

Nikola Bogunović
HEP ODS d.o.o., Elektroprimorje Rijeka
nikola.bogunovic@hep.hr

UVOĐENJE JEDINSTVENOG GEOGRAFSKOG INFORMACIJSKOG SUSTAVA HEP ODS-A U ELEKTROPRIMORJE RIJEKA

SAŽETAK

Odlukom uprave HEP Operatora distribucijskog sustava d.o.o., u svim distribucijskim područjima uveden je jedinstveni geografski informacijski sustav Društva temeljen na platformi General Electric Smallworld. Referat prikazuje stanje sustava u Elektroprimorju nakon provedene implementacije te obrađuje specifična rješenja koja su korištena za ostvarivanje pune funkcionalnosti novog sustava i za njegovo povezivanje s ostalim informacijskim sustavima Elektroprimorja.

Ključne riječi: geografski informacijski sustav, GIS, Smallworld, DeGIS, baza podataka

IMPLEMENTATION OF THE UNIFIED GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM OF HEP DSO IN ELEKTROPRIMORJE RIJEKA

SUMMARY

The management of HEP - Distribution System Operator Ltd. made a decision to implement a unified geographic information system based on General Electric Smallworld technology in all of the distribution areas. This paper describes the current state of the system in Elektroprimorje Rijeka after the deployment of GE Smallworld. It also elaborates some specific solutions used to reach the full functionality of the new system and to integrate it with other information systems in Elektroprimorje Rijeka.

Key words: geographic information system, GIS, Smallworld, DeGIS, database

1. UVOD

Tradicionalno su sva distribucijska područja u sastavu *HEP Operatora distribucijskog sustava d.o.o.* vodila dokumentaciju o elektroenergetskoj infrastrukturi u svojoj nadležnosti na specifičan način, koji je bio uvjetovan povijesnim razvojem pojedinog područja i koji je dalje razvijan nezavisno od drugih distribucijskih područja. Zbog sve većih zahtjeva na količinu i točnost podataka koji su potrebni kao ulazni parametri za kvalitetno upravljanje poduzećem i ispunjavanje različitih zakonskih zahtjeva, uprava *HEP Operatora distribucijskog sustava d.o.o.* donijela je odluku o uvođenju jedinstvenog geografskog informacijskog sustava u sva distribucijska područja i proglasila ga temeljnim informacijskim sustavom za vođenje podataka o elektroenergetskoj mreži i objektima.

Kao jedinstveni informacijski sustav poduzeća odabran je softver *DeGIS* temeljen na sustavu *Smallworld* američke kompanije *General Electric*. Njegovo uvođenje uzrokovalo je velike promjene u načinu vođenja podataka u većini distribucijskih područja, koja su morala provesti veće ili manje prilagodbe svojih postojećih informacijskih sustava i procesa rada, a s ciljem potpune implementacije jedinstvenog geografskog informacijskog sustava.

U ovom referatu prikazano je stanje geografskog informacijskog sustava u *Elektroprimorju* nakon provedene implementacije te su obrađena specifična rješenja koja su korištena za ostvarivanje pune funkcionalnosti novog sustava i za njegovo povezivanje s ostalim informacijskim sustavima *Elektroprimorja*.

2. DOSADAŠNJI GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SUSTAV ELEKTROPRIMORJA

Od 2000. godine u *Elektroprimorju* se koristilo cjelovito GIS rješenje *ESRI ArcGIS* razvijeno u američkoj korporaciji *ESRI - Environmental Systems Research Institute*, koje je bilo u upotrebi sve do implementacije jedinstvenog GIS sustava *HEP ODS-a*. To rješenje je u *Elektroprimorju* aktivno i danas, a koristi se paralelno s novim GIS sustavom. Nakon dovršetka procesa provjere migriranih podataka u novom GIS sustavu, dosadašnji sustav bit će prebačen u način rada u kojem je moguć samo pregled podataka, te će se, prije potpunog gašenja, još neko vrijeme koristiti zbog kontrole i eventualne nadopune podataka u novom GIS sustavu.

2.1. Tehnički opis dosadašnjeg sustava

Osnovu dosadašnjeg geografskog informacijskog sustava *Elektroprimorja* čine dva identična GIS poslužitelja. To su računala zasnovana na arhitekturi procesora *Intel Xeon*, radnog takta 3 GHz, s 4 GB radne memorije. Na računala je postavljen operacijski sustav *MS Windows 2003 Server*.

Glavni GIS poslužitelj namijenjen je za pohranjivanje i posluživanje prostornih podataka i web aplikacije. Baza za pohranjivanje prostornih podataka je *Oracle 9.2*, a integrator baze podataka i web server objedinjeni su u istom sustavu, *ESRI ArcGIS Serveru 9.3*.

Izrada sigurnosne kopije baze prostornih podataka automatizirana je i obavlja se jednom tjedno na odvojeni disk glavnog GIS poslužitelja, kao i na jedno klijentsko računalo koje je izvan samog GIS sustava.

Drugo poslužiteljsko računalo ima ulogu posluživanja rasterskih podloga i shema, čime je postignuto rasterećenje glavnog GIS poslužitelja. Rasterske podloge i sheme smještene su na datotečnom sustavu računala. Budući da i jedan i drugi poslužitelj mogu preuzeti sve funkcije, ovakva konfiguracija sustava osigurava minimalno vrijeme za ponovno podizanje sustava u slučaju kvara na jednom od poslužitelja.

Zbog povijesnih razloga tehnički informacijski sustav (TIS) u dosadašnjem informacijskom sustavu *Elektroprimorja* bio je središnji sustav s podacima o elementima mreže u poduzeću, a svi su se sustavi koji su kasnije uvedeni u upotrebu nadovezivali na njega. Na taj je način bio izbjegnuta višestruki unos podataka o istim elementima mreže i bilo je omogućeno jednostavno preuzimanje tehničkih podataka o elementima mreže svim aplikacijama kojima su ti podaci potrebni.

Tehnička baza podataka i sve aplikacije koje se na nju oslanjaju razvijene su u *Elektroprimorju*. TIS je realiziran na bazi podataka *Oracle*, koja se izvršava na poslužitelju *HP Proliant*. Aplikacije za unos i ažuriranje podataka, kao i ostale aplikacije namijenjene raznim korisnicima u *Elektroprimorju*, kreirane su alatom *Oracle Forms*.

Kako su u vrijeme uvođenja GIS-a tehnički podaci o elementima elektroenergetske mreže već bili pohranjeni u tehničkoj bazi podataka, a da bi se izbjeglo njihovo dupliciranje, uspostavljena je veza između ta dva sustava i na taj je način bio omogućen dohvat tehničkih podataka o pojedinim elementima mreže.

Prostorni i atributni podaci bili su pohranjeni u različitim bazama podataka, a sve su se promjene nad atributnim podacima obavljale kroz izdvojenu aplikaciju.

Web aplikacija geografskog informacijskog sustava razvijena je za olakšavanje rada krajnjim korisnicima koji nemaju potrebu za izmjenom postojećih podataka, a smještena je na glavnom GIS poslužitelju.

2.2. Trenutno stanje unosa podataka u GIS

Temelj svakog funkcionalnog GIS sustava su ispravni i ažurni podaci. Budući da se radi o distribuiranom sustavu, a podaci su najtočniji i najažurniji kada se unose u organizacijskoj jedinici koja je najbliže mjestu njihovog nastanka, tome je potrebno prilagoditi i poslovanje.

Tako je u *Elektroprimorju* za unos prostornih podataka o svim postojećim elektroenergetskim objektima i vodovima, te atributnih podataka o postrojenjima i o tehničkim karakteristikama vodiča i stupova nadležan *Odjel za tehničku dokumentaciju*. Podatke o planiranoj elektroenergetskoj mreži i objektima te podatke o priključcima korisnika mreže unose zaposlenici *Odjela pristup mreži*.

U izdvojenim terenskim jedinicama *Elektroprimorja* sve podatke unose zaposlenici *Odjela za tehničku dokumentaciju* zaduženi za točnost podataka na lokaciji terenske jedinice.

Sljedeća tablica prikazuje trenutno stanje unosa podataka u GIS po terenskim jedinicama i po naponskim razinama.

Tablica I. Trenutno stanje unosa podataka u GIS

Naponska razina	Lokacija Rijeka	Lokacija TJ Skrad	Lokacija TJ Crikvenica	Lokacija TJ Opatija	Lokacija TJ Cres-Lošinj	Lokacija TJ Rab	Lokacija TJ Krk
35 kV	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
10(20) kV	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
0,4 kV	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

3. IMPLEMENTACIJA JEDINSTVENOG GEOGRAFSKOG INFORMACIJSKOG SUSTAVA HEP ODS-A U ELEKTROPRIMORJU

3.1. Prijenos podataka iz dosadašnjeg u novi GIS sustav

Za jedinstveni geografski informacijski sustav HEP ODS-a odabran je softver *DeGIS* temeljen na sustavu *Smallworld* američke kompanije *General Electric*. Implementaciju sustava i prijenos podataka iz dosadašnjeg u novi GIS sustav provela je tvrtka *Multisoft*, koja je ovlašteni zastupnik sustava *Smallworld* za područje Republike Hrvatske.

Prijenos podataka iz postojećeg u novi GIS sustav proveden je temeljem tehničkih specifikacija dosadašnjeg sustava koje su sastavili zaposlenici *Elektroprimorja*. Tvrtki *Multisoft* dane su ovlasti pregleda dosadašnjeg geografskog informacijskog sustava i tehničkog informacijskog sustava *Elektroprimorja* iz kojih su automatima preuzeti i preneseni podaci u novi GIS sustav.

Nakon preuzimanja postojećih podataka, uslijedila je njihova obrada, sređivanje i mapiranje kataloških podataka za novi GIS sustav. Sve ove radnje obavljane su uz nadzor i kontrolu zaposlenika *Elektroprimorja*. U trenutku pisanja ovog referata, tvrtka *Multisoft* završila je prijenos i obradu podataka o srednjenaponskoj elektroenergetskoj mreži *Elektroprimorja*. Preuzeti su i prostorni i atributni podaci o niskonaponskoj elektroenergetskoj mreži, a njihova priprema i obrada je u završnoj fazi.

Nažalost, kod automatskog prijenosa podataka između dva sustava i kod njihove prilagodbe uvijek su moguće i pogreške, tako da su u *Elektroprimorju* trenutno u tijeku aktivnosti na provjeri preuzetih i prenesenih podataka o srednjenaponskoj elektroenergetskoj mreži za lokacije svih terenskih jedinica. Do sada pronađene pogreške mogu se podijeliti u sljedeće dvije kategorije:

1. razlike koje su nastale zbog promjena u elektroenergetskoj mreži nakon trenutka u kojem su preuzeti podaci iz dosadašnjeg GIS sustava,
2. razlike koje su nastale zbog pogrešaka u prijenosu podataka ili zbog pogrešaka operatera koji su obrađivali prenesene podatke.

Razlike iz prve kategorije mogu se riješiti relativno jednostavno, jer su zaposlenici *Elektroprimorja* vodili detaljnu evidenciju o svim promjenama u elektroenergetskoj mreži koje su nastale nakon trenutka preuzimanja podataka iz dosadašnjeg u novi GIS sustav. Veći problem predstavljaju razlike iz druge kategorije, za koje je u trenutku pisanja ovog referata bila u tijeku detaljna usporedba i korekcija podataka o srednjenaponskoj elektroenergetskoj mreži i objektima između starog i novog GIS sustava. Još detaljniji i intenzivniji poslovi očekuju se nakon što *Multisoft* završi pripremu i obradu podataka o niskonaponskoj elektroenergetskoj mreži.

Sve ove poslove usporedbe i korekcije prenesenih podataka obavljaju zaposlenici *Odjela za tehničku dokumentaciju* na svim lokacijama u *Elektroprimorju*, koji su za njihovo obavljanje prošli službenu edukaciju za rad sa sustavom *DeGIS*.

3.2. Povezivanje novog GIS-a s ostalim informacijskim sustavima u poduzeću

Budući da novi GIS sustav koristi vlastitu bazu podataka koja nije kompatibilna sa *Oracleom* (službena baza podataka za sve aplikacije HEP-a) niti sa SQL standardom, povezivanje GIS-a s ostalim informacijskim sustavima u poduzeću nije jednostavno kao što je bilo kod dosadašnjeg GIS sustava.

Kako bi se riješio problem integracije informacijskih sustava HEP-a, *Multisoft* je razvio poseban modul *DeGIS-a* čija je zadaća provoditi dnevnu replikaciju podataka iz baze podataka *DeGIS-a* u posebnu bazu podataka u *Oracleu*. Na taj način se povezivanje različitih sustava može ostvariti na sličan način kao i do sada, preko šifre elektroenergetskih objekata. Jedini nedostatak ovakvog načina povezivanja jest što ostali informacijski sustavi ne preuzimaju promjene iz GIS-a trenutno, već sa danom zakašnjenja.

U repliciranu bazu podataka prenosi se većina atributnih podataka i prostornih podataka zapisanih u formatu *Oracle Spatial*. Izuzetak su prostorni podaci jednodimenzionalnih shema elektroenergetskih objekata, koji se iz tog razloga u trenutku pisanja ovog referata nisu mogli rekonstruirati u drugim informacijskim sustavima.

4. KLJUČNE RAZLIKE U ODNOSU NA DOSADAŠNJI GIS SUSTAV

Korisnička strana (engl. *client side*) dosadašnjeg geografskog informacijskog sustava *Elektroprimorja* sastoji se od dvije osnovne aplikacije:

- desktop aplikacija
- web aplikacija

Desktop aplikacija koristi se za unos, pregled i analizu podataka, izradu različitih izvještaja, ispis tematskih karata za razne namjene, izradu projektnih zadataka i sl. Dostupna je užem krugu djelatnika koji su zaduženi za unos i ažuriranje podataka.

Za korisnike koji nemaju potrebu za unosom i ažuriranjem podataka u GIS-u, već im je dovoljan samo pregled, koristi se web aplikacija. Kroz nju su, za razliku od desktop aplikacije, dostupne samo jednostavnije analize prostornih i atributnih podataka te ispis osnovnih tematskih karata. Prednost u

odnosu na desktop aplikaciju predstavlja neograničen broj licenci te jednostavnije održavanje (nema potrebe za nikakvim dodatnim softverom kod krajnjeg korisnika osim web preglednika, a sve eventualne izmjene u aplikaciji obavljaju se na aplikacijskom web poslužitelju – engl. *thin-client* arhitektura).

Najveći nedostatak dosadašnjeg GIS sustava proizlazi iz njegovog oslanjanja na Tehnički informacijski sustav *Elektroprimorja*. Takva struktura sustava zahtijeva dvije različite aplikacije za unos podataka o elektroenergetskoj mreži – prostorni podaci o mreži unose se kroz GIS desktop aplikaciju, a atributni podaci kroz sučelje aplikacije tehničkog informacijskog sustava.

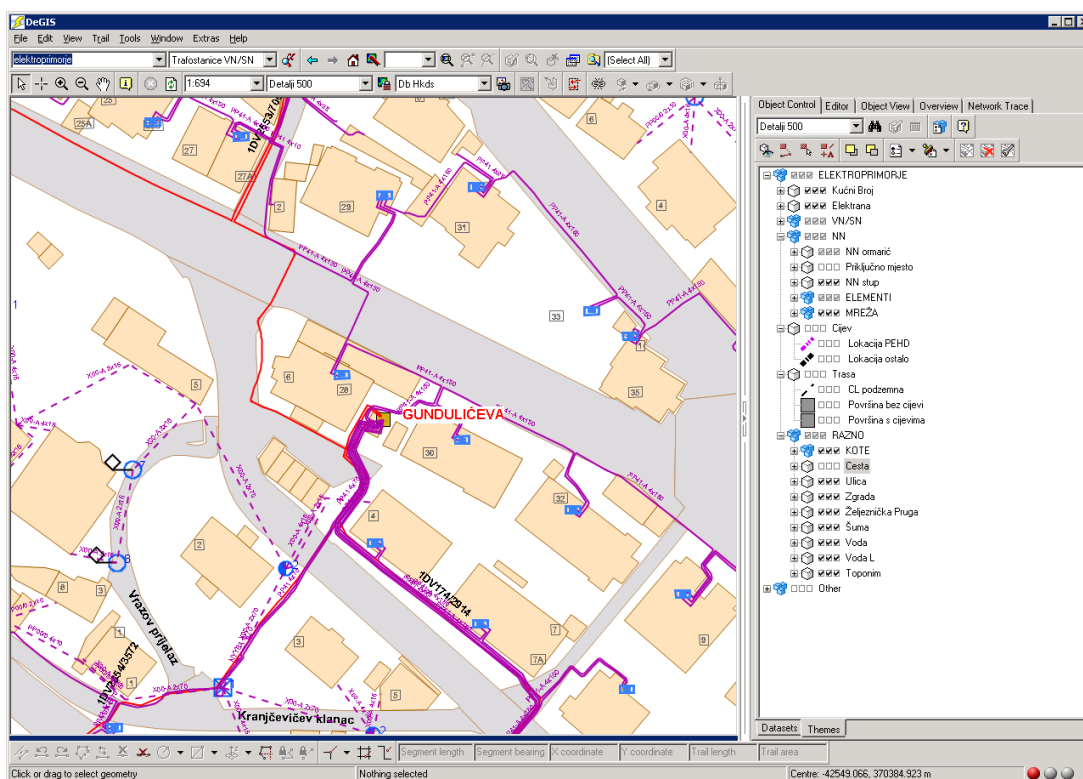
Ostali nedostaci odnose se uglavnom na različite probleme u održavanju sustava zbog neadekvatnih i zastarjelih GIS poslužitelja.

Na sličan način koncipiran je i novi GIS sustav. Sastoji se od dvije osnovne aplikacije, od kojih je jedna namijenjena za unos, a druga za pregledavanje podataka.

Budući da je novi GIS sustav dizajniran tako da u sebi objedinjuje i prostorne i tehničke podatke o elementima elektroenergetske mreže, sav unos podataka obavlja se kroz jednu aplikaciju, što kod dosadašnjeg sustava nije bio slučaj. Nažalost, ta aplikacija je dosta neintuitivna za krajnje korisnike pa bi oni koji su informatički slabije pismeni mogli imati velikih problema u radu s njom. Taj nedostatak bi se mogao donekle ublažiti sa izlaskom sljedeće revizije *DeGIS*-a, za koju je najavljen kompletan prijevod korisničkog sučelja na hrvatski jezik.

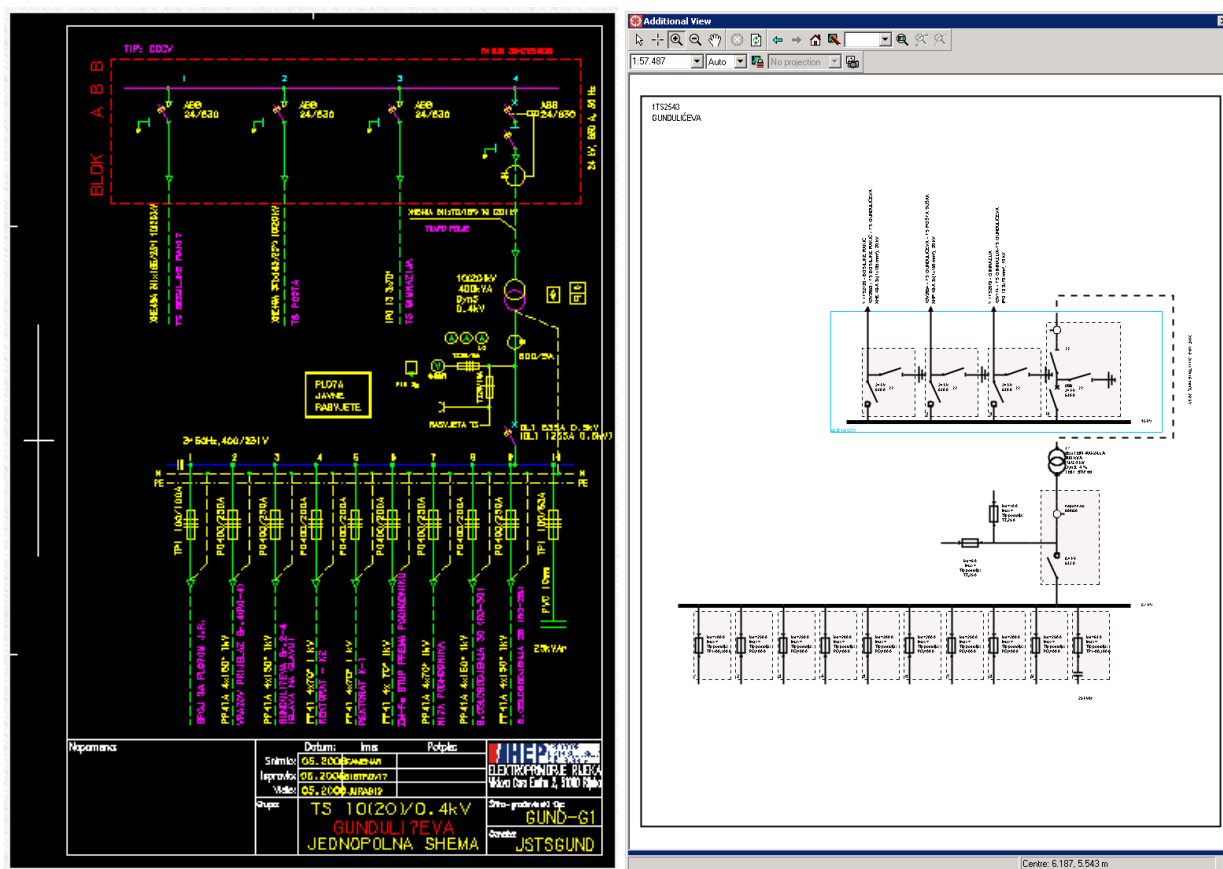
Za razliku od dosadašnjeg GIS rješenja, aplikacija za unos podataka izvršava se isključivo na udaljenim poslužiteljima, a rad s njom omogućen je preko ugrađenih alata za udaljeni pristup računalima. Na taj način omogućeno je administriranje aplikacije na jednom mjestu i izbjegnuta je potreba za pojedinačnim instaliranjem aplikacije svakom djelatniku koji radi na unosu podataka. Nedostatak ovakvog pristupa je značajno usporen rad s uključenim rasterskim podlogama, tako da je pri normalnom opterećenju mreže za iscrtavanje jednog pogleda u mjerilu 1:1.000 na 30-inčnom monitoru pri rezoluciji od 2560x1600 piksela potrebno oko 10 sekundi. Za usporedbu, kod rada s dosadašnjim GIS-om, uz poslužitelje opisane u poglavlju 2.1, iscrtavanje rasterskih podloga odvija se gotovo trenutno.

Osnovna simbologija koja se koristi u *DeGIS*-u značajno se razlikuje od simbologije na koju su djelatnici *Elektroprimorja* naviknuti, tako da je u dogovoru s izvođačima iz tvrtke *Multisoft* ona izmijenjena, kako bi im se u početnoj fazi olakšao prelazak na novi sustav. Sljedeća slika prikazuje osnovni prozor *DeGIS*-a uz prilagođenu simbologiju.



Slika 1. Osnovni prozor *DeGIS*-a uz simbologiju prilagođenu dosadašnjem standardu *Elektroprimorja*

Još jedna značajna razlika u odnosu na dosadašnju praksu odnosi se na način izrade jednopolnih shema postrojenja. Do sada su se u *Elektroprimorju* te sheme crtale u *AutoCAD*-u, a s GIS-om su bile povezane preko naziva datoteke, koji je odgovarao šifri postrojenja. U novom GIS-u sheme su sastavni dio prostorne baze podataka i svaki element jednopolne sheme ima pridružene atributne podatke. Sljedeća slika prikazuje usporedbu stare i nove jednopolne sheme.

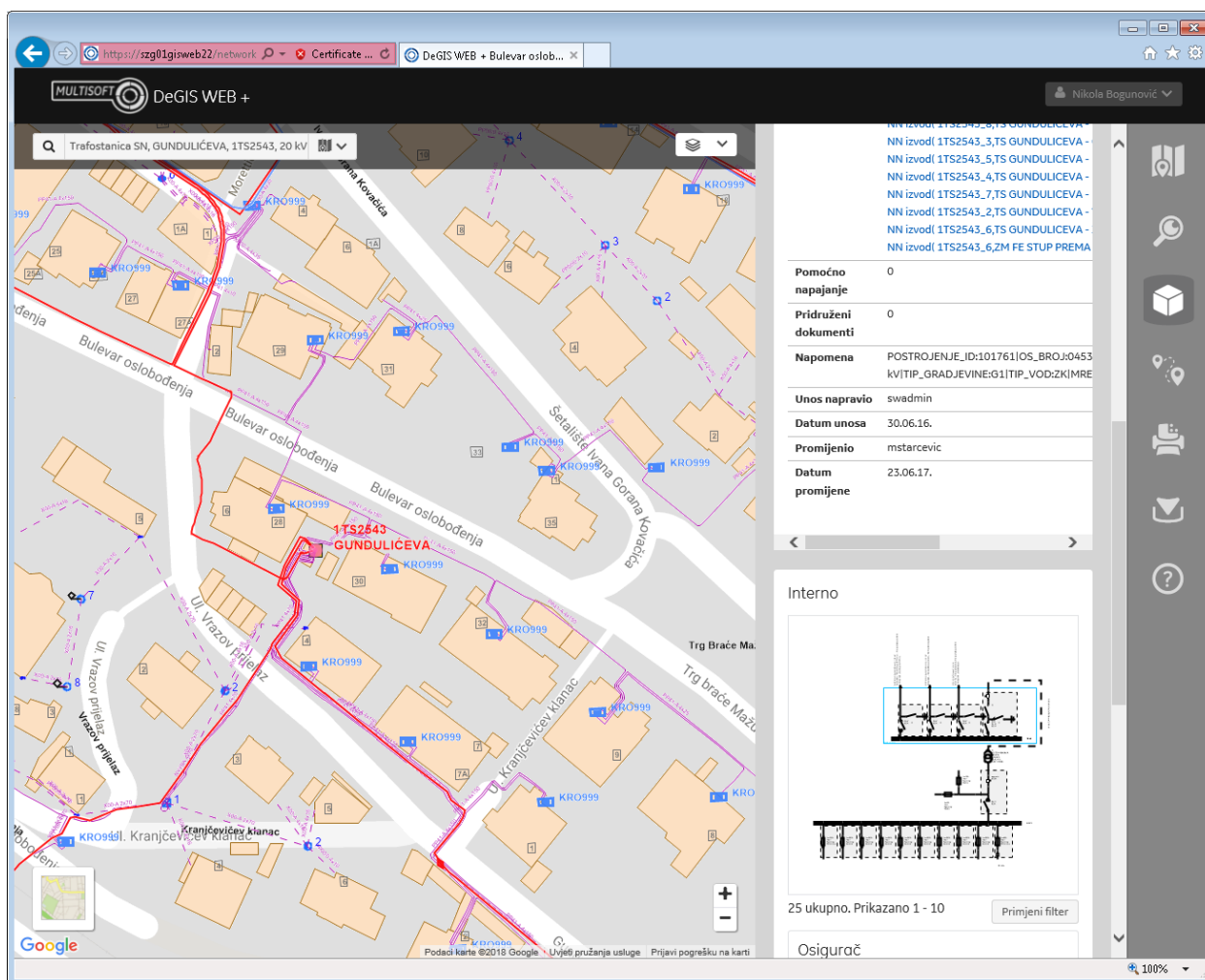


Slika 2. Usporedba stare i nove jednopolne sheme – lijevo je jednopolna shema izrađena u *AutoCAD*-u, a desno u *DeGIS*-u

Osnovna *DeGIS* aplikacija namijenjena je isključivo korisnicima koji unose podatke u bazu prostornih i tehničkih podataka. Za sve složenije analize u novom GIS sustavu, koje uključuju povezivanje s podacima iz vanjskih baza podataka i iz ostalih vanjskih izvora, koristi se zasebna aplikacija - *Smallworld GeoSpatial Analysis* (GSA), koji se može izvršavati kao lokalna aplikacija, kao udaljena aplikacija te kao web aplikacija. U dosadašnjem GIS sustavu sve složenije analize obavljale su se izravno iz osnovne desktop aplikacije.

Web aplikacija novog sustava koristi se na sličan način kao i dosadašnja web aplikacija *Elektroprimorja*. Jedina bitna razlika odnosi se na obaveznu autorizaciju korisničkim imenom i lozinkom, što je mogućnost koja je u dosadašnjoj web aplikaciji bila isključena, tako da su joj bez ograničenja mogli pristupiti svi djelatnici *Elektroprimorja*. Slika 3. prikazuje sučelje nove web aplikacije *Elektroprimorja*.

Budući da su sve poslove održavanja novog GIS sustava, pripadajućih poslužitelja i licenci za korištenje različitih aplikacija, te sve poslove izrade sigurnosnih kopija podataka preuzeli Sektor za informacijsko komunikacijske tehnologije, HEP ODS te izvođač *Multisoft*, riješeni su problemi *Elektroprimorja* vezani uz održavanje GIS sustava.



Slika 3. Nova web aplikacija *Elektroprimorja*

5. RAZVOJ I NADOGRADNJA NOVOG GIS SUSTAVA

Razvoj jedinstvenog geografskog informacijskog sustava HEP ODS-a u nadležnosti je *Tima za tehničku dokumentaciju i prostorne podatke*, koji vodi evidenciju o zahtjevima za novim funkcionalnostima. Ovi zahtjevi do Tima mogu doći iz različitih sektora i službi u HEP ODS-u, ali i iz distribucijskih područja. Zahtjevima se daje određeni prioritet, a zatim ih se daje na izvođenje *Multisoftu*. Nove funkcionalnosti se ugrađuju u sljedeće revizije *DeGIS*-a koje se u pravilu izdaju svakih šest mjeseci.

Iz opisa procesa razvoja GIS-a jasno je da će do implementacije nekih funkcionalnosti manjeg prioriteta proteći dosta vremena, što je razlika u odnosu na dosadašnji sustav, nad kojim je *Elektroprimorje* imalo potpunu kontrolu. Također, postoji mogućnost pojavljivanja potrebe za vođenjem nekih specifičnih podataka u pojedinim distribucijskim područjima, koji nisu visoko na listi prioriteta HEP ODS-a. Navedeni problemi uglavnom se mogu uspješno riješiti kroz vanjske aplikacije koje komuniciraju s repliciranom *Oracle* bazom i iz nje preuzimaju prostorne i tehničke podatke.

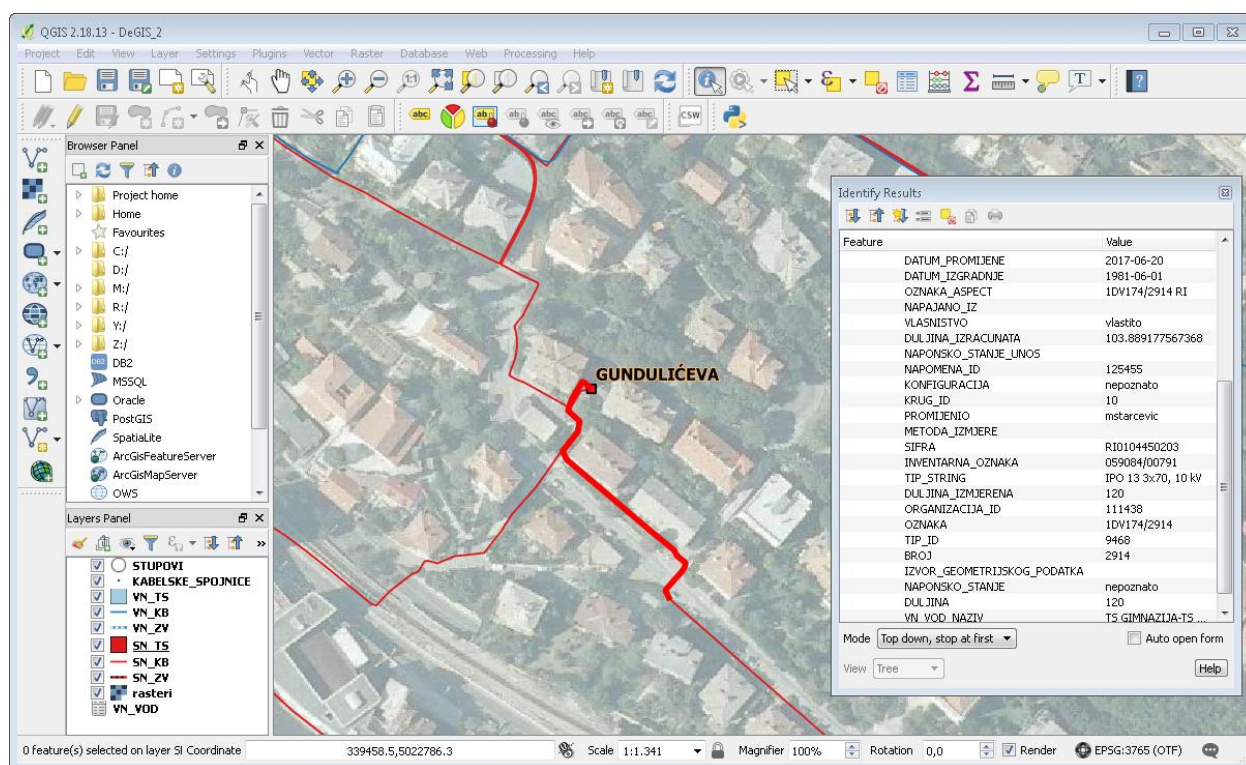
Sve aplikacije jedinstvenog GIS sustava temelje se na konceptu plutajućih licenci, što znači da svaki korisnik u radu sa sustavom zauzima odgovarajuću licencu i time smanjuje ukupan broj raspoloživih licenci za druge korisnike. U slučaju da su sve licence za neku aplikaciju zauzete, ostali korisnici neće je moći pokrenuti sve dok neki od aktivnih korisnika ne zatvori svoju aplikaciju i tako oslobodi licencu koju je ranije zauzeo.

Budući da ukupan broj korisnika GIS-a i u HEP ODS-u i u distribucijskim područjima stalno raste, što je izravna posljedica sve veće popularizacije GIS-a i koncepta distribuirane baze podataka, prema kojem se svaki podatak unosi što bliže mjestu nastanka, izvjesno je da bi se u bližoj budućnosti mogli pojaviti problemi s ukupnim raspoloživim brojem licenci. Taj se problem može ublažiti na način da se rad

s *DeGIS* desktop aplikacijom ograniči isključivo na korisnike koji unose i ažuriraju podatke u sustav. Svi korisnici koji imaju potrebu pregledavanja, analize i korištenja podataka za različite namjene, trebali bi koristiti web aplikaciju ili alat *GSA*.

Nažalost, iako web aplikacija ima velike mogućnosti pregledavanja podataka, naprednijim korisnicima one možda neće biti dovoljne. Uz to, alat za naprednu analizu podataka (*GSA*) također je ograničen raspoloživim brojem licenci pa se njegova upotreba ne može jednostavno proširiti na veći krug korisnika.

Rješenje ovih nedostataka može se potražiti u korištenju besplatnih aplikacija otvorenog koda, čije korištenje u korporacijske svrhe nije ograničeno. Jedna od takvih aplikacija, koja se razvija već dugi niz godina i koja ima dosta vrlo naprednih mogućnosti i velik broj aktivnih korisnika, jest *QGIS*. Jedna od osnovnih značajki navedene aplikacije jest mogućnost preuzimanja svih podataka iz replicirane *Oracle* baze podataka HEP ODS-a. Sljedeća slika prikazuje sučelje *QGIS* aplikacije povezano na *Oracle* repliku *Elektroprimorja* uz uključen prikaz podataka o srednjenaponskim elektroenergetskim objektima.



Slika 4. Prikaz podataka iz *Oracle* replike u *QGIS*-u

Uz pregled podataka iz *Oracle* replike, *QGIS* ima i niz drugih mogućnosti koje mogu biti korisne djelatnicima koji imaju potrebu za pregledavanjem, korištenjem i analizom podataka:

- vizualizacija podataka uz korištenje različitih simbola i tekstualnih oznaka, koje se vrlo jednostavno mogu prilagoditi potrebama korisnika
- izrada tematskih karata različitih veličina, sadržaja i namjene te njihov ispis
- složene analize i povezivanje podataka iz različitih baza i iz različitih sustava
- jednostavno eksportiranje prostornih podataka o željenom dijelu elektroenergetske mreže u formate DWG i SHP
- jednostavno georeferenciranje skeniranih podloga
- jednostavan i brz prikaz različitih rasterskih podloga
- mogućnost prikaza podataka u svim koordinatnim sustavima koji se koriste na području Republike Hrvatske te njihovo pretvaranje u letu (podržana je i GRID transformacija)
- mogućnost promjene prostornih i atributnih podataka iz različitih izvora
- mogućnost filtriranja podataka za prikaz prema atributima

Na slici 5. s lijeve strane prikazan je primjer prikaza stupova niskonaponske mreže s posebno naznačenim stupovima na kojima se nalaze telekomunikacijski vodovi. Na desnoj strani je prikaz filtriran, tako da su iscrtani isključivo stupovi s telekomunikacijskim vodovima.

Uz to što se može iskoristiti kao nadopuna desktop i GSA aplikacije, korištenjem QGIS-a i dodatnih alata moguće je nadopuniti i mobilnu GIS aplikaciju. Zbog složenosti ove teme, ona je obrađena u zasebnom referatu.



Slika 5. Primjer prikaza stupova s telekomunikacijskim vodovima u QGIS-u

6. ZAKLJUČAK

U trenutku pisanja referata jedinstveni GIS sustav HEP ODS-a djelomično je implementiran. Dovršene su aktivnosti na prijenosu podataka o srednjenaponskoj elektroenergetskoj mreži i objektima, a pri kraju je prijenos niskonaponske elektroenergetske mreže. *Elektroprimorje* je krenulo u sređivanje i nadopunu prenesenih podataka uspoređivanjem s podacima iz dosadašnjeg GIS sustava.

U odnosu na dosadašnji GIS sustav, novi GIS sustav ima i prednosti i nedostataka. Najznačajnije prednosti su:

- unos i ažuriranje podataka kroz jedinstvenu aplikaciju
- nema potrebe za instalacijom klijenta na računalima korisnika
- administracija i podešavanje na jednom mjestu
- jednopolne sheme elektroenergetskih objekata dio su prostorno-tehničke baze podataka
- jednostavnije održavanje sustava
- centralizirana izrada sigurnosnih kopija podataka

Najznačajniji nedostaci novog GIS sustava su:

- neintuitivna osnovna aplikacija za unos i ažuriranje podataka
- spor rad s rasterskim podlogama
- komplicirano podešavanje simbologije i oznaka
- za složenije analize podataka potrebna je zasebna aplikacija
- manja kontrola nad razvojem aplikacije i sporija implementacija novih mogućnosti

Najavljenim prijevodom cjelokupnog sučelja *DeGIS*-a na hrvatski jezik ublažit će se problemi s upotrebom aplikacije za korisnike koji su informatički slabije pismeni, a većina ostalih navedenih

nedostataka može se riješiti nadopunom jedinstvenog GIS sustava HEP ODS-a besplatnim aplikacijama otvorenog koda.

7. LITERATURA

- [1] N. Bogunović, B. Krstulja, „Upotreba geografskog informacijskog sustava u call centru Elektroprimorja Rijeka“, 5. (11.) savjetovanje HO CIRED, Zbornik radova, Osijek, Hrvatska, 2016.
- [2] N. Bogunović, V. Komen, R. Prenc: „Nadogradnja GIS sustava Elektroprimorja Rijeka i njegovo povezivanje s ostalim informacijskim sustavima u poduzeću“, 4. (10.) savjetovanje HO-CIRED, Zbornik radova, Trogir / Seget Donji, Hrvatska, 2014.