

UDK 004
Stručni rad

PROJEKTOVANJE GEOINFORMACIONOG SISTEMA ZA POTREBE ELEKTRODISTRIBUTIVNOG PREDUZEĆA "ELEKTRO-BIJELJINA" U BIJELJINI

PROJECTING OF GEOINFORMATION SYSTEM IN SERVICE OF ELECTRO-DISTRIBUTIVE FIRM "ELEKTRO-BIJELJINA" IN BIJELJINA

Zoran Perić

SAŽETAK

U radu je opisani relevantni aspekti za razvoj i primjenu geoinformacionog sistema (GIS) u elektrodistributivnom preduzeću "Elektro-Bijeljina" u Bijeljini. U kontekstu izrade projekta GIS-a izvršeno je poređenje pojedinih segmenata poslovanja interesantnih za njegovu primjenu. Razrađen je pristup projektovanja geoinformacionog sistema kroz sagledavanje konkretnih problema vezanih za nedostatak međusobne interakcije uposlenika u smislu kvalitetne međusobne komunikacije, pravovremenog informisanja i izvršavanja kancelarijskih i terenskih zadataka. Obzirom da nepravovremena i/ili netačna informacija može dovesti do usporavanja ili potpunog zaustavljanja određene poslovne procedure, za realizaciju projekta GIS-a su ovi problemi prepoznati kao glavni izazov i slabost koju ovakav sistem treba reducirati.

ABSTRACT

In this paper possibility of development and use of geo/information system (GIS) was described in the service of electro distributive firm "Elektro-Bijeljina" in Bijeljina. In the context of creating the project, from an economic aspect, certain segments of business were compared, especially those in which space information system can be utilized. Problems related to mutual interaction of employees were analyzed, such as a lack of qualitative mutual communication, timely informing and accomplishing office and field assignments. Considering the fact that wrong or ill-timed information can cause a slowdown or a complete block of a certain procedure, project GIS finds these problems as the main challenge, and disadvantage that needs to be reduced.

1. UVOD

Globalna kriza vezana za raspoloživost skoro svih vrsta energenata i konkretni načini uštede svjetskih energetske potencijala je danas skoro svakodnevna vijest. Sa druge strane svakodnevni rast u razvoju informatičko komunikacione industrije je ostvario pristupačnost tehnologija koje se intenzivno koriste u cilju ušteda, kako finansijskih, tako i energetske. U tom smislu su i mogućnosti primjene GIS tehnologije, kao i bilo koje informacione tehnologije veoma velike. Dodatni faktor koji utiče na potrošnju i upravljanje distribucijom energenata jesu

demografske promjene odnosno porast stanovništva. Kao primjer se može navesti činjenica da je grad Bijeljina prije 1991. godine brojao oko 35 000 stanovnika, da bi taj broj 2009. godine iznosio oko 130 000 stanovnika. Samo taj podatak mnogo govori o problemima koji prate poslove vezane za komunalnu infrastrukturu, a posebno distribuciju električne energije. Ovakvi demografski pritisci na distribuciju električne energije zahtijevaju brzu i efikasnu akciju u smislu obezbjeđivanja novih transformatorskih stanica i drugih resursa kako bi se svim korisnicima obezbijedilo kontinualno snabdjevanje. U tome je se u neku ruku i uspjelo, ali je proizvelo problem druge vrste, a to je desetine hiljada metara položenih podzemnih instalacija, koje nisu nigdje evidentirane sa aspekta geodetskog snimanja. Jedini trag o položaju tih vodova su nečitke skice raznih referenata, koji su bili prisutni prilikom polaganja u zemlju određenih instalacija.

Ono što se prvenstveno traži od geoinformacionog sistema je da obezbijedi odgovarajuću funkcionalnost kako bi bio raspoloživ u svom punom kapacitetu za zadatke za koje je namijenjen. Ako pogledamo prostornu strukturu bilo kog elektroprivrednog preduzeća, uočićemo da je to sistem koji je, u operativnom smislu, vrlo teško kontrolisati bez cjelodnevnog uvida u sve parametre efikasnog poslovanja. Distribucija električne energije je zadatak koji traži maksimum od jednog informacionog sistema, iz razloga što zahtijeva stalni pregled trenutnog stanja svih raspoloživih resursa, kako ljudskih, tako i po pitanju opremljenosti, stanja zaliha rezervnog materijala itd. Laički gledano, sva oprema, potrošači, objekti, svi događaji u sistemu su asociirani sa nekim položajem u prostoru, tako da se informacionog sistema očekuje da sve te elemente kvalitetno integriše. Dalje, ovakav informacioni sistem treba da obezbijedi sve informacije koje će doprinijeti podizanju efikasnosti kako unutar preduzeća, tako i komunikacije sa drugim organizacijama i strankama na terenu. Zbog toga GIS tehnologija ima za cilj bolje i efikasnije donošenje odluka u upravljanju elektroenergetskim mrežama, njihovom održavanju i zaštiti. Elektroenergetski sektor je poslovno orijentisan na prikupljanje, obradu i analizu prostornih podataka, tako da primjena GIS tehnologije u energetici ima za cilj bolje i efikasnije donošenje odluka u upravljanju elektroenergetskim mrežama, njihovom održavanju i zaštiti GIS tehnologija olakšava i ubrzava operativnu komunikaciju u okviru stručnih službi, pomaže u predikciji preopterećenja pojedinih dijelova mreže, olakšava planiranje novih elektroenergetskih objekata, povećava iskorištenost postojećih kapaciteta i pomaže uspostavu bolje komunikacije između potrošača i administracije. Problemi koji prate sinhronizaciju rada svih neophodnih elemenata vezanih za kvalitetno i efikasno snabdjevanje građanstva električnom energijom biće prisutni još dugo vremena. Osnovni razlog za to je što će i pored dobro i kvalitetno razvijenog informacionog sistema, biti potrebno mnogo vremena za podizanje korisničke svijesti, kako uposlenika u elektrodistributivnim preduzećima, tako i krajnjih potrošača. Samo uz permanentnu edukaciju korisnika sistema se može očekivati da će on biti korišten u svom punom kapacitetu.

2. GEOGRAFSKI INFORMACIONI SISTEMI U DISTRIBUCIJI ELEKTRIČNE ENERGIJE

Razvoj GIS-a je nemoguće razdvojiti od opšteg razvoja informatike, a posebno od razvoja kompjuterske grafike. Ovi sistemi se intenzivno razvijaju nekih trideset godina, a najznačajniji prodori su postignuti u zadnjoj dekadi. Inicijatori razvoja, i najčešći korisnici prostornih informacionih sistema su stručnjaci kojima je prostorna informacija temelj kvalitetnog rada, a to su: prostorni planeri, geografi, demografi, statističari i drugi. Ukupna očekivanja od ovih sistema je teško i nabrojati, ali se ona uglavnom kreću od kontinuiranog praćenja segmenata

običnog života, pa do donošenja programa razvoja određene privredne grane ili preduzeća. Kada govorimo o geografskom informacionom sistemu za potrebe preduzeća koja se bave distribucijom električne energije, jasno je da bi taj sistem, pored prostornog aspekta morao da ima i kvalitetnu mrežu, odnosno mrežni informacioni sistem. Zadatak ovih sistema je prikupljanje, obrada, analiza i prezentacija podataka o infrastrukturalnoj mreži, kako u pogledu geometrije i topologije, tako i u pogledu karakteristika, eksploatacionih uslova i drugih relevantnih podataka. Kao najčešći primjeri primjene prostornih informacionih sistema se često navode segmenti uređenja prostora, donošenja i sprovođenja prostornih planova, projekti komunalnog razvoja i službena statistika, donošenje i sprovođenje provedbenih planova prostornog uređenja.

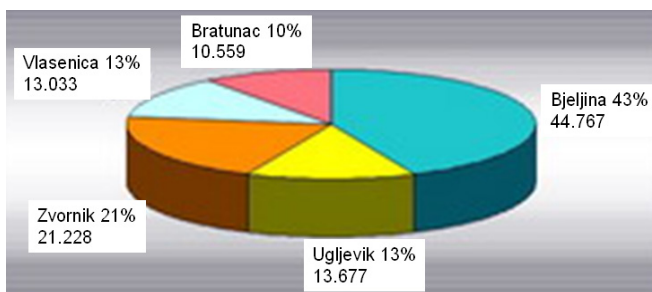
Kada pogledamo ova četiri segmenta primjene prostornih informacionih sistema, lako je zaključiti da bi preduzeće koje se bavi distribucijom električne energije, svoje svakodnevne aktivnosti moglo uporediti sa sve četiri oblasti. Programi uređenja prostora su usko povezani sa radom elektrodistributivnih preduzeća u domeni izbora najbolje lokacije izgradnje elektroenergetskih objekata. Elektroenergetski objekti su sami po sebi namjenski objekti čije lokacije trebaju biti sagledane kroz prostorne i urbanističke planove. Sa gledišta komunalnog razvoja neophodna je čvrsta saradnja između urbanističkih zavoda i elektrodistributivnih preduzeća. Ova saradnje je posebno nužna za urbane sredine, kako zbog potrebe poznavanja tačnog prostornog položaja postojeće podzemne komunalne infrastrukture, tako i zbog određivanja trase novih elektro instalacija koje se u urbanim sredinama iz praktičnih razloga često polažu podzemno (nisu vidljive). Primjena statističkih informacija u planiranju infrastrukture se inače ogleda kroz prikupljanje i analizu pouzdanih podataka o naseljenosti, odnosno svih onih informacija na osnovu kojih se mogu izvršiti tačne procjene opravdanosti investiranja u novi infrastrukturni objekat (dalekovod, trafo stanica i slično).

2.1 Opis organizacije ZEDP "Elektro-Bijeljina"

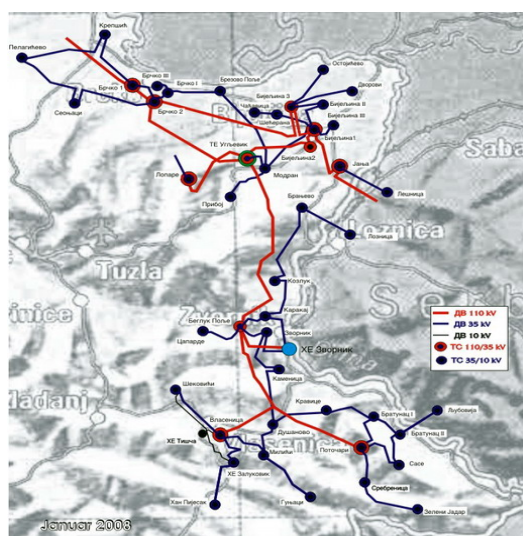
Preduzeće ZEDP „Elektro-Bijeljina“ posluje u sastavu Javnog preduzeća Elektroprivreda Republike Srpske. Prije 1992. godine, na području koje danas pokriva preduzeće, egzistirale su tadašnje elektrodistribucije: Bijeljina, Ugljevik, Zvornik, Vlasenica, Bratunac i Srebrenica, a koje danas predstavljaju radne jedinice u okviru preduzeća. Preduzeće obavlja elektrodistributivnu djelatnost na području Semberije, Majevice, Birča i dijela Posavine, tako da teritorijalno pokriva trinaest opština, odnosno oko 3600 km².

Pored distribucije električne energije, kao osnovne djelatnosti preduzeća, treba napomenuti i proizvodnju električne energije u hidroelektranama vezanim za električnu mrežu (male hidroelektrane), te poslove projektovanja, izgradnje, rekonstrukcije i sanacije elektroenergetskih objekata, kao i usluga priključenja na mrežu i slično. Na slici 2 je prikazana prostorna šema elektrodistributivne mreže preduzeća. Na šemi je prikazan prostor pokriven elektro mrežom sa položajem trafostanica TS 35 kV i TS 110 kV, trasama pratećih dalekovoda 35 i 110 kV, te položajima male hidroelektrane koje su u sastavu preduzeća (MHE Tišča i MHE Zalukovik).

Na slici 1 je ilustrovana potrošačka struktura vezana za prostor prikazan na slici 2.



Slika 1: Zastupljenost potrošača po radnim jedinicama (2008. godina)



Slika 2: Prostorna šema elektrodistributivne mreže

2.2. Faktori gubitaka u preduzeću

U današnje vrijeme, sva komunalna preduzeća su suočena sa specifičnim problemima poslovanja vezanim za vrijeme u kojem živimo. Ono što je u ovom smislu karakteristično za distribuciju električne energije jesu energetske gubitke koji se javljaju zbog velikog broja prostorno razmještenih infrastrukturnih objekata za prenos energije, kao i zbog neovlaštenih priključenja na mrežu.

Gledajući sa aspekta smanjenja ovih gubitaka, uvođenje kvalitetnog informacionog sistema koji bi poslužio kao podrška upravljanju i održavanju ovih objekata, bi indirektno uticalo na kvalitetniju procjenu i izvjesno smanjenje ovih gubitaka. Primjena geoinformacionog sistema bi u ovom smislu pomogla pri prikupljanju i sistematizaciji svih prostornih informacija, te njihovoj analizi i prezentaciji. Takođe bi se obezbjedili i uslovi za kvalitetniju simulaciju i predikciju raznih ispada i zastoja u isporuci električne energije, čime bi se unaprijedio kvalitet poslovanja u ovom smislu, djelomično bi se eliminisali pojedini faktori gubitaka u preduzeću i stvorile odgovarajuće materijalne i vremenske uštede u radu.

3. PRINCIPI PLANIRANJA I PROJEKTOVANJA GIS-a

Principi kojima se teži prilikom planiranja geoinformacionog sistema za potrebe elektro – distributivnog preduzeća su:

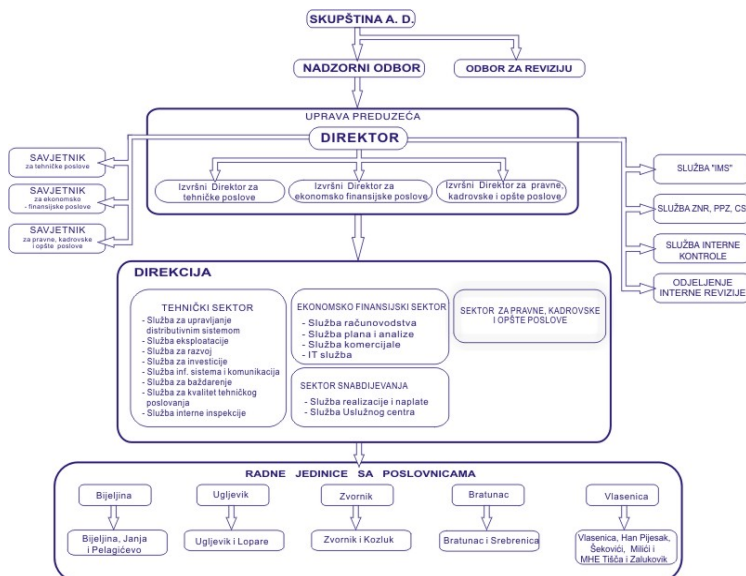
1. podrška poslovne strategije korisnika odgovarajućom arhitekturom, standardima i politikom korištenja sistema,
2. otvorenost informacionog sistema prema drugim tehnologijama u smislu nadgradnje ili adaptacije IS-a,
3. utemeljenost na postojećoj IT infrastrukturi preduzeća
4. optimizacija troškova nabavke i održavanja IS-a,
5. jednostavnost korištenja i održavanja sistema i
6. obezbjeđenje pune operativnosti sistema.

Kada govorimo o trećem principu veoma je bitno da se GIS kvalitetno nadograđuje na postojeću IT infrastrukturu preduzeća, koja je sama po sebi glomazna, jer u suprotnom od GIS-a ne bismo imali nikakav efekat, čak šta više vjerovatno i kontraefekat.

Iz gore navedenog proizilazi da bi potrebe za GIS-om u pojedinim dijelovima organizacije bile različite u smislu korisničkih potreba, pa je važno da prilikom definisanja istih odrede nivoi GIS-a skladno pojedinačnim potrebama.

4. PREGLED KORISNIČKIH POTREBA

Prvi korak kojeg bi trebalo napraviti prije početka planiranja i projektovanja geoinformacionog sistema jeste prikupljanje svih informacija relevantnih za njegovo projektovanje. Ove informacije su vezane za potrebe korištenja GIS-a u pojedinim segmentima poslovanja i uglavnom se mogu prikupiti kroz intervjuisanje zaposlenih u preduzeću po pitanju primjene GIS-a.



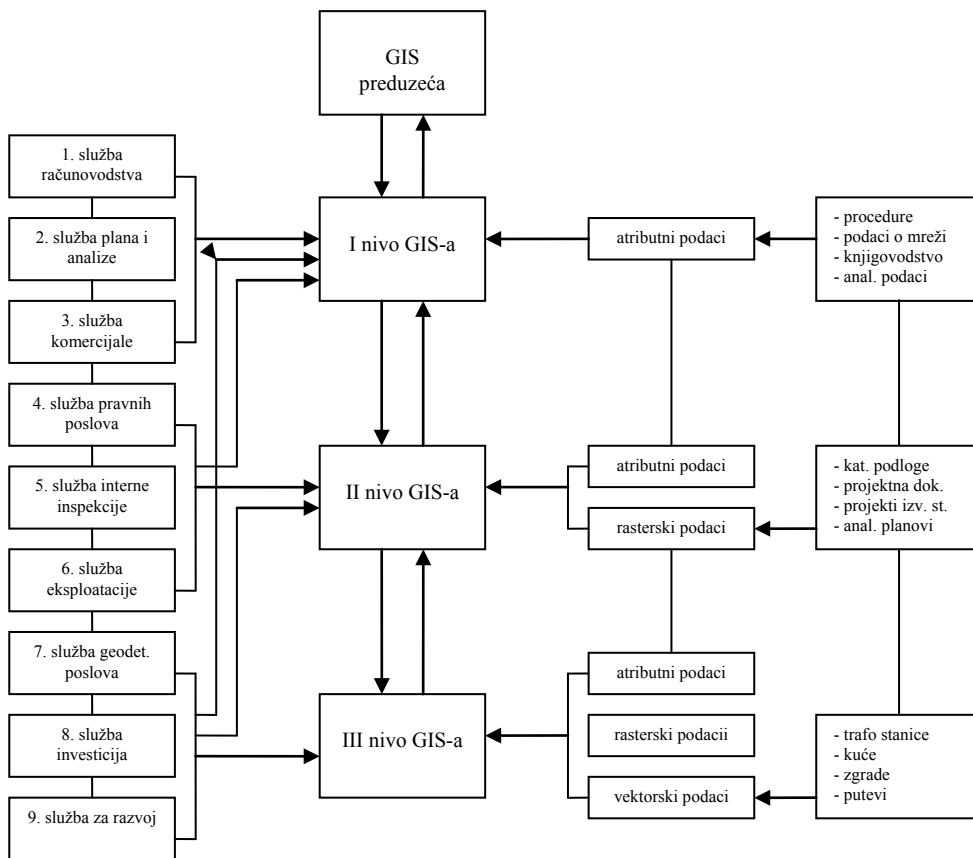
Slika 3: Organizaciona šema ZEDP „Elektro-Bijeljina“

Potrebno je dobiti tačne informacije o tome kolike i kakve su potrebe zaposlenih za GIS-om, u kojim segmentima, i koja su njihova očekivanja od njegove primjene. Kao što se vidi na organizacionoj šemi preduzeća prikazanoj na slici 3, radi se o kompleksnoj organizacionoj strukturi, za koju bi se kroz implementaciju kvalitetnog GIS-a, prije svega ostvarila interna komunikacija i kvalitet poslovanja pojedinih službi, odjeljenja i sektora. Naravno potrebe ekonomskog i tehničkog sektora su različite, kako zbog prirode obavljanja posla, tako i zbog vrsta informacija koje se u okviru njih koriste. Ekonomski sektor uglavnom koristi atributne tipove podataka, dok tehničkom sektoru trebaju prostorni podaci, koji mogu biti u obliku vektorskih, rasterskih ili alfanumeričkih podataka. Tip, količina i način razmjene prostornih podataka koji će se koristiti u budućem GIS-u igra veliku ulogu prilikom njegove konfiguracije, te stoga prikupljanju ovih informacija treba posvetiti posebnu pažnju. Takođe informacije koje se dobiju od uposlenika trebaju biti relevantne, tačne i pouzdane, jer od ovoga takođe zavisi kvalitetna procjena potreba i pravilno dimenzioniranje sistema. Sve ovo treba na kraju rezultirati opravdanom ulaganjem u planiranje, uspostavu i održavanje geoinformacionog sistema.

| PREGLED KORISNIČKIH POTREBA VEZANIH ZA PODATKE | | | |
|--|---|--|---|
| 1. grupa korisnika | služba računovodstva služba plana i analize služba komercijale | atributni podaci | tabele, podaci o dužini dalekovoda, broju stubnih mjesta, broju trafo-stanica |
| 2. grupa korisnika | služba pravnih poslova služba intrene inspekcije služba eksploatacije | atributni podaci rasterski podaci | pored gore navedenih podataka povremeni uvid u geografske lokacije objekata |
| 3. grupa korisnika | služba geodetskih poslova služba investicija služba za razvoj | atributni podaci rasterski podaci vektorski podaci | Potreba za najširim spektrom alfanumeričkih i grafičkih podataka |

Tabela 1: Razlike u tipovima podataka i načinu njihove prezentacije u pojedinim službama

Tabela 1. nam govori da potrebe određenih službi za GIS-om nisu iste, pa ove razlike treba svakako uzeti u obzir prilikom definisanja potreba i specifikacije GIS-a. Na osnovu detaljno opisanih potreba vezanih za podatke, funkcionalnost (operacije) i radne procedure (proces) koji se primjenjuju u poslovanju i koje treba implementirati u GIS okruženje, izrađuje se prijedlog nivoa funkcionalnosti GIS-a po službama (slika 4).



Slika 4: Šema korisničkih potreba sa aspekta funkcionalnost GIS softvera (I, II i III nivo GIS-a)

5. IZVORI PODATAKA

Prilikom planiranja GIS-a neophodno je napraviti analizu potreba za prostornim podacima i njihove pristupačnosti u pogledu raspolaganja, dobavljalivosti, cijena i načina primjene u pojedinim službama.

Pri ovome težište treba staviti mogućnosti korišćenja satelitskih snimaka putem Interneta, saradnje sa lokalnom zajednicom (katastar i urbanizam), postojanje postojećih geodetskih podataka u preduzeću (na raznim organizacionom nivoima) i drugim preduzećima sa srodnim djelatnostima (komunalna preduzeća).

5.1 Raspoloživost podataka

Podaci koji se koriste u GIS-u se generalno javljaju u tri osnovna oblika:

- vektorski podaci,
- rasterski podaci i
- tabelarni (atributni) podaci

Prikupljanje podataka predstavlja dugotrajan i skup postupak. Danas na raspolaganju imamo širok spektar izvora geoprostornih podataka, kao i metoda za njihov unos.

Prikupljanje podataka (tabela 2) može biti primarno (direktna merenja na terenu, satelitski snimci) i sekundarno (indirektno prikupljanje korišćenjem postojećih podataka).

| Način prikupljanja | Rasterski format | Vektorski format |
|--------------------|---|---|
| primarno | Daljinska detekcija Digitalna aerofotogrametria | GPS mjerenja Geodetska mjerenja Topografske karte Baze prostornih podataka |
| sekundarno | Skenirane karte ili fotografije Digitalni model terena dobijen sa karata | |

Tabela 2: Prikupljanje podataka za GIS

Izvori prostornih podataka koji su relevantni za uspostavu GIS-a namjenjenog za distribuciju električne energije su:

- satelitski snimci
- katastarski podaci
- geodetski podaci i
- postojeće tehnička baza podataka.

5.2 Baza geoprostornih podataka

Baza geoprostornih podataka je baza podataka koja sadrži integrisan skup geoprostornih podataka za pojedine objekte u prostoru. Baza geoprostornih podataka predstavlja kritični dio za operativni GIS, kako zbog troškova njenog kreiranja i održavanja, tako i zbog njenog uticaja na sve analize, modeliranje i proces odlučivanja. Baza geoprostornih podataka nudi brojne prednosti u odnosu na tradicionalno organizovane skupove podataka pohranjene u fajlove.

Velike i kompleksne baze geoprostornih podataka korištene od strane više stotina pa i hiljada korisnika zahtijevaju poseban upravljački mehanizam, odnosno sistem za upravljanje bazom podataka (DBMS). Ovaj sistem jeste posebna softverska aplikacija kreirana da organizira efikasno pohranjivanje i pristup podacima, odnosno integraciju baze podataka. Da bi ovo podržao, DBMS softver treba biti sposoban za rad sa standardnim modelima podataka, mora obezbijediti sigurnost u pristupu podacima, indeksiranje podataka, korišćenje jezika upita, kontrolu ažuriranja, izradu backup-a uz mogućnost oporavka baze u slučaju pojave konflikta, administriranje baze podataka, razvoj aplikacija i druge osobine. Zbog funkcionalnost DBMS softvera, proizvođači GIS softvera koriste DBMS softver kao integralni dio svog GIS softvera ili obezbjeđuju interfejs koji omogućava pristup DBMS-u. Pristup čuvanja geoprostornih podataka u bazi kojom upravlja DBMS je od izuzetnog značaja za implementaciju GIS-a u elektrodistributivnim preduzećima zbog mogućnosti cjelokupnog povezivanja svih preduzeća i njihovih službi u jedinstven informacioni sistem. Ovaj sistem bi obezbjedio razmjenu informacija na svim nivoima i između svih službi za koje je uspostavljen GIS.

6. SPECIFIKACIJA FUNKCIONALNOSTI GIS-a

Primarni cilj procjene potreba za GIS-om je identifikovati tipove i način na koji se prostorne informacije koriste od strane pojedinih službi, i dali i kako se GIS tehnologija može primjeniti da se:

- poboljša korisnička sposobnost kako bi svoj posao radili efikasnije,
- poboljša razmjena informacija između pojedinih službi preduzeća,
- obezbijedi efikasniji pristup podacima,
- obezbijedi detaljnija analizu podataka i
- obezbijede kvalitetnije informacije za donosiocje odluka.

Na primjer, projektna služba preduzeća, sa kojom blisko saraduje geodetska služba, bavi se izradom glavnih projekata i dokumentacije izvedenog stanja postavljenih dalekovoda, pristupnih mreža i kablovske kanalizacije u lokalnom prostornom referentnom sistemu. Koja bi osnovna GIS funkcionalnost bila relevantna za ove dvije službe?

Tri su osnovna cilj koja predložena funkcionalnost treba podržati:

- brže i kvalitetnije održavanje i razmjena podataka između službi,
- kvalitetnija prezentacija podataka svim korisnicima u službama i
- kvalitetnija analiza potreba za održavanje elektro-energetske mreže i objekata.

Ukoliko se podaci nalaze u jedinstvenoj bazi geoprostornih podataka, DBMS mehanizam bi trebao obezbijediti svu funkcionalnost vezanu za skladištenje, zaštitu i rukovanje podacima, uključujući prostornu analizu i realizaciju upita. Ukoliko je obezbjeđena ovakva funkcionalnost na nivou baze podataka, onda korisnicima treba mnogo manje vremena za pristup ažurnim podacima i informacijama koje se deriviraju iz sistema, a koji mu trebaju u njegovom svakodnevnom radu. Na primjer, svi prostorni podaci vezani za neki dio mreže bi se nalazili na jednom mjestu (broj potrošača, broj trafo stanica, trenutna opterećenost mreže i slično), što bi umnogome pomoglo pri izradi plana investicija i projektovanja novih trasa. Takođe, korištenje i sinhronizacija velikog broja listova situacionih planova su veoma bitni, jer organizacija preduzeća koje prostorno zauzima 3600 kvadratnih kilometara teritorije mora biti fleksibilna po pitanju pristupa svim informacijama vezanim o dokumentaciji, upravljanju i održavanju vlastite postojeće infrastrukture.

Funkcionalnost GIS-a za potrebe same geodetske službe preduzeća bi trebala obezbijediti i unaprijediti izvršavanje poslovnih zadataka sa:

- brzim, kvalitetnim i racionalnim generisanjem digitalne tehničke dokumentacije cijelog sa područja sa postojećom elektroenergetskom infrastrukturom,
- neposrednom upotrebljivošću digitalizovane dokumentacije kroz GIS,
- brzom i jednostavnom razmjenom dokumentacije i geoprostornih podataka sa drugim učesnicima u procesu poslovanja.

Dakle GIS i sa njom spregnuta DBMS tehnologija trebaju obezbijediti funkcionalnost:

- unosa svih prostornih i neprostornih (atributnih) podataka,
- uspostave topoloških pravila nad ovim podacima,
- povezivanja sa drugim relacionim bazama podataka i
- automatskog generisanja tematskih specifikacija i karata na osnovu upita (slika 5).

Ova funkcionalnost se može opisati, odnosno dokumentovati tehničkom specifikacijom neophodnih GIS alata za njenu uspostavu i/ili odgovarajućim opšteprihvaćenim industrijskim i međunarodnim standardima.



Slika 5: Automatsko generisanje tematske kartena osnovu postavljanja upita bazi podataka

7. PROJEKTOVANJE I REALIZACIJA GIS-a

Na osnovu opisane funkcionalnosti pojedinih GIS konfiguracija i ostalih prikupljenih relevantnih informacija za pojedine službe se može započeti izrada modela podataka i dizajn arhitekture geoinformacionog sistema.

Pri ovome treba uključiti sve raspoložive stručne resurse unutar preduzeća, pa i vanjske eksperte, kako iz oblasti informatike, tako i iz drugih oblasti vezanih za organizaciju, tehničku dokumentaciju i upravljanje procesima vezanim za prostorne informacije. Kako je uvođenje geoinformacionog sistema na nivou preduzeća dug, složen i finansijski zahtjevan proces, neophodno je uključiti sve one faktore i resurse koji ga mogu ubrzati, olakšati i poboljšati kvalitet njegove realizacije.

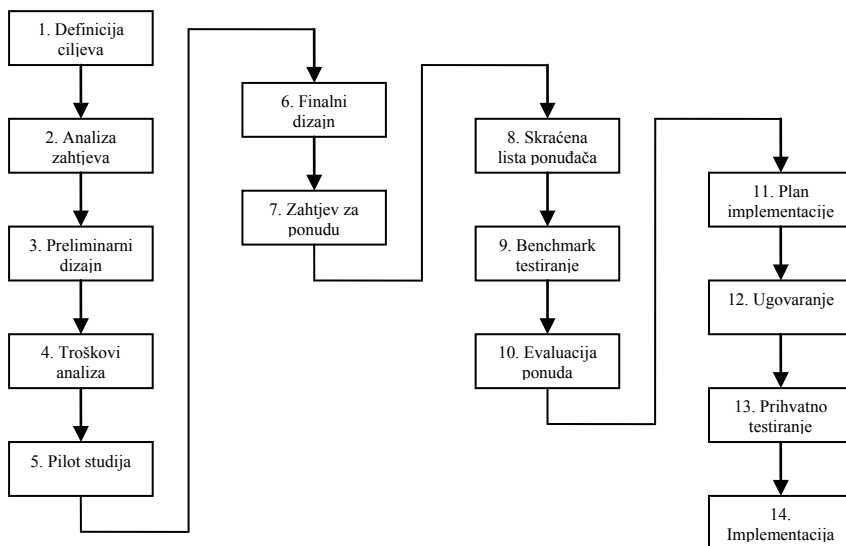
Sa investicionog aspekta proces akvizicije GIS-a bi trebao da teče prema šemi prikazanoj na slici 6. Ova šema predstavlja generalnu proceduru za specifikaciju, evaluaciju, odabir i implementaciju odgovarajućeg GIS-a.

Pored procedure opisane ovom šemom u praksi se uspješno primjenjuju i razne varijacije ovakvog modela u smislu njegovog skraćivanja, odnosno proširenja.

Gledajući iz ugla njene primjene u okruženju elektrodistributivnog preduzeća, ovaj koncept se ne bi razlikovao po aktivnostima od faze definisanja ciljeva do same implementacije GIS-a.

Definicija ciljeva GIS-a bi prvenstveno predstavljala analizu već zacrtanih dugoročnih ciljeva preduzeća (investicije, rekonstrukcija mreže) i u skladu sa tim bi se izvršila analiza potrebe za geoinformacionim sistemom.

Analiza korisničkih zahtjeva bi se provela prema već opisanom modelu. Ova analiza treba da odgovori "da li i kako predloženi sistem (GIS) unapređuje rad u poslovnoj organizaciji (službi)".



Slika 6: Proces uspostave GIS-a sa investicionog aspekta

Preliminarni dizajn se bazira na rezultatima analize zahtjeva i njegova uloga je da obezbijedi osnovu za analizu troškova i prednosti (funkcionalnosti) sistema, te omogući specifikaciju za pilot studiju.

U okviru preliminarnog dizajna su 4 ključna zadatka:

- razvoj preliminarne specifikacije baze geoprostornih podataka,
- kreiranje preliminarne funkcionalne specifikacije,
- dizajn preliminarnih modela sistema,
- procjena potencijalnih sistema koji postoje na tržištu.

Ključne informacije za kvalitetan rad bilo kojeg elektro-distributivnog preduzeća su detalji o postojećoj infrastrukturi i o stanju svih pripadajućih resursa. Pošto se položaj ovih resursa (elektro-energetski objekti, dalekovodi, i dr.) može opisati u prostoru, sve informacije vezane za njih predstavljaju prostorne informacije. Dvije osnovne komponente svih prostornih informacija su geometrija i atributi. Geometrija referencira tačke (stubna mjesta), linije (dalekovodi) i površine (parcele), i sa njom je definisan položaj, oblik i veličina objekta. Opisne i numeričke informacije o objektu se nazivaju atributima (godina izgradnje trafo-stanice, kapacitet). Prilikom planiranja GIS-a, nezaobilaznu aktivnost predstavlja modeliranje geoprostornih podataka. Sa izradom modela podataka se započinje u ranoj fazi planiranja GIS, odnosno još u fazi analize korisničkih zahtjeva.

Funkcionalna specifikacija predstavlja izbor modela sistema (za GIS) i uključuje odluke o rasterskim i vektorskim modelima i tipu sistema (CAD, netopološki, rasterski, vektorski, mrežni, TIN, objektni, GIS/topološki tipovi). Dali nabaviti ili razvijati GIS je najvažnija odluka sa kojom se investitor mora suočiti.

Trend ide u korist gotovih COTS (engl. commercial-off-the-shelf) rješenja opšte namjene, kako zbog prednosti u održavanju tako i zbog mogućnosti primjene u različitim projektima.

Dizajn preliminarnog modela sistema se ogleda i kroz njegov organizacioni koncept.

Bitno je napomenuti da organizacioni koncept koji je opisan arhitekturom GIS-a mora da ispuni različite korisničke potrebe pojedinih službi preduzeća, a koje su saglasne zadacima koje pojedini korisnici obavljaju u okviru svojih službi.

Uvođenje GIS-a za potrebe elektro-distributivnog preduzeća je bliže pristupu korporativnog nego odjeljnog GIS-a. Korporativni GIS je sistem sa zahtjevima za visokom funkcionalnošću, kako zbog specifičnih korisničkih zahtjeva, tako i zbog načina skladištenja prostornih podataka koji su od interesa za više službi. U ovakvom sistemu, prostorne informacije su centralno locirane, tako da im svi korisnici u službi mogu pristupati. Takođe, postoji potreba i za uspostavljanjem WebGIS rješenja, koje treba omogućiti pristup podacima širokom krugu korisnika.

Prednosti ovog sistema uključuju:

- djeljeni pristup podacima
- minimizira održavanje redundantnosti podataka
- korištenje uvijek najvažnijih podataka
- mogućnost proširenja korištenja prostornih informacija i za druge organizacije
- integracija GIS-a i sa drugim sistemima u okviru organizacije

Glavne aktivnosti za izradu dokumenta finalnog dizajna obuhvataju finalizaciju baze podataka, definisanje specifikacije funkcija i performansi i kreiranje liste mogućih ograničenja, pri čemu se svi zahtjevi mogu klasifikovati kao mandatni, poželjni i opcionalni. Ovaj dokument treba da bude sastavni dio zahtjeva za ponudu. Skraćena lista se kreira nakon evaluacije i bodovanja ponuda u svrhu odabira ponuđača za *benchmark* testiranje. Nakon konačne evaluacije pristupa se izradi plana implementacije koji identifikuje prioritete, definiše dinamiku implementacije, te obuhvata planiranje menadžmenta i budžetskih potreba. Planom koordiniraju obje strane - i korisnici i isporučilac (implementator) sistema. Ovaj plan sadrži tipične aktivnosti kao što su instalacija, prihvatno testiranje, obuka, akvizicija podataka, prilagođavanje sistema i druge. Nakon izrade plana slijede faze ugovaranja, testiranja i same implementacije sistema.

8. ZAKLJUČAK

Mnogi poslovni korisnici već posjeduju digitalne prostorne podatke (skenirane kartografske podloge ili satelitske snimke) i pri tome većina njih koristi razna dizajnerska programska oruđa (CorelDRAW, AutoCAD, Excell i slično) u lokalnom okruženju. Klasična upotreba ovih oruđa daje komparativnu prednost koja je samo privremenog karaktera i vrijedi u uslovima nerazvijenosti informatičke podrške u poslovnoj organizaciji, odnosno u uslovima kada je sa stanovišta upravljanja poslovnim procesima nebitno da li je tehnička dokumentacija u digitalnoj ili papirnoj formi.

U ovom kontekstu, osnovni uslov uspješnog prilagođavanja elektrodistributivnih preduzeća tržišnim uslovima poslovanja je uspostava poslovnog informacionog sistema kroz sve organizacione segmente, odnosno uvođenje geoinformacionog sistema u domeni prostornog odlučivanja.

Geografski informacioni sistem bi unaprijedio poslovanje preduzeća prvenstveno kroz integraciju prostornih podataka i mogućnost dijeljenog pristupa informacijama. Za službe koje se u svom radu oslanjaju na tehničku dokumentaciju bi se kroz centralizovano skladištenje geoprostornih podataka obezbjedila njihova jednostavna upotreba. Kako bi se odgovorilo svim zahtjevima pojedinih službi za ovakvim podacima neophodno je prije početka realizacije ovakvog sistema izvršiti mnoge predradnje koje se odnose na planiranje, analizu i projektovanje (dizajniranje) geoinformacionog sistema. U ovom radu su u tom kontekstu analizirani određeni aspekti koji su relevantni za razvoj i primjenu geoinformacionog sistema (GIS) u elektrodistributivnom preduzeću "Elektro-Bijeljina" u Bijeljini.

LITERATURA

Božić, B. S. (2003): Globalni sistemi pozicioniranja, Građevinski fakultet Beograd – odsjek Geodezija, Beograd.

Govedarica, M. (2008): Geoinformatika - pisana predavanja, Fakultet tehničkih nauka Novi sad – odsjek Geodezija i Geomatika, Novi Sad.

Ninkov, T., Bulatović V. (2009): Komunalni informacioni sistem, Fakultet tehničkih nauka Novi sad – odsjek Geodezija i Geomatika, Novi Sad.

Ponjavić, M. (2007): Osnovi geoinformacija - pisana predavanja za studij geodezije na GF, Sarajevo.

Popović Z. (2004): Geografski informacioni sistemi - pisana predavanja sa VGGŠ, Beograd.

Vukotić, Nj., Zrnić, J. (2001): Katastar vodova, VGGŠ Beograd, str. 39-53.

Autor:

Mr. Zoran Perić, dipl.inž.geod.

MH ZEDP „Elektro-Bijeljina“ a.d.

Majevička ulica br. 97

76300 Bijeljina

Bosna i Hercegovina

E-mail: pericz@yahoo.com

peric968@gmail.com