

**GIS U TELEKOM SRBIJA A.D.
GIS IN TELEKOM SRBIJA A.D.**

Sladana Đokić, Biljana Radovanović

REZIME: Predmet ovog rada je organizacija uvođenja GIS-a u poslovne procese planiranja, projektovanja i održavanja telekomunikacione infrastrukture u okviru koga se razmatra potreba za implementacijom GIS tehnologije u Telekomu. Spora realizacija usled manualnog rada, povećani troškovi kao posledica ponavljanja istih aktivnosti za više projekata, propadanje i gubljenje papirne dokumentacije što direktno utiče na evidenciju i kvalitet održavanje kapaciteta, nemogućnost obavljanja složenijih prostornih analiza za potrebe planiranja i drugo. GIS tehnologija se uvodi kao rešenje za pobrojane probleme.

KLJUČNE REČI: GIS, TIS

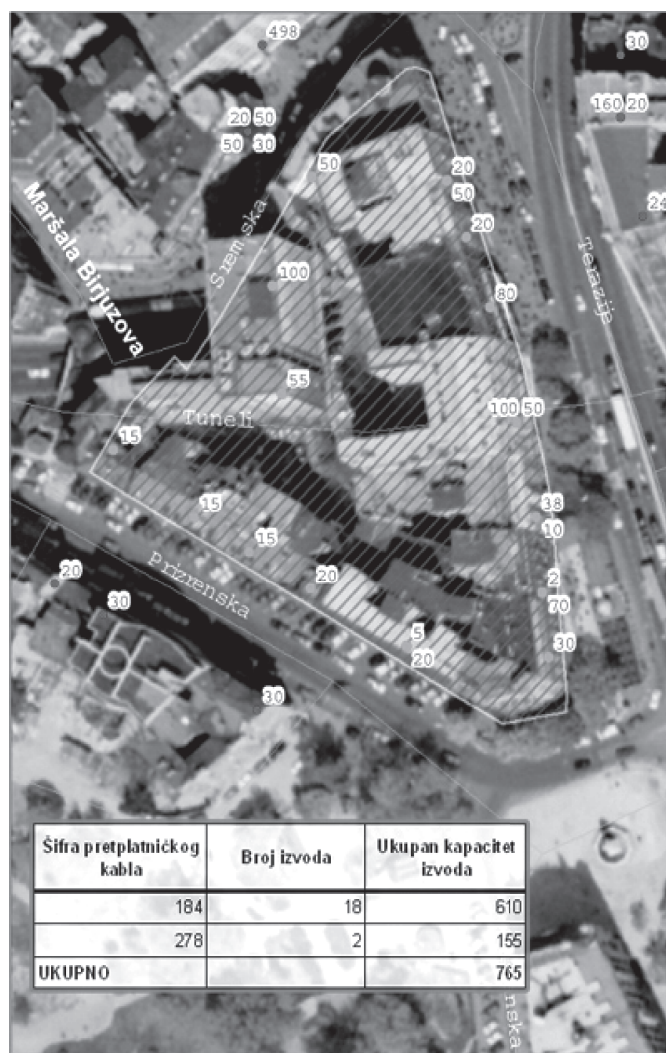
ABSTRACT: The subject of this paper is organization of GIS implementation into business processes of planning, designing and maintenance of telecommunication infrastructure. It starts with focusing on need to implement GIS technology in Telekom. Slow realization due to manual handling, increased costs as a result of repeating of same operations for many projects, wearing out and loss of paper documentation which has a direct negative impact on records and quality of maintenance of capacities, possibility of performing complex spatial analysis needed for planning and other. GIS technology is introduced as a solution for all mentioned problems.

KEY WORDS: GIS, TIS

1. UVOD

Danas nije lako precizno definisati GIS (geografske informacione sisteme) jer odgovora će biti gotovo onoliko koliko ima i korisnika. GIS može da se koristi na razne načine, za najšire potrebe.

Osnovna karakteristika GIS-a je grafički – vizuelni prikaz prostornih podataka. Tradicionalni GIS paketi su programi koji rade s mapama u vektorskom formatu. Osim toga, poseduju i geografske koordinatne sisteme preko kojih se položaj pojedinih objekata vezuje s njihovim stvarnim položajem. Ova osobina GIS sistema zove se georeferenciranje i predstavlja suštinu GIS ideje. Bez georeferenciranja, GIS sistemi bi se sveli na obične (elektronske) mape, ne mnogo korisnije od njihovih “papirnih predaka”. GIS je tehnologija koja se zasniva na obradi složenih podataka koji pored informacija o osobini nekog objekta – atributa, sadrže i informaciju o geografskoj koordinati tog objekta. Takvi se podaci nazivaju georeferencirani podaci ili prostorno orijentisani podaci ili jednostavno prostorni podaci. Ovakvi podaci u GIS okruženju, osim što su “svesni” svog položaja i oblika u prostoru, “svesni” su i u kakvoj su relaciji sa ostalim elementima sa kojima dele prostor. Prostorni podaci se mogu organizovati kroz specijalizovane prostorne baze podataka, koji osim standardnih tipova podataka imaju i tzv. geometrijske tipove podataka. Nad tako organizovanim podacima je moguće izvršavati uobičajene operacije sa bazama podataka kao što su upiti, sa tim što se kriterijumi upita takođe mogu kreirati i na osnovu položaja i dimenzija nekog objekta, kao i relacije između tog objekta i drugih objekata u posmatranom području. Analiza koja se sprovodi na osnovu rezultata tako kreiranih upita se naziva prostorna analiza. Dakle, osnovne karakteristike GIS-a su uspostavljanje relacija nad prostornim podacima i njihov vizuelni prikaz, čime se dobija konzistentan okvir za realizovanje prostornih analiza.



Slika 1. – Primer prostorne analize

Na slici 1 je data ilustracija jedne prostorne analize. Spajanjem prostornih podataka kao što su pozicije kućnih brojeva bloka zgrada u centru Beograda (trougao između Terazija, Prizrenske i Sremske) sa adresama izvoda iz baze podataka TIS-a uz korišćenje GIS funkcija za prostorne analize mogu se dobiti raznovrsni podaci kao što su: podaci o ukupnom

kapacitetu izvoda, broju izvoda, šifre pretplatničkih kablova za posmatrano područje itd.

Najčešće korišćene definicije u stručnoj literaturi i na Internetu koje opisuju GIS su:

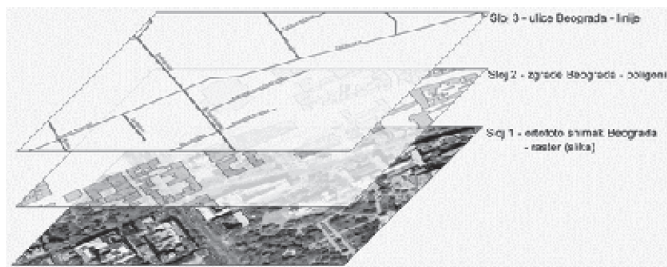
1. GIS je računarski sistem čija je svrha prikupljanje, organizovanje, rukovanje, obrada, analiza, modeliranje i prikaz prostornih podataka sa ciljem rešavanja složenih problema analize i planiranja.
2. GIS je složen sistem koji pokriva više područja informacionih tehnologija (baze podataka, automatsko prikupljanje podataka, serviranje podataka preko web – a, projektovanje pomoću računara), kao i više tehničkih i naučnih disciplina (telekomunikacije, geodezija, ekologija...)

2. RAZLIKA IZMEĐU CAD i GIS SISTEMA

CAD sistemi su sistemi namenjeni za crtanje i dizajniranje. Prostorni podaci u CAD okruženju se sa nivoa informacije spuštaju na nivo grafike. Zato se u CAD okruženju mogu generisati precizni tehnički crteži, kao i mape visokog kvaliteta, ali ne postoji mogućnost za izvršavanje kompleksnih prostornih analiza. Osnovna funkcija CAD sistema je generisanje digitalnih crteža, dok je osnovna funkcija GIS-a uspostavljanje relacija nad geografskim informacijama.

3. KAKO FUNKCIONIŠE GIS?

GIS funkcioniše prema sledećem konceptu: informacije o određenom području se raščlanjuju na tematske podskupove, tako da svaki podskup sadrži samo one informacije koje se odnose na određene karakteristike tog područja. Na primer, u jedan se podskup izdvajaju sve informacije o putevima, u drugi podskup relevantne informacije o zgradama, treći o adresama, itd. Za svaki od podskupova informacija se generiše posebna tematska mapa, koja se naziva sloj (layer). Preklapanjem svih slojeva koji se odnose na različite karakteristike nekog područja, dobija se kompletna slika tog područja. Ovaj koncept se može zamisliti kao preklapanje klasičnih planova nacrtanih na providnim folijama, pri čemu svaka folija sadrži samo određene vrste informacija (Slika 2).



Slika 2. – Slojevi GIS

Da bi se preklapanje slojeva moglo precizno obaviti (tako da se recimo ne desi da linija puta prolazi preko konture zgrade) postoji poseban referentni sloj koji je inicijalno integrisan u GIS softver. On sadrži informacije o lokacionom referentnom sistemu (kao što su geografska širina i dužina), na osnovu koga su registrovani svi ostali slojevi.

Jednom pošto su slojevi precizno (geo)referencirani i preklapljeni u odnosu na referentni, informacije prikazane na pojedinim slojevima mogu biti kombinovane, upoređivane i analizirane. Moguće je selektivno koristiti samo neke slojeve, kombinovati njihove podatke i uspostavljati relacije između tih slojeva i tako dobiti sasvim novu tematsku kartu, dostupnu za sprovođenje daljih analiza. Ovaj proces kombinovanja i transformisanja informacija iz različitih tematskih karata naziva se "mep algebra" ili kartografska algebra.

4. ZAŠTO SE UVODI GIS U TELEKOM?

Savremeno poslovanje organizacija koje razvijaju i upravljaju složene i prostorno razuđene tehničke i druge kapacitete, nezostavno stvara potrebu za svakodnevnim i efikasnim uvođenjem inteligentnih informacionih sistema o prostoru (GIS). Jedan od strateških ciljeva Preduzeća jeste implementacija GIS-a u informacioni sistem Telekom Srbija, sa ciljem da se težište celokupnog informacionog sistema Telekom-a a pre svega TIS-a pomeri sa alfanumeričkih podataka na podatke zasnovane na mapama i geografskim koordinatama. 70% svih informacija koje upotrebljavamo u toku realizacije poslovnih zadataka sadrži prostornu komponentu, odnosno možemo ih locirati na određenoj tački na globusu. Informatizacija delatnosti iz domena poslovanja Telekomu u oblasti fiksne telefonije i Data usluga u celosti se obavlja kroz TIS (Telekomunikacioni Informacioni sistem) koji je baziran na najnovijim rešenjima na polju informacionih tehnologija. Za obavljanje delatnosti iz oblasti prodaje telekomunikacionih usluga i proizvoda (Vođenej tarifa(Cenovnik)), *Mediation* – komunikacija sa centralama, *Rating* – tarifiranje razgovora i usluga, Elektronski platni promet, Reklamacije korisnika usluga, Opominjanje korisnika usluga za neplaćene račune, Privremena isključenja, Tužbe za neplaćene račune), TIS predstavlja moćno i sveobuhvatno okruženje. Ali za kompletnu realizaciju delatnosti poput evidentiranja, planiranja, projektovanja ili održavanja telekomunikacionih kapaciteta, platforma koja se zasniva na standardnoj relacionoj bazi atributskih podataka i logičkoj definiciji telekomunikacionog sistema je nedovoljno komforno okruženje, jer nedostaje prostorni aspekt. Mi, kroz telekomunikacioni informacioni sistem Telekomu (TIS), možemo dobiti informacije o tome ŠTA imamo od resursa bitnih za funkcionisanje poslovnih procesa firme. Možemo dobiti informacije o centralama, razdelnicima, kablovima, izvodima, korisnicima, o raspoloživim kapacitetima itd. Međutim, mi zapravo ne znamo GDE se ti resursi nalaze. Sve informacije koje imamo o položaju naše infrastrukture u prostoru su razbacane po papirnoj dokumentaciji i samim tim su „mrtve“ odnosno do njih se teško dolazi, neažurne su i ne mogu se brzo i efikasno iskoristiti za potrebe analiza, planiranja, projektovanja, rešavanja korisničkih zahteva i slično.

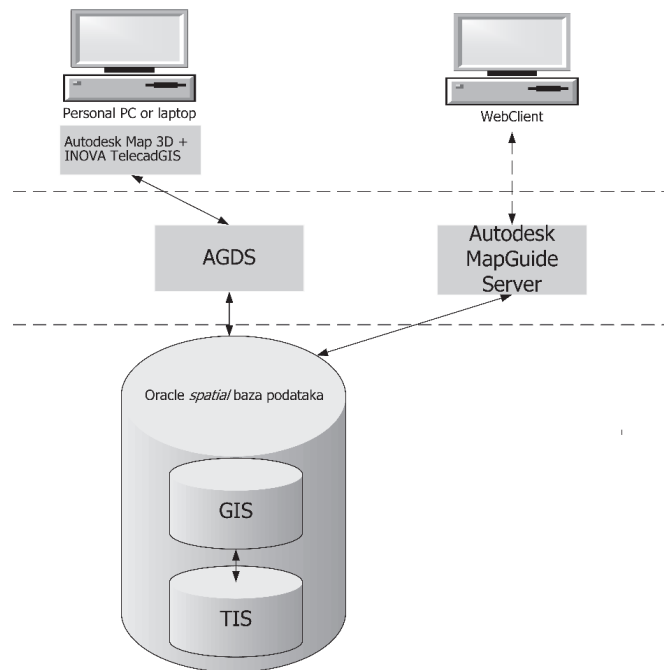
Da bi dobili odgovore na pitanja kao što su: koja je tačna trasa nekog kabla, kako neko okno izgleda u razvijenom obliku, da li možemo da provučemo novi kabl kroz postojeće cevi na trasi ili treba kopati i dodavati dodatne kapacitete, gde su koncentrisani naši najveći klijenti i slično, potrebno je „kopati“ po dokumentaciji koja ne obuhvata ni približno sve potrebne informacije, potrebno je izlaziti na teren radi uvida u pravo stanje i opet ne sakupiti dovoljno informacija za kvalitetno planiranje i projektovanje. Rešenje za sve navedene ali i mnoge druge probleme slične tematike će ponuditi projekat uvođenja geografskog informacionog sistema (GIS) u Telekom. GIS obezbeđuje softverske alate za unošenje prostornih podataka (npr. iscertavanje kablovske infrastrukture nad katastarskom podlogom), obezbeđuje centralizovanu bazu prostornih podataka na nivou Telekoma, poseduje alate za složene analize nad podacima u prostoru, poseduje alate za ukrštanje prostornih (npr. kablovsko područje koje pokriva više blokova zgrada) i klasičnih podataka iz drugih baza (npr. demografska struktura stanovništva u tim blokovima) radi izvođenja složenih analiza i proračuna (npr. analiza postojećih i planiranje budućih kapaciteta za određene usluge na datom području), poseduje alate za publikovanje podataka iz centralne baze preko Interneta/Intraneta tako svako, uz pomoć klasičnog pretraživača i odgovarajuće dozvole, može pregledati podatke koji se odnose na unetu telekomunikacionu infrastrukturu na određenom području.

Navedene su samo neke od mogućnosti koje pruža GIS ali i na osnovu njih se može naslutiti kakve sve olakšice nudi GIS u obavljanju poslovnih procesa i koliko ih može ubrzati i učiniti kvalitetnijim. Međutim treba naglasiti da je GIS ipak samo alat i da taj alat mora neko da koristi da bi napravio nešto korisno. Najveći posao koji nas čeka u okviru GIS-a je „punjenje podataka“ u centralizovanu bazu koji se odnose na postojeću infrastrukturu odnosno iscertavanje svakog rova, kabla, okna, izvoda i ostalih elemenata i unošenje pripadajućih opisnih podataka (atributa) kao što su: tip kabla, kapacitet, tip okna i slično. Formiranje takve baze podataka je dug proces ali uz odgovarajući GIS alat i dobru organizaciju se može završiti u dogledno vreme. Proces unošenja podataka se, naravno, nikad ne završava jer se po unošenju postojeće infrastrukture za određeno područje nastavlja sa procesima održavanja a samim tim i ažuriranja podataka. Vrednost podataka, unetih u centralizovanu bazu, koji su provereno tačni, višestruko prevazilazi vrednost celokupne GIS platforme zajedno sa softverom i hardverom i predstavljaće resurs od neprocenjive vrednosti za obavljanje poslovnih procesa unutar Telekoma.

4.1. GIS PLATFORMA

4.1.1. Softverska GIS platforma Telekoma Srbije

GIS platforma predstavlja skup softverskih i hardverskih komponenti koje obezbeđuju osnovne i napredne alate za obavljanje svih GIS aktivnosti: unos prostornih podataka, analiza podataka i publikovanje podataka. Nad GIS platformom moguće je razvijati aplikacije koje će biti specijalizovane i prilagođene za obavljanje specifičnih aktivnosti. U okviru tendera za nabavku i implmentaciju GIS-a, nabavljena je



Slika 3. – Softverska GIS platforma

GIS platforma proizvođača AutoDesk koji nam je poznat po njegovom prvom i napolularnijem proizvodu – AutoCAD –u. Softverska GIS platforma Telekoma Srbije je složen, višeslojni sistem. Baziran je na softverskim proizvodima firme Autodesk : GIS Design Server [1], MapGuide [2] i Map 3D. Prvi sloj GIS platforme je centralizovana Oracle spatial baza podataka sa odgovarajućim serverima za pristup bazi. Drugi sloj se sastoji od dve komponente. Prve koja obavlja dvosmernu translaciju između GIS objekata trećeg soja i relacije baze podataka u skladu sa objektnim modelom GIS-a i druge koja publikuje prostorne podatke iz različitih izvora Internet/Intranet klijentima. Prva komponenta je realizovana softverom Autodesk GIS Design server a druga softverom Autodesk MapGuide. Treći sloj predstavlja GIS klijente. GIS klijenti mogu biti „teški“ sa instaliranim softverskim kompleksom Autodesk Map 3D + INOVA TelecadGIS (www.geoinova.com) i „laki“ koji GIS podacima pristupaju preko standardnog Internet pretraživača. Prvi imaju mogućnost pregleda, unosa i izmena nad podacima u bazi podataka dok drugi imaju samo mogućnost pregleda.

Nabavljena GIS softverska platforma (Slika 3.) sama po sebi ne predstavlja GIS: potrebno je uložiti dodatno vreme i znanje da se dizajnira model podataka za evidenciju telekomunikacionih kapaciteta i kreira odgovarajuća prostorna baza podataka i da se realizuje integracija sa postojećim informacionim sistemom na više nivoa. Realizacija ovih informaciono tehničkih uslova je preduslov za implementaciju GIS-a.

4.1.2. Hardverska GIS platforma Telekoma Srbije

Kod izbora hardverskih komponenti GIS sistema rukovodili smo se zahtevima softverske platforma kao i našim zahtevima. U delu sistema koji se odnosi na servere glavne polazne osnove su bile : kapacitet obrade podataka, pouzdanost u radu i mogućnost skaliranja u slučaju porasta potreba uku-

pnog sistema. Serverska platforma GIS Telekom Srbija a.d. je usklađena sa zahtevima proizvođača platformskog softvera, kao i potrebnim kapacitetom i performansama sistema, koji odgovaraju procenjenom broju korisnika sistema i količinama podataka. Zbog potrebe za visokom pouzdanošću opreme, kao proizvođač servera je odabran Fujitsu Siemens. Činjenica da Telekom već koristi veliki broj servera ovog proizvođača dodatno olakšava organizovanje održavanja.

4. 2. AMBIJENT ZA UVOĐENJE GIS-A

Implementacija GIS-a u poslovne procese Telekoma koji se odnose na upravljanje tehničkom dokumentacijom, planiranje, projektovanje i održavanje je složen proces koji zahteva brižljivo planiranje i dobru organizaciju. U prilog tome govore sledeće činjenice:

- poslovi upravljanja tehničkom dokumentacijom, planiranje, projektovanje i održavanje se u Telekomu obavljaju na oko 30 lokacija u okviru Izvršnih direkcija regija i Izvršnih jedinica; navedene lokacije su geografski dislocirane na čitavoj teritoriji Srbije i različitog su nivoa opremljenosti kako tehnički tako i kadrovski. Stanje same tehničke dokumentacije po tim lokacijama je takođe različito: najbolja je situacija u Izvršnoj jedinici Beograd 1, dok na nekim lokacijama je dokumentacija toliko neažurna, zastarela, oštećena da se može podvesti pod kategorijom: ne postoji. Plan organizacije uvođenja GIS-a mora da predvidi scenarija uvođenja u zavisnosti od konkretnih situacija na terenu, kao i da obezbedi centralizovano upravljanje uvođenjem.
- za razliku od nekih kompanija gde GIS može da ponese težinu kompanijskog informacionog sistema u okviru koga se mogu realizovati svi vitalni poslovni procesi u toj kompaniji, u Telekomu, GIS je tehnologija kojom se realizuje samo jedan od više bitnih procesa, a to je upravljanje telekomunikacionim kapacitetima. Iako na prvi pogled ova činjenica može da deluje kao olakšavajuća okolnost prilikom planiranja uvođenja GIS-a, treba imati na umu da implementacija GIS-a mora da obuhvati i integraciju sa ostalim i već realizovanim informacionim podsistemima, i to tako da ni na koji način ne poremeti postojeće procese u okviru tih podsistema. Uklapanje u već postojeće informatičke procese je daleko veći stručni izazov od situacije kada se uspostavlja nezavisno GIS okruženje.
- uvođenje GIS-a neminovno unosi promene u tehnologiji obavljanja navedenih poslovnih procesa i otvaranje novih procesa, a efekti toga odražavaju se na promenu organizacije posla i planiranje prelaznih organizacionih i tehnoloških rešenja koja kombinuju postojeće metode i GIS tehnologiju kako bi se obezbedio kontinuitet poslovanja.
- Nabavka profesionalnog GIS-a za kompaniju veličine Telekoma sa odgovarajućom hardverskom platformom iziskuje znatna investiciona ulaganja. U standardnim IT projektima se već nakon dve godine može se računati na početak vraćanja uloženi sredstava. U slučaju GIS-a taj period je duplo duži. Razlog za to je što se efekti GIS-a kao odabranog

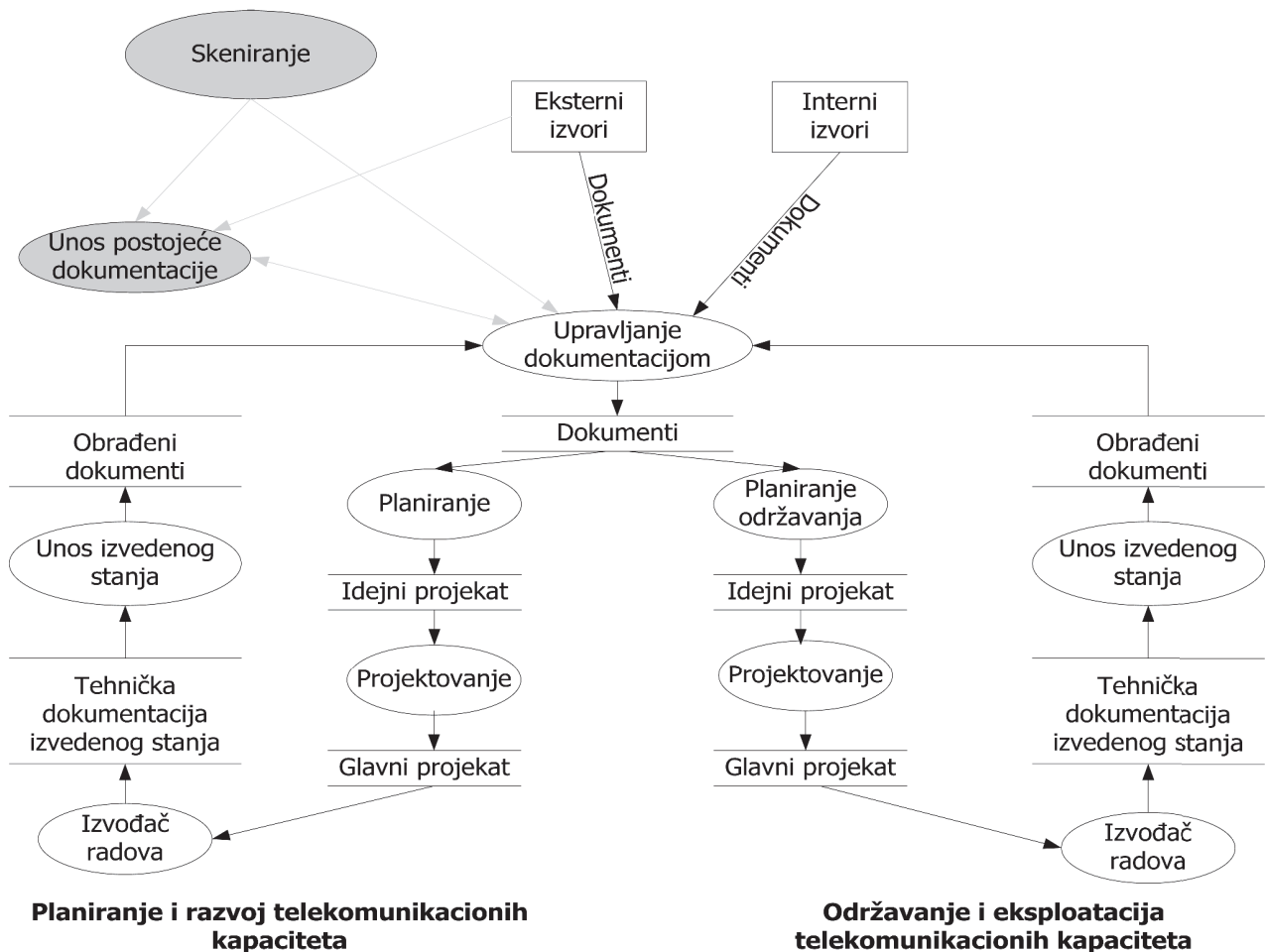
okruženja za realizaciju navedenih poslovnih procesa mogu osetiti tek nakon postojanja barem izvesne količine prostornih podataka u bazi, za šta je potrebno vreme. Tek tada se mogu uočiti prednosti prostorne evidencije telekomunikacionih kapaciteta, prostornih upita i slično. Loša organizacija prilikom uvođenja GIS-a može uticati na probijanje vremenskih planova i povećanje troškova, čime se povećavaju početna investiciona ulaganja i odlaže početak vraćanja uloženi sredstava. Planiranje organizacije uvođenja GIS-a mora da predvidi i konkretne rezultate koji nastaju kao rezultat uvođenja GIS-a u blagovremenim vremenskim razmacima.

- Uvođenjem GIS-a ne uvodi se samo savremenija tehnologija za realizaciju istih poslovnih procesa. GIS kao tehnologija unosi nove koncepte i način razmišljanja prilikom rešavanja problema. Zato se prilikom organizacije uvođenja GIS-a mora posebna pažnja posvetiti planiranju obuke i edukovanju korisnika ne samo za rad sa konkretnim GIS alatima već i za usvajanje GIS terminologije i filozofije. Treba obezbediti mehanizme za korisničku podršku i način koji motiviše korisnike da svoje poslovne aktivnosti realizuju korišćenjem GIS alata.
- Informacije koje se koriste prilikom realizacije poslova planiranja i projektovanja potiču iz velikog broja kako internih, tako i eksternih izvora, tako da planiranje organizacije uvođenja mora da obuhvati i saradnju sa institucijama koje su izvor eksternih podataka kao što su RGZ, Urbanistički zavod, Zavod za statistiku i slično.

4.3. ANALIZA POSLOVNIH PROCESA

Prvi korak u planiranju organizacije za uvođenje GIS-a u poslovne procese Telekom-a je analiza poslovnih procesa u okviru kojih se namerava implementacija GIS tehnologija. Tehnološki procesi koji se odnose na poslove upravljanja dokumentacijom, planiranja, projektovanja i održavanja telekomunikacionih kapaciteta informatizovani su kroz informacioni podsistem Upravljanje telekomunikacionim kapacitetima [3,4]. Dijagram dekompozicije procesa dat je na slici 4 [6].

Poslovni proces upravljanja dokumentacijom je zadužen za unos, održavanje i izdavanje dokumentacije izvedenog stanja telekomunikacionih kapaciteta u papirnom obliku (do uvođenja GIS-a), u papirnom i digitalnom obliku (u prelaznom periodu) i čisto digitalnom obliku (u zreloj fazi uvođenja GIS-a). Grupa poslovnih procesa planiranja i projektovanja izgradnje novih i održavanja postojećih kapaciteta ne menja dokumentaciju izvedenog stanja već samo projektovanog (izrada idejnog odnosno glavnog projekta). Proces skeniranja i unosa podataka o postojećim kapacitetima su novi procesi koji su nastali kao posledica prelaska sa tehnologije upravljanja tehničkom dokumentacijom na papiru na GIS tehnologiju koja manipuliše sa podacima u elektronskom formatu. Sledeći korak u organizaciji uvođenja GIS-a je 'preslikavanje' procesa prikazanih na slici 4. na odgovarajuće pozicije na GIS platformi dodeljivanjem konkretnih GIS alata pojedinim poslovnim aktivnostima i definisanjem korisnika sistema (Slika 5). Ako se uspostavi analogija između tehnoloških i informatičkih procesa, GIS asocijacija za proces upravljanje dokumentacijom je održavanje baze prostornih podataka. Upis podataka



Slika 4. – Dijagram dekompozicije procesa

u bazu prostornih podataka se vrši kroz dva procesa: unosom podataka o postojećim kapacitetima i unosom podataka o novoizgrađenima kapacitetima. U suštini oba ova procesa se obavljaju korišćenjem desktop klijentskog softvera AutoDesk Map 3D u kombinaciji sa Inova TeleCadGIS softverom, ali su ulazni izvori podataka različiti, a razlikuje se i način integracije unetih podataka sa podacima u TIS-u. Za proces unosa podataka o postojećim kapacitetima unos kapaciteta se vrši vektorizacijom sa podloga koje je potrebno prethodno skenirati i obraditi, uz dodatne izvore informacija kao što su rezultati GPS merenja i slično, dok integracija sa TIS-om podrazumeva povezivanje unetog prostornog podataka o nekom objektu sa već postojećim podatkom u TIS-u. Za unos podataka o novoizgrađenima kapacitetima ulazni podaci se dobijaju putem tehničke dokumentacije o izvedenom stanju koja se dostavlja u elektronskom obliku, te ih je učitavanjem u TeleCadGIS okruženje potrebno doraditi i upisati u bazu. Za ovaj slučaj potrebno je obezbediti mehanizam da se atributski deo ovih podataka na odgovarajući način unese i u TIS, kao preduslov za eksploataciju novoizgrađenih kapaciteta.

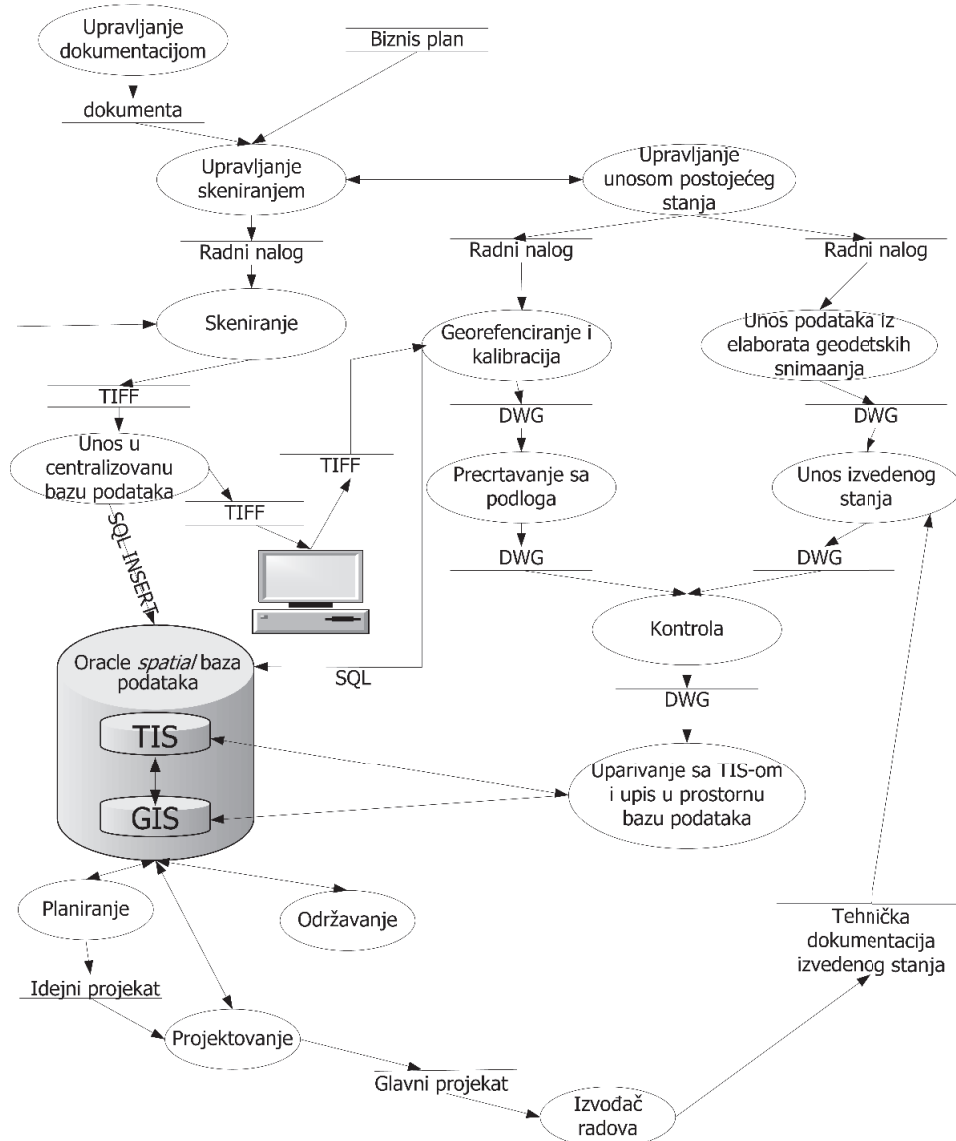
Korisnici GIS softvera u okviru upravljanja dokumentacijom imaju najviša ovlašćenja u odnosu na centralizovanu bazu podataka: prava upisa, izmene i brisanja podataka izvedenog stanja telekomunikacionih kapaciteta.

Grupa poslovnih procesa planiranja i projektovanja izgradnje novih i održavanja postojećih kapaciteta informatizuje se desktop klijentskim softverima kao kod procesa upravljanja dokumentacijom (TeleCadGIS + Autodek Map 3D) sa tim da korisnici u okviru ovih procesa nemaju prava manipulacije nad podacima izvedenog stanja (unos, izmena, brisanje) već samo projektovanog (izrada idejnog odnosno glavnog projekta). Veliki broj poslovnih procesa će imati potrebe samo za uvidom u GIS podatke, obavljanje jednostavnijih analiza i dobijanje prostornih izveštaja što se realizuje lakim web klijentima.

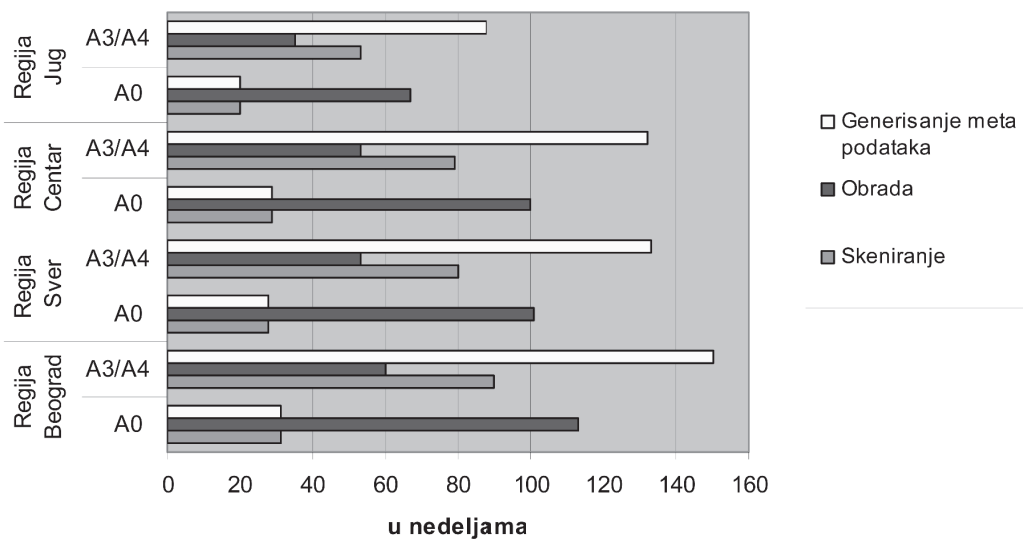
5. ORGANIZACIJA UVOĐENJA GIS-A

U cilju prevazilaženja nedostataka u procesima planiranja, projektovanja i održavanja telekomunikacionih kapaciteta, koji nastaju kao posledica korišćenja tradicionalnih tehnologija i papirne dokumentacije, u Telekomu je u toku projekat za uvođenje GIS – a u poslovne procese Telekom-a. Kao zaseban projekat je globalni projekat koordinacije i nadgledanja navedenih projekata u okviru koga se definišu koordinatori za upravljanje projektom implementaciju GIS-a, mehanizmi i procedure za sinhronizaciju aktivnosti između projekata i definiše plan komunikacije i izveštavanja.

U Telekom-u u Direkciji za informacione tehnologije



Slika 5. – Dekompozicija poslovnih procesa nakon implementacije GIS-a



Slika 6. – Dinamika realizacije procesa skeniranja po Izvršnim direktijama

(DIT) se za planiranje, praćenje, analizu, kontrolu i upravljanje važnim projektima, među kojima je i GIS projekat, koristi se Primavera Project Management softver.

Aktivnosti koje se moraju realizovati mogu se obavljati istovremeno, a njihova realizacija može biti vođena sistematski, redom po nekom unapred definisanom redosledu, ali i prema prioritetima koje nalažu biznis plan i aktuelni investicioni projekti.

Proces planiranja predstavlja najvažniji deo procesa upravljanja projektom. Za pokretanje procesa planiranja neophodna je potvrdna odluka o pokretanju projekta iz procesa iniciranja.

Uslov svake uspešne realizacije projekta je pravovremeno i vrlo detaljno planiranje, koje se odvija u više iteracija. Jedino takvim pristupom je moguće blagovremeno pripremiti i realizovati sve zahtevane rezultate projekta, u okviru zadatih performansi – obim posla, rokovi, troškovi i kvalitet.

Procesom planiranja projekta u DIT-u se precizno definišu sve ključne oblasti upravljanja projektima : ciljevi, rezultati, obim posla, dinamika aktivnosti, resursi, troškovi, rizik, kvalitet, uloge, odgovornosti, komunikacija, nabavka.

U hijerarhijskom ustrojstvu proizvoda i usluga (WBS) koje treba da nastanu tokom kompletiranja projekta definisani su kodovi (plan) za uvođenje GIS –a koji bi trebao da obuhvati:

5.1. PLAN UVOĐENJA GIS-A

Na osnovu izloženog može se zaključiti da plan za uvođenje GIS-a treba da obuhvati sledeće:

1. plan za realizaciju procesa skeniranja dokumentacije koji razmatra organizaciju skeniranja dokumenata tehničke dokumentacije i definiše način distribucije tih dokumenata kroz *document management* sistem. Analiza postojećeg stanja u službama za dokumentaciju u Telekomu je pokazala da treba skenirati približno 300.000 dokumenata [5]. Uz obezbeđivanje odgovarajuće tehničke opremljenost lokacija, planiranje i realizaciju obuke i angažovanje troje zaposlenih po izvršnoj direkciji regija koji obavljaju poslove skeniranja i generisanja meta podataka o skeniranim dokumentima, posao skeniranja celokupne dokumentacije može obaviti za 150 nedelja, a dinamika realizacije procesa po Izvršnim direkcijama regija je data na slici 6.

2. plan za realizaciju vektorizacije kapaciteta postojećeg izvedenog stanja i upisivanje dobijenih vektora u centralizovanu bazu podataka definiše izvore podataka na osnovu kojih se vrši vektorizacija: skenirane podloge situacionih planova kabla, elaborati o geodetskim snimanjima, rezultati merenja na terenu GPS uređajima. Plan definiše način verifikacije dobijenih vektora i prava pristupa centralizovanoj bazi podataka, kao i integraciju sa relevantnim podacima u postojećem informacionom sistemu. Procenjeno je da postoji oko 500.000 objekata koje treba vektorizovati, a procena potrebnog vremena da bi se isctala navedena količina objekata uz pretpostavku da se troje zaposlenih po izvršnoj jedinici angažuje da isključivo radi na tim poslovima je data na slici 7. Plan definiše način verifikacije dobijenih vektora i prava pristupa centralizovanoj bazi podataka, kao i integraciju sa relevantnim podacima u postojećem informacionom sistemu.

3. plan za unos podataka o novoizgrađenim kapacitetima

podrazumeva dostavljanje tehničke dokumentacije o izvedenom stanju od strane izvođača u elektronskom formatu, verifikaciju i dodatnu doradu dostavljenih podataka pre upisa u centralizovanu bazu, i precizira način kako da se atributski deo ovih podataka na odgovarajući način unese i u TIS, kao preduslov za eksploataciju novoizgrađenih kapaciteta.

4. plan za uvođenje GIS alata u procese planiranja, projektovanja i održavanja posebno tretira navedene procese u domenu pristupne mreže, spojnih puteva i kanalizacije, kao i dinamiku instalacije GIS alata.

5. plan za uvođenje GPS tehnologije u procese projektovanja i održavanja precizira skup aktivnosti i procedura kojima se obavlja prikupljanje podataka na terenu korišćenjem GPS uređaja, obezbeđuje navigacija tokom merenja serviranjem različitih mapa u zavisnosti od trenutnog položaja GPS uređaja i obavlja obrada dobijenih podataka da bi se postigao kvalitet u pogledu preciznosti.

6. plan za dodavanje GIS funkcionalnosti postojećim informacionim sistemima Telekoma TIS-u i MIS-u (Menadžerski informacioni sistem) razmatra načine, aktivnosti i softverska rešenja kojim se realizuje integracija Oracle Forms-e iz TIS-a i MIS-a i objekata Autodesk MapGuide za prikaz mapa. Rezultat integracije treba da bude dvosmerna komunikacija na relaciji TIS Oracle Forms i Autodesk MapGuide-a, što podrazumeva: aktiviranje objekata Autodesk MapGuide-a (Viewer-a) i dinamičko prosleđivanje parametara iz Forms -a, i obratno.

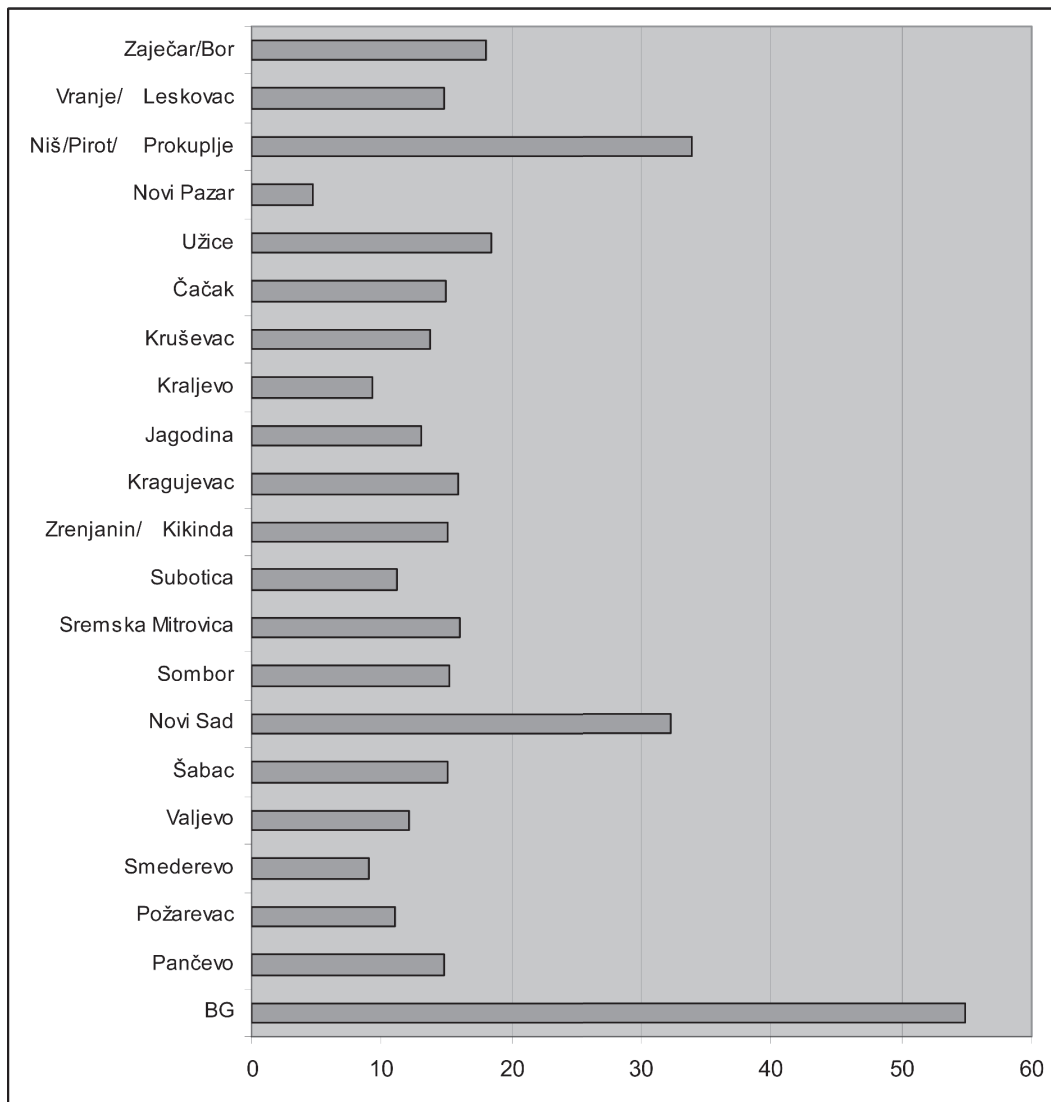
7. plan za dodavanje prostorne komponente adresnom sistemu definiše procedure i aktivnosti za prelazak sa atributskih podataka na podatke zasnovane na koordinatama.

Svaki od navedenih planova treba razraditi zasebnim projektima tako da se:

1. definišu ciljevi projekta
2. analizira postojeće stanje u domenu predmeta projekta,
3. definišu konkretni procesi i aktivnosti za realizaciju definišu i razrade informatičko tehnički uslovi za realizaciju projekta
4. definišu korisnici sistema,
5. predvide vrsta i dinamika obuke,
6. definišu potrebne prethodne aktivnosti,
7. predvide i isplaniraju pilot projekti u cilju provere isprojektovanog na manjem obuhvatu,
8. odredi dinamiku realizacije,
9. da se definišu veze i zavisnost od ostalih projekata,
10. definiše način praćenja i kontrole realizacije projekta.

5.2. ORGANIZACIJA I USPOSTAVLJANJE INFORMACIONO – TEHNOLOŠKIH USLOVA

Organizaciona struktura Telekom-a je podeljena na četiri izvršne direkcije regije (IDR Beograd, IDR Sever, IDR Jug i IDR Centar), svaka direkcija regije je podeljena na izvršne jedinice. Navedene lokacije su geografski dislocirane na čitavoj teritoriji Srbije i različitog su nivoa opremljenosti kako tehnički tako i kadrovski. Uvođenjem GIS-a trebalo je najpre obezbediti centralizovano upravljanje uvođenjem i predvideti scenarija uvođenja u zavisnosti od konkretnih situacija na terenu. U okviru ovog koda prvo je imenovan rukovodilac projekta. Zatim je kreiran projekat za implementaciju GIS-a, formiran je stručni tim, imenovani IDR koordinatori, formirane radne grupe u skladu sa potrebama projekta, kreirano je okruženje i metode za razmenu informacija između svih.



Slika 7. – Dinamika realizacije procesa vektorizacije

Kreiranje odgovarajuće baze prostornih podataka i integracija nabavljenog GIS softvera sa postojećim informacionim sistemom na aplikativnom nivou i na nivou baze su bili najbitniji koraci prilikom **formiranja informatičkih uslova** za implementaciju GIS-a, što je i predstavljalo prvu fazu projekta za uvođenje GIS tehnologije u poslovne procese Telekoma.

6. VIZUELIZACIJA I IZVEŠTAVANJE

Kao odgovor na većinu upita dobija se izveštaj u formi tematske karte. Vizuelizacija informacija u formi karte ima niz značajnih prednosti u odnosu na numeričke izveštaje. Raspored, pravila kretanja i promene nekih vrednosti mnogo je lakše uočiti na tematskoj karti, nego što se može snaći u alfanumeričkim tabelama.

GIS omogućava etiketiranje - automatski ispis atributskih informacija na karti iz baze podataka, kao i kreiranje različitih formi izveštaja - od tematskih karata i 3D modela terena, preko multimedijalnih prikaza podataka na WEB-u do klasičnih tabelarnih izveštaja.

6.1. KOJI SE POSLOVI U TELEKOM-U OSLANJAJU NA GIS?

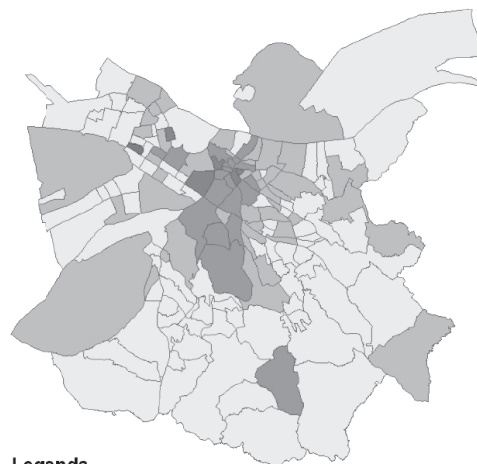
Kako nam GIS može pomoći u obavljanju svakodnevnih poslova? Osnovni skupovi poslova koji će se oslanjati na GIS su:

- evidencija smetnji, analiza prostorne raspodele smetnji, lokalizacija smetnji,
- odnos sa korisnicima, brži odgovor na zahtev za uslugom, analiza tehničke izvodljivosti za pružanje usluge (na pr. provera dužine pretplatničke parice radi uvođenja ADSL usluge višeg protoka),
- analize tehno - ekonomske opravdanosti uvođenja novih/ alternativnih tehnologija na određenim područjima (bežični linkovi ka nepristupačnim ili slabo naseljenim područjima, wireless usluge, analize mogućih rasporeda mesta za tzv. hotspot-ove i sl.),
- izrada tematskih mapa i izveštaja koji, umesto tabelarno, određeni rezultat predstavljaju nekom prostornom raspodelom (svaka Izvršna direkcija u okviru Telekoma na nivou Srbije je obojena određenom bojom u zavisnosti od, recimo, stepena digitalizacije centrala na njenoj teritoriji),

Prosečna potrošnja po liniji po mesnoj zajednici

NAZIV MESNE ZAJEDNICE	NAZIV OPŠTINE	UKUPNO NAPLAČENO	BROJ LINIJA	PROSEČNO PO LINIJI
VINOGRADI	CUKARICA	4302014.46	4474	961.55
SKOJEVSKA	RAKOVIĆA	1979264.03	2106	939.82
AVALA GRAD	RAKOVIĆA	1945758.74	2122	916.94
STEVAN ĐORONJSKI	NOVI BEOGRAD	2913020.98	2224	1309.81
SLOBODA	NOVI BEOGRAD	4219328.54	4582	920.84
NERETVA	NOVI BEOGRAD	1614015	1376	1172.97
MLADOST	NOVI BEOGRAD	2538092.86	2552	994.55
ADA MEDJICA	NOVI BEOGRAD	2891836.1	2247	1286.97
DUNAV	ZEMUN	3605136.51	2391	1507.79
JUGOSLAVIJA	ZEMUN	6384676.4	2252	2835.11
ZEMUNSKI KEJ	ZEMUN	1411314.47	1458	967.97
VOJVODA MISIĆ	ZVEZDARA	1264557.78	1258	1005.21
NOVO MIRIJEVO	ZVEZDARA	8865362.38	9496	933.58
MEDAKOVIĆ 3	VOZDOVAC	2288588.26	2353	972.62
KUMODRAZ-SELO	VOZDOVAC	1607621.26	1489	1079.66
KUMODRAZ 2	VOZDOVAC	924390.22	1182	782.05
CERAK	CUKARICA	5026988.22	4936	1018.43
FILIP KLJAJIĆ-FIĆO	CUKARICA	4488151.98	4598	976.1
ZELEZNIK	CUKARICA	2420010.91	2218	1091.07
STARO ZARKOVO	CUKARICA	2892326.93	2889	1001.15
SPORTSKI CENTAR	CUKARICA	5651157.89	5362	1053.92
PROLETER	CUKARICA	3704333.93	3252	1139.09
OMLADINSKI AKCIJA	CUKARICA	3395589.1	3954	858.77
MIHAJLOVAC	CUKARICA	8193301.37	6063	1351.36
MILAN TOMIĆ-CARE	CUKARICA	3514540.04	2604	1349.66
MAKIS	CUKARICA	20469.18	16	1279.32

Prosečna potrošnja po liniji po mesnoj zajednici



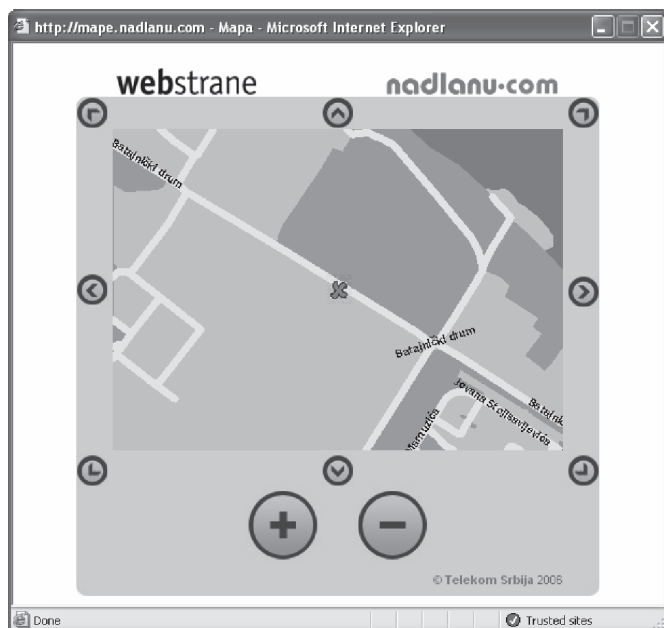
Legenda

mz

POTROSNJA_MZ2.PO.LINIJI

697.806920 - 1187.374388
1187.374389 - 1693.725215
1693.725216 - 2438.222200
2438.222201 - 4315.443339
4315.443340 - 8239.989193

Slika 8. – Vizuelizacija podataka o potrošnji



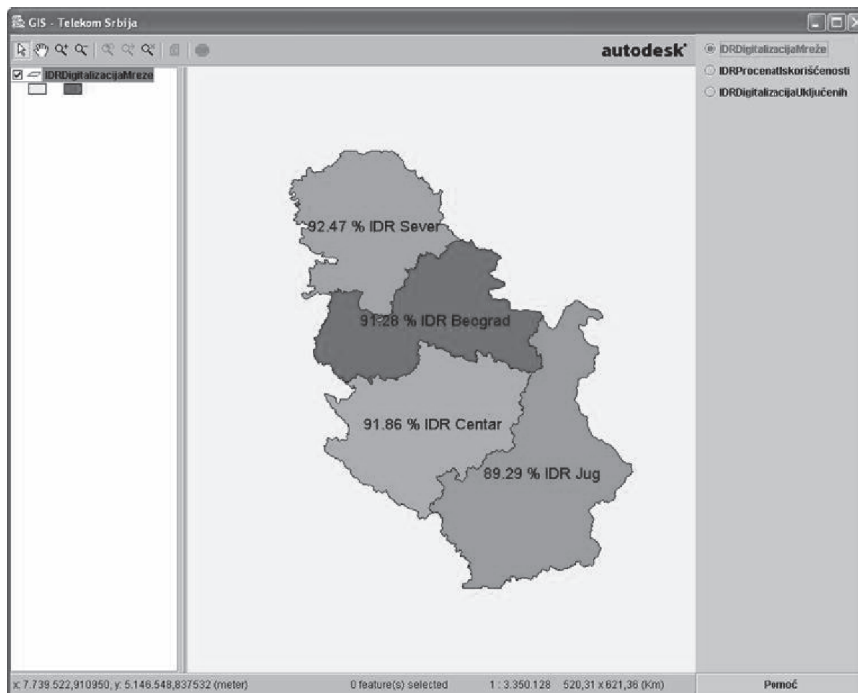
Slika 8. – Vizuelizacija podataka o potrošnji

- podrška projektu „Žute i Bele strane“, evidencija korisnika u prostoru (na mapi) po tipu, po vrednosti zahtevane usluge, planiranje ruta za obilaženje i nalaženje potencijalnih korisnika.
- planiranje i projektovanje pristupnih i transportnih mreža (planiranje kapaciteta i rasporeda TK elemenata mreže, izrada projekata, praćenje realizacije, unos izvedenog stanja i evidencija kapaciteta)

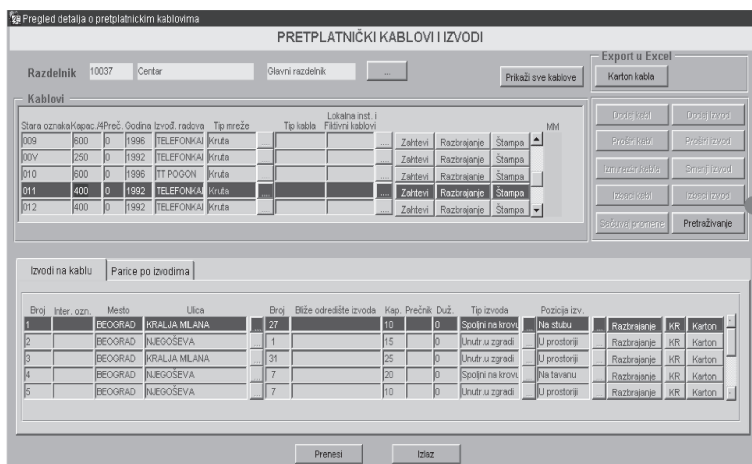
7. ZAKLJUCAK

U cilju prevazilaženja nedostataka u procesima planiranja, projektovanja i održavanja telekomunikacionih kapaciteta, koji nastaju kao posledica korišćenja tradicionalnih tehnologija i papirne dokumentacije, u Telekomu je pokrenut projekat za uvođenje GIS-a u poslovne procese Telekoma. U okviru tog projekta je nabavljen GIS softver koji treba da posluži kao softverska platforma za korišćenje GIS tehnologija. Međutim nabavljen softver ne predstavlja sam po sebi GIS platformu. Kreiranje odgovarajuće baze prostornih podataka i integracija nabavljenog GIS softvera sa postojećim informacionim sistemom na aplikativnom nivou i na nivou baze su bili najbitniji koraci prilikom **formiranja informatičkih uslova** za implementaciju GIS-a, što predstavlja prvu fazu projekta za uvođenje GIS tehnologije u poslovne procese Telekoma.

Druga faza je organizovanje uvođenja GIS-a. U cilju definisanja plana za organizaciju uvođenja u radu je najpre analiziran ambijent u Telekomu za uvođenje GIS-a i uočeni su mogući problemi. Tehnološkim procesima upravljanja dokumentacijom, planiranja, projektovanja i održavanja telekomunikacionih kapaciteta u nastavku dodeljeni su odgovarajući GIS alati i definisani profili korisnika. Definisanjem organizacije koja nastaje kao posledica implementacije GIS-a došlo se do zaključka da su aktivnosti koje je neophodno isplanirati, organizovati i realizovati sledeće: skeniranje tehničke dokumentacije o postojećim kapacitetima, vektorizacija kapaciteta postojećeg izvedenog stanja i upisivanje dobijenih vektora u centralizovanu bazu, unos podataka o novoizgrađenim kapacitetima u centralizovanu bazu, uvođenje GIS alata u procese planiranja, projektovanja i održavanja u domenu pristupne mreže, spojnih puteva (optika) i kanalizacije, uvođenje GPS tehnologije u procese projektovanja i održavanja, dodavanje GIS funkcionalnosti TIS-u i MIS-u i dodavanje prostorne komponente adresnom sistemu.



Slika 8. – Vizuelizacija podataka o potrošnji



Slika 8. – Vizuelizacija podataka o potrošnji

Navedne aktivnosti se mogu obavljati istovremeno, a njihova realizacija može biti vođena sistematski, redom po nekom unapred definisanom redosledu, ali i prema prioritetima koje nalažu biznis plan i aktuelni investicioni projekti.

Telekomunikacione kompanije integrišu sve delove preduzeća sa geospatial rešenjima. Nekada je bilo potrebno 40 radnih dana da se kompletira radni nalog za novom telefonskom linijom. Sada je potrebno 2 dana i manje. TIS, AutoDesk rešenja i Oracle Spatial daju nam sve što nam je potrebno da postanemo funkcionalna i efikasna kompanija.

8. LITERATURA

[1] Autodesk GIS Design Server, „Autodesk GIS Design Server: An Overview” http://images.autodesk.com/adsk/files/980148_GISDesSvr_WP_TechOver.pdf

[2] Autodesk MapGuide, „Questions and Answers“ http://www.avat.com/documents/products/software/autodesk/map/mapguide_qanda.pdf

[3] Cvetković,R., Jovanović,R., Miletić,A., Kosanović,G., Informacioni podsistem „Upravljanje poslovima“, tehnička dokumentacija, Telekom Srbija, Beograd, 2000. god.



Biljana Radovanović, Telekom Srbija a.d.
Oblast interesovanja: GeoInformacioni sistemi, Web tehnologije, Baze podataka



Slađana Đokić, Telekom Srbija a.d.
Oblast interesovanja: GeoInformacioni sistemi, Web tehnologije, Baze podataka.