
Generalni sekretar, Stalna konferencija gradova i opština (SKGO)



REPUBLIČKI GEODETSKI ZAVOD

Podržavajući tranzicione ciljeve Vlade Republike Srbije i društva u celini, Republički geodetski zavod (RGZ) svestan je da će tržište nepokretnosti zajedno sa tržištem kapitala predstavljati preduslov ostvarenja pojedinačnog i društvenog razvoja u budućnosti. Katastar Nepokretnosti (KN), kao jedinstvena svojinska evidencija u nadležnosti RGZ, predstavlja garant sigurnosti i pravne zasnovanosti svih aktivnosti na upravljanju nepokretnostima, odnosno upravljanju zemljištem u Republici Srbiji u celini. Pored svojinske dimenzije, podaci KN su od velikog, ako ne i presudnog, značaja za donošenje odluka u drugim domenima od državnog interesa, kao što su: prostorno i urbanističko planiranje; izrada budžeta, investicionih programa i planova razvoja i upravljanje javnim finansijama u opštinama; zaštite prava svojine zagarantovanog Ustavom; utvrđivanje tržišne vrednosti nepokretnosti; kreiranje politike i strateških dokumenata u svim oblastima od opšteg i posebnog državnog i društvenog interesa; i dr.

Kao jedan od glavnih strateških ciljeva do 2015. godine RGZ je postavio ostvarenje nedvosmislene pozicije RGZ-a kao najkompetentnije institucije za prikupljanje, održavanje i distribuciju prostornih podataka na teritoriji Republike Srbije. RGZ će preuzeti primat u definisanju nacionalne geoinformacione politike, kao i lidersku poziciju u razvoju jedinstvene nacionalne infrastrukture prostornih podataka koja će podržati sprovođenje te politike.

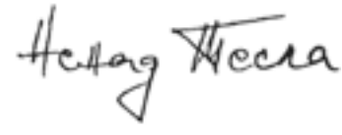
U cilju zadovoljenja promenljivih i raznovrsnih potreba i zahteva mnogobrojnih krajnjih korisnika katastarskih proizvoda, RGZ će nastaviti da permanentno usklađuje kvalitet podataka, radnih procesa i usluga sa međunarodnim standardima i normama, dok će fleksibilno definisana organizaciona struktura obezbediti nesmetanu i otvorenu dvosmernu komunikaciju između Zavoda i njegovog okruženja.

Republički geodetski zavod podržava objavljivanje GIS priručnika za lokalne samouprave u Srbiji, koji treba da pomogne upravljačkim strukturama u gradovima i opštinama da bolje sagledaju šta predstavlja GIS, njegovo uspostavljanje i funkcija u donošenju efikasnih odluka. Svakodnevno se susrećemo sa sve izraženijom potrebom lokalnih samouprava za uvođenjem savremenih alata za planiranje i upravljanjem prostorom zasnovanih na informacionim tehnologijama. Pored toga, može se primetiti nedostatak jasne vizije i nepoznavanje zahteva i uloge GIS-a u redovnim zadacima lokalnih samouprava. Sve to nameće potrebu za donošenjem priručnika koji će upoznati širok krug kreatora i korisnika GIS-a o prednostima uvođenja savremenih tehnologija, ali i mogućim preprekama prilikom implementacije. GIS je instrument za povećanje efikasnosti i pouzdanosti rada lokalnih samouprava i omogućava građanima i drugim korisnicima bolji pristup uslugama uz manje troškove.

RGZ je nadležan za prikupljanje, održavanje, čuvanje i distribuciju osnovnih podataka o prostoru i informacija koji se oslanjaju na prostorne podatke. Usled toga nezaobilazna je povezanost i saradnja sa lokalnim samoupravama, u cilju obezbeđivanja efikasnijeg sistema za donošenje odluka.

U skladu sa reformskim težnjama Vlade Republike Srbije i najboljom tradicijom razvijenih demokratija i državnih administracija, RGZ će postati značajan javni servis koji će efikasno i odgovorno poslovati u korist države, društva i građana.

Nenad Tesla
Direktor Republičkog geodetskog zavoda



Opšti sadržaj

1 **Uvod** 13

2 **Šta je Geografski Informacioni Sistem (GIS)?** 14

3 **Oblast primene i korist od GIS-a u lokalnim samoupravama** 16

4 **GIS - komponente i sistemi** 21

5 **Podaci u geografskim informacionim sistemima** 24

6 **Zakonski okviri za GIS lokalne samouprave** 32

7 **Komunikaciona Infrastruktura GIS-a** 33

8 **Kompletna procedura uvođenja GIS-a u lokalnoj samoupravi** 35

9 **Primer uvođenja GIS-a u lokalnoj samoupravi** 42

10 **Adrese na internetu** 48

11 **Popis slika** 49

12 **Izvori i literatura** 50

13 **Skraćenice** 51

14 **Prilozi** 52

Detaljni sadržaj

1 Uvod . . . 13
1.1 Geografski Informacioni Sistemi u lokalnim samoupravama . . . 13
1.2 Cilj ovog priručnika . . . 13
1.3 Kako se koristi ovaj priručnik . . . 13
1.4 S kim se konsultovati . . . 13
2 Šta je Geografski Informacioni Sistem (GIS)? . . . 14
3 Oblast primene i korist od GIS-a u lokalnim samoupravama . . . 16
3.1 Iz kojih razloga u lokalnoj samoupravi treba uvesti GIS? . . . 16
3.2 Oblasti primene GIS-a lokalne samouprave . . . 16
3.3 Očekivana korist od primene GIS-a na nivou lokalne samouprave . . . 18
3.4 Troškovi GIS-a za lokalne samouprave . . . 19
4 GIS - komponente i sistemi . . . 21
4.1 Stoni GIS . . . 21
4.2 Klijent-Server . . . 22
4.3 Internet/mrežni GIS . . . 22
4.3.1 Mrežni GIS . . . 22
4.3.2 Google Earth i druge satelitske mape Zemlje . . . 22
4.4 Open source sistemi . . . 23
4.5 Mobilni GIS . . . 23
4.6 Geoportal (upotreba zajedničkih podataka) . . . 23
4.7 Način rada . . . 24
4.8 Koja je najpogodnija arhitektura za GIS lokalne samouprave? . . . 24
5 Podaci u geografskim informacionim sistemima . . . 24
5.1 Prostorni podaci - detaljno . . . 25
5.1.1 Referentni sistemi i georeferenciranje . . . 25
5.1.2 Rasterski i vektorski podaci . . . 25
5.1.3 Osnovni prostorni podaci . . . 26
5.1.4 Tematski prostorni podaci . . . 28
5.2 Objektno orijentisana struktura podataka u savremenom GIS-u u odnosu na strukturu zasnovanu na CAD-u . . . 28
5.3 Izvori podataka . . . 29
5.4 Razmena/konverzija podataka . . . 29
5.5 Kvalitet podataka . . . 29
5.6 Standardi i propisi . . . 30
5.7 Fleksibilan prikaz GIS podataka . . . 31
6 Zakonski okviri za GIS lokalne samouprave . . . 32
6.1 Pravni okvir GIS-a lokalne samouprave . . . 32
7 Komunikaciona infrastruktura GIS-a . . . 33
7.1 Nacionalna komunikaciona infrastruktura GIS-a . . . 33
7.2 Lokalna komunikaciona infrastruktura GIS-a . . . 34

8 Kompletna procedura uvođenja GIS-a u lokalnoj samoupravi 35
8.1 Organizacija projekta 36
8.1.2 Projektna grupa 36
8.1.3 Vođa projekta 36
8.1.4 Definisanje projekta 37
8.1.5 Dodatna pomoć 37
8.2 Grubi plan 37
8.2.1 Popis stanja - inventar i analiza zahteva 38
8.2.2 Grubi koncept 38
8.2.3 Odnos troškova i koristi 39
8.3 Detaljno planiranje 39
8.4 Odabir i nabavka sistema 40
8.5 Uvođenje sistema 40
8.6 Tipični problemi i moguća rešenja 41
9 Primer uvođenja GIS-a u lokalnoj samoupravi 42
9.1 Proces uvođenja GIS-a u Kragujevcu 42
9.2 Proces uvođenja GIS-a u Nišu 43
9.3 Proces uvođenja GIS-a u Užicu 45
9.4 Proces uvođenja GIS-a u Subotici 46
10 Adrese na internetu 48
11 Popis slika 49
12 Izvori i literatura 50
13 Skraćenice 51
14 Prilozi 52
14.1 Pomagala za rad, uzorci ugovora 52
14.2 Tipski sporazumi 61
14.2.1 Primer Memoranduma o razumevanju GIS-a lokalne samouprave 61
14.2.2 Primer Sporazuma o saradnji na GIS-u lokalne samouprave 62

Pregled

Šta je GIS?

Geografski informacioni sistem (GIS) je skup baza podataka, programa i hardvera koji pruža nove mogućnosti u manipulacijama prostornim podacima, povezivanjem grafičkih podataka o prostoru sa tabelarnim podacima-atributima. Na taj način se postiže veća efikasnost u upravljanju prostornim resursima i planiranju budućih potreba zajednice. GIS je instrument visokog kvaliteta koji podržava proces donošenja odluka.
Digitalnim mapama u okruženju GIS-a pridružuju se tabelarni podaci-atributi i one od karata koje služe za "gledanje" postaju karte koje "govore".
Zahvaljujući GIS-u geopodaci se mogu:

- snimati i editovati
- arhivirati i čuvati
- analizirati i pretraživati
- staviti u željeni oblik prikaza

(Za dodatne informacije, videti poglavlje1 i 2)

Kakve koristi ima lokalna samouprava od uvođenja GIS tehnologije?
Skoro 80% odluka u datoj lokalnoj samoupravi odnosi se na prostorna pitanja, na primer, katastarske parcele. Postoje i druge poznate primene kao što su katastar vodova, upravljanje zemljištem i planiranje.
Primenom GIS-a mogu se očekivati sledeće koristi:

- povećanje efikasnosti i smanjenje troškova u administraciji
- brži i bolji proces odlučivanja
- bolja povezanost sa građanima

Koji su razlozi da se GIS sada uvede u lokalne samouprave?
Obaveza lokane samouprave, javnih preduzeća i drugih javnih službi, da usluge koje pružaju budu kvalitetne i efikasne, traži uvođenje novih tehnologija koje to obezbeđuju. GIS obezbeđuje ove uslove. Povećanje obima zadataka, sve složenije situacije i okolnosti kod donošenja odluka, težnja ka većoj transparentnosti rada, brzo i pravično ubiranje poreza - sve su to razlozi koji nameću potrebu za uvođenjem savremene informacione tehnologije.

Koji su sve načini primene GIS-a mogući?
U zavisnosti od pojedinačnih okolnosti, postoje različite metode primene GIS-a:

- lokalna samouprava sama primenjuje GIS
- nekoliko lokalnih samouprava sarađuje
- lokalna samouprava sarađuje sa privatnim dobavljačem usluga (delimično ili u celosti)

Koji su koraci nužni za implementaciju GIS-a?
Uvođenje GIS-a u nekoj lokalnoj samoupravi nije lak zadatak. Za tako nešto mora se pripremiti projekat. Maksimalno uprošćeno, moraju se sprovesti sledeći koraci:

- definisanje potreba lokalne samouprave u odnosu na GIS i razrada koncepta
- donošenje odluke o mogućoj saradnji ili angažovanju spoljnih usluga
- pronalaženje sposobnih partnera i adekvatan GIS softver
- prikupljanje geopodataka
- obuka kadrova

(Za dodatne informacije, videti poglavlje 8)

Prvi koraci
Da bi se jasno ustanovila korist od uvođenja GIS-a i za to izabrao nesporno siguran pristup, mogu se predložiti sledeći koraci:

- izbor vođe projekta, koji se oslanja na GIS tim koji obuhvata predstavnike svih važnih organizacija i preduzeća
- razrada projektnog plana
- organizovanje informativne prezentacije za sve koji su uključeni, naročito za lica koja donose odluke
- izrada inventara obaveza lokalne samouprave i potreba u odnosu na eventualno GIS rešenje

(Za dodatne informacije, videti poglavlje 8)

1 Uvod

1.1 Geografski Informacioni Sistemi u lokalnim samoupravama

Administrativni poslovi i zadaci u lokalnim samoupravama najvećim delom su na neki način vezani za prostorne podatke. Savremene informacione tehnologije mogu da, uz relativno mala ulaganja, pruže nove informacione usluge u vezi sa samim prostorom, infrastrukturom i suprastrukturama u gradskim i drugim zonama, odnosno o planovima svih nivoa pa i mogućnostima da se neki novi planovi i realizuju.

Tokom poslednje decenije sve je veći broj lokalnih samouprava širom Evrope koje se opredeljuju za uvođenje Geografskog Informacionog Sistema. GIS pruža sasvim nove mogućnosti skladištenja i rukovanja podacima i istovremeno omogućava da se analize podataka obave znatno brže. Sve to znači da administrativni i drugi poslovi lokalnih samouprava u raznim oblastima mogu da se obave znatno efikasnije.

1.2 Cilj ovog priručnika

Ovaj priručnik je namenjen svim lokalnim samoupravama u Srbiji zainteresovanim za uvođenje GIS-a u bilo kom obimu, odnosno za proširenje njihovog postojećeg sistema te vrste.

Takođe treba da pomogne onima koji donose odluke da sveukupno sagledaju koristi, ali i zahteve Geografskog Informacionog Sistema i da budu u stanju da odluče: GIS - da ili ne? Osim toga priručnik će biti od pomoći i onima koji su u svojoj lokalnoj samoupravi zaduženi za implementaciju GIS-a da organizuju i da rukovode celim tim procesom.

Priručnik je zamišljen tako da pruži osnovne informacije o GIS tehnologiji, o mogućim oblastima primene, troškovima i koristima koje GIS podrazumeva, kao i o pojedinačnim koracima koji čine proceduru implementacije.

Namena je i da bude praktičan alat za planiranje i implementaciju, ali i da obuhvati i elemente strateškog i organizacionog rukovođenja.

Priručnik sadrži tehnički deo koji je univerzalno primenjiv, ali i deo koji je posebno prilagođen okolnostima u lokalnim samoupravama u Srbiji. S obzirom da implementacija GIS-a ne zavisi samo od političkih, pravnih i finansijskih aspekata, nego i od socijalno-kulturoloških elemenata, isti su obrađeni u poglavlju 8.

Priručnik nema za cilj da pruži detaljne tehničke informacije kakve se mogu naći u drugim tehničkim ili naučnim publikacijama, jer je u svakom slučaju za ostvarenje implementacije neophodno angažovanje spoljnih stručnih saradnika i partnera.

Neutralnost je jedna od kvalitativnih odlika ovog priručnika. Upravo zato, ne sadrži preporuke u smislu određenog softvera ili dobavljača usluga.

Jedan od ciljeva ovog priručnika je razjašnjenje pojma GIS-a na nivou lokalne samouprave i razlika prema drugim geoinformacionim sistemima, katastru i drugim podacima.

1.3 Kako se koristi ovaj priručnik

Da biste došli do informacija koje su vam potrebne, nije neophodno da pročitate ceo priručnik. Sama struktura ovog izdanja omogućava nezavisno praćenje i upotrebu pojedinih poglavlja koja su i napisana za različite grupe ljudi.

Pored samog priručnika, postoji i brošura koja sadrži i pregled osnovnih informacija koje su prevashodno namenjene onima koji donose odluke.

Poglavlja koja su verovatno najvažnija upravo za donosioce odluka su 2 u kojem su date opšte informacije o GIS-u, 3 koje nudi razloge za uvođenje sistema kao i pregled troškova koje treba očekivati i konačno u manjem obimu poglavlje 9 koje daje uvid u eventualne konačne rezultate celog ovakvog postupka. Projektna grupa treba da se upozna sa poglavljima 2, 3 i 4 koja navode i mogući izbor tehničkih komponenti GIS-a, zatim sa poglavljem 7 koje govori o pripremama kontakata sa RGZ-om i najzad 8 u kojem je obrađen tok aktivnosti same projektne grupe. Za tehničare je najvažnije poglavlje 4.

Konačno, službenici koji će raditi na GIS-u, treba pre svega da prouče poglavlje 3 u kom su prikazane aplikacije, kao i 5 koje daje informacije o podacima.

1.4 S kim se konsultovati

Kada krenu sa formulisanjem plana za uvođenje GIS-a, lokalne samouprave se lako mogu suočiti sa nizom problema i dilema. Za sve vrste nedoumica i pitanja, postoje razne mogućnosti konsultacija.

Stalna konferencija gradova i opština, prvenstveno kroz rad Odbora za urbanizam, prati razvoj lokalnih geografskih informacionih sistema u lokalnim samoupravama u Srbiji. Praćen je proces uvođenja u svim pilot lokalnim samoupravama

GTZ projekta, ali i u drugim jedinicima lokalne samouprave koje su dostavljale podatke o svojim aktivnostima na ovom polju. Sva prikupljena iskustva i zapažanja su na raspolaganju zainteresovanim lokalnim samoupravama preko navedenog Odbora.

Ukoliko se utvrdi da postoji interesovanje, postoji mogućnost organizovanja specifičnih treninga iz ove oblasti u okviru Centra za obuku SKGO, zasnovanih na metodologiji iz ovog priručnika. Za više informacija o obukama obratite se SKGO i njenom Centru za obuku.

Na raspolaganju vam je takođe i Savetodavni centar ove organizacije, koji pruža raznovrsnu savetodavnu podršku u ovoj i drugim oblastima od interesa za lokalne samouprave.

Pilot lokalne samouprave - Niš, Subotica, Sombor, Kragujevac i Valjevo - kao i druge lokalne samouprave koje su dosta odmakle u implementaciji GIS-a, mogu da pruže detaljne informacije o samom postupku, a posebno o mogućim problemima i tome kako ih izbeći. Preporučuje se uspostavljanje mreže zainteresovanih lokalnih samouprava za razmenu iskustava. Neki vid mreže lokalnih samouprava predstavlja i Radna grupa za GIS osnovana pri Odboru za urbanizam SKGO. Radna grupa za GIS uspostavila je web site za razmenu iskustava koji se nalazi na adresi: http://gis.skgo.org

Privatni sektor je još jedan izvor informacija obzirom da je broj privatnih konsultantskih firmi u stalnom porastu. Ipak, treba imati u vidu da privatni konsultant ne stremi baš uvek ka najboljem rešenju za vašu lokalu samoupravu, nego traži i onu soluciju koja će njemu doneti najveći profit. Zato, uvek postoji određena zavisnost kada se angažuje spoljni konsultant, jer se njegova neutralnost ne može uzeti bezrezervno.

Pokrenut je razvoj nacionalnog konsultantskog tela u domenu GIS-a čiji je osnovni cilj uvođenje nacionalnih propisa i definisanje standardizacije, posebno za razmenu podataka.

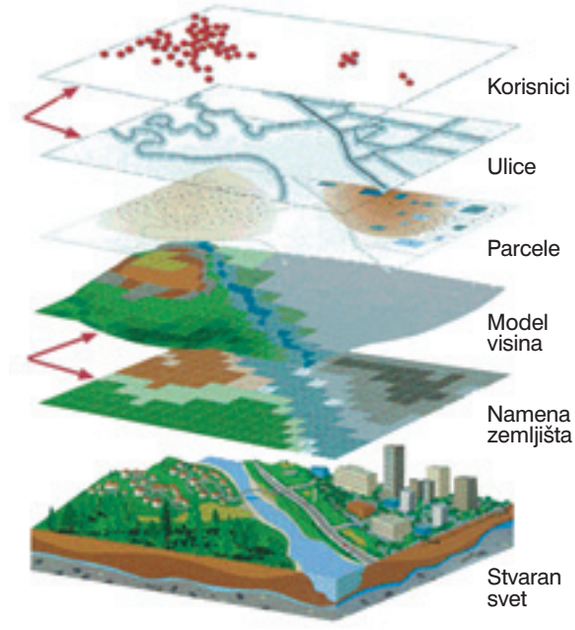
2 Šta je Geografski Informacioni Sistem?

Sve do skoro, prostorni podaci prikazivani su analognim mapama (npr. katastarskim, topografskim, tematskim). Sve vrste atributnih podataka (npr. ime vlasnika nekretnine) vođene su po spiskovima ili popisima. U slučaju upita, sve potrebne informacije su morale da se prikupe pretraživanjem mapa ili arhiva. Razvojem digitalnih mapa, stvorena je mogućnost da se za mapu vežu i objekti sa svojim direktnim atributnim podacima, a te informacije se čuvaju u pripadajućim bazama podataka. Zahvaljujući tome, upiti su postali mnogo efikasniji, a istovremeno su stvorene i nove mogućnosti za pribavljanje informacija.

Konačno, sve to, dovelo je do tehnologije Geografskih Informacionih Sistema - takozvanog GIS-a.

GIS predstavlja organizovan skup računarske opreme, programa i postupaka koji su osmišljeni tako da omoguće snimanje, editovanje, upravljanje, rukovanje, analizu, modeliranje i prikaz podataka sa prostornom referencom, a u cilju rešavanja složenih problema u planiranju i upravljanju. GIS daje mogućnost da se prostorni podaci koji se odnose na objekte definisanog oblika i lokacije direktno povežu sa atributnim alfanumeričkim podacima.

Svaki GIS projekat podrazumeva nekoliko takozvanih slojeva ili tipova odlika koji sadrže prostorne podatke o različitim temama. Pomenuti slojevi se mogu poslagati proizvoljnim redosledom u zavisnosti od toga šta tačno treba prikazati. Svaki sloj je povezan sa sopstvenom tablicom atributa, odnosno sa svojom bazom podataka. Birajući jedan ili više objekata na datom sloju, moguće je vršiti pregled i pripadajućih alfanumeričkih podataka koji tada postaju vidljivi.



Slika 2.1: Tipični primeri tematskih podataka koji čine GIS projekat
Izvor: ETHZ, 2006

Nova mogućnost skladištenja kombinovanih podataka čini da je uvid u prostorne i atributne podatke višestruko brži. Kombinovanjem raznih

slojeva otvaraju se i mogućnosti za sasvim nove vrste analiza podataka.

Svaki GIS softver mora da ima nekolicinu osnovnih funkcija, a one su date u sledećim:

Informacije o osobinama putem selektovanja

Biraju se upotrebom opcije "informacije" u okviru GIS-softvera i potom selektovanjem jednog ili više objekata na mapi. Selekcija postaje vidljiva promenom boje okvira. Tabela sa atributima se otvara i tada se pojavljuju podaci o selektovanim osobinama objekta.

Prostorni upiti (Spatial Queries)

Moguće je selektovati osobine koje su locirane unutar ili izvan određene definisane zone, koje prelaze granice te zone ili su na određenoj udaljenosti od drugog objekta. (primer: selektovati sve gradove u Srbiji kroz koje protiče Dunav)

Atributni upiti (Attributive Queries)

Koristeći drugu funkciju za upite moguće je pretraživati mapu na osnovu atributa koji zadovoljavaju jedan ili više zadatih uslova (npr. katastarska parcela > 10.000 ha u poljoprivrednoj upotrebi, a koja ima određeni kvalitet zemljišta) (primer: selektuj sve zgrade u gradu X, čija je vrednost > 100.000 EUR)

Postavljanje pojasa (Buffering)

Ovom funkcijom se formira jedan ili više prstenova, odnosno pojaseva zadate širine oko konkretnog objekta, a koji ukazuju na moguć uticaj na susedne zone (npr. buka sa auto-puta, zagađenje vazduha iz neke fabrike).
(primer: prikaži pojas od 200 m oko obdaništa.)

Dodatne prostorne funkcije

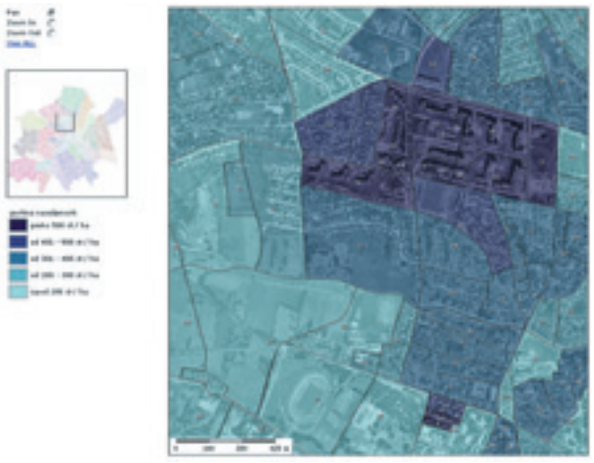
Presek, prostorna razlika, itd.
(primer: prikazati sve delove parcela koje nisu unutar pojasa od 100 m duž reke)

Statistika

Ova funkcija omogućava izradu dijagrama koji prikazuju postotnu/klasifikacionu distribuciju atributa (vidi Sl. 2.2)



Slika 2.2



Slika 2.3: Primer tematskog mapiranja: gustina stanovništva u lokalnoj samoupravi Kragujevac
Izvor: Lokalna samouprava Kragujevac, 2007.

Tabelarne funkcije (Table functions)

Tabela atributa obuhvata i funkcije kao što su dodaj/obriši polje pomoću kojih korisnik može da edituje podatke prema svojim potrebama, odnosno da vrši izračunavanja na osnovu postojećih podataka. (primer: oblast ili obris poligona - area or outline of polygons)

Tematsko kartiranje (Thematic Mapping)

Tematsko kartiranje se vrši pomoću atributa, grupe atributa ili osobina.



Slika 2.4: Digitalna geološka mapa Kragujevca
Izvor: Lokalna samouprava Kragujevac, 2007.

Prikaz (Layout)

Pomoću ove funkcije, korisnik može da pripremi štampani prikaz uključujući i razmeru, strelicu/indikator severa, legendu, odnosno jednu ili više mapa.

3 Oblast primene i korist od Geografskih Informacionih Sistema u lokalnim samoupravama

3.1 Iz kojih razloga u lokalnoj samoupravi treba uvesti GIS?

Na nivou lokalne samouprave skoro 80% svih informacija, odluka i zadataka su direktno ili indirektno u vezi sa prostornim podacima.

U okviru procesa decentralizacije, lokalne samouprave u Srbiji se sve više menjaju u svojevrsna uslužna i upravna preduzeća koja su na usluzi svojim korisnicima. Zahtevi i očekivanja koje u odnosu na lokalne samouprave u Srbiji iznose građani, ali i privreda i politika, su sve veći. Primena GIS-a može da bude način da se pomogne ispunjenje tih očekivanja.

Kako su prostorne informacije u mnogim lokalnim samoupravama razbacane po raznim upravama i drugim lokalnim i republičkim organima i institucijama, razmena podataka je teška i vrlo skupa. Mnogi podaci koji se tiču nekretnina i imovine su zastareli i dostupni isključivo u analognom obliku.

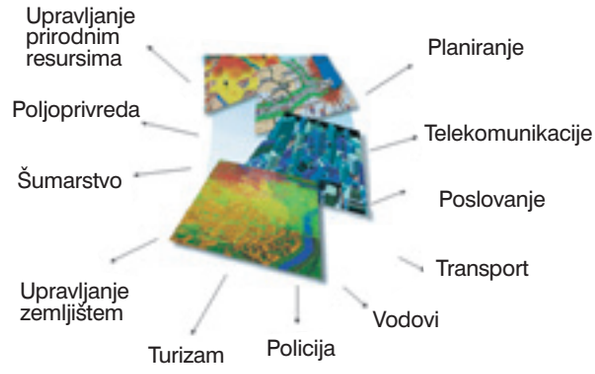
GIS pruža mogućnost da se čuvaju i skladište podaci, mape i alfanumerički podaci, ali u digitalnom obliku koji nadležnim organima daje mogućnost da razmenu podataka obave mnogo brže i lakše, pa čak i preko interneta. Pored toga, GIS podaci moraju da se čuvaju na standardizovan način tako da podaci dobijeni od neke druge institucije ne moraju da budu transformisani pre upotrebe.

Kada su u digitalnom obliku, podaci se mogu mnogo lakše kombinovati, odnosno razni slojevi ili tipovi osobina koji sadrže podatke dostavljene iz različitih institucija mogu da se prikažu objedinjeni - a to znači da se odluke koje zavise od takvih podataka mogu mnogo brže doneti. Pored toga, pozivanje i ažuriranje podataka može se obavljati uz mnogo manje napora.

Sve te činjenice omogućavaju da se u lokalnim samoupravama i obrada svakodnevnih zadataka i pružanje usluga korisnicima obavlja mnogo brže, a samim tim je i efikasnost rada lokalne samouprave veća.

3.2 Oblasti primene GIS-a lokalne samouprave

Načelno, GIS pruža širok opseg raznih primena. To pre svega znači, da je od koristi u svakoj instituciji koja se bavi prostornim podacima (vidi Sl. 3.1), među koje spadaju lokalne samouprave, komunalna preduzeća, turističke informacije, šumarstvo i mnoge druge. GIS se može koristiti za organizovanje i upravljanje resursima koji su vezani za prostor, planiranje i prostorni razvoj.



Slika 3.1: Opšte oblasti primene GIS-a
Izvor: Modifikovano predavanje "Osnove GIS-a" na Tehničkom univerzitetu u Minhenu, Schilcher, 2006.

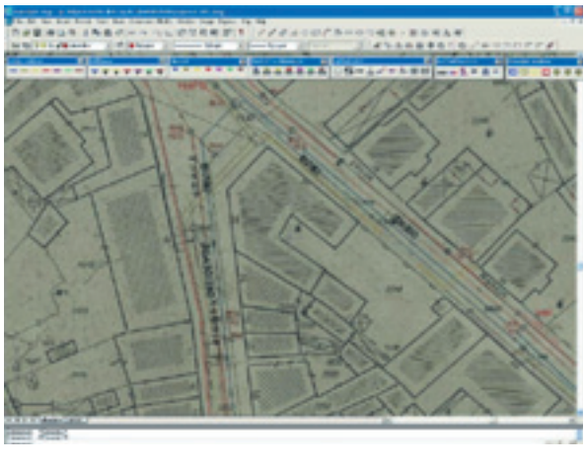
Osnovne primene GIS-a u lokalnoj samoupravi oslanjaju se na Katastar nepokretnosti (KN) i Katastar vodova a služe za planiranje korišćenja zemljišta i razvoja jedinica lokalne samouprave.

Katastar nepokretnosti osniva i održava Republički geodetski zavod. Katastar nepokrenosti sadrži neophodne informacije o katastarskim parcelama, objektima i delovima objekata (prostorne podatke, površinu, namenu, spratnost, kućni broj i dr.). Takođe, sadrži podatke o nosiocima prava na ovim nepokretnostima i eventualnim teretima (hipoteke, službenosti i sl.). Promene u prostornim podacima nepokretnosti (deoba parcele, izgradnja ili uklanjanje objekta i sl.) i promene vlasništva nad nepokretnostima (rešenja, odluka suda, ugovori i sl.) vode se u katastru nepokretnosti. Kako je veliki broj transakcija povezan sa nekretninama, ažurirani zvanični podaci su od ogromne važnosti.

Katastar vodova pomaže kod organizovanja elemenata infrastrukture, za vodovodnu, kanalizacionu i drenažnu, toplovodnu, elektroenergetsku, telekomunikacionu, naftovodnu i gasovodnu mrežu. (vidi Sl. 3.2). Na planu katastra vodova prikazani su podzemni i nadzemni vodovi sa uređajima koji omogućavaju funkcionisanje sistema (okna, ko-

more, pumpe i drugi objekti). Kao atributi prostornih podataka prikazuju se kote, materijal, dimenzije cevi, napon, kapacitet i slične karakteristike. Prikupljeni podaci o vodovima prikazuju se grafički, numerički i opisno. Republički geodetski zavod nadležan je za osnivanje i održavanje katastra vodova.

Kada se postave specijalni alati može se, na primer, za samo nekoliko minuta izračunati optimalna pozicija i trebovanje materijala za nov priključak na cevovod, što bi bez pomoći GIS-a potrajalo bar nekoliko dana.



Slika 3.2: Digitalni katastar vodova Kragujevac
Izvor: Lokalna samouprava Kragujevac, 2007.

Oblast urbanizma i planiranja namene zemljišta pruža niz mogućnosti za upotrebu GIS aplikacija, kao na primer za prostorni plan jedinice lokalne samouprave, za generalni plan, detaljni regulacioni plan i drugo.

Prikaz različitih urbanih zona (stambenih, industrijskih, javne građevine, zeleni pojas) daje korisniku mogućnost da lako i brzo pravi i ažurira mape (vidi Sl. 3.3 i 3.4).



Slika 3.3: Generalni plan Subotice
Izvor: Lokalna samouprava Subotica, 2007.



Slika 3.4: Generalni plan Subotice sa parcelama
Izvor: Lokalna samouprava Subotica, 2007.

Moguće je praviti i planove lokacija pa i profile zona, kao i unošenje promena u zonama ili urbanističkim rešenjima (vidi Sl.3.5).



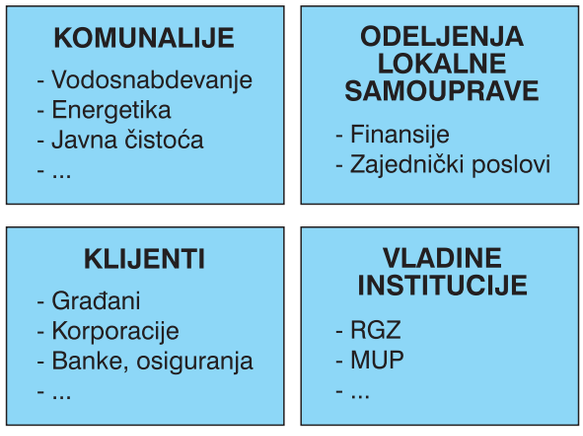
Slika 3.5: Urbanistički plan Kragujevca
Izvor: Lokalna samouprava Kragujevac, 2007.

Pored onih tipičnih primena koje se odnose na svakodnevne postupke u lokalnim samoupravama, dobro razrađen GIS nudi i unosnije namene u domenu pružanja usluga. Na primer, mogu se organizovati groblja, a putna mreža se može proveravati, održavati i razvijati tako da se spreče saobraćajne gužve. U planiranju rekreativnih sadržaja, potrebe za zelenim površinama i parkovima se mogu analizirati, a katastar stabala voditi u digitalnom formatu. Pored toga, postoje i druge funkcije u domenu upravljanja kapacitetima za rekreaciju i održavanja samih javnih parkova. U oblasti turizma, mogu se razraditi mreže staza i ruta, a mogu se bolje voditi i znameniti turistički lokaliteti, odnosno turistička infrastruktura. Čak se i uticaj izbora ili ispitivanja javnog mnjenja na političke teme može lako predstaviti pomoću GIS-a.



Slika 3.6: Digitalna mapa putne mreže u Kragujevcu
Izvor: Lokalna samouprava Kragujevac, 2007.

Uz sve to, dobro razvijen GIS može da bude i izvor dodatnih prihoda za lokalnu samoupravu. Svaka vrsta podataka uneta u GIS lokalne samouprave, može se lako kombinovati sa novoprikupljenim podacima ili unosima koji pristignu iz drugih institucija. Stoga, moguće je vršiti razne analize u zavisnosti od zahteva, a rezultati se mogu prodavati zainteresovanim klijentima. Na primer, potencijalni investitor koji traži novu lokaciju za svoju kompaniju može biti zainteresovan za slobodne parcele koje su dobro povezane, koje imaju odgovarajuću površinu i koje nisu obuhvaćene budućim planom.



Slika 3.7: Aplikacije i korisnici GIS-a lokalne samouprave
Izvor: Modifikovano - Specht-Mohl, 2006.

3.3 Očekivana korist od primene GIS-a na nivou lokalne samouprave

Mnoge lokalne samouprave očekuju da se upravljanje zemljištem znatno poboljša nakon uvođenja GIS-a.

Suštinska poboljšanja mogu se naročito očekivati u upravljanju najvažnijim resursima jedne zajednice, kod vođenja promena u domenu nekretnina kao i kod izvršenja poslova lokalne samouprave kao što su planiranje i upravni poslovi. Lokalne samouprave u Srbiji mogu da očekuju poboljšanje efikasnosti uprave što pak dovodi do smanjenja troškova, kao i bolje i pravednije donošenje odluka. Shodno tome, lokalna samouprava kao takva postaje više okrenuta građaninu odnosno korisniku.

Koristi koje se javljaju uvođenjem lokalnog GIS-a mogu se sažeti u sedam kategorija:

- usluge građanstvu - uvid u geodetske podloge, informacije o urbanističkim i prostornim planovima
- dozvole - brži i jednostavniji proces davanja dozvola
- ocena poreza - pravičan i efikasniji postupak obračuna i naplate poreza i taksi
- efikasnost uprave - bolja razmena informacija između upravnih organa
- prostorno i urbanističko planiranje - efikasnija upotreba i kontrola nepokretne imovine
- privredni i industrijski razvoj - brža obrada upita koje dostavljaju investitori
- legalizacija - ubrzani proces legalizacije
- stvaranje katastara u nadležnosti lokalne zajednice (javne rasvete, lokalnih puteva i ulica, urbane opreme itd.)

Ubrzavanje procesa izdavanja dozvola

Po mišljenju stručnjaka, privatnog sektora i lokalnih zvaničnika, jedan od glavnih razloga za sadašnji nizak obim direktnih stranih ulaganja u Srbiji je vrlo komplikovan proces dobijanja građevinskih dozvola za nove objekte. Potrebno je od mnogih organa - kako lokalnih tako i republičkih - pribaviti preko 100 različitih dokumenata. Taj proces katkad traje i nekoliko meseci pa i preko godinu dana. Tokom tog perioda, investitor lako može da se predomisli i svoju investiciju prebaci drugde.

Lokalne samouprave, koje čine napor da nešto unaprede u tom smislu, već koriste softver za obradu upita koje dostavljaju investitori, imaju organizovan jedinstveni šalter za njih, a primenjuju i druga rešenja da privuku i pomognu potencijalnim investitorima da dobiju sve potrebne dozvole brže i lakše.

GIS lokalne samouprave takođe spada u dobra rešenja za bolju saradnju između raznih lokalnih organa koji su uključeni u postupak dobijanja građevinske dozvole.

Zemljišne takse i druge dažbine lokalne samouprave

Novi Zakon o finansiranju lokalne samouprave u Srbiji usvojen je 2006. godine. Po tom zakonu, porez na nekretnine je zaista prešao u nadležnost i budžet lokalnih struktura. To znači da jedinice lokalne samouprave postaju direktno nadležne za ubiranje pomenutog poreza. Kako bi ispunile pomenuti zadatak, one moraju da imaju preciznu bazu podataka o svim građevinama i imanjima na svojoj teritoriji. Pošto su postojeće baze podataka koje su do sada vodile lokalne poreske uprave vrlo neprecizne, lokalne samouprave će morati da ažuriraju te baze koristeći sveže podatke u nameri da postignu odgovarajuću efikasnost u ubiranju poreza. Sve do sada, prihodi od poreza na nepokretnosti nisu predstavljali značajan deo lokalnog budžeta. Uvođenjem GIS-a u lokalnu samoupravu, može se ostvariti značajno poboljšanje ubiranja poreza na nepokretnosti, što za lokalne organe vlasti može da predstavlja i opipljiv rezultat.

Pored poreza na nepokretnost, postoji još nekoliko vrsta lokalnih dažbina koje su direktno ili indirektno vezane za zemlju i koje se ubiru lokalno. Dažbine za građevinsko zemljište (najamnina za upotrebu) ili dažbine za upotrebu javnih površina (letnje bašte, tezge itd.) samo su primeri lokalnih prihoda koji se mogu efikasnije ubirati i koristiti uz pomoć GIS-a lokalne samouprave.

Prostorno i urbanističko planiranje - fizičko planiranje

Većina lokalnih samouprava u Srbiji ima problem zbog od stalnog nedostatka kvalitetnih urbanističkih i prostornih planova. I pored toga što su zakonom obavezane (Zakon o planiranju i izgradnji iz 2003. godine, dopune istog iz 2006. godine) da izrade i usvoje prostorni (razvojni) plan u roku od dve godine, tek mali broj lokalnih samouprava je uspeo da ispuni taj zadatak. Mišljenje je da nedostatak planskih dokumenata predstavlja glavni razlog za vrlo nizak nivo lokalnih direktnih stranih ulaganja. Nedostatak planova prouzrokuje i divlju gradnju, širenje gradske teritorije i nekontrolisano zauzimanje zelenih zona oko gradova i manjih naseljenih mesta u Srbiji.

Stručnjaci i lokalni predstavnici saglasni su oko toga da priprema i usvajanje urbanističkih planova treba da bude prioritet za sve lokalne vlasti u Srbiji. GIS lokalne samouprave treba shvatiti kao odlično sredstvo za izradu takvih planova, posebno kada sadrži precizne podatke iz RGZ-a i javnih komunalnih preduzeća. Dobri katastarski podaci i katastar vodova predstavljaju osnovne ulazne podatke za izradu urbanističkog plana.

Proces legalizacije

U skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji iz 2003. godine, pokrenuta je velika kampanja za legalizaciju divlje gradnje. Ovim putem, trebalo je da budu obuhvaćeni svi objekti podignuti bez građevinske dozvole kao i sva neregistrovana imovina. Kao rezultat prve kampanje, a potom i druge iz 2006. godine, širom Srbije podneto je preko 450.000 zahteva za legalizaciju. Po zvaničnim podacima Ministarstva za infrastrukturu, do sredine 2007. godine, tek je 10% zahteva uspešno rešeno. Razlozi za tako nisku stopu rešavanja predmeta leže pre svega u lošoj dokumentaciji, slabim kapacitetima uprave lokalnih samouprava i nedostatku ažuriranih urbanističkih planova.

Neke lokalne samouprave u Srbiji već koriste GIS aplikacije za rešavanje zahteva za legalizaciju. GIS je sredstvo kojim se postiže veća efikasnost procesa legalizacije.

3.4 Troškovi GIS-a za lokalne samouprave

Prilikom odlučivanja o uvođenju Geografskog Informacionog Sistema u nekoj lokalnoj samoupravi u okviru procesa mora se uvek sprovesti i analiza ekonomske isplativosti. Tokom prve faze uvođenja GIS-a javljaju se i značajni dodatni troškovi. Veći deo tih troškova su jednokratni troškovi, ali određeni deo budžeta mora da bude određen i za tekuće troškove.

U nastavku su izloženi glavni činioci u strukturi troškova (vidi Tabelu 3.1).

Tehnologija predstavlja okosnicu GIS-a i oprema mora da bude instalirana pre upotrebe bilo kakve aplikacije. Hardver podrazumeva same računare, ali i dodatnu opremu kao što su skener, štampač i ploter kao jednokratne troškove, a potom i njihovo održavanje kao tekuće troškove.

Softver podrazumeva GIS-program koji danas obuhvata bazu podataka i pretraživač tih podataka u najužem smislu. Pored toga, treba nabaviti i zaštitne programe kao što su firewall i antivirusni softver i to pre pokretanja sistema, a potom ih periodično obnavljati. Iz tog razloga se ova stavka pojavljuje i u pregledu jednokratnih i tekućih troškova.

Kako podaci čine suštinu svakog GIS-a i pripadajući troškovi mogu da budu znatni. Formiranje prve, odnosno, polazne baze podataka, što podra-

zumeva pribavljanje i organizovanje raznih vrsta prostornih, tematskih ili alfanumeričkih podataka, treba smatrati jednokratnim troškom. Redovno ažuriranje pomenute baze kao i prikupljanje novih

Tabela 3.1: Pregled troškova
Izvor: RT GIS, 2006

	Jednokratni troškovi	Tekući troškovi
Tehnologija	- hardver - softver - zaštita podataka - internet - intranet	- održavanje sistema - zaštita podataka - internet - intranet
Podaci	- korišćenje podataka (osnovni prostorni podaci, tematski prostorni podaci)	- ažuriranje - prikupljanje novih podataka
Kadrovi	- upravljanje projektom - formiranje baze geopodataka - informatičari - obuka	- administracija sistema - GIS kadrovi - tekuća obuka
Dalji troškovi	- materijal - reorganizacija prostorija	

podataka, u zavisnosti od analitičkih zahteva, stvaraju i tekuće troškove koji se mogu razlikovati od godine do godine.

Kadrovski troškovi pre svega zavise od toga da li se moraju zaposliti novi ljudi ili se postojeći kadrovi mogu stručno osposobiti za rad u oblasti GIS-a. Kako je upravljanje projektom vrlo zahtevan zadatak, posebno u prvim fazama uvođenja, preporučljivo je da se angažovanim licima ostavi dovoljno vremena za rad na samom GIS-projektu. Stoga je moguća potreba da se angažuje nekolicina novih ljudi. Pored kadrova za zadatke rukovođenja, na početku realizacije treba uzeti u obzir i kadrovske potrebe za izradu baze podataka i računarskog sistema.

Kadrovi koji vode obuku na temu upotrebe GIS-a obično se obezbeđuju eksterno - preko partnera, ali te troškove ipak treba voditi kao kadrovske troškove. U koloni tekući troškovi, stavka za kadrove se jasno umanjuje. Administracija sistema i sama upotreba GIS-a takođe podrazumevaju određene kadrovske troškove, ali kako GIS-aplikacije štede vreme u svakodnevnim postupcima i radu , ti troškovi se međusobno kompenzuju.

U daljim troškovima, najznačajnija stavka u smislu jednokratnih rashoda može biti eventualna reorganizacija zgrada da bi se dobio adekvatan radni prostor za tehničku opremu i radne stanice. Kada je reč o tekućim troškovima, moguće je da će povećanjem upotrebe GIS-a blago porasti i potrošnja materijala za rad, kao što su papir ili mediji na kojima se skladište podaci, jer se često štampaju uzorci mapa ili se kopiraju radi razmene.

Raspodela troškova

Analizom raspodele troškova uočava se da podaci i troškovi koji su vezani za podatke predstavljaju više od polovine ukupnih rashoda (vidi Sl. 3.8). Tehnička oprema, odnosno hardver i softver čine oko trećinu ukupnih troškova. Troškovi za konsultante i obuku mogu da se razlikuju od jedne do druge lokalne samouprave. Oni, s jedne strane, zavise od veličine pa time i zahteva same lokalne samouprave, a s druge strane, od znanja kojim raspolažu zaposleni u lokalnoj samoupravi.



Slika 3.8: Raspodela troškova za GIS
Izvor: Voerkelius, 2007.

4 GIS - komponente i sistemi

Kako je prikazano na ilustraciji, GIS se sastoji od tri osnovne komponente. To su: hardver, softver i baza podataka.



Slika 4.1: GIS komponente
Izvor: Preuzeto uz izmene iz predavanja "Osnove GIS-a" na Univerzitetu u Minhenu, Schilcher, 2006. i iz RTGIS, 2003.

Hardver obuhvata računar, obično personalni kompjuter, medij za skladištenje podataka i ulazno izlazne komponente.

Osnovni softver za GIS stavlja korisniku na raspolaganje brojne GIS-funkcije za editovanje, pretraživanje podataka i njihov prikaz. U zavisnosti od sistema, mogu biti na raspolaganju i napredniji alati za programiranje i modeliranje.

Uz oslanjanje na taj osnovni softver, mogu se primeniti i brojne druge aplikacije. One korisniku pružaju dodatne funkcije i alate za specijalne namene, kao što je katastar vodova ili urbanističko planiranje. Pomoću njih, GIS je mnogo napredniji i prilagođeniji korisniku kada je reč o primeni u posebnim oblastima.

Podaci koji su neophodni za upotrebu GIS-a, skladište se u fajlovima ili u bazi geopodataka. Pored geografskih informacija za geo-objekte kao što su koordinate tačaka, linija i poligona povezani su sa atributima koji opisuju te geo-objekte. U zavisnosti od modela podataka, mogu se skladištiti i dodatne vrste podataka na primer meta-podaci ili multimedijalni podaci. Savremeni softver za GIS obično obuhvata i sistem za upravljanje bazom podataka, a daje i mogućnost povezivanja sa spoljnim bazama geopodataka.

Ove komponente imaju različit radni vek, a njegovo orijentaciono trajanje dato je u sledećoj tabeli:

Računarska oprema	2 - 5 godina
Softver	3 - 8 godina
Podaci	10 - 50 godina

Snaga svakog GIS-a zavisi od navedenih komponenti. Kada je reč o softveru za GIS, postoje različiti koncepti, koji su ipak međusobno komplementarni. Mada nije uvek moguće napraviti jasnu podelu, mogu se navesti sledeće arhitekture:

- Stoni GIS
- Klijent/server GIS
- Internet GIS
- Mobilni GIS

4.1 Stoni GIS

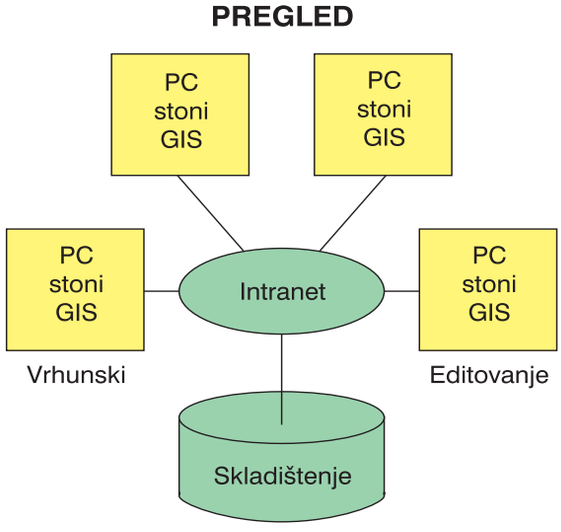
Stona (desktop) rešenja za GIS postavljena su na personalnim računarima na radnom mestu. Često su ti sistemi specijalizovani za određene aplikacije, pri čemu podržavaju osnovne GIS funkcije. Načelno su jednostavni za upotrebu i zahtevaju skromnu obuku.

Često se koriste kao samostalna radna mesta ili u mreži kada koriste zajedničku bazu podataka.

Kao umanjena verzija ovakvih sistema postoje takozvani "niskobudžetni" sistemi koji služe samo za pretraživanje podataka, pregled i za štampanje pripremljenih blokova podataka.

Ipak, i u domenu stonih rešenja postoje sistemi koji imaju sve funkcije vrhunskog GIS-a.

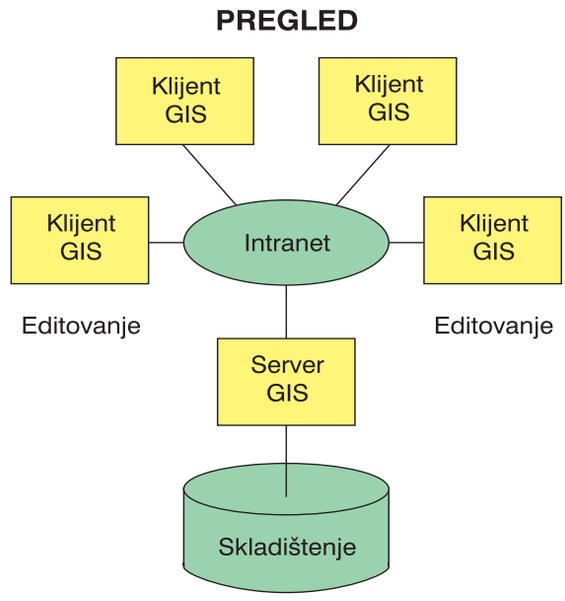
Dakle, stonim GIS rešenjem se, s jedne strane, mogu postaviti vrlo jednostavne solucije, na primer, za samo jedno radno mesto. S druge strane mogu se formirati i složeniji sistemi sa radnim mestima za pregled, editovanje i vrhunsku upotrebu GIS-a, sa zajedničkim skladištenjem podataka kojima se pristupa preko intraneta. (vidi Sl. 4.2).



Slika 4.2 Varijanta stone GIS solucije

4.2 Klijent-Server

Klijent/Server sistemi se zasnivaju na drugačijoj filozofiji. U središtu se nalazi snažan serverski računar koji takozvanim "klijentima" pruža sve geopodatke i GIS-funkcije. Klijent-računari se najčešće koriste kao terminali pa u tom slučaju mogu samo da prosleđuju upite serveru od kojeg dobijaju odgovore u obliku ekranskih prikaza. To znači da zahtevaju vrlo malo računarske snage. Ceo proces obrade podataka odvija se na serveru.



Slika 4.3: GIS rešenje tipa klijent/server

Ukratko, funkcije klijentskih računara mogu da variraju od prostih pregleda pa sve do punih GIS funkcija sa editovanjem i obradom podataka. Kod ovakvih rešenja obično je na server-računaru instaliran vrhunski GIS softver.

4.3 Internet/mrežni GIS

4.3.1 Mrežni GIS

Postoji još jedan oblik klijent/server sistema koji se obično naziva mrežni (internet) GIS. Server-računar klijentima informacije šalje preko interneta. U tom slučaju se klijent postavlja kao internet pretraživač. Stoga, kao i sve ostale internet aplikacije, pretraživač šalje upit serveru koji je na internetu. Za takve aplikacije nije potrebno instalirati bilo koji drugi softver. Samo su ponekad potrebni java plugin dodatni moduli.

Upravo zbog svega ovoga, obim administriranja je vrlo mali. S druge strane, umesto preko interneta, ovi sistemi se mogu postaviti i preko interne mreže u nekoj instituciji u okviru koje se internet mapirajući server koristi unutar intraneta.

Funkcije mrežnog GIS-a su dosta ograničene. U načelu, koristi se za funkcije pregleda sa prostim upitima. Delimično su dostupne i jednostavne funkcije editovanja, manje, više u smislu označavanja zona. Samo malobrojni sistemi dozvoljavaju puno editovanje baze geopodataka preko interneta.

4.3.2 Google Earth i druge satelitske mape Zemlje

Nakon što su se 2005. godine na internet pretraživaču Google pojavile usluge Google Map i Google Earth, nekoliko drugih kompanija je na tržište iznelo slične satelitske mape Zemlje.

Kakve su to mape - poznatije pod imenom Earth Viewer?

- reč je o javnom sistemu koji se oslanja na internet, a koji korisniku daje mogućnost da pregleda osnovni set prostornih podataka sačinjenih na osnovu aero i satelitskih snimaka
- obično se koriste za privatne potrebe, ali i u domenu turizma, prodaje nepokretnosti, ili osiguranja
- nude i mogućnost implementacije sopstvenih podataka

Najpoznatiji servisi iz kategorije Earth Viewers:

- GoogleMaps i GoogleEarth (Google)
- Virtual Earth (Microsoft)
- Map24 (Mapsolute)
- Yahoo!Maps (Yahoo)
- NASA World Wind (NASA)
- ArcWeb Explorer (ESRI)

Pošto su za Google Earth osnovne usluge besplatne, postao je i najpopularniji servis tipa Earth Viewer. Njegove glavne prednosti su:

Google Earth korisniku stavlja na raspolaganje set globalnih snimaka visoke rezolucije koji se redovno ažuriraju. Interfejs kojim se pristupa ovom servisu je jednostavan za upotrebu čak i početnicima pa ne zahteva nikakvu obuku. Trodimenzionalni prikaz Zemljine kugle može se okretati u bilo kom pravcu, potom uvećavati i smanjivati ili obeležiti sopstvenim markerima. Daljim uvećanjem prikaza, prelazi se sa satelitskih na aero-fotografije ako iste postoje (većinom se odnose na gradove). Postoje i dodatne funkcije kojima korisnik može da uobliči svoje podatke sa prostornim reperima i da ih onda prikaže na odgovarajući grafički način. Mogu se sačuvati i ponovo koristiti sve vrste sopstvenih podataka.

Pojava earth viewer servisa, naročito kod pretraživača Google, Microsoft i Yahoo, izazvala je značajan razvoj tržišta geoinformacija. Sasvim no-

ve grupacije korisnika sada pokazuju zanimanje za geopodatke, a razvijaju se i nove mogućnosti komercijalne eksploatacije.

U domenu klasičnih GIS aplikacija, EarthViewer servisi otvaraju nove mogućnosti integracije podataka, a mogu se koristiti i dodatno za prezentaciju podataka. Ovo omogućavaju takozvani KML interfejsi (keyhole mark-up language) i interoperabilnost između mrežnog GIS-a i Google Earth preko postojećih OGC interfejsa (Open Geospatial Consortium Interfaces).

Trenutno je aktivno nekoliko eksperimentalnih projekata. Osnovni cilj im je akvizicija podataka, prilagođenost korisniku i 3D-animacije.

Pomenuti sistemi ne mogu da zamene klasični GIS.

4.4 Open source sistemi

Ovi sistemi se zasnivaju na softveru čiji izvorni programski kod nije patentno zaštićen i koji se može besplatno preuzeti sa interneta. Za njih uglavnom nema rešenja za specijalne aplikacije kao što je katastar vodova. Stoga takve sisteme moraju da dorade i prilagode stručnjaci. Postoje specijalizovane privatne kompanije koje se time bave.

U domenu open source programa postoji GIS softver za stone računare, ali i solucije za mrežno mapirani GIS. Treba imati na umu i to da najčešće nema ozbiljne komercijalne podrške ili obuke za te sisteme, kao i da oni nisu obavezno jeftiniji od "kupovnih" sistema. Da bi se to pojasnilo, neophodno je diferencirano razmatranje.

Naime, neke softverske kuće imaju vrlo jednostavna rešenja za pregled podataka, koja su najčešće besplatna ili spadaju u kategoriju shareware.

4.5 Mobilni GIS

Za upotrebu GIS tehnologije na otvorenom razvijeni su specijalni sistemi. Oni rade na takozvanim tablet računarima ili čak na PDA-ručnim računarima čime postaju vrlo korisna alatka. U prvom slučaju oni mogu da imaju i sve GIS-funkcije, uključujući i složeno editovanje geopodataka.

Kada se GIS koristi na ručnim računarima (PDA) oni su naročito upotrebljivi za korisnike kojima su potrebni geopodaci, u kombinaciji sa prostim GPS uređajem za pozicioniranje. Uz upotrebu formulara oni čak omogućavaju i unos atributskih podataka. Neki sistemi dozvoljavaju i editovanje. Ipak, zbog ograničene veličine samog ekrana njihova upotreba je prilično neudobna.

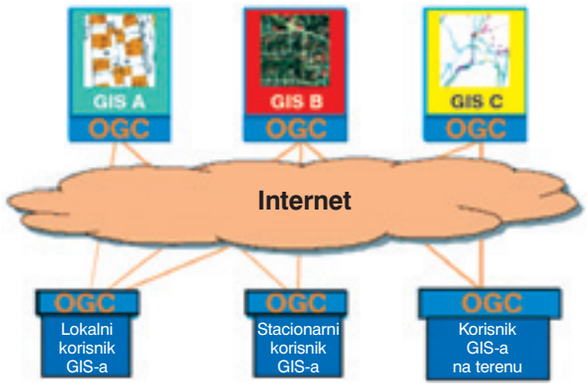


Slika 4.4: Mobilni GIS instaliran na PDA računaru

4.6 Geoportal (upotreba zajedničkih podataka)

Korist od upotrebe GIS-a raste u skladu sa raspoloživošću geopodataka. Zato je veoma važno da postoji mogućnost da se objedine različiti izvori geopodataka. U bližoj budućnosti biće na raspolaganju sve više i više geopodataka stavljenih na raspolaganje na raznim internet serverima. Takozvani geoportali su čvorišta na kojima korisnik može da integriše ponuđene geopodatke i geomrežne usluge. Ovakav pristup podacima može ali i ne mora da podrazumeva naplatu.

Sve ovo povećava značaj i sposobnost sistema da pružaju takve servise zasnovane na OGC standardima kao što su WMS ili WFS.



Slika 4.5: Direktni (online) pristup zajedničkim geopodacima na osnovu OGC standarda
Izvor: Schilcher, 2004.

4.7 Način rada

U zavisnosti od pojedinačne situacije, mogući su različiti načini rada GIS-a:

- lokalna samouprava sama vodi i koristi GIS
- nekoliko lokalnih samouprava radi zajedno
- lokalna samouprava radi sa privatnim preduzećem za usluge (delimičnih ili kompletnih usluga)

4.8 Koja je najpogodnija arhitektura za GIS lokalne samouprave?

Ne može se nedvosmisleno reći koja arhitektura GIS-a najbolje odgovara nekoj lokalnoj samoupravi. Ipak, postoje aspekti koji se u tom pogledu moraju uzeti u obzir.

Izbor prevashodno zavisi od individualnih potreba date lokalne samouprave, softvera koji je već u upotrebi i postojećeg znanja. Takođe je važno uzeti u obzir i to s kim će se razmenjivati podaci.

Da bi se svi ti činioci uzeli u obzir, u poglavlju 8 dat je razložen postupak za uvođenje GIS-a.

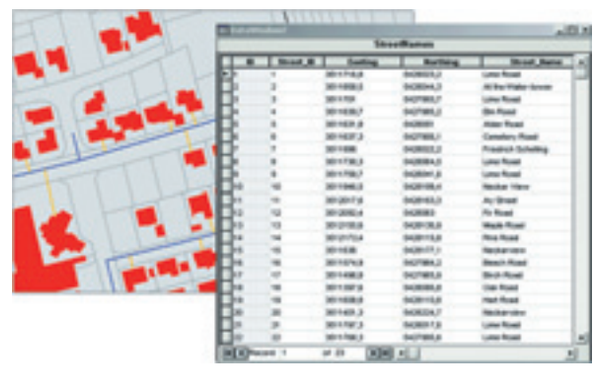
Treba sagledati ko će koristiti GIS. Nije reč o alatu namenjenom samo specijalistima. U okviru lokalne samouprave, vrlo je korisno omogućiti mnogim službenicima da imaju pristup GIS-u, kako bi se ostvarila najveća korist. U tom smislu treba izdiferencirati ko će imati pristup kojim funkcijama. Tek će malobrojnim stručnjacima trebati sve funkcije GIS-a i oni za to moraju biti i osposobljeni. Većini službenika će, s druge strane, biti potrebne samo jednostavne funkcije za pregled geopodataka, što se može postići putem prostih sistema koje je lako koristiti.

Kako bi se posao obavljao bez zastoja u slučaju da se geopodaci koriste unutar mreže, neophodno je obezbediti i snažnu mrežu u informatičkom smislu.

5 Podaci u geografskim informacionim sistemima

Prostorni podaci se odnose na bilo koju vrstu podataka koji se referišu na lokaciju ili oblik objekata. Kao takvi, čine najvažniji deo GIS-a, kao što će biti detaljnije objašnjeno u poglavlju 5.1. Pored njih, sistem čine i druge vrste podataka koje ga upotpunjuju i produbljuju.

U datom GIS projektu, neprostorni podaci, poznati i kao atributni podaci, obuhvataju alfanumeričke podatke koji su referentno vezani na pripadajuće prostorne podatke. Obično se čuvaju u tabelama ili bazama podataka koje se mogu povezati sa GIS projektom. Atributna tabela sadrži nekoliko redova tematskih informacija o geometrijskim elementima za koje su ove vezane.



Slika 5.1: Veza grafičkih i alfanumeričkih podataka u GIS-u
Izvor: Stuttgart University of Cooperative Education, Specht-Mohl, 2004.

Meta-podaci predstavljaju sažeti dokument koji sadrži opisne informacije o podacima koji su korišćeni u projektu. Taj dokument može da pokriva sadržaj, kvalitet, vlasništvo, poreklo, referentni sistem i prostorne informacije o nekom skupu podataka. Može se čuvati u bilo kom formatu kao što je tekstualni fajl, XML (Extensible Mark-up Language) fajl ili kao unos u bazi podataka. Zbirke unetih meta-podataka predstavljaju osnovu za kataloge podataka koji se mogu pretraživati prema potencijalnim korisnicima takvih podataka. Meta-podaci olakšavaju razmenu podataka i smanjuju dupliciranje podataka. Na taj način su informacije o postojećim podacima lako dostupne svima kojima su potrebne.

Multimedijalni podaci nisu obavezan deo GIS projekta, ali nude mogućnost za privlačniji prikaz samog projekta. Sastoje se od prostih tekstualnih dokumenata ili slika, ali mogu biti i simulacije, animacije i audio ili video fajlovi.

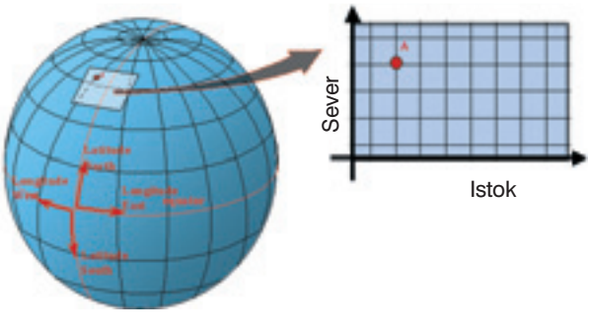
5.1 Prostorni podaci - detaljno

5.1.1 Referentni sistemi i georeferenciranje

Podaci različitog porekla mogu da se odnose na različite referentne sisteme i projekcije. Na primer, neki podaci mogu da imaju UTM projekciju, a drugi da budu u Gaus-Kriger projekciji ili da su referentno vezani za različite meridijane u istoj projekciji. Stoga, prilikom unosa podataka u GIS okruženje, potrebno je da se podaci transformišu ili konvertuju u lokalni kordinatni sistem čije parametre definiše RGZ. Ubuduće će zvanična projekcija za sve biti UTM.

Referentni sistemi

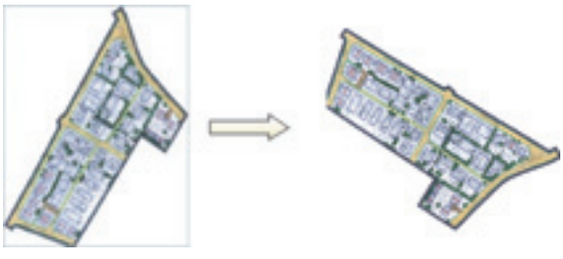
Referentni sistem opisuje položaj geopodataka na zemlji. On obuhvata geodetske podatke (referentni elipsoid i lokalno fiksiranje na njemu), koordinatni sistem i njegovu projekciju. U tom smislu, treba pomenuti i Evropski zemaljski referentni sistem (European terrestrial reference system - ETRS) (vidi internet adresu u poglavlju 10).



Slika 5.2: Dodeljivanje direktne prostorne reference prostornim podacima
Izvor: Tehnički univerzitet u Minhenu, Schilcher & Voerkelius, 2006.

Georeferenciranje

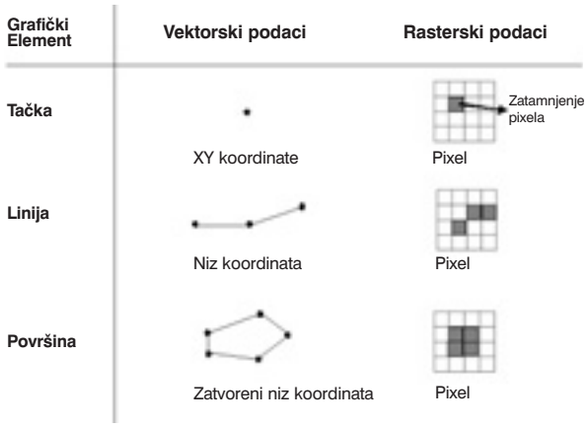
Analogni planovi i karte mogu se skeniranjem prevesti u digitalni oblik, odnosno raster. Skenirani planovi i karte georeferenciraju se transformacijom iz rasterskog u državni ili lokalni koordinatni sistem. Georeferenciranje se obavlja posredstvom tačaka čije su koordinate poznate u državnom ili lokalnom koordinatnom sistemu, korišćenjem odgovarajućeg softvera za georeferenciranje. Nakon georeferenciranja planovi i karte mogu se koristiti za potrebe GIS-a.



Slika 5.3: Od skenirane do georeferencirane mape
Izvor: Technical University of Munich, Schilcher & Voerkelius, 2006.

5.1.2 Rasterski i vektorski podaci

Prostorni podaci se mogu podeliti u vektorske i rasterske podatke. Tip podataka obično zavisi od namene. U slučaju vektorskih podataka, osnovni grafički elementi su tačke, linije i površine sa sopstvenim koordinatama, dok se rasterski podaci sastoje od piksela. Moguća je konverzija iz jednog u drugi tip podataka, ali podrazumeva i eventualan gubitak podataka.



Slika 5.4: Razlika između vektorskih i rasterskih podataka
Izvor: Bill & Fritsch, 1991., modifikacija Specht-Mohl

5.1.2.1 Vektorski podaci

Za vektorske podatke u GIS-u neophodno je imati i topološku strukturu podataka. Topologija opisuje relativni položaj grafičkog elementa prema svakom drugom u njegovoj blizini. Mnogi prostorni upiti mogu se rešiti ako je poznata topologija. Na primer, topološke informacije su potrebne za traženje optimalnog puta između dve lokacije. Redundantni podaci, odnosno duplikati podataka, mogu se eliminisati samo ako je sačuvana i topologija. Na primer, zajedničku među između dve parcele je dovoljno zabeležiti samo jednom.

Vektorski podaci zahtevaju minimalni prostor za arhiviranje, a istovremeno korisniku daju mogućnost da izradi precizne i atraktivne grafičke prikaze. Pored toga, ažuriranje i procesi generalizacije su jednostavni. Ipak, mogu se javiti problemi kod analize ovakvih podataka.

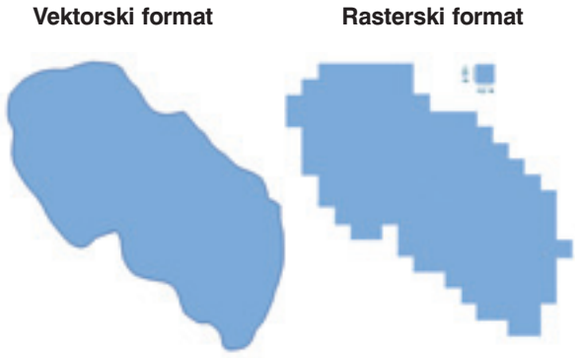
5.1.2.2 Rasterski podaci

Rasterski podaci u GIS-u većinom se koriste na rasterskim mapama, ortofoto-u i satelitskim snimcima (vidi Sl.5.5). Sastoje se od ćelija (piksela) raspoređenih po redovima i kolonama. Svaka ćelija ima jedinstvenu x-y adresu i dodeljena joj je specifična vrednost.

Rasterske mape se koriste za manje razmere, posebno u domenu analiza životne sredine i pripadajućeg planiranja. Rasterski podaci olakšavaju

složene analitičke procese (npr. prostorne analize, hidrološke analize). U smislu prikupljanja podataka i strukture podataka, rasterski podaci funkcionišu brzo i jednostavno. U poređenju sa vektorskim podacima, hardverski zahtevi su vrlo obimni. Upotrebom ćelije, diskretne osobine bivaju neprecizno prikazane, a osim toga i štampana verzija ima manje atraktivan izgled od one dobijene pomoću vektorskih podataka.

U nastavku su detaljnije objašnjene neke od najčešćih primena rasterskih podataka.



Slika 5.5: Površina predstavljena u vektorskom i rasterskom formatu
Izvor: Tehnički univrzitet u Minhenu, Schilcher & Voerkelius, 2006.

Rasterske mape

Rasterske mape predstavljaju skenirane i georeferencirane analogne mape ili su dobijene konverzijom vektorskih podataka. Koriste se kada je potrebno prikazati samo jednu vrstu klasifikacije. Tipični primeri te vrste primene su prikazi vrste zemljišta, teksture zemljišta, namene zemljišta, vrste vodene mase, klase puteva ili vrste stambenih objekata.

Ortofoto

Kako snimci iz vazduha nikada nemaju homogenu razmeru, oni se moraju korigovati. Standardni postupak je diferencijalna rektifikacija kojom se garantuje visoki geometrijski kvalitet. Tim se postupkom snimak projektuje u malim deonicama na X-Y ravan (ortoprojekcija).

Osim toga, kvalitet digitalnog modela terena (DEM - digital elevation model) uveliko utiče na kvalitet ortofoto snimka. U novije vreme kod ortofoto snimka rezolucija na tlu (GSD - ground resolution) može da bude i do 5 cm.

Ortofoto čini vizuelnu orijentaciju jednostavnijom i pruža dodatne topografske informacije.

Satelitski snimci

Satelitski snimci se dobijaju iz orbite pomoću linijskih senzora. Na kraju se oni georeferenciraju pomoću planimetrijskih polinomnih transformacija

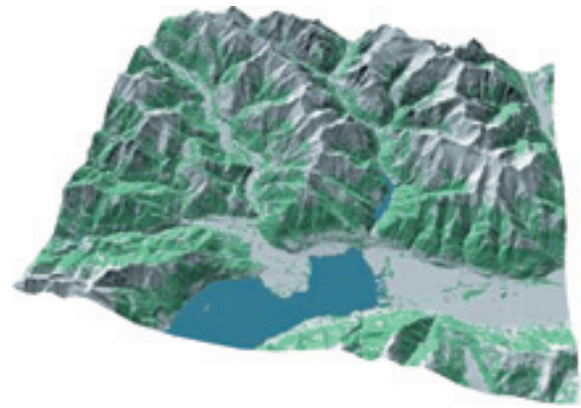


Slika 5.6: Ortofoto Niša
Izvor: Lokalna samouprava Niša

ili ortorektifikacijom uz upotrebu digitalnog modela visina (DEM). Zapravo je maksimalna rezolucija na zemlji 0.61 m. Ova vrsta snimaka se koristi za izradu ili ažuriranje mapa, prikupljanje podataka o upotrebi zemljišta i digitalne modele terena.

Digitalni modeli terena

Digitalni modeli terena opisuju površinu terena trodimenzionalnim tačkama (X, Y, Z koordinate). Te "visinske tačke" se potom, na primer, integrišu u triangulisane nepravilne mreže (Triangulated Irregular Network - TIN) ili pak u regularne mreže. Uz upotrebu alata za vizualizaciju, mogu se generisati trodimenzionalni prikazi. Ta vrsta aplikacije obično ne spada u svakodnevni rad službi lokalne samouprave, ali može da bude od velikog interesa za turizam, na primer, kod trasiranja planinarskih staza.



Slika 5.7: Digitalni model terena (DGM)
Izvor: ETHZ, 2006.

5.1.3 Osnovni prostorni podaci

Osnovni prostorni podaci u GIS-u lokalne samouprave uglavnom predstavljaju podatke koje dostavljaju javni geodetski organi i koje propisuje zakon. U slučaju Republike Srbije, nadležna insti-

tucija je **Republički Geodetski Zavod** (RGZ). Planski i tematski podaci sadržani u GIS-u, trebalo bi da koliko god je to moguće, budu bazirani na zvaničnim podacima koje dostavlja RGZ. Za sada, većina dostavljenih podataka postoji samo u analognom obliku, ali u toku su skeniranje i digitalizacija.

Republički geodetski zavod nadležan je za održavanje sledećih podataka:

- **Katastar nepokretnosti** - sastoji se od katastarskog plana, operata i zbirke isprava.
  Katastarski plan se izrađuje za područje katastarske opštine. Plan sadrži podatke o tačkama geodetske osnove, parcelama, objektima i nazivima (katastarske opštine, potezi, saobraćajnice, vodotokovi, kućni brojevi i sl.).
  Celokupna teritorija Srbije pokrivena je katastarskim planovima. Najveći deo planova urađen je u Gaus-Krigerovoj projekciji (razmere 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:2500 i 1:5000). Postoji manji broj planova u stereografskoj projekciji u Vojvodini (razmere 1:1440 i 1:2880) i u Zoldnerovoj projekciji u centralnoj Srbiji (razmere 1:2500).
  Katastarski operat se izrađuje po katastarskim opštinama i čine ga listovi nepokretnosti. U listove nepokretnosti upisuju se podaci o parcelama, objektima, delovima objekata (stan, poslovni prostor, garaža) i nosiocima prava na nepokretnostima (vlasnicima, držaocima, korisnicima), teretima i ograničenjima na nepokretnostima (hipoteke, službenosti, dozvole).
  Zbirka isprava predstavlja skup dokumenata (ugovori, rešenje, odluke i sl.) na osnovu kojih se upisuju prava i tereti.
- **Adresni registar** - obuhvata podatke o ulicama i kućnim brojevima.
- **Registar prostornih jedinica** - obuhvata podatke o granici, nazivu i matičnom broju (ili šifri) za državu, pokrajine, lokalne samouprave, naselja, katastarske opštine, mesne zajednice i statističke krugove.
- **Osnovna državna karta** - izrađuje se u razmeri 1:5000 i 1:10000.
- **Ortofoto** - digitalna slika u ortogonalnoj projekciji iz digitalnog aerofotogrametrijskog snimka, satelitskog snimka ili snimka dobijenog ostalim metodama snimanja iz vazduha.
- **Digitalni model terena** - kontinualna površ sa objektima i pojavama koje su vidljive, sa poznatim X, Y i Z koordinatama.
- **Katastar vodova** - podzemni i nadzemni vodovi i uređaji za sve mreže komunalne infrastrukture i to: vodovod, kanalizacija i drenaža, toplovod, elektroenergetika, telekomunikacije, naftovod i gasovod.
- **Topografski plan** - sadrži podatke o zgradama i drugim građevinskim objektima, materijalizovane granice parcela (ograde), način korišćenja zemljišta i vegetaciju, saobraćajnice, vodotokove, vidljive delove vodova, reljef, nazive, kućne brojeve, geodetske tačke i dr. Topografski planovi važni su za funkcionisanje službi lokalne samouprave za planiranje i urbanizam. Topografske planove izrađuju ovlašćene geodetske organizacije na zahtev investitora.

Podaci katastarskog operata nalaze se u digitalnom obliku za celu teritoriju Srbije i održavaju se u DBF datotekama.

Podaci digitalnih katastarskih planova, registra prostornih jedinica i katastra vodova mogu se razmenjivati u standardnim formatima za razmenu podataka (DXF, SHAPE, ASCII, DBF, ...). Podaci adresnog registra mogu se razmenjivati u ASCII formatu.

Katastarski planovi, planovi katastra vodova i registar prostornih jedinica najčešće su u analognom obliku. U toku je prevođenje u digitalni oblik.

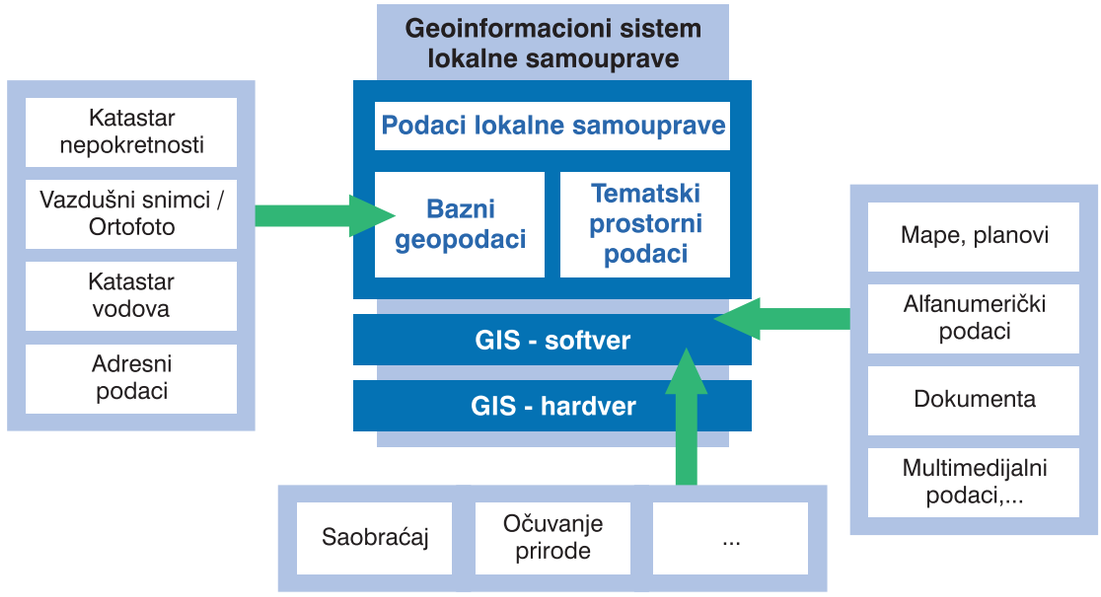
Digitalni model terena se dobija iz stereomodela i za sada postoji samo za manje površine zemljišta, ali je u razvoju.

Trenutno se prave snimci iz vazduha kako bi se iz njih dobio ortofoto. Rezolucija će biti 40 cm u seoskim oblastima, odnosno 10cm u urbanim zonama.

Katastar nepokretnosti, katastar zemljišta, adresni registar i katastar vodova izrađuju se i održavaju u lokalnim službama, koje su nadležne za teritoriju opštine ili grada na kojoj se nalaze. Javni i privatni sektor ovim podacima trenutno pristupa na lokalnom nivou u službama za katastar nepokretnosti. U srednjoročnom periodu dostupnost će biti omogućena na regionalnom nivou u centrima za katastar nepokretnosti, a u dugoročnom periodu biće omogućena dostupnost centralnoj bazi podataka Republičkog geodetskog zavoda.

Radovi u oblasti osnovnih geodetskih radova, premera državne granice, projektovanje i stručni nadzor u centralnoj su nadležnosti Republičkog geodetskog zavoda. Takođe, na centralnom nivou, prikupljaju se i održavaju podaci registra prostornih jedinica, osnovna državna karta i topografsko-kartografski proizvodi.

Za korišćenje podataka premera, katastra nepokretnosti, kao i za usluge koje pruža Republički geodetski zavod plaća se naknada u skladu sa Uredbom o visini naknade za korišćenje podataka premera i katastra i pružanje usluga Republičkog geodetskog zavoda (član 131. stav 1. Zakona o državnom premeru, katastru i upisima prava na nepokretnostima, ("Službeni glasnik RS", br. 83192, 53193, 67193, 48194, 12196, 15/96,34/2001 i 25/2002).



Slika 5.8: Geopodaci kao suštinski deo GIS-a
Izvor: RT GIS, 2003.

5.1.4 Tematski prostorni podaci

Tematski prostorni podaci su oni podaci koji se dobijaju iz posebnih disciplina, kao što su službe za planiranje gradova i namenu zemljišta, za groblja, šumarstvo, zaštitu životne sredine, saobraćaj, vode itd.

Sledi nekoliko primera:

- Saobraćajna infrastruktura koja obuhvata ulice, puteve, saobraćajne znake, rasvetu, saobraćajne objekte, putnički prevoz, podatke o njihovom stanju, o gustini saobraćaja itd.
- Javni prostori koji obuhvataju zelenilo, parking prostor, površine za sport, zabavu i rekreaciju, groblja, pijace, zdravstvene, školske, kulturne i verske objekte.
- Prirodna bogatstva kao što su vazduh, vode, podzemne vode, šume, mineralni izvori, prirodni izvori energije, prirodna bogatstva sa naznakom njihovog kvaliteta, opasnosti, izvori buke itd.
- Statistički podaci postaju važan deo prostornih podataka za analize stanja i planiranje. Bitni su i statistički podaci iz ranijih perioda, da bi se mogli analizirati i projektovati trendovi na bazi statistike.

5.2 Objektno orijentisana struktura podataka u savremenom GIS-u u odnosu na strukturu zasnovanu na CAD-u

Mnogi često mešaju GIS sa CAD-om, jer oba sistema daju mogućnost grafičkog prikaza prostora. Ovo poglavlje ima za cilj da objasni osnovne razlike i da ukaže da su ovi sistemi namenjeni različitim zadacima i primenama.

Projektovanje uz pomoć računara, odnosno takozvanog CAD-a (Computer Aided Design), je namenjen oblikovanju objekata u oblasti mehanike i arhitekture. CAD sistemi imaju izvesnu mogućnost povezivanja sa tabelama (na primer MDB), ali je to za specifične potrebe. Ozbiljan rad na tom polju ipak obezbeđuje GIS. Istovremenu manipulaciju sa ogromnim bazama podataka i prikazivanje samo potrebnih delova tih podataka na pravi način obezbeđuje GIS. Zaštitu i autorsko pravo nad podacima na jednostavan način omogućuje GIS. Savremeni GIS alati omogućavaju i rad sa osnovnim CAD funkcijama.

GIS je namenjen za izvođenje prostornih podataka iz baza geopodataka. Dok je pretraživanje informacija sasvim nemoguće u programima tipa CAD, u GIS okruženju postoji nekoliko mogućnosti formiranja upita uz upotrebu posebnih funkcija koje poseduje GIS ili sama baza podataka.

CAD se sastoji od grafičkih elemenata uz koje postoje tekstualni elementi kao napomene. Različiti tipovi grafičkih elemenata su diferencirani po slojevima.

S druge strane, savremeni GIS obuhvata i prostorne entitete koji su geometrijski formirani (tačke, linije, poligoni), a uz njih i atribute koji se čuvaju u bazi podataka.

Stoga, CAD sistem može da se koristi za pregled i za editovanje grafičkih podataka, ali za kompleksnu analizu prostornih podataka samo GIS nudi dovoljno opsežne funkcije.

Ipak, danas se CAD sistemi često koriste za neke funkcije koje su tipične za GIS, dok GIS programi šire svoje funkcije prema CAD-u.

5.3 Izvori podataka

Postoje razne mogućnosti za prikupljanje prostornih podataka u zavisnosti od toga koja je vrsta i kvalitet podataka potrebna, odnosno kakvi podaci već postoje. Najčešće metode za akviziciju podataka su:

- **skeniranje** analognih mapa za dobijanje rasterskih podataka
- **digitalizacija** analognih mapa za dobijanje vektorskih podataka
- **konverzija** digitalnih podataka iz jednog formata u drugi
- prikupljanje novih podataka **premerom** ili **kartiranjem**

Naravno, za digitalizaciju je potrebno mnogo više vremena nego za skeniranje, ali je i rezultat srazmerno kvalitetniji. Troškovi premera i izrade mapa mogu da budu pozamašni u zavisnosti od oblasti i od potrebnih podataka. Ipak, u slučaju da jedini postojeći podaci nisu ažurirani, ovo je metod koji dugoročno gledano daje najbolje rezultate.

Tradicionalno je priprema geoprostornih podataka bila u nadležnosti državnih organa (RGZ, vidi poglavlje 5.1), ali danas je privatni sektor sve prisutniji u oblasti prikupljanja podataka. Privatne kompanije, na primer geodetski biroi, na zahtev pružaju i usluge kartiranja i premera.

Upotrebom GPS sistema za premer, što je sasvim primenljivo u određenim okolnostima, moguće je smanjiti pomenute troškove. Da bi se dobila visoka preciznost, nudi se kao mogućnost i upotreba usluga permanentnih stanica kao na primer AGROS - Aktivna geodetska referentna mreža (Active Geodetic Referent Network). AGROS je u nadležnosti Republičkog geodetskog zavoda (RGZ) i uspostavljena je 05.12.2005. Između ostalog, nudi se servis za precizno pozicioniranje primenom kinematičke metode (RTK), diferencijalne metode (DGPS) i statičke metode (PP). Detaljnije u poglavlju 10, Internet adrese. Pored AGROS-a u nekim predelima postoje i privatni servisi.

5.4 Razmena/konverzija podataka

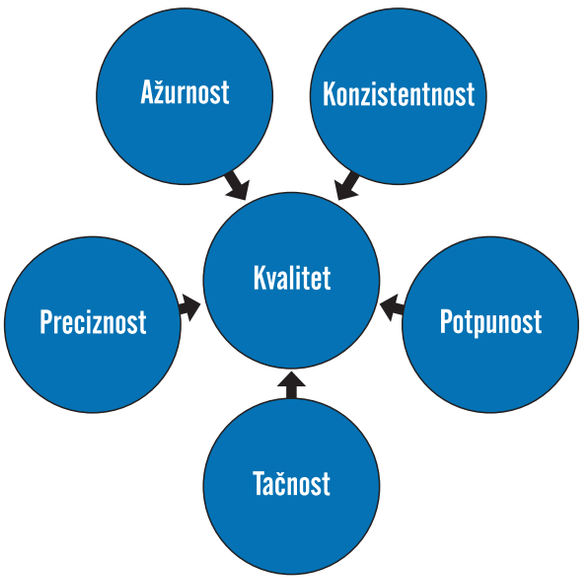
Prenos podataka

Pošto različite institucije često koriste različite formate za podatke, potrebno je obezbediti transfer podataka da bi GIS lokalne samouprave pravilno funkcionisao. U te svrhe koriste se takozvani interfejsi za eksportovanje prostornih podataka iz jednog sistema u drugi. Međutim, kako ne postoji standardizacija formata, transfer bez ikakvog gubitka podataka nije uvek moguć. Najčešće se koriste sledeći formati: TIFF (Tagged Image File Format) za rasterske podatke, DXF (Drawing Exchange Format) za CAD-podatke i DWG, SQD ili Shape File za GIS-podatke. Radi optimalne pripreme transfer šema, poželjno je angažovati spoljnu uslužnu firmu specijalizovanu za konverziju podataka. U načelu, što je jednostavnija struktura podataka, to je lakša i njihova razmena.

5.5 Kvalitet podataka

Kako definisati kvalitet?

Izraz "kvalitet" se često koristi kao obeležje superiornosti nekog proizvoda ili robe. Kada je reč o podacima, kvalitet uvek zavisi od konteksta i svrhe, što znači da podaci mogu samo da budu bilo odgovarajući ili neodgovarajući za određenu namenu. Kvalitet podataka definišu sledeći parametri:



Slika 5.9: Parametri kvaliteta podataka
Izvor: Modifikovano RT GIS, 2005.

Ažurnost

Ažurnost podataka podrazumeva stepen usklađenosti podataka u okviru određene baze podataka sa stvarnim stanjem na terenu. U zavisnosti od vrste podataka, datum vršenja premera može da utiče na rezultate analize. Primera radi, podaci o vrsti upotrebe zemljišta se stalno menjaju, dok podaci o stanju zemljišta (agrarni kvalitet) važe decenijama. Podaci koje daju državni zavodi mogu da imaju i ograničen rok važenja.

Preciznost

Preciznost se odnosi na obim detalja koji se mogu videti, a kada je reč o rasterskim podacima, to je poznato pod nazivom rezolucija. Rezolucija je uvek ograničena, zato što nijedan sistem merenja nije beskrajno precizan i zato što se podaci uopštavaju radi formiranja baza podataka. Pomenuta generalizacija uključuje i eliminaciju i spajanje entiteta, smanjenje detalja, usklađivanje (smoothing), proređivanje (thinning) i klasifikaciju. Rezolucija baze podataka mora da odgovara nivou detalja neophodnih za određene zadatke i direktno je povezana sa razmerom podataka od koje zavisi tačna pozicija objekata. Što je niža rezolucija na nekom prikazu, to manje podataka mora da se skladišti. Iz tog razloga je u određenoj meri niska rezolucija i poželjna.

Tačnost

Tačnost postoji ako nema neslaganja između arhivirane i stvarne vrednosti određenog parametra, atributa ili geometrijske pozicije. Problemi sa tačnošću podataka javljaju se u slučaju grešaka prilikom premera, klasifikacije ili georeferenciranja. Najčešća neslaganja su prostornog, vremenskog ili tematskog tipa. Kao posledica neslaganja može se doći do pogrešnog rezultata u analizi podataka.

Potpunost

Potpunost se odnosi na količinu podataka sadržanih u datoj kolekciji (dataset). Mora biti pokrivena cela zona koja se analizira (na primer, ne sme biti oblaka na snimku iz vazduha), uključujući i sve objekte sa svim njihovim atributima i vrednostima.

Konzistentnost

Konzistentnost podrazumeva odsustvo vidljivih kontradikcija u bazi podataka. Podaci moraju biti bez redundancija/ dupliranja i stoga uneti samo jednom. Pored toga, bilo kakvi alfanumerički podaci moraju biti jasno povezani sa prostornim podacima. Kada je reč o vektorskim podacima, ne sme biti nikakvih razmaka niti preklapanja.

Provera kvaliteta

Kada se naručuju prostorni podaci preko neke institucije ili kada se prikupljaju novi podaci, njihova namena mora biti jasna, baš kao i zahtevani kvalitet. Obično se pripremi model podataka koji sadrži opšte informacije o strukturi, razmeri (originalnog digitalizovanog dokumenta) i formatu, kratak opis, naznaku prostornog referentnog sistema, načinu čuvanja podataka i metapodacima. Kvalitet podataka mora biti proveren pre pokretanja analize, kako bi se izbegli problemi sa doradom i ispravkama. Što su zahtevi viši, to su veći i troškovi.

GIS-softver je u mogućnosti da proveri doslednost podataka. Uzorkovanjem malog postotka podataka mogu se brzo proveriti i ostali elementi kvaliteta. Takođe se može ugraditi i program koji automatski proverava proces u okviru samog softvera.

Ako podatke prikuplja privatna uslužna firma, institucija koja je naručilac treba da dobije isključivu licencu i pravo upotrebe tih podataka.

Ako GIS još ne postoji u nekoj instituciji, ali je u fazi planiranja, podatke treba prikupljati tako da se kasnije mogu integrisati u sistem bez tehničkih poteškoća. Stoga, podaci iste vrste moraju uvek da imaju istu strukturu (npr. slojeve, legende, tablicu atributa). Ako je moguće, treba koristiti standardizaciju (vidi poglavlje 5.6). Metapodaci pružaju dovoljno informacija, a CAD-podaci treba da budu takve strukture da se mogu integrisati u GIS.

Ova pravila mogu da zahtevaju nešto malo dodatnog napora tokom prikupljanja podataka, ali dugoročno gledano, obezbeđuju uslove za dobijanje preciznih podataka, što pospešuje efikasnost u radu.

5.6 Standardi i propisi

Da bi se omogućila fleksibilna razmena podataka između raznih institucija i sistema, važno je pridržavati se određenih međunarodnih, domaćih i internih standarda. Na taj način transfer podataka biva značajno pojednostavljen. Stoga, sisteme treba postaviti tako da budu fleksibilni i ako takva sistemska arhitektura može da podrazumeva i više troškove.

Na međunarodnom nivou, postoje dve standardizacije koje se odnose na GIS: ona koju je definisao OGC - Otvoreni geoprostorni konzorcijum (Open Geospatial Consortium), koji okuplja vodeće svetski proizvođače GIS-a sa ciljem da se pospešuje standardizacija i interoperabilnost i ISO - Međunarodna organizacija za standarde (International Organization on Standardization). Na internetu se mogu naći i besplatno preuzeti pomenuti standardi (vidi poglavlje 10). Spisak najvažnijih standarda koje su definisale ove dve organizacije:

Primeri OGC standarda:

- Proste funkcije

Svrha ovih specifikacija je da se da opis interfejsa, koji softverskim inženjerima koji rade na razvoju GIS programa, omogućava da osmisle aplikacije koje poseduju funkcije potrebne za pristup i manipulaciju geoprostornim informacijama, koje obuhvataju i osobine određene prostom geometrijom, a uz upotrebu različitih tehnologija,

- **WMS** - Servis internet mapa (Web Map Service)

Standardi o tome kako se zahteva i dostavlja mapa u obliku slike ili skupa odlika, informacije o sadržaju mape i informacije o tipovima mapa koje neki server može da isporuči,

- **WFS** - Internet servis odlika (Web Feature Service)

Omogućava klijentu da preuzme i ažurira geoprostorne podake zapisane u GML jeziku (Geography Markup Language) sa više servisa internet odlika. Specifikacija definiše interfejse za pristup podacima i operacije manipulacija na geografskim odlikama. Korisnik može da kombinuje, koristi i upravlja geopodacima iz različitih izvora.

Primeri ISO standarda:

- ISO 19115: 2003 - Geografske Informacije - Metapodaci (mogući sadržaj metapodataka, minimalni uslovi i dodatne informacije, zajednički XML format),
- ISO 19106: 2003 Prostorna šema,
- ISO 19110: 2005 Metodologija za buduću katalogizaciju,
- Oko 400 drugih standarda

Navedene dve standardizacije se međusobno ne potiru već su komplementarne, tako da će svaki sistem koji je saglasan sa jednom od njih svakako funkcionisati i sa onom drugom.

Posebno u slučaju kada se baza podataka mora formirati iz različitih izvora, strogo poštovanje postojećih standarda u velikoj će meri uprostiti taj proces.

Na evropskom nivou postoji inicijativa INSPIRE - infrastruktura za prostorne informacije u Evropi (**In**frastructure for **Sp**atial **I**nfor**m**ation in **E**urope), koja ima za cilj evropske baze geoprostornih podataka sa integrisanim uslugama pružanja prostornih informacija. Postoji i uputstvo EU kojim se obavezuju zemlje članice da obezbede interoperabilnu bazu geopodataka. Uputstvo je stupilo na snagu maja 2007. godine. Vredi napomenuti da je radna grupa Nemačke geodetske uprave - AdV dala značajan doprinos projektu INSPIRE (vidi internet adresu u poglavlju 10).

Na nacionalnom nivou u toku je formiranje savetodavnog tela za GIS, koje će verovatno definisati dodatne standarde.

Republički geodetski zavod doneo je Digitalni topografski ključ (DTK), kojim su utvrđena pravila kartografskog prikaza sadržaja digitalnog geodetskog plana (digitalni katastarski plan, digitalni topografski plan, katastar vodova) i pravila za izradu biblioteka topografskih znakova. Digitalni topografski ključ stupio je na snagu 09.08.2005. godine.

Pored toga, u ovoj instituciji se razmatra i pitanje prenosa podataka između postojećih organa i institucija, pa će možda rezultat tih napora biti i nacionalni standard u tom domenu.

U oblasti katastra vodova, RGZ je objavio "Stručno uputstvo za izradu i održavanje digitalne baze katastra vodova", koje je stupilo na snagu 2005. godine. Zahvaljujući tom priručniku, regulisani su sadržaj, tehničke norme, način izrade i arhiviranja baze podataka, pa i zaštita takvih podataka.

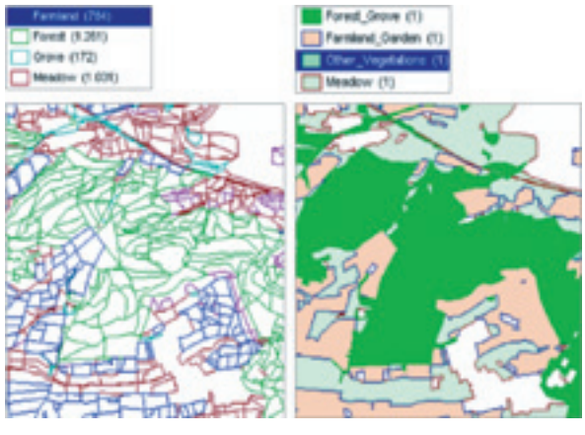
Osim toga, svaka institucija može da definiše interne standarde, kojim se olakšava razmena podataka između njenih radnih jedinica.

Često se smatra da je proizvođač softvera taj koji postavlja standarde. To je, u načelu, pogrešno viđenje. Standardi ne zavise od sistema, jer su opšti sistemi kompatibilni sa brojnim različitim standardima. Zato je vrlo važno da se definišu standardi za vrste odlika.

5.7 Fleksibilan prikaz GIS podataka

Način prikazivanja rezultata dobijenih određenom analizom može da ima presudan uticaj na njihovo tumačenje. Zato je važno odabrati odgovarajuću formu prikazivanja. Razmera i boje treba da budu odgovarajući, a sama mapa mora biti lako razumljiva.

Kada se geo-objekti unesu u bazu GIS-a, njihova vizualizacija, odnosno prikaz, može se lako menjati prema različitim potrebama. Grafički prikaz se u GIS sistemima generiše na osnovu atributa. Iz istih skupova GIS podataka samo pritiskom na jedno dugme mogu se dobiti potpuno različite mape i tematske mape. U zavisnosti od cilja prezentacije poligoni sa istim atributima mogu se prikazati zasebno ili kao zajednička površina parcele (vidi primer).



Slika 5.10: Fleksibilan grafički prikaz u GIS-u
Izvor: Specht-Mohl, 2006.

6 Zakonski okviri za GIS lokalne samouprave

Zakon o lokalnoj samoupravi ("Sl. glasnik RS", br.129/07) utvrđuje delokrug nadležnosti lokalne samouprave. Na osnovu Zakona o finansiranju lokalne samouprave ("Sl. glasnik RS", br.62/06), porez na imovinu postaje najvažniji prihod lokalnih organa, koji direktno ubiru lokalne samouprave. Naravno, porez na imovinu je blisko povezan sa tačnim prostornim podacima.

Zakonom o planiranju i izgradnji, ("Službeni glasnik RS", br. 47/03 i 34/06), uređuju se uslovi i način planiranja i uređenja prostora, uređivanja i korišćenja građevinskog zemljišta i izgradnje objekata. Zakon utvrđuje osnovna načela za uređenje prostora, osnovne vrste planskih akata, odnosno prostornih i urbanističkih planova. Zakon utvrđuje nadležnosti državnih i lokalnih organa u postupcima planiranja i uređenja prostora, kao i izgradnje objekata, pitanja parcelacije zemljišta, uređenja i korišćenja građevinskog zemljišta, legalizaciju objekata izgrađenih bez građevinske dozvole.

Oblast državnog premera i katastra uređena je sledećim propisima:

- Zakon o zemljišnim knjigama, ("Službene novine Kraljevine Jugoslavije", br.146 - L111 (od 1. jula 1930.), "Službene novine Kraljevine Jugoslavije", br. 281 - HS (od 1. decembra 1931.))
- Zakon o državnom premeru, katastru i upisima prava na nepokretnostima, ("Službeni glasnik RS", br. 83/92, 53/93, 67/93, 48/94, 12/96, 15/96,34/2001 i 25/2002)

Spisak propisa koji se odnose na korišćenje podataka i usluga Republičkog geodetskog zavoda:

- Uredba o načinu čuvanja, korišćenja i razgledanja podataka premera, katastra zemljišta, katastra nepokretnosti i vodova, ("Službeni glasnik RS br. 47/03)
- Uredba o visini naknade za korišćenje podataka premera i katastra i pružanje usluga Republičkog geodetskog zavoda ("Službeni glasnik RS", br. 45/02)

Na internet prezentaciji Republičkog geodetskog zavoda mogu se pregledati i preuzeti ovi i ostali propisi koji se odnose na državni premer, katastar i druge geodetske delatnosti.

6.1 Pravni okvir GIS-a lokalne samouprave

Pored postojanja nacionalnog pravnog okvira koji je neophodan za realizaciju GIS-a lokalne samouprave, a koji se ogleda u nacionalnim zakonima iz oblasti delokruga Republičkog geodetskog zavoda, oblasti delokruga lokalne samouprave, kao i samih informacionih sistema, neophodno je postojanje lokalnog pravnog, okvira koji će definisati pravni okvir i odnose između organizacija učesnica u kreiranju GIS-a lokalne samouprave. Pravni okvir dat u donjem delu se sastoji od tri dela:

1. Memoranduma o razumevanju
2. Sporazuma o saradnji
3. Protokolima o saradnji

Memorandum o razumevanju je opšti pravni akt, kojim se na visokom deklarativnom nivou organizacije učesnice opredeljuju da učestvuju u projektu GIS-a lokalne samouprave. Sporazum o saradnji je direktniji pravni akt, kojim se definišu opšta prava i obaveze organizacija učesnica projekta GIS-a lokalne samouprave. Protokoli o saradnji predstavljaju ne jedan, već grupu pravnih dokumenata, kojim organizacije učesnice regulišu međusobne odnose u oblastima od interesa za uspešno sprovođenje projekta GIS-a lokalne samouprave. Primeri za ovo su: "Protokol o razmeni podataka GIS-a Lokalne samouprave X", zatim "Protokol o finansiranju GIS-a Lokalne samouprave X" i mnogi drugi. Važno je reći da su pravni dokumenti memoranduma i sporazuma jedinstveni i nepromenjivi dok pravnih dokumenata protokola ima onoliko koliko oblasti postoji u kojima organizacije učesnice GIS-a lokalne samouprave smatraju da bi trebalo regulisati međusobne odnose. Takođe, svaki protokol o saradnji se u preambuli dokumenta poziva na dokumenta memoranduma i sporazuma kao opšte, odnosno, prethodne pravne akte. U prilozima su dati opšti primeri Memoranduma o razumevanju i Sporazuma o saradnji.

7 Komunikaciona infrastruktura GIS-a

Uspešno uvođenje GIS-a u velikoj meri zavisi od spremnosti onih koji raspolažu podacima da vide svrhu njihovog udruživanja u jedan ovakav sistem.

7.1 Nacionalna komunikaciona infrastruktura GIS-a

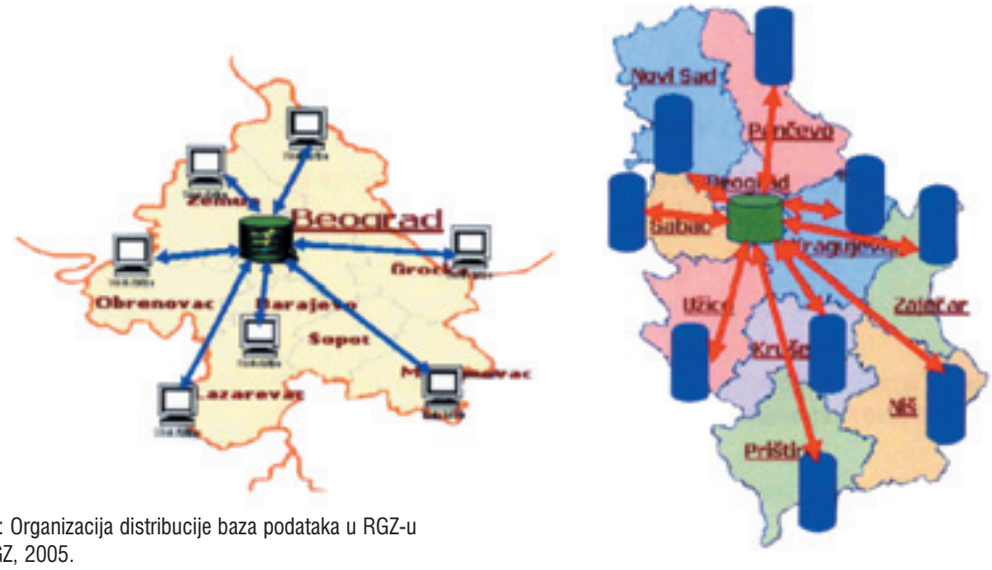
Osnovni podaci koji su potrebni za rad su:

- ortofoto planovi
- ulice i kućni brojevi
- digitalni katastarski planovi ili skenirani planovi sa pozicijama brojeva parcela
- podaci katastra nepokretnosti
- digitalna baza vodova
- urbanistička dokumentacija
- statistički podaci

Ustanove koje raspolažu ovim podacima su:

- organi lokalne samouprave
- komunalna preduzeća
- RGZ
- Republički zavod za statistiku
- urbanistička preduzeća

Potrebno je definisati formate za razmenu određene vrste podataka, način njihovog predavanja i periodično ažuriranje baza zvaničnim podacima. Po-



Slika 7.1: Organizacija distribucije baza podataka u RGZ-u
Izvor: RGZ, 2005.

red zvaničnih podataka kojima raspolažu određene vrste ustanova, za potrebe GIS-a može se vršiti i namensko prikupljanje postojećih podataka sa terena koji nemaju zvaničnost, ali odražavaju stvarno stanje u prostoru i time doprinose ažurnosti baza podataka.

Razmena se može vršiti preko intranet mreže ili na odgovarajućim medijima (CD, DVD i sl.)

RGZ je nadležni organ za prikupljanje i održavanje osnovnih podataka. Stoga, uspešno uvođenje GIS-a u velikoj meri zavisi od odnosa između lokalnih samouprava i RGZ-a.

Minimalne zahteve u pogledu osnovnih podataka treba definisati kao:

- ortofoto snimci cele teritorije lokalne samouprave
- katastar nepokretnosti koji sadrži granice parcela i zgrada (prikazanih poligonima), podaci o vlasništvu (...),
- adrese za sve građevine koje sadrže ime ulice, broj i poštanski broj.
- infrastrukturne mape koje sadrže podatke o komunalnim sistemima (vodovod, kanalizacija, električna energija, gasovod, toplovod...)
- osnovni podaci za urbanističko planiranje uključujući i granice parcela koje su obuhvaćene planom, podaci o nameni i upotrebi zemljišta

Pored toga, RGZ treba da obezbedi da bilo koja vrsta podataka koju ovo telo prikupi, bude dostupna u digitalnom obliku i da bude visokog kvaliteta. Sve mape treba da budu objektno orijentisane i povezane sa tabelom atributa preko jedinstvenog identifikatora.

Ovo su zahtevi za budućnost, kojima se teži. Trenutno ne mogu svi ti zahtevi biti ispunjeni, naročito jer ne postoje digitalni podaci za celu teritoriju.

Da bi se obezbedio istovremen razvoj i njegovo planiranje, lokalne samouprave moraju neizostavno da dobiju bazne podatke, a na zahtev i njihovo ažuriranje najmanje dva puta godišnje. Preporučljivo je da se radi toga sačini ugovor između RGZ-a i pojedinačne lokalne samouprave ili grupe lokalnih samouprava iz istog regiona. Isporuka pomenutih po-

dataka može se obavljati bilo putem eksternih sredstava za skladištenje podatka ili nakon razvoja visoko kvalitetnih mreža - preko interneta.

7.2 Lokalna komunikaciona infrastruktura GIS-a

Za GIS, kao jedan specifičan informacioni sistem, komunikaciona infrastruktura je jedan od najvažnijih preduslova realizacije. Posebno, ovo važi za projekat GIS-a lokalne samouprave, jer su organizacije učesnici GIS projekta deo lokalne samouprave, javna i javno-komunalna preduzeća pod ingerencijom lokalne samouprave kao i republička javna preduzeća koja posluju na teritoriji lokalne samouprave. Poznato je da sva danas dostupna GIS rešenja uključuju istovremeni pregled i/ili prenos velikih količina podataka od strane velikog broja korisnika. Takođe, prilikom realizacije lokalne komunikacione infrastrukture, ne može se očekivati da ona bude potpuno "posvećena" poslovima GIS-a, već je sasvim očekivano da se, iz razloga povraćaja investicija (eng. Return on Investment), ovakva infrastruktura koristi i za mnoge druge poslove, kao što su npr. klasičan prenos podataka, VoIP, video nadzor i dr. Dodatno, zbog pružanja usluga građanima i drugim klijentima putem interneta, postoji potreba za širokopojasnim pristupom internetu kao i za stalnim prisustvom lokalne samouprave na internetu. Iz svega prethodno navedenog, mogu se izvući sledeći zaključci:

- komunikaciona infrastruktura mora biti kvalitetna
- komunikaciona infrastruktura mora biti robusna i pouzdana
- komunikaciona infrastruktura mora biti zasnovana na najvećem mogućem tržišno dostupnom propusnom opsegu

Na nacionalnom tržištu danas su lokalnim samoupravama dostupne mogućnosti realizacije komunikacionih infrastruktura putem sledećih tehnologija:

- tehnologija realizacije privatne optičke mreže
- tehnologija realizacije privatne bežične mreže
- tehnologija realizacije privatne VPN mreže putem iznajmljivanja od provajdera
- tehnologija realizacije bežične mreže putem iznajmljivanja od provajdera
- tehnologija realizacije optičke mreže putem iznajmljivanja od provajdera

Ovom prilikom ovde su predstavljene na nacionalnom tržištu najdostupnije i najkorišćenije tehnologije dok druge, mnogo manje dostupne i može se reći egzotične tehnologije, ovde nisu predstavljene.

Privatne optičke mreže predstavljaju najbolji način za realizaciju komunikacione infrastrukture neophodne ne samo za GIS projekat, već i za ostale potrebe jedne lokalne samouprave. Iako inicijalno predstavlja veće ulaganje od ostalih tehnologija, korišćenje i održavanje je praktično ravno nuli pa je, posmatrano na duže staze, ubedljivo najisplativija tehnologija za lokalnu samoupravu. Mnoge lokalne samouprave su već strateški krenule u ovom pravcu izgradivši svoje privatne optičke mreže ili su u finalnom postupku njihove izgradnje (lokalne samouprave Niš, Valjevo, Mladenovac, Kragujevac, Subotica).

Privatne bežične mreže predstavljaju dobar način za brzu realizaciju komunikacione infrastrukture. Osnovni problem zašto ih ovom prilikom ne možemo preporučiti je što u sadašnjem stepenu razvoja ne zadovoljavaju nijedan od prethodno postavljenih kriterijuma komunikacione infrastrukture (kvalitet, robustnost i pouzdanost, širina propusnog opsega). Ova tehnologija će postati prihvatljiva tek naglim razvojem, prihvatanjem standarda i širenjem WiMax mreža kao i njihovih naslednika po standardu.

Privatne VPN mreže realizovane putem iznajmljivanja od provajdera, pri čemu se ovde pre svega misli na tzv. L2 i L3 VPN usluge Telekoma Srbije, su kvalitetan, robustan i pouzdan način sa dovoljno širokim propusnim opsegom, koji može zadovoljiti GIS, ali i druge primene lokalnih samouprava, i to pre svega na lokacijama organizacija učesnica, koje su veoma udaljene do te mere da to ne opravdava realizaciju privatne optičke mreže (makar u prvoj fazi GIS-a i drugih sistema koji koriste komunikacionu infrastrukturu, dok ne počne povraćaj investicija).

Na ovaj način, i veoma udaljene lokacije, kao što su, na primer, fabrike za prečišćavanje vode sa upravnim zgradama javno-komunalnog preduzeća vodovoda i kanalizacije mogu efikasno, u prvoj fazi, biti povezane u jedinstvenu komunikacionu infrastrukturu. Neke lokalne samouprave, kao na primer Grad Niš, već koriste uslugu L2 VPN Telekoma Srbije za povezivanje svojih udaljenih lokacija, dok su neke, kao Grad Kragujevac, u finalnoj fazi njene implementacije.

Privatne optičke mreže, kao i privatne bežične mreže, realizovane putem iznajmljivanja od provajdera, predstavljaju dobar način za brzu realizaciju komunikacione infrastrukture. Osnovni problem zašto ih ovom prilikom ne možemo preporučiti je u veoma velikom godišnjem iznosu koji se plaća za njihovo korišćenje, i koji, kada se napravi investiciona analiza, jasno ukazuje da je mnogo isplativije uložiti u izgradnju privatne komunikacione infrastrukture.

8 Kompletna procedura uvođenja GIS-a u lokalnoj samoupravi

Uvođenju GIS-a na nivou lokalne samouprave najviše pomaže motivacija i rešenost pojedinih službenika, koji su uočili prednosti korišćenja GIS-a u svom svakodnevnom radu. No, da bi ovakvo angažovanje bilo i uspešno, neophodna je i politička podrška.

Uvođenje GIS-a uvek podrazumeva objedinjavanje nekoliko različitih odeljenja, pa čak i razmenu podataka i znanja sa drugim organizacijama, što sve ovo čini vrlo ambicioznim procesom. On u velikoj meri zavisi od visokog stepena komunikativnosti i socijalnog umeća zainteresovanih kadrova.

Tokom samog procesa, može se javiti potreba da se preispita postojeća organizaciona struktura, odnosno sprovede reorganizacija.

Uvođenje GIS-a, pribavljanje podataka, sveukupno postavljanje i organizovanje ovog procesa nije lak zadatak. Stoga, uvođenje GIS-a u lokalnoj samoupravi treba postaviti kao projekat sa odgovarajućim vođenjem projekta.

Kako je pomenuti proces uvek individualan, predložena procedura treba da bude prilagođena specifičnim okolnostima.

Čemu toliki trud?

Bez sistematske procedure, postoji veliki rizik da se ostvare samo delimični rezultati ili u potpunosti podbaci zato što su zapostavljeni neki vrlo važni aspekti.

Nekoliko argumenata u prilog planiranom pristupu (RT-GIS (2003)):

- Kako je uvođenje GIS-a složen proces, on se može ostvariti samo po fazama. Stoga, svi neophodni zadaci moraju da budu definisani uključujući i redosled prioriteta.
- Nije moguće izvršiti procenu različitih softverskih paketa na osnovu prezentacija, a da pre toga nisu jasno definisani zahtevi i neophodne funkcije koje treba da ispune.
- Ulaganjem u jasno postavljen koncept dolazi se u poziciju da se može reagovati u smislu budućeg razvoja, uz istovremenu dugoročnu upotrebu odabranog sistema. Time se štedi i vreme i novac.

S druge strane, treba izbeći i to da se neodgovarajućim i previše sitničavim fazama planiranja uvođenje sistema otegne u nedogled. U tom slučaju, nestaće i motivacija i angažovanost grupe zagovornika GIS-a.

Dakle, umetnost uvođenja GIS-a je upravo u tome da se osmisli dobar koncept i fazni pristup, jer će se tako vrlo rano doći do vidljivih rezultata i istovremeno očuvati i neophodna motivacija svih učesnika.

Da bi se baš to postiglo, sledećih pet koraka u uvođenju GIS-a lokalne samouprave mogu biti od velike pomoći (Sl. 8.1).

Reč je o pet faza koje pokrivaju ceo proces uvođenja GIS-a. Treba ih shvatiti vrlo pragmatično i naravno prilagoditi posebnim okolnostima.



Slika 8.1: Uvođenje GIS-a u lokalnu samoupravu u pet koraka
Izvor: Mohl/Gauly LF1

8.1 Organizacija projekta

U okviru organizacije projekta treba razjasniti nekoliko aspekata (Sl. 8.2) kao što su:

- određivanje nadležnosti vođe projekta
- jasna dodela zadataka i nadležnosti projektne grupe
- ko je nadležan za donošenje odluka?



Slika 8.2: Aspekti organizacije projekta
Izvor: Schilcher, 2006.

Potreban je dobro definisan opis procesa donošenja odluka (transparentnost), razumevanje donetih odluka (stalni zapisnik o procesima) i brz, potpun i ispravan prenos informacija odgovarajućim osobama.

Organizacija projekta bi trbalo da obuhvati sledeće osnovne činioce:

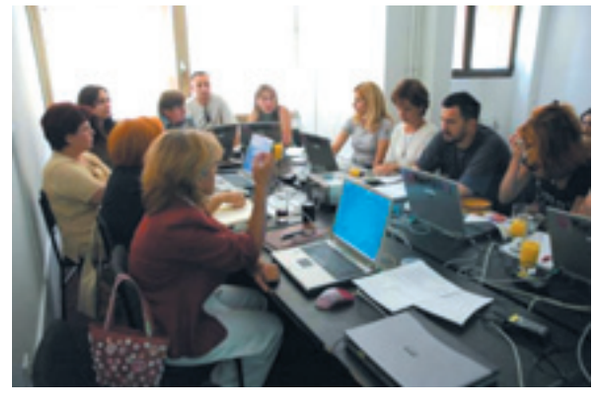
- projektna grupa
- vođa projekta
- definisanje projekta
- ciljevi projekta i njegovo obrazloženje
- definisanje projektnih zadataka
- određivanje trajanja projekta i definisanje mernih tačaka
- nova unutrašnja organizacija, prelazak na novi način rada

8.1.2 Projektna grupa

Projektnu grupu treba da čine predstavnici najvažnijih odeljenja i institucija koje su uključene u proces. Osim toga, ti ljudi treba da imaju heterogeno obrazovanje, s tim da budu pokrivene i najvažnije oblasti, kao što su informatika, urbanizam, geodezija. Svaki član projektnog tima bi trebalo da bude poznat po imenu i da ima zamenika. Sam sastav grupe ne bi trebalo da se suštinski menja tokom trajanja projekta.

Međusobne podređenosti raznih odeljenja i institucija su neizbežne, a uvođenje GIS-a uvek ima dalekosežne posledice na sve koji su uključeni. Upravo zato grupa treba sebe da vidi kao tim koji radi za dobrobit svih njih.

Za projektnu grupu treba jasno definisati podelu zadataka i odgovornosti.



Slika 8.3: Obuka za korišćenje GIS-a
Izvor: Lokalna samouprava Kragujevac

8.1.3 Vođa projekta

Za uspešnu realizaciju GIS projekta, imenovanje vođe projekta je od presudnog značaja. Kao ključna osoba u procesu realizacije, vođa projekta treba da ima inicijativu, da je kooperativan, komunikativan i stručan.

Takođe, vođa projekta bi trebalo da bude prihvaćen od strane članova grupe. S obzirom na to da predstavlja najvažniju sponu između GIS-projekta i struktura koje donose odluke, moraju se obezbediti dobri odnosi sa njima i istovremeno stalna prisutnost teme GIS-a. Samo tako će oni koji donose odluke uvideti prednosti i dobitak koji donosi GIS projekat, pa time i biti motivisani da pomognu.

Vođa projekta mora da bude zvanično imenovan na tu funkciju. Mora mu se dodeliti i nadležnost da donosi interne odluke unutar projekta.

Vođa projekta treba da bude organizator projektnog tima i treba da deluje kao spona između administracije i njenog nadređenog. Treba da bude u stanju da preuzme inicijativu, da sarađuje, da ubeđuje i da bude objektivan. Osim toga, treba da se razume i u informatičku tehnologiju. Ne sme da se gubi u detaljima, ali mora da omogući da se rad na projektu adekvatno odvija.

Vreme koje zahteva angažman oko vođenja projekta nije za potcenjivanje. Upravo zato, treba obezbediti uslove da vođa projekta bude što manje opterećen rutinskim obavezama, kako bi se posvetio prevashodnom zadatku.

Vođa projekta, pre svega, ima sledeće zadatke:

- koordinacija projektnog osoblja
- koordinacija različitih interesa, zahteva i ciljeva
- određivanje realnih ciljeva, kojim se dokazuje uspešnost projekta
- određivanje merljivih zahteva u pogledu kvaliteta
- ostvarenje realnih procena
- razrada planova rada
- provera rezultata i usmerene intervencije u slučaju odstupanja
- usmeravanje svih uključenih ka željenom cilju.

8.1.4 Definisanje projekta

Vođa projekta i projektna grupa prvo moraju da pripreme definiciju projekta za "Uvođenje GIS-a". Definisanje projekta treba da obuhvati sledeće merljive elemente koji se mogu i korigovati:

- Tačna definicija ciljeva projekta i njegovo obrazloženje:

- Koji cilj treba ostvariti?
- Kako se može postići?
- Kako se postignuti ciljevi mogu izmeriti?
- Na kojim se propisima/zakonu zasniva projekat?
- Kakva će biti korist i efikasnost GIS projekta?

- Definisanje zadataka koji će morati da se izvrše u okviru projekta, eventualno i definicija projektnih zadataka i uticaja, koji se ne mogu sprovesti unutar projekta (npr. obuka kadrova, uključenje spoljnog konsultanta, itd.)
- Određivanje trajanja projekta i faznih ciljeva projekta

Definisanje projekta mora biti usaglašeno sa strukturama koje donose odluke (predsednik lokalne samouprave, veće lokalne samouprave), a potom ta definicija mora ostati važeća i bez promena tokom celog trajanja projekta. S druge strane, definicija projekta se mora stalno proveravati poređenjem sa postojećim uslovima i opštom situacijom. Treba proveriti i to da li ima smisla i da li je razumna. Ako su neophodne promene, treba o tome napraviti sporazum sa svima koji su uključeni u projekat.

8.1.5 Dodatna pomoć

Pronalaženje saveznika unutar ili izvan lokalne samouprave, i to osoba koje imaju uticaj ili znanje kojim mogu da potpomognu projekat, često može da ima veliki uticaj na uspeh poduhvata. Ako je ideja da se uvede GIS proistekla iz same uprave, trebalo bi privoleti političke predstavnike da prihvate tu ideju. Često je najbolji argument u tom smislu, navođenje primera GIS-a u nekoj drugoj lokalnoj samoupravi. Pored toga, analiza isplativosti može da bude od koristi.

Postavljanje nadzornog organa može da bude velika podrška radu vođe projekta, a da istovremeno to lice ima neutralnu funkciju.

Kako je uvođenje GIS-a neizbežno povezano sa dodatnim troškovima na nivou lokalne samouprave, treba unapred razmotriti sve mogućnosti i varijante finansiranja.

8.2 Grubi plan

Sledeći korak u uvođenju GIS-a je izrada grubog plana kome sledi detaljno planiranje. To je pristup koji se zove planiranje "odozgo nadole", a koji štiti od velikog priliva detaljnih informacija na samom početku, odnosno omogućava jedan širi uvid u situaciju. U praksi, granicu između grubog i detaljnog plana nije lako povući. Ponekad, u jednostavnijim slučajevima, ako se grubi plan uradi pedantno i detaljno, potreba da se kasnije izvodi detaljan plan nije potrebna.

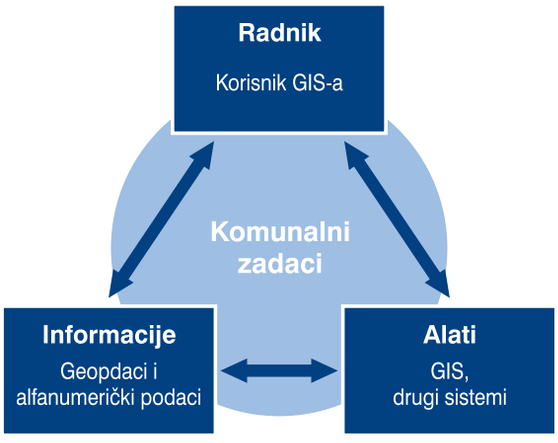
Grubo planiranje podrazumeva sledeće korake:

- popis stanja / inventar
- analiza zahteva
- grubi koncept / - koncept mogućeg rešenja
- procena troškova i koristi

Preliminarna definicija osnovnih ciljeva može da pomogne prilagođavanju ovih koraka. U standardne ciljeve spada unapređenje obrade informacija radi povećanja efikasnosti i pružanja korisniku boljih geo-informacija, a radi unapređenja kvaliteta odluka.

Četiri komponente uvek prate proces planiranja (vidi Sl. 8.4):

- koji su zadaci
- ko izvršava koje zadatke
- koje vrste informacija su raspoložive
- koja su sredstva na raspolaganju



Slika 8.4: Komponente GIS planiranja
Izvor: RT-GIS, 2003.

Sve te komponente su polazište za analizu zadataka i GIS aplikacije. Za komplikovanije situacije postoje još neki aspekti, koji mogu da budu od značaja za analizu realizacije poslova:

- prenos informacija i podataka između zadataka
- prenos informacija i podataka između zaposlenih
- sekvenca zadataka

8.2.1 Popis stanja - inventar i analiza zahteva

Sva odeljenja ili kompanije uključene u uvođenje GIS-a, moraju da sačine inventar svojih podataka (grafičkih i alfanumeričkih) i radnih procedura i procesa.

Svrha ovog koraka je da se uoče nedostaci u radnim procedurama, a koji se mogu eliminisati upotrebom GIS-a.

Takav postupak može biti od koristi za:

- razjašnjenje toga koga treba uključiti
- podešavanje procedure, kako informisati učesnike, način ispitivanja
- razjašnjenje procesa evaluacije, sistematika prikupljanja i analize podataka, način objavljivanja rezultata
- određivanje prioriteta

Važno je napraviti razliku između stvarnih potreba lokalne samouprave i eventualnih želja i prohteva pojedinaca.

Predmet provere su komponente navedene na Slici 8.4, zadaci, kadrovi, alati i podaci. U nastavku je dat i spisak važnih pitanja. Pomoću pomenutih pitanja analiza popisa stanja će razjasniti koji su zadaci (procesi) najvišeg prioriteta za GIS i koje su funkcije i zadaci neophodni.

Za male jedinice lokalne samouprave će biti dovoljne jedna do dve radionice, a druge lokalne samouprave će zahtevati brojne zasebne radionice po odeljenjima, odnosno detaljne intervjue sa pojedincima.

Popis stanja i analiza zahteva - ključna pitanja:

Zadaci

- Koji se zadaci sa prostornim odlikama moraju obavljati u lokalnoj samoupravi?
- Kakvi se nedostaci mogu uočiti u postojećem načinu rada?
- Za koje je zadatke primenjiv GIS?
- Postoje li zadaci koji se izvršavaju na više različitih mesta?
- Koji je prioritet zadatka koji se treba izvršavati koristeći GIS?

Kadrovi

- Koji službenici obavljaju koje zadatke?
- Da li će u buduće te zadatke obavljati neka druga osoba?
- Koje kvalifikacije treba da imaju zaposleni?
- Ko dostavlja informacije ili podatke koji su neophodni za obavljanje zadatka?
- Koji će zaposleni ili spoljna lica videti ili koristiti rezultate zadatka i da li imaju odgovarajući kvalitet?

Informacije/podaci

- Koje su informacije (podaci, mape) neophodne za ispunjenje zadatka?
- Da li su te informacije digitalne ili analogne?
- Jesu li te informacije višestruko arhivirane ili ažurirane nekoliko puta?
- Da li postoje zasebne informacije koje se mogu integrisati u jedinstven informacioni sklop?
- Ima li informacija/podataka koje treba konvertovati u neki drugi format?
- Da li se konverzija može obaviti u samoj lokalnoj samoupravi ili je nužno angažovanje uslužne firme?
- Ima li potrebnih podataka koji se mogu koristiti preko mreže/interneta?
- Ima li podataka koje tek treba prikupiti?
- Kako će se ti podaci prikupljati i ko je nadležan za njihovo ažuriranje?

GIS alati i funkcije

- Koji su softverski sistemi u upotrebi?
- Da li će te sisteme zameniti novi?
- Da li postoje mogućnosti povezivanja (interfejs) na GIS?
- Koji se informatički standardi moraju ispuniti?
- Koji je obim funkcija neophodan za ispunjenje zadataka (samo pregled, editovanje, javni internet servisi)?
- Koje su GIS funkcije potrebne za obavljanje zadataka?

Izvor: RT-GIS, 2003.

8.2.2 Grubi koncept

Analiza zahteva je osnovica za izradu grubog koncepta. Pomenuti koncept mora da obuhvati sledeće aspekte:

- glavni cilj GIS aplikacije
- rezultat inventara - popisa stanja

- oblast primene GIS-a
  - prioritet
  - faza ekspanzije
- zahtevi u pogledu
  - informatičke infrastrukture
  - GIS-podataka i snimanja novih podataka
  - GIS-funkcija
  - kadrova
  - organizacije
- analiza troškova/koristi
- koncept akvizicije podataka
- odluka o tome kom će odeljenju biti dodeljena prevashodna nadležnost za GIS

8.2.3 Odnos troškova i koristi

Proračun odnosa troškova i koristi je težak i obiman. Priručnik koji bi se samo time bavio zahtevao bi posebno izdanje. Zato će u vezi sa tim biti naznačeno samo nekoliko aspekata.

Razradom tog elementa može se doći do odgovora da li je uvođenje GIS-a rentabilno ili koji metod rada treba izabrati (vidi poglavlje 4.7).

Istraživanja su pokazala da je tokom raznih faza uvođenja sistema odnos troškovi/korist najčešće negativan, odnosno da postaje pozitivan tek dugoročno. U tom smislu, značajan uticaj imaju sama složenost sistema i stanje podataka.

Načelno se može reći da je najveća korist od uvođenja GIS-a uočljiva, pre svega, u povećanoj efikasnosti radnog procesa i povećanju kvaliteta rada.

Elementi za definisanje troškova su:

- troškovi nabavke sistema (hardver, softver, mreža,...)
- troškovi održavanja
- troškovi za kadrove, cena obuke
- pribavljanje geopodataka i njihovo ažuriranje.

Na slici 3.8 prikazana je tipična raspodela troškova. Sledi prikaz strukture raznih oblika koristi koje proističu iz GIS-a.

Kvantitativna korist

- smanjenje troškova automatizacijom radnih postupaka
- smanjenje troškova na osnovu zadataka koji se sada mogu samostalno obaviti (analize, mape)
- veća efikasnost u procesu rada

Operativna korist

- ranije i jednostavnije donošenje odluka
- brži postupak izdavanja odobrenja (građevinske dozvole)
- nove mogućnosti za statističku analizu.

Strateška korist

- pravni aspekti se lakše sagledavaju
- veća javnost rada
- bolji imidž lokalne samouprave
- optimizovano planiranje namene zemljišta

Eksterna korist

- bolje i brže informacije za javnost
- servis sa geopodacima preko interneta
- mogućnost daljeg proširenja usluga

8.3 Detaljno planiranje

Odluka o razradi detaljnog plana zavisi od složenosti situacije i nivoa detalja u postojećem grubom planu.

U tom pogledu korisno je imati:

- detaljan koncept
- formular za specifikacije za odabir sistema
- odabir sistema

Treba imati u vidu:

- fine specifikacije
- detaljan koncept koristi
- koncept ažuriranja podataka
- koncept obezbeđenja kvaliteta
- analizu troškova
- koncept realizacije
- koncept preseljenja podataka
- koncept obuke
- finansiranje i promociju za realizaciju

Sledeći spisak sadrži nekoliko sugestija u vezi sa neophodnim funkcijama i drugim aspektima prilikom odabira sistema:

Osnovne funkcije GIS-a

- Podrška za rasterske, vektorske, atributske i metapodatke
- Standardni interfejs za uvoz i izvoz podataka (DXF, SHAPE,...)
- Slojevita struktura ili objektna struktura za razne tematske mape
- Funkcije za prikaz, štampu i ploter; kartografske funkcije
- Formulacija upita za pretraživanje atributskih podataka i zumiranje selektovanih objekata
- Funkcije za prostorne upite (pronađi sve objekte u radijusu od 1000m, pronađi sve katastarske parcele koje preseca vodovodna cev)
- Alati za merenje i dimenzionisanje
- Funkcije za editovanje geopodataka i atributskih podataka
- Sprezanje sa GPS, mernim instrumentima, brzinometrom...

- Funkcije geo-obrade kao što su preklapanje, odsecanje, sažimanje (overlay, clip, buffer)
- Otvorena arhitektura (ekstenzije za dalji razvoj aplikacija, programski jezik...)
- Nadogradnja i proširenje u pogledu vrsta podataka, interneta, razvoja aplikacija, (OGC standarda).

Dodatni aspekti prilikom odabira sistema:

- jednostavnost upotrebe
- pouzdanost
- servisiranje
- kvalitet dokumentacije

8.4 Odabir i nabavka sistema

Kod odabira sistema, predlažemo sledeće korake:

- priprema pregleda tehnologija i sistema
- razraditi ponude
- testiranje i ocena sistema
- odabir sistema

Da bi se stekao adekvatan uvid u situaciju tokom celog procesa treba prikupljati informacije o raspoloživim sistemima i ponuđačima. Razgovori sa pojedinim ponuđačima, ali i posete namenskim sajmovima opreme, imajući u vidu analizu zahteva i koncepta, mogu biti korisni.

Grubi koncept i fine specifikacije predstavljaju osnovu za pregovore, odnosno za traženje ponude. Analiza prispelih ponuda će ukazati na najzanimljivijeg ponuđača. Formular za ocenjivanje dat u Prilogu može olakšati tu analizu.

Da bi se doneo konačan izbor, neophodno je obaviti obiman test sistema za najmanje dva rešenja. Čak i ako ponuđači zahtevaju da se test sistema plati, takav postupak je mnogo jeftiniji nego pogrešan odabir. Elementi navedeni u sledećoj listi mogu da olakšaju testiranje sistema:

- Organizovati obuku učesnika u testiranju za softver iz ponude
- Tokom faza testa mora da postoji podrška softverske kuće
- Test treba sprovoditi uz upotrebu originalnih podataka kojima raspolaže lokalna samouprava
- Test treba da traje nekoliko nedelja
- Učesnicima u testiranju obezbediti dovoljno vremena da izvedu sve faze testa
- Nakon zaključenja svih faza testa ne smeju da postoje otvorena pitanja

8.5 Uvođenje sistema

Nakon odabira konkretnog sistema, treba pažljivo pripremiti njegovo uvođenje u upotrebu. Pre svega, tokom celog procesa uvođenja u rad mora da postoji odgovorno lice, odnosno neko (možda tim) ko će kasnije biti odgovoran za upravljanje sistemom, odnosno za zadatke održavanja.

Kako se uvođenjem GIS-a stvaraju nove radne procedure, one moraju da se unapred isplaniraju i opišu. Takođe treba uzeti u obzir reorganizaciju radnih mesta/stanica i soba.

Obično je prva reakcija zaposlenih na promene negativna. Zato je važno, motivisati i ohrabriti ljude koji će raditi na GIS-u. Ako je potrebno angažovati nove kadrove treba uzeti u obzir i nove zahteve u smislu njihovih kvalifikacija. Neophodno je organizovati i dodatnu obuku u raznim oblastima, po mogućnosti unutar službe lokalne samouprave i na njenim računarima.

Pojedinačni koraci u promeni sistema moraju biti organizovani tako da značajno ne ometaju tekuće poslove. Eventualna proširenja postojećih GIS aplikacija kao i uvođenje sasvim novih, takođe treba razmotriti na vreme.

Tokom perioda promene sistema moguće je da će biti neizbežno uspostaviti dvostruki tok poslova za pribavljanje podataka. Iz tog razloga, određeni kompleti podataka će se javljati i u digitalnom i u analognom obliku. Ako je s druge strane reč o pribavljanju sasvim novih podataka, onda oni treba da zadovolje zahteve novog sistema.

Zaključak i preporuke

- Izmena postojećih postupaka mora biti isplanirana i ne sme se pokrenuti bez pripremljenog koncepta.
- Imati u vidu da je obuka kadrova neizbežna.
- Problemi i kašnjenja su normalne pojave bez obzira na prethodno planiranje.
- Preduzeti mere da svakodnevni postupci ne budu prekinuti tokom procesa promene sistema.
- GIS aplikacije treba uvoditi jednu po jednu.
- Kritička analiza celokupnog procesa i njegovo upoređivanje sa pripremljenim konceptom pomaže u otkrivanju grešaka.

8.6 Tipični problemi i moguća rešenja

Treba naglasiti da uspeh u implementaciji GIS-a u velikoj meri zavisi od ljudi koji na njoj rade. Na korist od implementacije utiče motivacija, tehničko znanje i umeće, kao i sposobnost razmišljanja u okvirima GIS-a, što podrazumeva način razmišljanja koji odgovara strukturi GIS-a.

Kako bi se obezbedilo da članovi radne grupe budu dobro pripremljeni za ovakav projekat, važno je da im se da realna informacija u vezi napora, troškova i vremena koji su neophodni za implementaciju GIS-a.

Radi očuvanja motivacije radne grupe koja obično postoji na početku procesa implementacije, veoma je važno da se generišu vidljivi rezultati u najranijem stadijumu. Ništa nije tako obeshrabrujuće kao dugotrajna faza planiranja koja kulminira u beskonačnim detaljnim specifikacijama ili obustavljanje procesa usled administrativnih ili političkih okolnosti. Za obezbeđenje rezultata u ranom stadijumu od pomoći može da bude razvoj neke lake aplikacije u probnom regionu sa ograničenim obimom podataka.

Da bi svi učesnici dostigli neophodan stepen znanja i umeća, potrebna je obuka kojom se prenose znanja o osnovnoj strukturi GIS-a, radu sa geoobjektima prezentovanim kroz atribute i radu sa kombinacijom podataka i geometrije. Primeri iz prakse mogu da ukažu na nove mogućnosti koje pruža ova aplikacija. To znači da treba izbegavati produbljivanja u pravcu naučnih aspekata GIS-a. Upoznavanje osnovne strukture GIS-a treba da bude obezbeđeno preko lakih primera.

Detaljnija znanja iz oblasti implementacije GIS-a moraju biti na raspolaganju preko eksperta koji može biti član grupe za GIS ili nekog eksternog eksperta.

Često je, usled drugačije organizacije podataka i obrade poslova, neophodno da se izvrši reorganizacija administrativnih struktura u lokalnoj samoupravi. U okviru implementacije GIS-a pojaviće se novi poslovi u oblasti administracije sistema, tehničkog održavanja i editovanja digitalnih podataka. Ponekad je moguće da se prošire postojeće službe u lokalnoj samoupravi, ali u većim lokalnim samoupravama može da bude korisnije da se formiraju posebne službe/odeljenja za potrebe GIS-a. Zavisno od dimenzija GIS-a lokalne samouprave mogu nastati nova radna mesta.

Kao integrativan i interdisciplinaran instrument, GIS primorava čitavu grupu za GIS da sarađuje. To znači da svako mora da deli svoje znanje i podatke sa ostalima. On zahteva i veliku fleksibilnost u razmišljanju, pošto obavezno dovodi do promena postojećih radnih procedura. Kooperativan timski rad svih učesnika u ovom ambicioznom projektu proizvodi efekte sinergije.

Na kraju, proces implementacije GIS-a zahteva potpunu podršku od strane menadžmenta lokalne samouprave. Neizbežno je da menadžment dovoljno obezbedi radnu grupu kadrovima, vremenom, finansijskim sredstvima kao i ostalim odlučujućim faktorima. Sam menadžment treba da bude u potpunosti uveren u buduće koristi GIS-a. Zbog toga, ako se ideja GIS-a prvo pojavi u jednom od odeljenja lokalne samouprave, a ne kod samog menadžmenta, bilo bi potrebno obezbediti menadžmentu pregledne informacije o strukturi GIS-a, troškovima i posebno o očekivanoj koristi u efikasnosti rada lokalne samouprave. Iskustva u pilot lokalnim samoupravama pokazuju da proces ubeđivanja može biti naporan i dugotrajan, ali da je to od odlučujuće važnosti za uspeh implementacije GIS-a.

9 Primer uvođenja GIS-a u lokalnoj samoupravi

9.1 Proces uvođenja GIS-a u Kragujevcu



Istorija

Inicijativa za razvoj Geografskog Informacionog Sistema (GIS) Kragujevca potekla je svojevremeno od strane JP Direkcija za urbanizam Kragujevac (Direkcija), kao preduzeća zaduženog za prostorno planiranje, koje samim tim prikuplja i objedinjuje sve relevantne informacije o prostoru.

Od 2001. godine, u lokalnoj samoupravi su se pojavili kadrovi koji su prepoznali interes lokalne samouprave u ovom projektu pa je on dobio i neophodnu političku podršku. Od 2002. godine kao učesnik - konsultant u razvoju GIS-a pojavljuje se USAID kroz projekat SLGRP i kompaniju DAI a od 2005. ovu ulogu preuzima Nemačka organizacija za tehničku saradnju GTZ.

Osnovni cilj pokretanja ovog projekta je dobijanje pouzdanog zajedničkog informacionog sistema na nivou lokalne samouprave, koji će služiti kao alat za efikasnije, ekonomičnije i modernije upravljanje gradskim resursima a neposredan povod je duga procedura izdavanja građevinskih dozvola i nepostojanje informacija o prostoru grada na jednom mestu, dostupnih svim učesnicima u razvoju i održavanju grada.

Ideja je da korisnici ovog GIS-a budu sve gradske i republičke službe od čijeg rada zavisi ispravno funkcionisanje grada. U saradnji sa Zavodom za urbanizam iz Subotice i firmom "Manufaktura" iz Subotice, Direkcija je ušla u razvoj softvera za GIS i izdavanje građevinskih dozvola kao modula koji će koristiti kapacitete GIS-a.

Početkom 2002. godine IO Grada Kragujevca doneo je rešenje o obrazovanju Koordinacionog tima za formiranje GIS-a. Ovaj tim je 2005. godine rešenjem gradonačelnika Kragujevca preimenovan u Radnu grupu.

Zadatak Radne grupe je da:

- definiše koncept GIS-a
- ostvaruje kontakt sa relevantnim firmama i institucijama radi izrade i realizacije projekta
- definiše izvore finansiranja projekta
- formira GIS centar sa pripadajućim nadležnostima u realizaciji GIS projekta
- definiše softverske i hardverske platforme koje će se koristiti za prikupljanje podataka u GIS bazu
- formuliše saradnju Službe za katastar nepokretnosti i Grada na preuzimanju podataka premera i daljeg učestvovanja u realizaciji GIS-a
- formuliše saradnju GIS centra i gradskih i drugih službi na realizaciji GIS-a
- prati izvršenje poslova, planira i kontroliše sredstva za dalji razvoj GIS-a preko GIS centra

Koncept GIS-a Grada Kragujevca čine šest projektnih celina:

- pravni okvir (definisanje odnosa među članicama GIS-a)
- prostorni podaci (nabavka podataka)
- logistika sistema-Radna grupa, GIS centar
- ITK mreža
- softver
- prilagođavanje gradskih uprava i institucija članica GIS-a novom načinu rada

Sadašnje stanje

Izvršena je nabavka opreme, hardvera i softvera kao i povezivanje članica Radne grupe sa Gradom i Direkcijom.

Kao aplikacija GIS-a za interni i javni portal koristi se softver firme "Manufaktura" iz Subotice razvijen u saradnji sa Direkcijom i Zavodom za urbanizam iz Subotice. Pored toga, izvršena je i nabavka softvera različitih namena za potrebe pojedinih članica GIS-a a u svrhu obrade podataka i funkcionisanja sistema.

Osnovan je GIS centar pri Direkciji sa svojim nadležnostima:

- administriranje i održavanje sistema u funkcionalnom stanju
- priprema baza podataka i aplikacija za korišćenje u sistemu
- koordinacija poslova na kreiranju baza podataka pojedinih članica
- obuka korisnika sistema
- permanentni razvoj sistema

Potpisani su sledeći dokumenti:

- Izjava o partnerstvu u procesu uvođenja, održavanja i korišćenja GIS-a Grada Kragujevca, potpisana između Grada kao nosioca posla i 18 organa, organizacija i preduzeća
- Sporazum o saradnji na GIS Grada Kragujevca, potpisan između Grada kao nosioca posla i 17 organa, organizacija i preduzeća, predstavlja pravni akt koji definiše prava i obaveze učesnika u GIS-u grada Kragujevca.

- Ugovor između Grada i RGZ-a o izradi digitalne baze katastra vodova, a zatim Grada i sufinansijera/vlasnika vodova

Uporedo sa tim radilo se na prikupljanju podataka. Do sada su obezbeđeni:

- ortofoto planovi iz 2002. i 2005. godine
- statistički i popisni krugovi sa bazom popisa 1991. i 2002. godine
- digitalni plan ulica sa pozicijama kućnih brojeva za potrebe pretraživanja po adresi
- urbanistički planovi (oko 350 planova u PDF formatu)
- skenirani katastarski planovi
- digitalni katastarski planovi (pola građevinskog područja)
- karta geologije
- baza gradske rente
- digitalna baza katastra vodova

Dalji razvoj

U pripremi su Protokoli o saradnji koji definišu procedure sistema, na primer:

- Protokol o razmeni podataka
- Protokol o ažururanju podataka
- Protokol o ustupanju podataka trećim licima
- Protokol o izradi novih funkcija sistema

Protokole definiše Radna grupa za GIS Grada Kragujevca a usvajaju institucije-članice i Grad Kragujevac.

Urađen je idejni projekat za razvoj optičke mreže. Do tada će se koristiti usluge zakupa veza preko Telekoma.

Očekivani efekti GIS-a Grada Kragujevca

- brža reakcija nadležnih službi na zahtev klijenata kao i otvaranje mogućnosti za detaljnije analize i planiranje
- mogućnost za sređivanje prostornih podataka i usaglašavanje istih sa postojećom dokumentacijom
- mogućnost lakšeg planiranja, projektovanja i održavanja svih infrastrukturnih mreža
- smanjenje šteta na vodovima davanjem na uvid trasa drugim komunalnim infrastrukturnim preduzećima
- poboljšanje komunikacije sa svim učesnicima koji na bilo koji način učestvuju u planiranju razvoja grada
- privlačenje investicija preko GIS javnog portala

9.2 Proces uvođenja GIS-a u Nišu



Uvod

Tokom perioda stvaranja Geografskog Informacionog Sistema, organizacija Grada Niša kao lokalne samouprave se menjala iz organizacije grada sa dve lokalne samouprave, jedinstvenom gradskom upravom i sekretarijatima i službama kao nadležnim organizacionim jedinicama za pojedine oblasti u organizaciju grada sa pet gradskih opština i pojedinačnim gradskim upravama i službama kao nadležnim organizacionim jedinicama za pojedine oblasti lokalne samouprave. U ranijem periodu oblast GIS-a kao informacionog sistema je spadala pod nadležnost Sekretrijata za razvoj i informacioni sistem dok danas, prema postojećoj organizaciji Grada Niša, pripada pod nadležnost Uprave za informatičke i komunikacione tehnologije Grada Niša (Uprava za IKT Grada Niša).

Istorija

Ideja o stvaranju GIS-a Grada Niša je stara više decenija, tokom kojih su postojali odvojeni pokušaji da se realizuju projekti GIS-a Grada Niša na nivou pojedinih institucija, pre svega u okviru JP Direkcije za izgradnju Grada Niša i JP Zavod za urbanizam Grada Niša a u saradnji sa akademskim sektorom.

Već duže od 15 godina, JP Zavod za urbanizam i JP za izgradnju Grada Niša sistematski koriste digitalizovane geodetske podloge i ortofoto snimke prilikom izrade urbanističko-planske dokumentacije koristeći CAD aplikaciono okruženje. Geo-podatke veoma dugo u svom radu koriste i većina komunalnih javnih preduzeća kao što su na primer, JKP Naisus (vodovod i kanalizacija), JKP Toplana i drugi. Prilikom izdavanja akata iz oblasti planiranja i izgradnje, geo-podatke od 2001. godine počinje da koristi i nadležna organizacija Gradske uprave Grada Niša, Sekretarijat za urbanizam i komunalne delatnosti, kada se i javlja zahtev za složenije korišćenje geo-podataka u vidu formiranja određene vrste GIS-a Grada Niša.

Preduslovi za stvaranje GIS-a

Marta 2005. godine Grad Niš imenuje Radnu grupu za GIS Grada Niša sa zadacima:

- izrada vizije i koncepta
- analiza postojećeg stanja
- analiza usaglašenosti sa GIS standardima
- analiza logistike i organizacije sistema
- definicija profila sistema

- definicija funkcionalnih specifikacija sistema
- uvođenje sistema

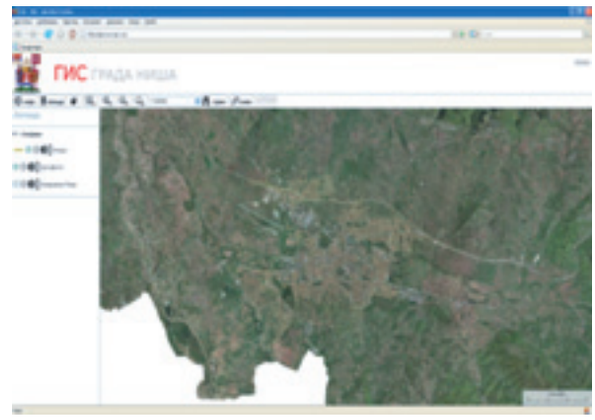
Novembra 2007. godine potpisan je pravni okvir GIS-a Grada Niša koji se sastoji od Memoranduma o razumevanju i Sporazuma o saradnji. Potpisnici ovog pravnog okvira su Grad Niš, sva javna i javno-komunalna preduzeća pod ingerencijom Grada Niša kao i republička javna preduzeća članice Radne grupe za GIS, uključujući i Republički geodetski zavod.

Još od 2002. godine, tada nadležni Sekretarijat za razvoj i informacioni sistem, a danas nadležna Uprava za IKT Grada Niša, stvara preduslove za realizaciju GIS-a Grada Niša. Pomenuti preduslovi se pre svega tiču realizacije komunikacionih kapaciteta u vidu jedinstvene gradske računarsko-telekomunikacione mreže, koja je u svom većem delu realizovana kao privatna optička mreža a u svom manjem delu korišćenjem telekomunikacionih kapaciteta nacionalnog provajdera Telekoma Srbije. Dodatno, stvarani su neophodni informatički kapaciteti i resursi neophodni za realizaciju GIS-a kao što su serveri, radne stanice, prateći softveri i sl. Takođe, svaka od članica Radne grupe za GIS je, nezavisno od Grada Niša, imala određena ulaganja kako u informatičke tako i u komunikacione kapacitete svoje organizacije. Posebno, ono što smatramo veoma važnim korakom ne samo ka GIS-u već i ka punoj e-Upravi, u prethodnom periodu je realizovana veza širokog propusnog opsega ka Internetu kao i ka Vladi Republike Srbije.

Sadašnje stanje

U okviru jedinstvene gradske računarsko-telekomunikacione mreže povezane su 23 lokacije širom Grada Niša, od kojih 15 optikom i 8 korišćenjem moderne L2 VPN usluge (2Mbit/s) Telekoma Srbije. U radu jedinstvene gradske računarsko-telekomunikacione mreže koristi se profesionalna Cisco oprema. Mreža pokriva sve gradske uprave i službe, određeni broj javnih i javno-komunalnih preduzeća, lokalni RGZ i Telekom Srbije (napomena: iako mreža lokacijski pokriva ove organizacije, njihovo uključenje u mrežu će uslediti nakon potpisivanja Protokola o razmeni podataka ili nekog sličnog akta).

Operativni sistemi na radnim stanicama, odnosno klijentima većine organizacija je u najvećem broju slučajeva Windows XP. Primetno je sve veće usmerenje ka primeni open-source rešenja, u čemu prednjači OpenOffice aplikacija, bilo na Windows, bilo na Linux platformi. Platforme servera su Linux, Debian (u poslednjoj verziji), dok je GIS server open-source MapServer (u poslednjoj verziji). GIS Portal se nalazi na adresi http://gis.ni.sr.gov.yu. U sklopu prelaska na novi nacionalni domen .rs predviđena nova adresa GIS Portala je http://gis.ni.gov.rs.



Slika 9.1: GIS lokalne samouprave Niša
Izvor: Lokalna samouprava Niša

Postojeće baze podataka su sledeće:

- ortofoto snimak Grada Niša iz 2006. godine
- digitalizovani popisni i statistički krugovi
- poslednji rezultati popisa (2002. godina)
- rezultati poslednjih izbora
- ulice i kućni brojevi (sa funkcijom pretraživanja)
- generalni plan Grada Niša
- gradsko građevinsko zemljište
- katastar lokacionih investicija
- katastar vodova

Dalji razvoj

Dalji razvoj je usmeren na povezivanje GIS Portala sa primenama u organizacijama učesnicama GIS projekta kao i pripremi za šire korišćenje i primenu GIS Portala od strane građanstva. U tom smislu GIS Portal je dobio svoj zaštićeni Intranet deo, čiji će dalji razvoj biti usmeren u smislu podrške za razmenu geo-podataka između organizacija učesnica GIS projekta, kao i za podršku realizacije zadataka putem sledećeg skupa aplikacija:

- aplikacija za izdavanje odobrenja za izgradnju (tzv. građevinskih dozvola) i komunalnih naknada
- aplikacija za rešavanje odobrenja za nelegalnu gradnju u procesu legalizacije
- aplikacija za pomoć u obradi inspekcijskih predmeta
- aplikacija za pomoć u obradi imovinskih predmeta
- aplikacija za pomoć u obradi predmeta iz saobraćajne, komunalne i oblasti energetike
- aplikacija za izradu tematskih mapa na osnovu rezultata popisa, izbora, itd.

Takođe, već postojeći Internet deo će biti proširen novim funkcijama i uslugama ka građanima. Naravno, oba dela portala će biti stalno dopunjavana novim geo-podacima.

Svi podaci i aplikacije se nalaze na serverima u nadležnoj Upravi za IKT Grada Niša, koja i vrši administraciju celog sistema.

9.3 Proces uvođenja GIS-a u Užicu



Lokalna samouprava Užice je započela razvoj GIS-a lokalne samouprave sa pilot projektom "Baby GIS". Koristeći jedan plan detaljne regulacije, koji je pokrivao oko 7% teritorije grada, prikazano je funkcionisanje sistema "u malom", sa ciljem da se zaposleni u službama lokalne samouprave i javnim preduzećima upoznaju sa novim tehnologijama i da se na taj način stvori osnova za razvoj GIS-a lokalne samouprave.

Uvođenje sistema je sprovedeno uz angažovanje spoljnih konsultanata iz firme "GISDATA" Beograd i njegov tok je prikazan na internet stranici lokalne samouprave (vidi poglavlje 10).

Osnovna obuka je izvedena sa zaposlenima u službama lokalne samouprave, javnim preduzećima i republičkim preduzećima iz Užica. Kada je reč o realizaciji ovog projekta, može se zameriti velikom oslanjanju na stručni kadar konsultanata i neblagovremeno formiranje sopstvenog stručnog tima, koji bi uz konsultante realizovao projekat do kraja i bio spreman da planira realizaciju daljih aktivnosti, uz minimalno učešće konsultanata i spoljnih saradnika.

Pozitivno je, međutim, to što se shvatilo da nema napredovanja bez tog tima i formiranja nekog tela (predstavnici svih učesnika u realizaciji GIS-a) koje bi jasno definisalo procedure za prikupljanje i razmenu podataka. Formiran je Koordinacioni tim od predstavnika lokalne samouprave, kao i javnih preduzeća lokalne samouprave i Republike. Njegove su obaveze definisane memorandumom koji su potpisali svi učesnici u daljem razvoju GIS-a. Dva bitna člana pomenutog memoranduma:

Član 6.

Obaveze Koordinacionog tima:

- Analiza prostorno-planske dokumentacije kojom raspolaže lokalna samouprava
- Analiza podataka kojima raspolažu potpisnici memoranduma
- Ocena i definisanje nivoa detaljnosti svih podataka
- Sagledavanje mogućnosti konverzije podataka iz različitih formata u ESRI format (digitalizovanje mapa i podataka koji nisu raspoloživi u toj formi)
- Upoznavanje sa budućim planovima vezanim za prostorni plan lokalne samouprave i generalni plan Užica
- Stvaranje uslova za izradu centralnog modela podataka geoprostorne baze podataka i integraciju svih podataka pod centralni model
- Definisanje potrebnog nivoa podataka u centralnom modelu po detaljnosti i količini informacija koji je potreban lokalnoj samoupravi
- Definisanje prava i nivoa ograničenja na centralnom serveru
- Stvaranje uslova za povezivanje svih potpisnika Memoranduma sa bazom podataka.

Po završetku svakog pojedinačnog zadatka iz stava 1. ovog člana, Koordinacioni tim je dužan da napiše izveštaj o realizaciji kako bi svi potpisnici verifikovali navedene aktivnosti i definisali one koje još predstoje.

Član 7.

U skladu sa ovim memorandumom, a pošto su ispunjene obaveze navedene u Članu 6. potpisnici će detaljnije i u posebnom ugovoru objaviti dalje aktivnosti za realizaciju GIS-a za lokalnu samoupravu Užice.

Trenutno, koordinacioni tim radi na analizi statusa svih učesnika u razvoju GIS-a kako bi organima lokalne samouprave podneo predlog daljih koraka koje treba sprovesti.

Jedan predlog, koji će sasvim sigurno biti iznet, je formiranje "centralnog tima" pri lokalnoj samoupravi i timova u svakom javnom preduzeću, sa zadatkom da rade na digitalizaciji raspoloživih podataka radi lakše konverzije i razmene. Predložiće se i takva arhitektura GIS-a koja će omogućiti očuvanje i održavanje resursa koji čine GIS u preduzećima koja su i odgovorna za te resurse, čime će se obezbediti najefikasnija obrada podataka i isporuka usluga krajnjim korisnicima.

9.4 Proces uvođenja GIS-a u Subotici

(Detaljan opis procesa uvođenja dat je na CD-u)

Istorija

Ideja o stvaranju komunalnog Geografskog informacionog sistema (GIS) Subotice je stara skoro 18 godina, kada su Zavod za urbanizam, J.P. Vodovod i kanalizacija i Građevinski fakultet u Subotici zajedničkim sredstvima nabavili i koristili Arc-Info (DOS verzija) na nekoliko računara serije AT 286.

Zavod za urbanizam je od sredine 1990. godine započeo sistematsku digitalizaciju geodetskih podloga i izradu urbanističko-planske dokumentacije u CAD okruženju. Zahtev za zajedničko korišćenje ovih vektorskih baza podataka javlja se krajem 1997. godine, prvenstveno od strane Elektrodistribucije Subotica i KDS Subotica.

Na inicijativu Zavoda za urbanizam, konkretna realizacija uvođenja Komunalne Info Mreže započeta je novembra 1998. godine usvajanjem zajedničkog programa za formiranje.

Nakon prihvatanja koncepta Komunalne Info Mreže, krenulo se sa realizacijom. Realizacija se odvijala sve do marta 1999.godine, do kada se uspelo sa pokretanjem fizičkog nivoa mreže i softverskog dela prema Internetu kao i FTP servisa. Sredinom 1999. godine, realizacija projekta je nastavljena ali usporenim tempom. Zavod je jedino razvijao i dalje sistem uz podršku Elektrodistribucije. Zavod za urbanizam je nabavio GIS alat (Autodeskov MapGuide R5 sa 10 Authora) i pokrenut je praktično prvi GIS u Subotici. Imena ulica, kućni brojevi i brojevi katastarskih parcela su povezane sa grafičkim bazama (geodetskim podlogama).

Od 2001. do 2002. godine za prezentaciju nacrta Generalnog Plana Subotice koristi se ovaj alat. S obzirom na nepovoljne uslove nabavke -upgrade MapGuide-a, krajem 2002. godine Zavod napušta korišćenje istog i započinje razvoj sopstvenog GIS-a uz angažovanje programera koji imaju iskustva u programiranju u intranet/Internet okruženju.

Od sredine 2003. godine povezivanjem Direkcije za izgradnju lokalne samouprave i JKP Vodovod i kanalizacije sa iznajmljenim telefonskim linijama GIS je u funkciji. Koristi se u radu Zavoda za urbanizam, deo je na Internetu i služi građanima, delimično koristi Odeljenje za građevinarstvo lokalne samouprave Subotica i delimično JKP Vodovod i kanalizacija.

Septembra 2004. godine Izvršni odbor S.O. Subotice imenuje Radnu grupu za organizaciju izrade Geografskog informacionog sistema sa zadatkom da:

- definiše projekat u celosti
- utvrdi projektne ciljeve
- utvrdi definiciju projektnog zadatka
- odredi trajanje projekta i
- vrši druge poslove u funkciji organizacije izrade GIS-a

Maja 2006. godine potpisan je Sporazum o saradnji na organizaciji izrade i uvođenje Geografskog informacionog sistema lokalne samouprave Subotica. Potpisnici ovog sporazuma su Lokalna samouprava Subotica, sva javna preduzeća i javna-komunalna preduzeća, nekoliko državnih preduzeća.

Sadašnje stanje

Trenutne veze (iznajmljene linije na 2Mbit/s preko Zyxel i Cisco opreme) se koriste za razmenu podataka i za korišćenje GIS aplikacija.

Operativni sistemi na radnim mestima - klijentima su na platformama je u najvećem broju slučajeva Windows, Win98, WinME, Win2000 i WinXP. Na nekoliko radnih mesta ima i Linux platforma sa grafičkim interfejsom. Platforme servera su Linux, Debian 3.1. (sarge), GIS server je Open Source MapServer 5.0.0.

Postojeće baze podataka su sledeće:

- ortofoto snimak grada Subotice, Palića iz 1999. godine
- digitalna podloga lokalne samouprave Subotica (digitalizacija je trajala preko 10 godina, tako da su neki podaci zastareli i različitog su kvaliteta)
- digitalizovani popisni i statistički krugovi
- rezultati popisa iz 1991. i 2002. godine
- rezultati poslednjih izbora
- rezultati merenja kvaliteta vazduha u zadnjih 5 godina.

GIS aplikacija je skup aplikacija koje su pisane za razmenu podataka i ispunjavanje specijalnih zadataka. Konkretno se radi o sledećim aplikacijama:

- GIS aplikacija za razmenu i pregled podataka
- aplikacija za izdavanje građevinskih dozvola i komunalnu naknadu
- aplikacija za rešavanje odobrenja za nelegalnu gradnju u procesu legalizacije
- aplikacija za izradu tematskih mapa na osnovu rezultata popisa, izbora, itd.

Podaci i aplikacije su na serverima u Direkciji. Administraciju servera vrši spoljna organizacija-firma.

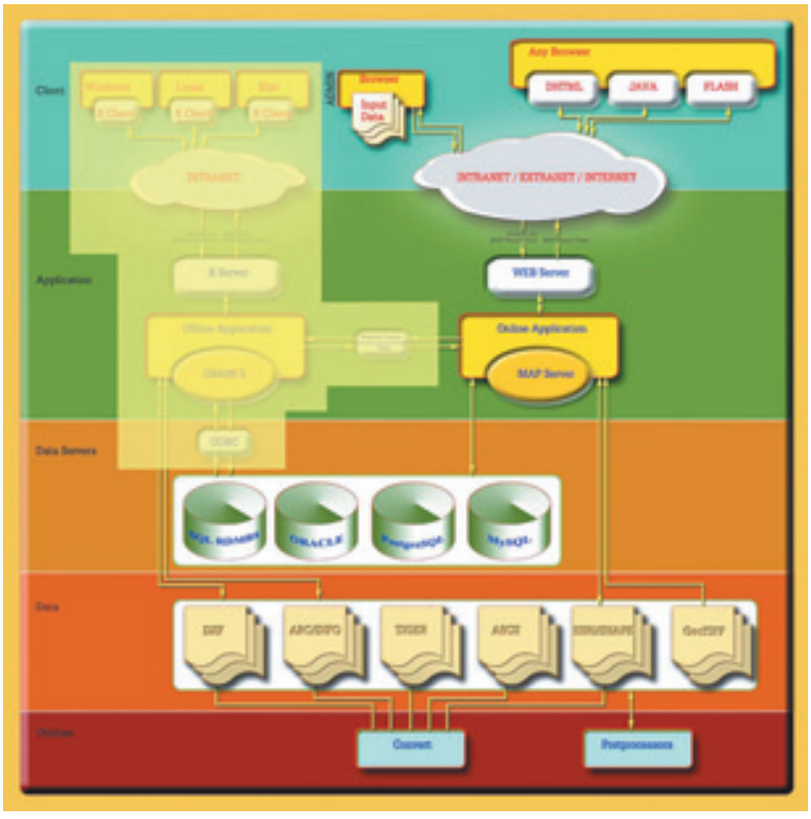
U toku je:

- izrada i ažuriranje baze podataka podzemne i nadzemne komunalne i energetske infrastrukture i objekata.
- radovi na prikupljanju podataka pošto je kupljen GPS uređaj za akviziciju GIS podataka na terenu.

Dalji razvoj

GIS Lokalne samouprave Subotice je u funkcionalnom stanju, sa ograničenjima korišćenja zbog nedostatka odgovarajućeg povezivanja članica u intranet/extranet mrežu. Zbog toga se planira izgradnja optičke mreže sa kojom bi se obezbedilo povezivanje svih članica sistema.

GIS je vlasništvo Lokalne samouprave Subotice, sprovođenje je povereno JP Direkciji za izgradnju lokalne samouprave Subotica. Zbog toga u Direkciji za izgradnju potrebno je formirati GIS centar. Funkcija centra treba da bude: administriranje i održavanje sistema u funkcionalnom stanju, priprema baza podataka i aplikacija za korišćenje u sistemu, koordinacija poslova na kreiranju i održavanju baza podataka pojedinih članica, obuka korisnika sistema i permanentni razvoj sistema.



Slika 9.2: Kompletna arhitektura GIS-a u Subotici
Izvor: Lokalna samouprava Subotica

10 Adrese na internetu

- Javni GIS portal Lokalne samouprave Kragujevac:
  http://gis.kragujevac.org.yu

- Javni GIS portal Lokalne samouprave Niš:
  http://gis.ni.rs

- Javni GIS portal Lokalne samouprave Subotica:
  http://suboticagis.rs
  http://map.subotica.co.yu

- Javni GIS portal Lokalne samouprave Šabac:
  http://sabacgis.org

- Javni GIS portal Lokalne samouprave Užice:
  http://opstinauzice.org.yu

- Internet prezentacija Stalne konferencije gradova i opština:
  http://skgo.org

- Službena internet prezentacija RGZ-a:
  http://rgz.sr.gov.yu

- Centralna evidencija hipoteka (CEH):
  http://rgz.sr.gov.yu/ceh

- Preuzimanje sa interneta dokumentacije o standardima OGC (besplatno):
  http://opengeospatial.org/standards

- Runder Tisch GIS e. V. (okrugli sto o GIS-u pri Tehničkom univerzitetu u Minhenu):
  http://rtg.bv.tum.de/

- INSPIRE:
  www.inspire-geoportal.eu
  http://inspire.jrc.ec.europa.eu
  http://eur-lex.europa.eu

- ETRS89:
  http://de.wikipedia.org/wiki/ETRS89
  http://en.wikipedia.org/wiki/ETRS89

- AdV:
  www.adv-online.de

- AGROS:
  http://agros.rgz.sr.gov.yu/

11 Popis slika

Slika 2.1: Tipični primeri tematskih podataka koji čine GIS projekat 14
Slika 2.2/3: Primer tematskog mapiranja: gustina stanovništva u Lokalnoj samoupravi Kragujevac . . 15
Slika 2.4: Digitalna geološka mapa Kragujevca 15
Slika 3.1: Opšte oblasti primene GIS-a 16
Slika 3.2: Digitalni katastar vodova Kragujevac 17
Slika 3.3: Generalni plan Subotice 17
Slika 3.4: Generalni plan Subotice sa parcelama 17
Slika 3.5: Urbanistički plan Kragujevca 17
Slika 3.6: Digitalna mapa putne mreže u Kragujevcu 18
Slika 3.7: Aplikacije i korisnici GIS-a lokalne samouprave 18
Slika 3.8: Raspodela troškova za GIS 20
Slika 4.1: GIS komponente 21
Slika 4.2 Varijanta stone GIS solucije 21
Slika 4.3: GIS rešenje tipa klijent/server 22
Slika 4.4: Mobilni GIS instaliran na PDA računaru 23
Slika 4.5: Direktni (online) pristup zajedničkim geopodacima na osnovu OGC standarda 23
Slika 5.1: Veza grafičkih i alfanumeričkih podataka u GIS-u 24
Slika 5.2: Dodeljivanje direktne prostorne reference prostornim podacima 25
Slika 5.3: Od skenirane do georeferencirane mape 25
Slika 5.4: Razlika između vektorskih i rasterskih podataka 25
Slika 5.5: Površina predstavljena u vektorskom i rasterskom formatu 26
Slika 5.6: Ortofoto Niša 26
Slika 5.7: Digitalni model terena (DGM) 26
Slika 5.8: Geopodaci kao suštinski deo GIS-a 28
Slika 5.9: Parametri kvaliteta podataka 29
Slika 5.10: Fleksibilan grafički prikaz u GIS-u 31
Slika 7.1: Organizacija distribucije baza podataka u RGZ-u 33
Slika 8.1: Uvođenje GIS-a u lokalnu samoupravu u pet koraka 35
Slika 8.2: Aspekti organizacije projekta 36
Slika 8.3: Obuka za korišćenje GIS-a 36
Slika 8.4: Komponente GIS planiranja 37
Slika 9.1: GIS Lokalne samouprave Niša 44
Slika 9.2: Kompletna arhitektura GIS-a u Subotici 47

12 Izvori i literatura

- Bil, R. i Frič, D. 1991: Osnove geoinformacionih sistema, izdanje Vihman, Karlsrue
  (Grundlagen der Geoinformationssysteme, Wichmann Verlag, Karlsruhe)

- ETHZ 2007: Savezni švajcarski institut za tehnologiju, Institut za geodeziju i fotogrametriju, geografske informacione sisteme i teoriju pogrešaka na URL: http://www.ethz.gis.ch (jul 2007.)
  (Geographic Information Systems and Theory of Errors, Swiss Federal Institute of Technology, Institute of Geodesy and Photogrammetry)

- RGZ 2007: Pisani komentari dostavljeni u decembru 2007.
  (RGZ (2007): written comment delivered in December 2007)

- RT GIS 2003: Okrugli sto za GIS reg. udruženje, u saradnji sa Tehničkim univerzitetom u Minhenu, Institutom za geodeziju, GIS i upravljanje zemljištem: Geoinformacioni sistemi - priručnik za početnike na komunalnom nivou, grupa autora, Minhen
  (Geoinformations systeme - Leitfaden für kommunale GIS-Einsteiger, Runder Tisch GIS e. V.)

- RT GIS 2005: Okrugli sto za GIS reg. udruženje, u saradnji sa Tehničkim univerzitetom u Minhenu, Institutom za geodeziju, GIS i upravljanje zemljištem: Geoinformacioni sistemi - priručnik o kvalitetu podataka za inženjerska preduzeća i državne organe u oblasti planiranja), grupa autora, Minhen
  (Geoinformations systeme - Leitfaden zur Datenqualität für Planungsbüros und Behörden, Runder Tisch GIS e.V. c/o Technische Universität München)

- RT GIS 2003: Okrugli sto za GIS reg. udruženje, u saradnji sa Tehničkim univerzitetom u Minhenu, Institutom za geodeziju, GIS i upravljanje zemljištem: Isplativost GIS-a - vodič za elektronsku upravu na komunalnom nivou), grupa autora, izdavač: Sig Media d.o.o. & Co. k.d, Keln, Nemačka
  (Wirtschaftlichkeit von GIS - Leitfaden für das kommunale eGovernment, Runder Tisch GIS e.V. c/o Technische Universität München)

- Šilher, M, 2004: Tehnički univerzitet u Minhenu, istraživački projekat: "GeoPortal" - izveštaj za upravu.
  (Forschungsprojekt "Geoportal", Technische Universität München)

- Šilher, M i Ferkelius, U, 2006: Tehnički univerzitet u Minhenu, predavanje "Osnove GIS-a"
  (Basics of GIS, Technsiche Universität München)

- Špeht-Mol, K, 2004: Štutgartski univerzitet kooperativnog obrazovanja, predavanje "Geoinformatika"
  (Geoinformatics, Stuttgart University of Cooperative Education)

- Špeht-Mol, K, 2006: Intergeolst: "Ortofoto, unosna zamena za karte ili nešto više? Stvarne alternative i praktična korist"
  (Orthophoto, a profitable map substitute or more? "True" alternatives and practical benefits, Intergeo East)

- Špeht-Mol, K. I Gauli J. 2006: Priručnik za GIS, prvi nacrt
  (GIS-Guideline, first draft)

13 Skraćenice

AGROS	Active Geodetic Referent Network	Aktivna geodetska referentna osnova
CAD	Computer Aided Design	Projektovanje pomoću računara
CPI	City Planning Institute	Odbor za urbanizam
DBF	Digital Base File	Datoteka digitalne baze
DEM	Digital Elevation Model	Digitalni model visina
DGPS	Differential Global Positioning System	Diferencijalni globalni pozicioni sistem
DTK	Digital Topographic Key	Digitalni topografski ključ
FDI	Foreign Direct Investments	Direktna strana ulaganja
FTP	File Transfer Protocol	Protokol za prenos datoteka
GIS	Geographic Information System	Geografski Informacioni Sistem
GSD	Ground Sampled Distance	Veličina piksela na digitalnom ortofotou, izražena u merama zemljišta
ICT	Information and Communication Technology	Informaciona i komunikaciona tehnologija
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe	Inicijativa za infrastrukturu prostornih informacija u Evropi
ISO	International Organization on Standardization	Međunarodna organizacija za standarde
KDS	Cable Distributive System	Kablovsko Distributivni Sistem
MEGA	Municipal Economic Growth Activity	Podsticaj ekonomskom razvoju opština
MSP	Municipal Support Programme	Program podrške opštinama
OGC	Open Geospatial Consortium	Otvoreni geoprostorni konzorcijum
PALGO	Public Administration and Local Government	Javna administracija i lokalna samouprava
PDA	Personal Digital Assistant	Ručni računar
REC	Real Esate Cadastre	KN = Katastar nepokretnosti
RGZ	State Geodethic Authority	Republički Geodetski Zavod
SCTM	Standing Conference of Towns and Municipalities	SKGO - Stalna konferencija gradova i opština
TIN	Triangulated Irregular Grid	Triangulisane nepravilne mreže
UNHABITAT	United Nations Human Settlements Programme	Program ljudskih naselja Ujedinjenih nacija
VPN	Virtual Private Network	Virtuelna privatna mreža
WFS	Web Feature Service	Internet servis odlika
WiMax	Worldwide Interoperability for Microwave Access	Svetska interoperabilnost za mikrotalasni pristup
WMS	Web Map Service	Servis internet mapa
XML	Extensible Markup Language	Proširiv simbolički jezik (sa mogućnošću prihvatanja novih konstrukata)

14 Prilozi

14.1 Pomagala za rad, uzorci ugovora

Formulari za:

- definisanje projekta
- fine specifikacije

Svi formulari predstavljaju prevod sa nemačkog iz Priručnika za GIS (RT-GIS 2003).

Grubo planiranje za uvođenje GIS-a **Uzorak** **Formular za unos podataka radi popisa/ analize zahteva**	Formular br.	
	Odeljenje:	
	Osoba:	
	Datum:	

A. Zadaci

Zadaci

1. Opštinski zadaci:
Koji se posao posmatra?

Br.	Naziv	Nadležan

2. Detalji o zadacima: aktivnosti, osobe:
Koji su koraci nužni da se obavi zadatak? Koje su osobe uključene?

Br.	Naziv	Nadležni službenik /odeljenje	Angažovanje spolja

B. Popis ispunjenja zadataka

Pregled izvršenja zadataka

3. Alati koji se sada koriste:
Koja vrsta softvera se sada koristi za obavljanje zadataka?

4. Upotrebljene informacije/podaci:
Koje su informacije/podaci/mape potrebne da bi se sada obavio zadatak?

Vrsta	Izvor	Analogni / Digitalni	Kvalitet

5. Rezultat rada:
Koja se vrsta rezultata dobija obavljanjem zadatka (npr. informacije/podaci)?

Vrsta	Koristi ih	Analogni / Digitalni	Kvalitet

6. Nedostaci:
Koji nedostaci trenutno postoje u procesu rada/materijalima? Gde su moguća poboljšanja?

6.1. Nedostaci u obavljanju zadatka	Moguća poboljšanja
6.2 Nedostaci u materijalu - informacijama /podacima	Moguća poboljšanja

Formular za unos podataka radi popisa/ analize zahteva	str. 2

C. Zahtevi u odnosu na primenu GIS-a

Zahtevi kod primene GIS-a

7. Pogodnost zadataka za primenu GIS-a:
Da li su zadaci / delovi zadataka pogodni za primenu GIS-a?
Koliki prioritet treba dati obavljanju ovog zadatka pomoću GIS-a?

Pogodnost	Prioritet	Obrazloženje

8. Funkcije uz primenu GIS-a
Koje funkcije treba da ispuni GIS u odnosu na navedene zadatke?

9. Potrebni digitalni podaci radi primene GIS-a:
Koji su podaci iz tačke Br. 4 potrebni u digitalnom obliku? Da li su ti podaci već dostupni?

Vrsta	Izvor		Dostupnost	Tačnost	Razmena podataka (od/za)

10. Dodatne napomene/ obrazloženja

Grubo planiranje za uvođenje GIS-a

Uzorak
Analiza zahteva: delovi zadataka / GIS-funkcije

Deo zadatka		Prioritet za GIS	Deo zadatka	Korisnik	Funkcija grafička	Funkcija tematski podaci	Nužni podaci
Br.	Naziv						

Grubo planiranje za uvođenje GIS-a

Uzorak

Analiza zahteva: delovi zadataka / podaci

Raspoložive informacije (planovi, podaci, mape)									Zahtevi prema podacima za GIS					Upotrebu planira (zaposleni, odeljenje, spoljna saradnja)		
Br.	Naziv	Razmera 1:____	Analogno/ digitalno	Vrsta podataka	Vrsta podataka	Format	Preciznost	Tačnost	Upotrebljivi raspoloživi podaci?	Potrebno poboljšanje kvaliteta?	Potrebno digitalizovati?	Potrebno prikupiti nove podatke?	Potrebno menjati format? Vrsta podataka / format	Prikuplja ih	Ažurira ih	Pristup
Deo 1: grafičke informacije (npr. planovi, geopodaci)																
Deo 2: alfanumeričke informacije (npr. tekst, baze podataka)																

Podsetnik za ocenjivanje finih specifikacija kod uvođenja GIS-a lokalne samouprave				
	Funkcija	Ocena: 1-10 bodova		Značaj (%)
		Sistem A	Sistem B	Primeri
1.	**Karakteristike dobavljača: profil kompanije**	7,4	6	2,50%
	Iskustvo i renome dobavljača softvera	5	6	30%
	Reference dobavljača softvera u oblasti primene za korisnika	10	5	40%
	Procena kompetentnosti i spremnosti da pruži pomoć	7	9	20%
	Saradnja dobavljača softvera sa davaocima usluga za podatke	7	0	5%
	Geografska udaljenost / lokacija	3	8	5%
2.	**Karakteristike dobavljača: profil softvera**			2,50%
	Buduća orijentacija bazne GIS tehnologije			
	Tržišni udeo u planiranoj oblasti primene			
	Licence u oblasti primene			
3.	**Sistemska platforma / sistemski zahtevi**			
	Podrška za operativni sistem na server računaru			
	Podrška za operativni sistem na klijent računarima			
	Podrška za open source operativne sisteme (npr. Linux)			
	Podrška za Microsoft operativni sistem (Windows)			
	Fleksibilnost u odnosu na:			
	Hardverske zahteve za server			
	Hardverske zahteve za klijent računare			
	Zahteve mrežne tehnologije			
4.	**GIS-Arhitektura**			
	Povezanost radnih stanica za redigovanje podataka (klijent računari)			
	Povezanost radnih stanica za postavljanje upita (klijent računari)			
	Povezanost radnih stanica na internetu putem internet tehnologije (pretraživački pristup)			
	Internet veze za upite građana			
5.	**Skladištenje podataka /baza podataka**			
	Baza podataka integrisana u bazni GIS softver			
	Čuvanje geometrijskih podataka (mogućnost, funkcije)			
	Čuvanje alfanumeričkih podataka (mogućnost, funkcije)			
	Integrisanje podataka (mogućnost, funkcije)			
	Čuvanje podataka bez dupliranja istih			
	Tehnologija baze podataka			
	Koncept transakcija (kolekcije podataka se mogu obrađivati samo na jednoj radnoj stanici)			
6.	**Model podataka**			
	Prostorni i alfanumerički podaci se mogu tretirati i redigovati zajedno			
	Objektna struktura modela podataka			
	Mogućnost upotrebe 3D, multimedijalnih podataka			
	U modelu podataka moguć je prikaz sopstvenih funkcionalnih zahteva			
	Dokumentacija o modelu podataka			
	Mogućnosti prilagođavanja i unapređenja, otvorenost modela podataka			

7.	**Kompatibilnost softvera / interoperabilnost**			
	Kompatibilnost sa GIS softverskim proizvodima			
	Mogućnost povezivanja drugih programa / interoperabilnost			
	Kompatibilnost sa paketom Office			
	Integracija OpenGIS standarda			
	Podrška za standarde baza podataka (SQL, ODBC, JDBC...)			
	Podrška za standardne vrste programskog povezivanja (npr. XML interface)			
	Upotreba standardnih programskih jezika			
8.	**Protokoli/interfejsi za podatke**			
	Podrška za standardne GIS protokole (DXF, TIFF, Shape, SQD)			
	Podrška za protokole za ažuriranje podataka			
	Podrška za standardne protokole uvezivanja sa paketom Office			
9.	**Osnovne funkcije baznog softvera**			
	Osnovne funkcije za obradu vektorskih podataka			
	Osnovne funkcije za obradu rasterskih podataka			
	Osnovne funkcije za kombinovanu obradu vektorskih i rasterskih podataka			
	Mogućnost vođenja nekoliko projekata			
	Funkcije za uvoz, unos i prikupljanje podataka			
	Grafički interfejs			
	Mogućnosti promenljivog prikaza (zumiranje, razmera...)			
	Mogućnost kartografskog prikaza			
	Izvoz i štampanje podataka			
	Sastavljanje izveštaja uz upotrebu standardnog softvera			
	Selekcija pojedinačnih objekata			
	Štampanje informacija o objektima			
	Upiti po selekciji ili atributima			
	Dalja obrada i izvoz podataka			
	Topološke procene			
	Protokoli/interfejsi za podatke			
	Izvoz delova kompleta podataka			
	Performanse / ponašanje sistema			
10.	**Prilagođenost korisniku**			
	Neposredna razumljivost korisničkog interfejsa			
	Jasnoća			
	Dokumentacija za bazni softver			
	Dokumentacija za tematske aplikacije			
	Stalno dostupan modul za pomoć korisniku			
11.	**Bezbednost podataka i zaštita podataka**			
	Funkcija za stalno usnimavanje rezervne kopije podataka (backup)			
	Upravljanje pravima pristupa korisnika			
	Ograničen pristup ličnim podacima			

12.	**Tematske aplikacije i mogućnost proširivanja sistema**			
	Ponuda raznih tematskih aplikacija			
	Modularno proširivanje tematskih aplikacija			
	Tematske aplikacije prilagođene potrebama datog korisnika			
	Funkcije tematskih aplikacija			
	Mogućnost integrisanja 3D podataka			
	Mogućnost integrisanja multimedijalnih podataka			
	Programiranje repetitivnih operacija (makroa)			
	Mogućnost da sam korisnik programira u okviru sistema			
13.	**Funkcije tematskih aplikacija (u zavisnosti od tematike)**			
	Primer: osnovni geopodaci			
	Upit vlasništva			
	Upit parcele			
	Upit adrese			
	Mogućnost uvoza ortofoto			
	Mogućnost uvoza drugih tematskih podataka			
14.	**Funkcije radne stanice opšte namene (no editing)**			
	Pristup svim tematskim aplikacijama			
	Zumiranje, razmera...			
	Uvođenje/izvođenje (Fade in/out) tematskih aplikacija			
	Preklapanje različitih tematskih aplikacija			
	Pretraživanje/upit tematskih podataka			
	Funkcije za štampanje			
15.	**Sistemska podrška**			
	Ugovor o održavanju			
	Dežurna tel. služba za pomoć			
	Obuka			
	Zbir			100%

Sprečavanje projektnih rizika pri uvođenju GIS-a		
	Projektni rizik	**Kako ga sprečiti**
Vreme	• Uvođenje sistema traje znatno duže nego što je očekivano • Vremensko kašnjenje u pretraživanju podataka	• Upravljanje projektom • Planiranje uz postavljanje faznih ciljeva • Obezbeđivanje dovoljno kadrova • Ograničenje maksimalnog trajanja projekta na 1 godinu.
Troškovi	• Porast troškova pri adaptaciji softvera zbog zavisnosti od dobavljača sistema • Previsoki troškovi iščitavanja/ pretraživanja podataka	• Razmotriti mogućnost proširenja sistema prilikom njegovog izbora • Ograničiti pretraživanje na najvažnije komplete podataka, postupati korak po korak
Podaci	• Kvalitet ne ispunjava postavljene zahteve • Nivo detalja i model podataka ne zadovoljavaju predviđenu namenu • Nije obezbeđeno ažuriranje podataka, nevažeći podaci	• Naručiti podatke samo od izvornog dobavljača (organa) • Detaljno planiranje iščitavanja podataka, sagledati pitanje kvaliteta • Samostalno prikupljanje podataka samo ako je moguće njihovo ažuriranje
Sistem	• Funkcije ne ispunjavaju očekivanja • Sistem se ne može proširivati • Prevelika složenost rešenja	• Analiza zahteva • Testiranje sistema • Fine specifikacije • Razmotriti proširenje /unapređenje sistema • Odrediti prioritete, ne primenjivati sve aplikacije odjednom
Kadrovi	• Nedovoljno prihvatanje od strane zaposlenih • Precenjivanje sopstvenih kapaciteta	• Rano uključivanje zaposlenih u proces • Saradnja • Uključiti i dobavljače usluga

14.2 Tipski sporazumi

14.2.1 Primer Memoranduma o razumevanju GIS-a lokalne samouprave

Grb Lokalne Samouprave

Memorandum o razumevanju Geografskog informacionog sistema lokalne samouprave

Član 1

U cilju planiranja integralnog razvoja *lokalne samouprave*, modernizacije usluga koje *lokalna samouprava* sa organizacijama potpisnicama memoranduma pruža svim zainteresovanim stranama, jedna je od najvažnijih aktivnosti koju zajedno sprovode *lokalna samouprava* i Organizacije potpisnice. Lokalna samouprava uvodi Geografski informacioni sistem, kao alat za efikasno pružanje usluga zainteresovanim stranama. U ovom poslu neophodna je saradnja među organizacijama koje pružaju svoje usluge zainteresovanim stranama na teritoriji *lokalne samouprave*.

Član 2

Lokalna samouprava i Organizacije potpisnice izražavaju svoju nameru da uvedu Geografski informacioni sistem *lokalne samouprave*.

Član 3

U ovom poslu *lokalna lamouprava* i Organizacije potpisnice će sarađivati u okviru zakona i dobre poslovne prakse.

Član 4

Lokalna samouprava i Organizacije potpisnice zapažaju korist od postojanja Geografskog informacionog sistema i zato će staviti na raspolaganje svoje resurse za sprovođenje ovog projekta.

Član 5

Lokalna samouprava i Organizacije potpisnice će urediti svoje međusobne odnose u uvođenju, održavanju i korišćenju Geografskog informacionog sistema *lokalne samouprave* sporazumom o saradnji i protokolima o saradnji.

Član 6

Usklađivanje rada *lokalne samouprave* i Organizacije potpisnice vršiće se preko člana svake institucije u Radnoj grupi za Geografski informacioni sistem *lokalne samouprave*.

Član 7

Lokalna samouprava i Organizacije potpisnice su saglasni da je memorandum otvoren za pristupanje drugih organizacija od zajedničkog interesa uz saglasnost Radne grupe za Geografski informacioni sistem *lokalne samouprave*.

Član 8

Ovaj memorandum je zaključen u __ (slovima: _____) istovetna primerka, od kojih svaka strana zadržava po 3 (tri) primerka.

RGGIS
Organizacija 1
odgovorno lice

_____
potpis odgovornog lica, funkcija

RGGIS
Organizacija 2
odgovorno lice

_____
potpis odgovornog lica, funkcija

RGGIS
Organizacija 3
odgovorno lice

_____
potpis odgovornog lica, funkcija

RGGIS
Organizacija 4
odgovorno lice

_____
potpis odgovornog lica, funkcija

Lokalna Samouprava
funkcija
(Predsednik Opštine / Gradonačelnik)

_____
ime i prezime

14.2.2 Primer Sporazuma o saradnji na GIS-u lokalne samouprave

Grb Lokalne Samouprave

Sporazum o saradnji na Geografskom Informacionom sistemu lokalne samouprave

OPŠTI DEO

Član 1

U smislu Geografskog informacionog sistema *lokalne samouprave* (u daljem tekstu GIS *lokalne samouprave*) učesnikom se smatraju *lokalna samouprava* i Organizacije potpisnice memoranduma o razumevanju GIS *lokalne samouprave*. Korisnicima GIS-a *lokalne samouprave* se smatraju treća lica, organizacije ili pojedinci, zainteresovani za korišćenje usluga GIS-a *lokalne samouprave*.

Član 2

Sporazumom o saradnji na GIS-u *lokalne samouprave* (u daljem tekstu Sporazum) definišu se prava i obaveze *lokalne samouprave*, učesnika i korisnika u GIS-u *lokalne samouprave*.

Član 3

Lokalna samouprava i učesnici u GIS-u *lokalne samouprave* saglasni su da je GIS *lokalne samouprave* od presudne važnosti za buduće kvalitetno upravljanje gradskim resursima.

Član 4

Svi poslovi vezani za GIS *lokalne samouprave*, uključujući uvođenje, korišćenje, dalji razvoj i unapređenje GIS-a *lokalne samouprave*, definišu se kroz Radnu grupu za GIS *lokalne samouprave*, formiranu od strane *Predsednika/Gradonačelnika lokalne samouprave* rešenjem broj _____ od __.__.200_. godine.

Član 5

Cilj Radne grupe za GIS *lokalne samouprave* je izrada vizije i koncepta GIS-a *lokalne samouprave*, analiza postojećeg stanja, analiza usaglašenosti sa GIS standardima, analiza logistike neophodne da podrži uvođenje GIS-a *lokalne samouprave*, def-ja profila korisnika sistema, def-ja skupova i kvaliteta neophodnih prostornih podataka, def-ja funkcionalnih specifikacija sistema i uvođenje sistema u operativnu upotrebu.

Član 6

Logistika neophodna za uvođenje GIS-a *lokalne samouprave*, njegovo korišćenje, dalji razvoj i unapređenje GIS-a *lokalne samouprave*, definiše se kroz protokole o saradnji za svaku oblast logistike pojedinačno. Protokole o saradnji definiše i predlaže Radna grupa za GIS *lokalne samouprave* a usvajaju *lokalna samouprava* i Organizacije učesnika.

Član 7

Finansiranje GIS-a *lokalne samouprave* vrši se iz namenski određenih sredstava Budžeta *lokalne samouprave*, Budžeta učesnika, donacija i od pružanja usluga korisnicima što će se utvrditi posebnim Protokolom o saradnji u ovoj oblasti.

PRAVA I OBAVEZA POTPISNIKA

Član 8

Svi učesnici GIS-a *lokalne samouprave* imaju pravo i obavezu da koriste GIS *lokalne samouprave* u svom svakodnevnom radu u cilju unapređenja usluga krajnjim korisnicima.

Član 9

Pravo i obaveza *lokalne samouprave* i učesnika je da preko imenovanog člana Radne grupe za GIS predlaže inicijative u okviru uvođenja GIS-a *lokalne samouprave*, njegovog korišćenja, daljeg razvoja i unapređenja u skladu sa odgovarajućim Protokolima o saradnji.

Član 10

Pravo i obaveza *lokalne samouprave* i učesnika GIS-a *lokalne samouprave* je da prikupljaju, objedinjavaju, obrađuju, vrše analizu i održavaju prostorne podatke u skladu sa odgovarajućim Protokolima o saradnji.

ZAVRŠNE ODREDBE

Član 11

Vlasništvo *lokalne samouprave* i učesnika GIS-a *lokalne samouprave* nad podacima i uslugama koji su u njihovim direktnim nadležnostima je neotuđivo.

Član 12

Podaci i usluge koji čine GIS *lokalne samouprave* mogu se davati, ustupati, preuzimati ili distribuirati van GIS-a *lokalne samouprave* samo na osnovu definisanih odgovarajućih Protokola o saradnji. Svaka zloupotreba podataka je strogo zabranjena.

Član 13

Učešće *lokalne samouprave* i učesnika GIS-a *lokalne samouprave* kod uvođenja, korišćenja, daljeg razvoja i unapređenja GIS-a *lokalne samouprave* ne ograničava Učesnike da samostalno uvedu, koriste, razvijaju i unapređuju sopstvene GIS sisteme.

Član 14

U slučaju spora *lokalna samouprava* i učesnici će pokušati da sve moguće sporove reše u duhu dobre poslovne prakse. U slučaju spora koji *lokalna samouprava* i učesnici ne mogu rešiti sporazumno, spor će se rešavati pred stvarno nadležnim sudom u *lokalnoj samoupravi*.

Član 15

Ovaj Sporazum je zaključen u __ (slovima: _____) istovetna primerka, od kojih svaka strana zadržava po 3 (tri) primerka.

RGGIS
Organizacija 1
odgovorno lice

_____
potpis odgovornog lica, funkcija

RGGIS
Organizacija 2
odgovorno lice

_____
potpis odgovornog lica, funkcija

RGGIS
Organizacija 3
odgovorno lice

_____
potpis odgovornog lica, funkcija

RGGIS
Organizacija 4
odgovorno lice

_____
potpis odgovornog lica, funkcija

Lokalna Samouprava
funkcija
(Predsednik Opštine / Gradonačelnik)

_____
ime i prezime

Beleške

Beleške

Beleške

GIS PRIRUČNIK
ZA LOKALNE SAMOUPRAVE U SRBIJI

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn

T: +49 6196 79-0
F: +49 6196 79-1115
E: info@gtz.de
I: www.gtz.de

Kancelarija za upravljanje zemljištem / Katastar u Srbiji
Kralja Vukašina br. 2
11000 Beograd

T: +381 11 3693436
F: +381 11 3693439
E: gtz.lamacad@eunet.rs

Stalna konferencija gradova i opština
Makedonska 22/VIII
11000 Beograd

T: +381 11 3223446
F: +381 11 3221215
E: secretariat@skgo.org

Republički geodetski zavod
Bulevar vojvode Mišića 39
11000 Beograd

T: +381 11 2650886
F: +381 11 2651076
E: office@rgz.sr.gov.yu