



Dorjan Močinić, dipl.ing.
HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o.,
DP Elektroprimorje Rijeka

5 – D4

Diskusija na temu: Uvođenje i primjena GIS-a u elektrodistribuciji

GIS U DP-u ELEKTROPRIMORJE RIJEKA

1. UVOD

GIS se u DP Elektroprimorje razvija od 1997 godine. Prvi koraci su se radili pomoću AutoCAD Map alata da bi se kasnije prešlo na ESRI paket aplikacija. Tvrtka ESRI razvija specijalizirane GIS alate u rasponu od jednostavnih preglednika do složenih sustava koji omogućuju višekorisnički rad i distribuiranje podataka. Sami alati su se kroz vrijeme razvijali, a s njima i formati podataka te mogućnosti koje ti alati pružaju.

Svrha GIS-a je predstavljanje i lakše manipuliranje prostornim podacima. Samim time se GIS nameće kao alat u distribucijskoj djelatnosti zbog prirode distribucijske mreže koja je geografski vrlo razgranata.

Tehnički podaci o elementima energetske mreže se već nalaze u tehničkoj bazi podataka (TBP) pa ih nije poželjno duplicirati u GIS-u već je potrebno uspostaviti vezu između dva sustava i na taj način omogućiti dohvat atributnih podataka o pojedinim elementima energetske mreže.

Spremanje GIS podataka je bilo datotečno organizirano. To je stvaralo probleme kod višekorisničkog rada zbog problema sa istovremenim pristupom podacima. Postojala je mogućnost držanja podataka lokalno na računalu korisnika, ali se tada javljao problem sinkronizacije različitih verzija podataka. Problem postoji stoga što se podaci istovremeno pregledavaju ili ažuriraju na više mjesta.

Navedeni problemi zahtijevali su mogućnost centralnog spremanja podataka te istovremeni dostup podacima uz ispravno razrješavanje konflikata prilikom istovremenog ažuriranja istog podatka od strane više korisnika.

U radu je opisano rješenje centralnog spremanja GIS podataka te povezivanje istih sa podacima iz TBP.

2. FORMATI PODATAKA

Format podataka koje koriste ESRI GIS paketi se mijenjao sa vremenom. Format podataka se razlikuju govorimo li o vektorskim ili rasterskim podacima. Za spremanje vektorskih podataka koristila su se dva različita formata: *Shapefile* koji može spremati samo jedan tip vektorskih podataka (točka, linija ili poligon) ili *Coverage* koji može sadržavati različite tipove vektorskih podataka te prema topologiju. Jedan i drugi tip podataka je datotečnog tipa i sastoji se od više datoteka koje spremaju geometrijska i atributna svojstva podataka.

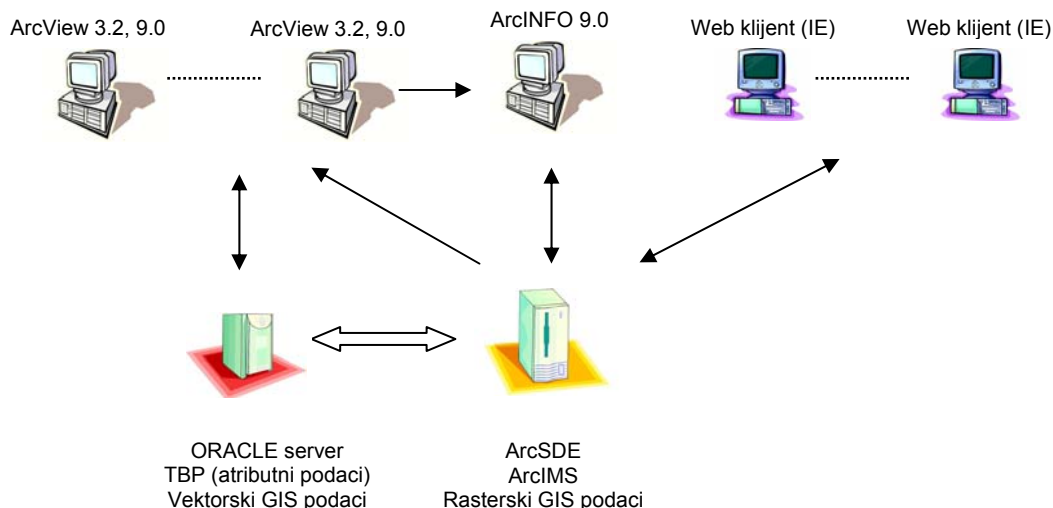
Nova ArcGIS porodica alata sprema podatke u *Geodatabase* formatu podataka. Geodatabase format podataka je strukturiran na način da se sprema u relacijskoj bazi podataka. Razlikujemo dvije fizičke implementacije Geodatabase formata:

- Personal geodatabase
- ArcSDE geodatabase

Personal Geodatabase je osnovna verzija formata koja podatke sprema u MS Access bazi podataka. Takvo spremanje je nezgodno jer nije moguć istovremeni pristup ni uređivanje istih podataka od strane više korisnika. Rješenje problema nudi ESRI ArcSDE paket koji omogućava korištenje *Enterprise geodatabase* formata. Primjenom tog formata podaci se spremaju u neki RDBMS (ORACLE u DP Elektroprimorje).

3. ORGANIZACIJA GIS SUSTAVA

Sadašnja organizacija sustava je prikazana na slijedećoj shemi.



Slika 1. Sadašnja struktura GIS-a u DP Elektroprimorje

Osnovicu cijelog GIS-a čine dva serverska paketa: ArcSDE i ArcIMS. RDBMS na koji se ti paketi naslanjaju je ORACLE v8.1.7.2 na Win 2003 Server operativnom sistemu. Klijenti koriste ArcGIS 9.0 i ArcView 3.2 i 9.0. Sustav je organiziran tako da se na jednom računalu izvršavaju ArcSDE i ArcIMS paketi. Isto računalo ujedno služi i kao file server za sve podatke koji još nisu ubačeni u ORACLE bazu podataka (rasterske podloge, fotografije, jednodopolne sheme, ...).

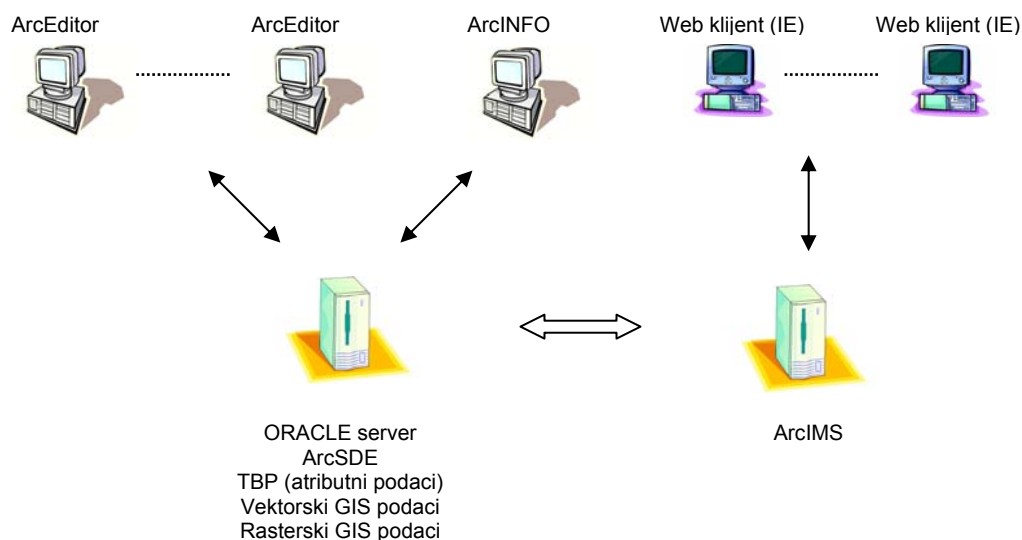
Klijenti koji koriste ArcView 9.0 programski paket mogu pregledavati podatke koji se nalaze u ArcSDE ali ih ne mogu ažurirati. Stoga isti podaci postoje u personal geodatabase na lokalnom računalu gdje se oni ažuriraju. Lokalni podaci za svako područje se zatim importiraju u ArcSDE.

ArcINFO klijent može direktno ažurirati podatke u ORACLE bazi podataka kroz ArcSDE. Ujedno se koristi za sve konverzije između pojedinih tipova podataka.

Rad s kopijama podataka u ArcView 9.0 paketu unosi poteškoće kod sinkronizacije podataka pa je u planu prebacivanje na direktno ažuriranje podataka kroz ArcSDE. Za to je potrebno osigurati odgovarajuće veze između pogonskih ureda i lokacije na kojoj se nalazi ArcSDE server te nabaviti ArcEditor programske pakete koji omogućuju editiranje direktno kroz ArcSDE.

U budućnosti je u planu prebacivanje TBP na ArcSDE server kako bi se postigla bolja povezanost između ta dva paketa, a ujedno bi se smanjio mrežni promet.

Shema ciljanog sustava prikazana je na slijedećoj slici.



Slika 2. Ciljana struktura GIS-a

4. PODACI U GIS-u

GIS se u DP Elektroprimorje koristi za spremanje prostornih podataka o elektroenergetskom sustavu (EES) na području DP-a.

Tablica I. 35 kV naponski nivo

	<i>Popunjenost</i>	<i>Napomena</i>
Zračni vodovi	100%	Podaci u TBP, fotografija stupnog mjesta
Kabelski vodovi	100%	Podaci u TBP
Postrojenja	100%	Podaci u TBP, poligoni u GIS-u

Tablica II. 10(20) kV naponski nivo

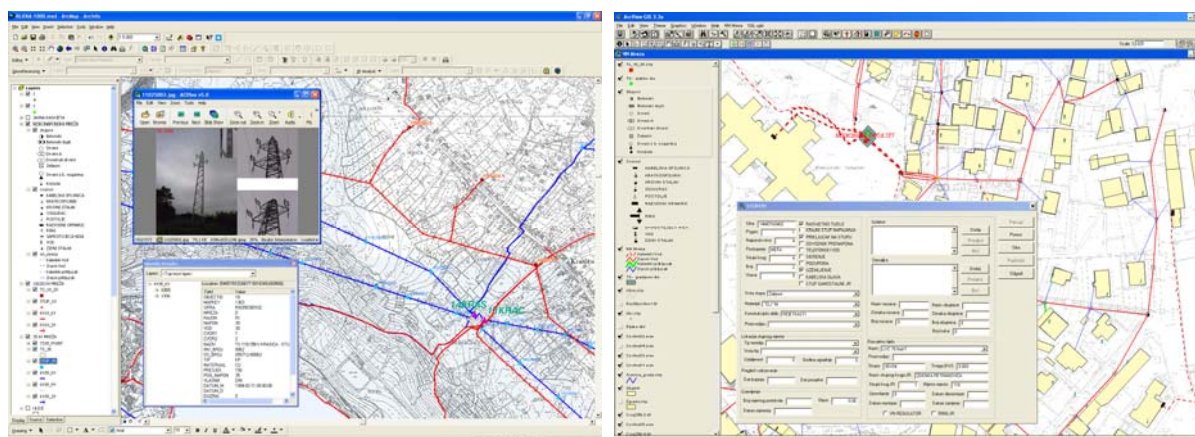
	<i>Popunjenost</i>	<i>Napomena</i>
Zračni vodovi	90%	Podaci u TBP, unesene su trase, U tijeku je unos stupnih mjesta
Kabelski vodovi	90%	Podaci u TBP
Postrojenja	100%	Podaci u TBP, točke u GIS-u

4.1. Niskonaponska mreža

Unificiran je način prikupljanja i unosa u postojeću aplikaciju NN_MREŽA (bazirana na ArcVIEW 3.2) u svim pogonima. Značajniji unos NN mreže je ostvaren u pogonima Crikvenica i Rijeka. Pogon Crikvenica je unio 70% NN mreže dok je NN mreža za područje grada Rijeka unesena 99% (62% pogona Rijeka)

Pored podataka o samoj mreži, radi snalaženja u prostoru koriste se i ostali podaci poput zgrada, cesta, obalne linije, granica pogona te rasterskih podloga.

Lijeva slika prikazuje izgled 35 kV mreže s tehničkim podacima i fotografijom stupa. Desna slika prikazuje aplikaciju za unos NN mreže.



Slika 3. Primjeri primjene GIS-a

5. PRIMJENA GIS-a

Razvijena aplikacija za unos i održavanja podataka o niskonaponskoj mreži te aplikacija za unos i održavanje podataka o javnoj rasvjeti.

Osobe koje su zadužene za ažuriranje geografskih podataka iz GIS-a zadužene su i za ažuriranje atributnih podataka o elementima EES koji se nalaze u TBP. GIS sustav omogućava da se pored klasičnog pretraživanja koje omogućava SQL jezik u upitima postavljaju i prostorni uvjeti (preklapanja, udaljenosti, sjecišta i slično)

Formati podataka u GIS-u omogućavaju spremanje atributnih podataka za svaki objekt. Ta mogućnost je iskorištena za spremanje ključa istog objekta iz TBP. Povezivanje je zatim moguće uspostavljanjem relacija između podataka u GIS-u i tablica u TBP. ArcSDE omogućava spremanje relacija između tablica koje kasnije ArcGIS klijenti odmah vide pa njihovo ponovno definiranje nije potrebno.

6. POSLUŽIVANJE PODATAKA NA INTRANET-u

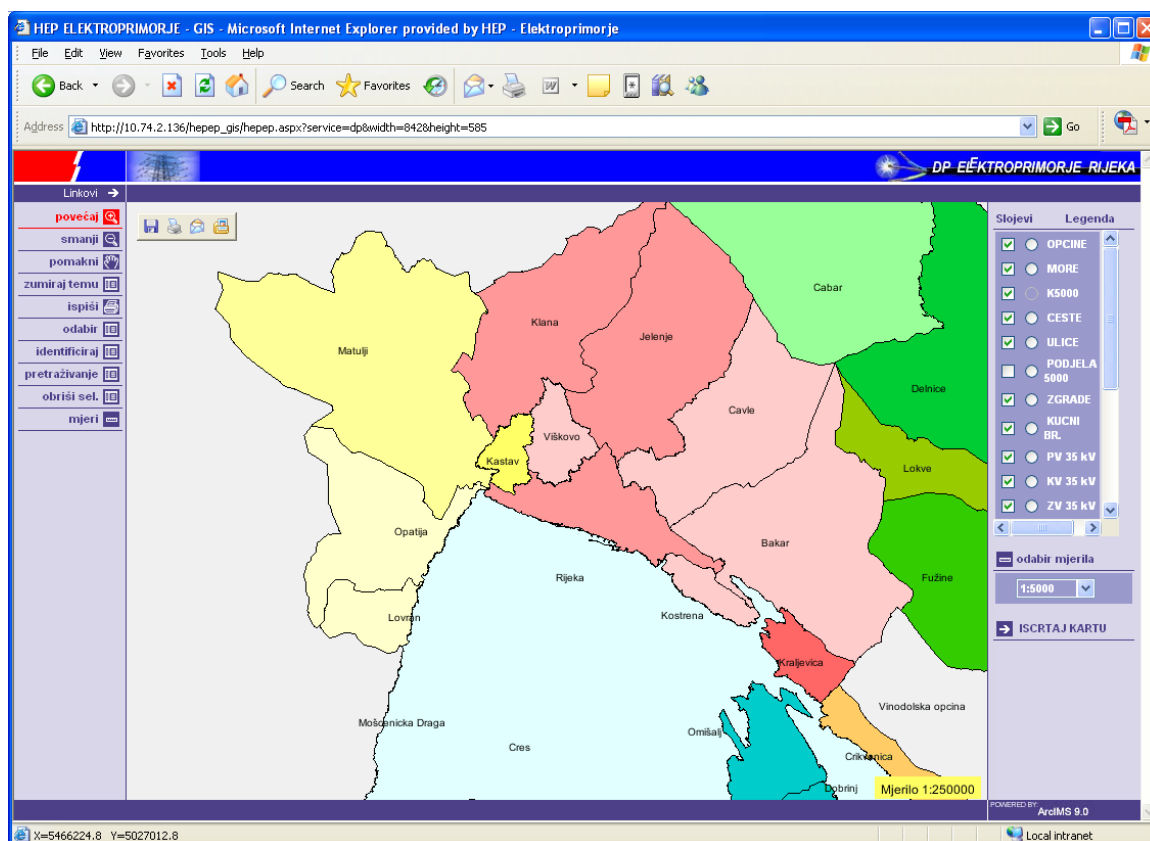
Svrha postavljanja GIS podataka na intranet je omogućavanje pristupa tim podacima širokom krugu korisnika. ArcIMS je paket koji služi za posluživanje GIS podataka web klijentima koji na sebi ne moraju imati nikakav dodatni programski paket. Sa ArcIMS paketom dolazi generički dizajniran web site koji se konfigurira prema dostupnim podacima.

Standardne web stranice koje dolaze sa ArcIMS paketom imaju nekoliko nedostataka.

Prvi nedostatak je da ne prepoznaju predefinirane relacije među tablicama pa nije moguće vidjeti atributne podatke iz TBP o odabranom elementu mreže.

Drugi nedostatak je taj što nisu specijalizirane za određene radnje. Time gube na jednostavnosti korištenja te zahtijevaju određeno specijalističko GIS znanje prilikom korištenja.

Zbog toga su izrađene nove web stranice koje su prilagođene potrebama u DP Elektroprimorje te su jednostavnije za korištenje. Izrađeno je i sučelje prema web stranicama kojim je moguće dobiti kartu područja u traženom mjerilu centriranu oko objekta definiranog tipom i ključem. Na taj način je ostvarena jednostavna veza od bilo koje aplikacije prema GIS-u u smislu jednostavnog prostornog lociranja objekata EES.



Slika 4. Prikaz karte područja DP Elektroprimorje Rijeka

7. ZAKLJUČAK

Priroda EES-a kao zemljopisno distribuiranog sustava nameće uporabu GIS-a u svakodnevnom radu. Odabir alata kojima se GIS implementira značajno utječe na efikasnost u prikupljanju i održavanju podataka. Upravo zbog jednostavnijeg održavanja podataka postupno se prelazi na centralizirano spremanje GIS podataka u ORACLE bazu podataka. Rezultat će biti lakše manipuliranje podacima i trenutna dostupnost ažuriranih podataka svim korisnicima.