

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

Boris Krstulja, dipl. ing. el.
HEP ODS d.o.o., Elektroprimorje Rijeka
boris.krstulja@hep.hr

UPOTREBA GEOGRAFSKOG INFORMACIJSKOG SUSTAVA U CALL CENTRU ELEKTROPRIMORJA RIJEKA

SAŽETAK

Referat opisuje prilagođenu web aplikaciju razvijenu u Elektroprimorju Rijeka za potrebe djelatnika zaposlenih u pozivnom centru za kvarove te u stalnoj pogonskoj službi. Aplikacija je temeljena na geografskom informacijskom sustavu (GIS-u), ali integrira podatke iz više različitih izvora (tehnički informacijski sustav, pogonska dokumentacija transformatorskih stanica, billing). Na taj je način korisnicima značajno olakšan i ubrzan pristup pogonskim i tehničkim podacima o elektroenergetskoj mreži.

Osim prikaza same aplikacije, referat obrađuje i planirane nadogradnje aplikacije te aktivnosti na poboljšanju njezinih funkcionalnosti.

Ključne riječi: geografski informacijski sustav, tehnički informacijski sustav, pozivni centar, Billing, SCADA

UTILIZATION OF THE GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM AT THE CALL CENTRE OF ELEKTROPRIMORJE RIJEKA

SUMMARY

The paper describes a customized web application developed in Elektroprimorje Rijeka to fulfil the needs of the employees working at the Call Centre and the Distribution Network Operations Department of the company. The application is based on the geographical information system (GIS), but it collects its data from the several different data sources (i.e. technical information system, plant operations documentation, billing database). That approach has enabled the users to access the electrical network operational and technical data quickly and effectively.

Besides, the paper gives a brief report on the planned upgrades to the application and describes the activities to be carried out to increase its functionalities.

Key words: geographical information system, technical information system, call centre, billing database, SCADA

1. UVOD

Djelatnici zaposleni u pozivnom centru (engl. *Call Center*) za kvarove te u stalnoj pogonskoj službi distribucijskog područja zbog specifičnosti svojeg posla moraju imati uvid u veliku količinu tehničkih i pogonskih podataka o elektroenergetskoj mreži i objektima. Radi skraćivanja njihovog vremena odziva, podaci im moraju biti dostupni u što kraćem mogućem roku.

Tradicionalno se ovaj problem rješavao na način da se održavala još jedna kopija tehničkih i pogonskih podataka koja je bila pohranjena u arhivi stalne pogonske službe. Takvo rješenje bilo je prihvatljivo što se tiče brzine odziva djelatnika zaposlenih u stalnoj pogonskoj službi, ali je zahtijevalo značajno angažiranje ljudskih resursa na poslovima paralelnog održavanja točnih podataka na dvije različite lokacije.

Razvojem tehnologije i informacijskih sustava u distribucijskim područjima, potreba za ovakvim paralelnim održavanjem podataka postupno se smanjivala, a međusobnim povezivanjem donedavno nezavisnih informacijskih sustava stekli su se preduvjeti za potpuno ukidanje vođenja paralelne tehničke i pogonske dokumentacije.

Ovaj referat opisuje prilagođenu web aplikaciju razvijenu u *Elektroprimorju Rijeka* za potrebe djelatnika zaposlenih u pozivnom centru za kvarove te u stalnoj pogonskoj službi. Temelj aplikacije predstavlja geografski informacijski sustav poduzeća (GIS), ali podaci koji se kroz nju mogu pregledavati potječu iz više različitih izvora (geografski informacijski sustav, tehnički informacijski sustav, pogonska dokumentacija transformatorskih stanica, billing).

Na taj je način korisnicima značajno olakšan i ubrzan pristup pogonskim i tehničkim podacima o elektroenergetskoj mreži i objektima, a mogućnost pogreške uslijed neusklađenosti osnovne i paralelne dokumentacije u potpunosti je eliminirana.

Osim opisa same aplikacije, referat ukratko prikazuje trenutno stanje i planirani razvoj njezine jezgre – geografskog informacijskog sustava, te obrađuje planirane aktivnosti na poboljšanju i proširenju njezinih funkcionalnosti.

2. GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SUSTAV U ELEKTROPRIMORJU RIJEKA

Kao početak razvoja geografskog informacijskog sustava u *Elektroprimorju* može se naznačiti 1997. godina. Do tada su tehnički podaci o elektroenergetskim objektima bili pohranjivani isključivo u relacijske baze podataka i sadržavali su samo njihov opisni dio. Grafički (prostorni) dio podataka vodio se u analognom obliku, na kartama i matricama koje su crtali, ispravljali i održavali tehnički crtači u *Odjelu za tehničku dokumentaciju*.

Kada se informatika razvila do te mjere da je postalo moguće pohranjivanje i pregled velike količine grafičkih podataka u realnom vremenu, započelo se sa digitalizacijom karata u papiru korištenjem aplikacije *Autodesk Map*.

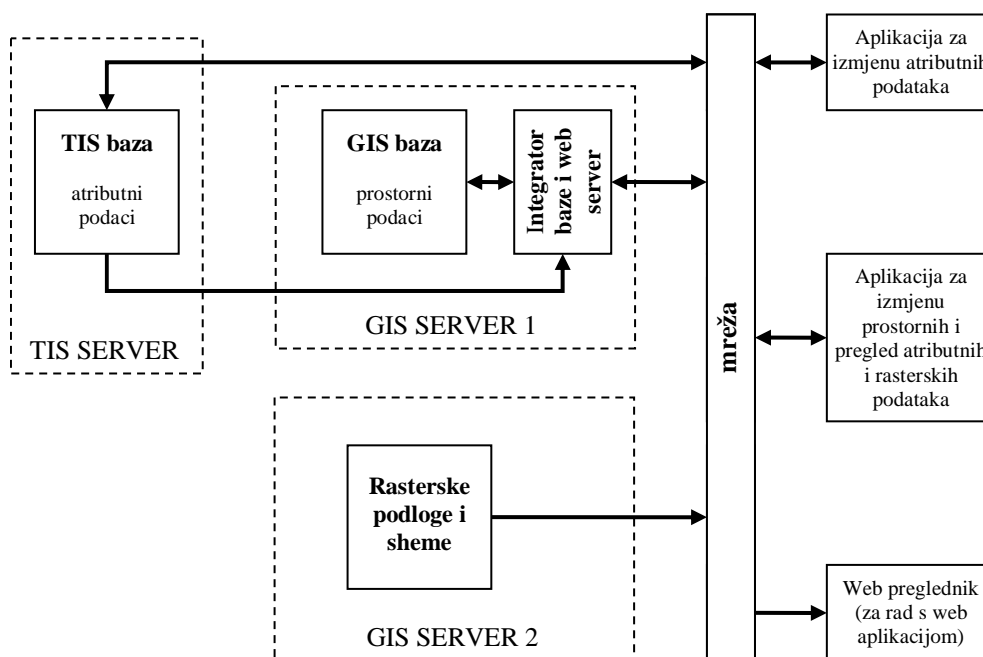
Od 2000. godine *Autodesk Map* zamijenjen je cjelovitim GIS rješenjem *ESRI ArcGIS* (razvijenim u američkoj korporaciji *ESRI - Environmental Systems Research Institute*), koje se i danas koristi.

GIS je u međuvremenu na razini *HEP Operatora distribucijskog sustava d.o.o.*, čiji je *Elektroprimorje* sastavni dio, prepoznat kao jedan od ključnih informacijskih sustava od iznimne važnosti za poduzeće, te je pokrenut projekt uvođenja jedinstvenog sustava u cijelo društvo. Pri tome je za jedinstveni sustav odabrano rješenje *Smallworld* američke korporacije *General Electric*, a prelazak *Elektroprimorja* na taj sustav očekuje se u drugoj polovici 2016. godine.

U procesu prelaska na novi GIS sustav planirana je i prilagodba web aplikacije za pozivni centar, čije se funkcionalnosti neće mijenjati.

2.1. Tehnički opis geografskog informacijskog sustava Elektroprimorja

Struktura sadašnjeg geografskog informacijskog sustava Elektroprimorja prikazana je slikom 1.



Slika 1. Struktura GIS-a u *Elektroprimorju*

Osnovu geografskog informacijskog sustava 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 (*GIS SERVER 1*) 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 (*GIS SERVER 2*) 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) još uvijek je središnji sustav s podacima o elementima mreže u poduzeću, a svi sustavi koji su kasnije uvedeni u upotrebu nadovezuju se na njega. Na taj je način izbjegnuto višestruki unos podataka o istim elementima mreže i omogućeno je 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 omogućen dohvat tehničkih podataka o pojedinim elementima mreže.

Iz slike 1. vidljivo je da su prostorni i atributni podaci pohranjeni u različitim bazama podataka i da se sve promjene nad atributnim podacima obavljaju 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 građevinskom dijelu postrojenja i o tehničkim karakteristikama vodiča i stupova nadležan *Odjel za tehničku dokumentaciju*. Atributne podatke o elektroenergetskom dijelu postrojenja unose zaposlenici *Odjela za održavanje trafostanica* (za transformatorske stanice) i *Odjela za održavanje kabelskih vodova* (za razvodne ormare). Podatke o planiranoj elektroenergetskoj mreži i objektima unose zaposlenici *Odjela za razvoj i pristup mreži*.

U izdvojenim pogonima *Elektroprimorja* sve podatke unose zaposlenici *Odjela za tehničke poslove*.

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

Tablica I. Trenutno stanje unosa podataka u GIS

Naponska razina	Sjedište	Pogon Skrad	Pogon Crikvenica	Pogon Opatija	Pogon Cres-Lošinj	Pogon Rab	Pogon Krk
35 kV	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
10(20) kV	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
0,4 kV	98%	100%	95%	100%	20%	25%	60%

3. GIS U CALL CENTRU ELEKTROPRIMORJA

Korisnička strana (engl. *client side*) 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, kako je to navedeno u poglavlju 2.2.

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).

Budući da djelatnici zaposleni u pozivnom centru i u stalnoj pogonskoj službi *Elektroprimorja* nemaju potrebu za izmjenom podataka u GIS-u, kao prirodno rješenje za njihove svakodnevne poslove odabrana je web aplikacija.

Osnovne ideje i željene funkcionalnosti proizašle su iz suradnje tehničkih službi *Elektroprimorja* (*Služba za razvoj i investicije*, *Služba za održavanje*, *Služba za vođenje pogona*), a aplikacija je izrađena u *Odjelu za tehničku dokumentaciju*. Pri tome je korišten predložak web aplikacije koji je isporučen uz poslužiteljsku stranu GIS sustava, s uključenim osnovnim alatima za navigaciju i pregled GIS sadržaja. Na njega su nakon detaljne prilagodbe i konfiguriranja potrebnih parametara dodani specifični alati sukladno svim zahtjevima krajnjih korisnika. Pri tome su korištene sljedeće tehnologije, alati i jezici: *HTML*, *CSS*, *JavaScript*, *AJAX*, *ASP*, *ASP.NET* i *ArcGIS REST API*.

Web aplikacija izvršava se na poslužitelju s instaliranim operacijskim sustavom *Microsoft Windows 2003 Server*, a ulogu web servera ima *IIS (Internet Information Services) 6.0*.

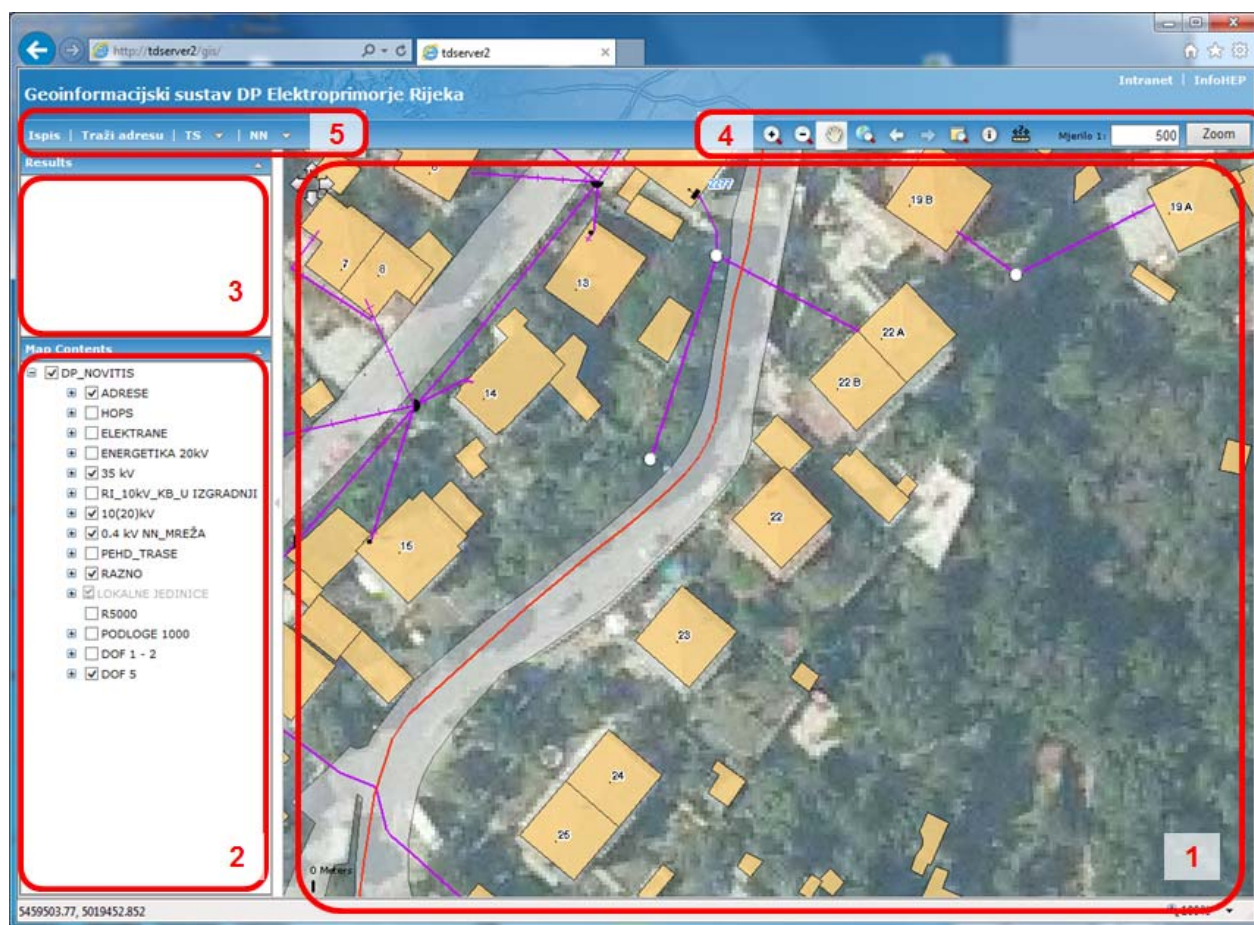
Navedeni specifični alati izrađeni za potrebe krajnjih korisnika aplikacije mogu se podijeliti u tri osnovne kategorije:

- alati za pretraživanja (jednostavno i brzo pronalaženje željenih elektroenergetskih objekata ili lokacija)
- alati za prikaz (pregledan prikaz ključnih informacija o odabranim elektroenergetskim objektima ili mreži)
- alati za ispis (ispis osnovnih tematskih karata odabranog područja)

U nastavku rada prikazane su funkcionalnosti i alati GIS web aplikacije *Elektroprimorja*, opisana je njezina struktura i izvori podataka, te su navedeni planovi za njen daljnji razvoj.

3.1. Opis GIS web aplikacije Elektroprimorja

Na slici 2. prikazan je osnovni prozor GIS web aplikacije *Elektroprimorja*.



Slika 2. Osnovni prozor GIS web aplikacije *Elektroprimorja*

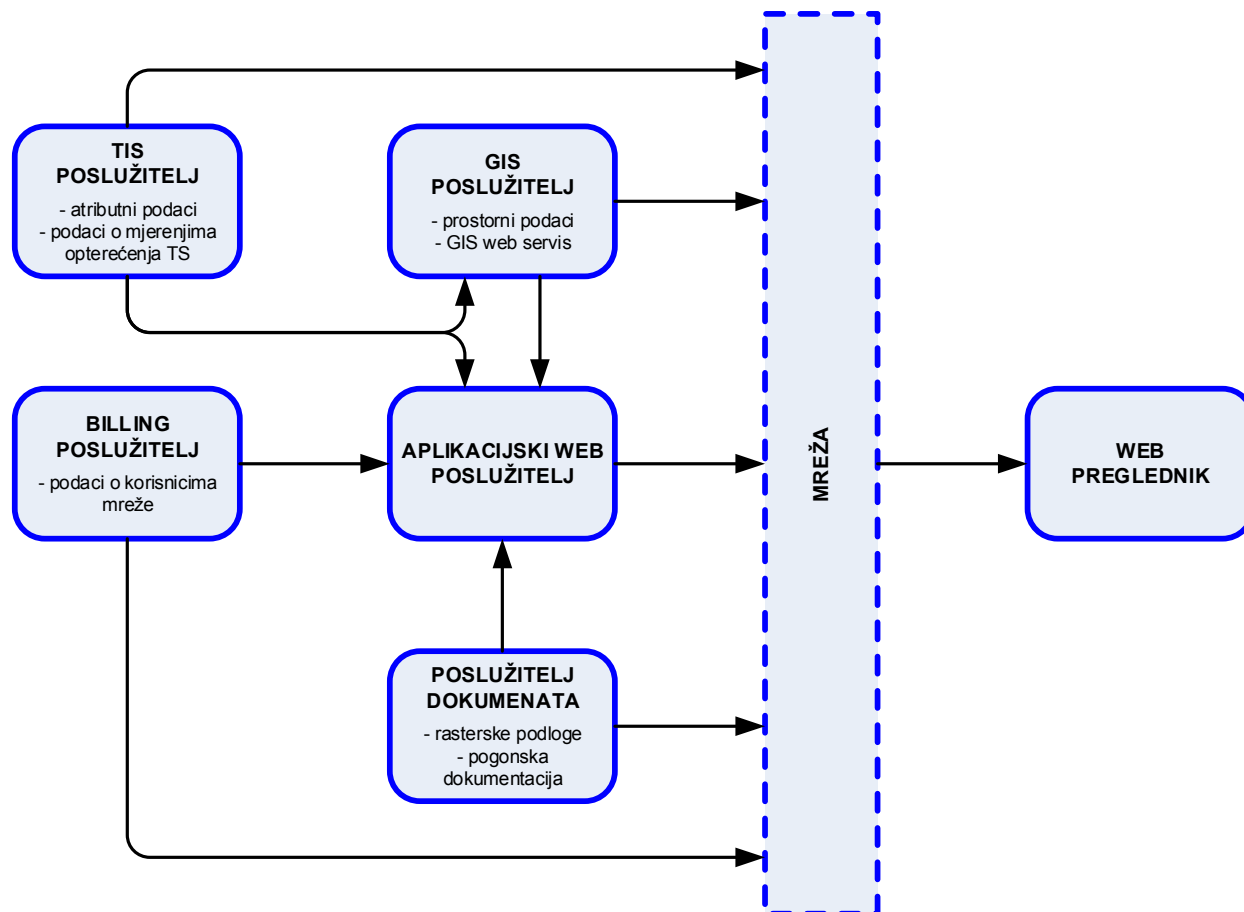
Prozor se može podijeliti u nekoliko funkcionalnih cjelina naznačenih na slici:

- prostorni (kartografski) prikaz podataka o elektroenergetskoj mreži u zadanom mjerilu
- izbor sadržaja koji se prikazuje na karti
- prikaz rezultata različitih pretraživanja
- osnovni alati za navigaciju u kartografskom prikazu
- alati za pretraživanje i prikaz informacija te za ispis sadržaja

Upotrebom alata za prikaz informacija mogu se pregledati osnovni atributni podaci odabranog objekta (oznaka „I“ na slici 2.), a korištenjem dodatnih alata za iz skupine 5 te različitih poveznica iz

prozora za prikaz informacija moguće je dobiti i detaljnije tehničke podatke i prikaze elektroenergetskih objekta.

Specifičnost GIS web aplikacije *Elektroprimorja* jest što, iako je njezina osnova geografski informacijski sustav, prikazuje i objedinjava podatke iz više različitih izvora i informacijskih sustava poduzeća. Osnovna struktura GIS web aplikacije i izvori podataka koji se mogu pregledavati prikazani su slikom 3.



Slika 3. Osnovna struktura i prikaz izvora podataka GIS web aplikacije *Elektroprimorja*

Iz slike se mogu vidjeti najvažniji poslužitelji za rad aplikacije te podaci koji se s njih preuzimaju:

- GIS poslužitelj – na GIS poslužitelju pohranjeni su prostorni podaci o elektroenergetskim objektima i mreži svih naponskih razina te atributni podaci o niskonaponskoj elektroenergetskoj mreži i objektima; osim toga na njemu je pokrenut i GIS web servis koji pruža mogućnost prikaza različitih kartografskih podloga te prostornih podataka kroz web aplikaciju; GIS web servis iz TIS-a preuzima atributne podatke o srednjenaponskoj elektroenergetskoj mreži i objektima kako bi ih mogao uključiti u kartografski prikaz
- TIS poslužitelj – na TIS poslužitelju pohranjeni su svi atributni podaci o srednjenaponskoj elektroenergetskoj mreži i objektima, kao i podaci o redovitim mjerenjima opterećenja transformatorskih stanica (unos ih *Odjel za zaštitu i mjerenja*)
- Billing poslužitelj – s ovog poslužitelja preuzimaju se osnovni podaci o korisnicima elektroenergetske mreže (ime i adresa korisnika, broj elektroenergetske suglasnosti, podaci o zakupljenoj snazi, itd.); podaci se za sada vode na razini transformatorske stanice, a u planu je proširenje funkcionalnosti koje će omogućiti pregled korisnika i zakupljene snage na razini niskonaponskih izvoda
- poslužitelj dokumenata – sadrži različite rasterske podloge koje se koriste za web aplikaciju; osim toga na njemu je pohranjena i pogonska dokumentacija elektroenergetskih objekata (jednopolne sheme transformatorskih stanica i razvodnih

ormara, različiti protokoli o ispitivanju i mjerenju, fotografije elektroenergetskih objekata i sl.)

- aplikacijski web poslužitelj – na njemu je pokrenut web servis aplikacije koji preuzima tražene podatke sa svih ostalih poslužitelja i preko računalne mreže ih prosljeđuje prema web pregledniku korisnika

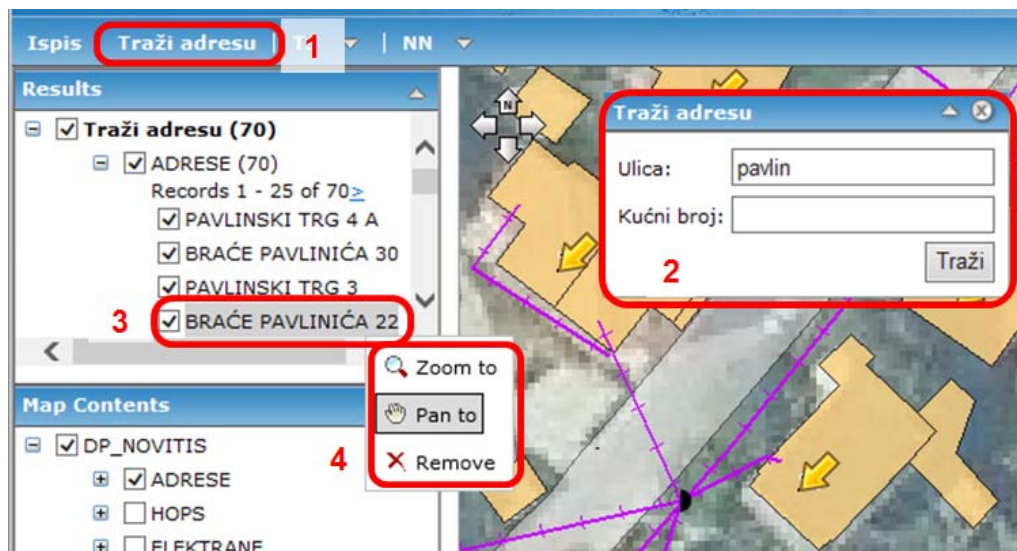
3.2. Alati za pretraživanje podataka

Alati za pretraživanje podataka koriste se za brzo pronalaženje željenih elektroenergetskih objekata i lokacija na karti. Slika 4. prikazuje glavni izbornik aplikacije s naznačenim elementima koji se odnose na pretraživanja.



Slika 4. Glavni izbornik aplikacije

Kod pretraživanja je dovoljno upisati samo dio naziva ili šifre objekta, odnosno željene lokacije, nakon čega se svi objekti koji zadovoljavaju upisane kriterije pojavljuju u prozoru za prikaz rezultata pretraživanja. Na sljedećoj slici prikazan je primjer rezultata pretraživanja adresa po dijelu naziva ulice i način pozicioniranja na odabranu adresu iz liste.



Slika 5. Primjer pretraživanja po adresi

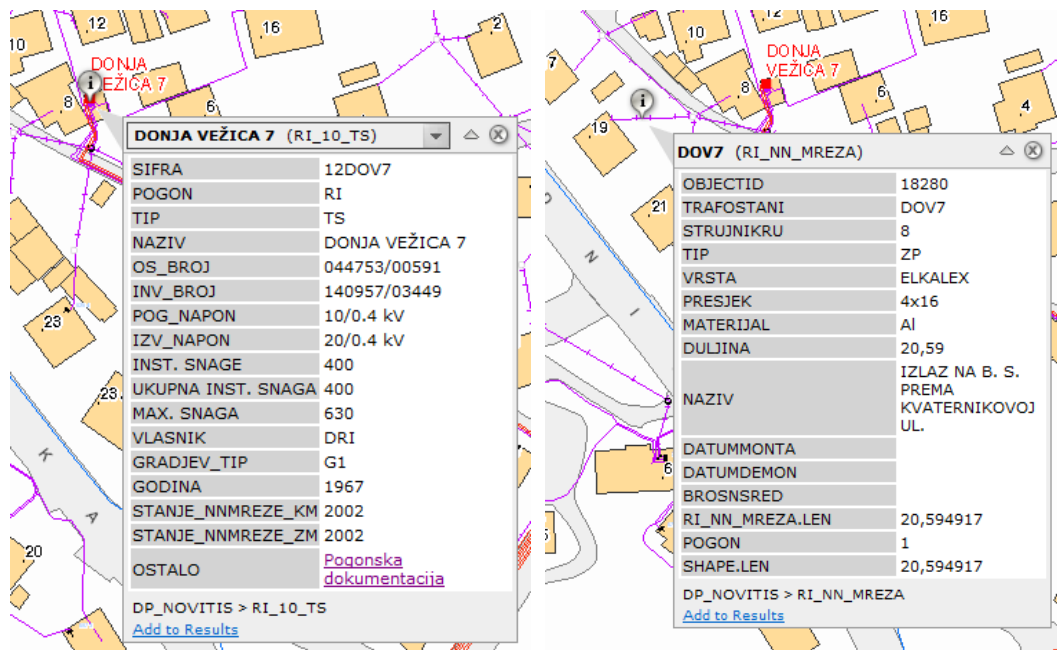
U trenutnoj verziji aplikacije omogućena su pretraživanja po sljedećim kriterijima:

- pretraživanje po adresi (ulica, kućni broj)

- pretraživanje po nazivu ili šifri transformatorske stanice (pretražuju se transformatorske stanice svih omjera transformacije)
- pretraživanje niskonaponskih razvodnih ormara prema šifri (jedinstvenom broju) ili prema oznaci (opisna oznaka ormara koja može sadržavati naziv ulice, kupca, lokacije i sl.)

3.3. Alati za pregled (prikaz) podataka

Nakon što je korištenjem neke od metoda pretraživanja kartografski prikaz postavljen na željenu lokaciju, alatima za pregled (prikaz) mogu se iščitati razni podaci o odabranom elektroenergetskom objektu. Slika 6. prikazuje primjer pregleda osnovnih podataka o odabranoj transformatorskoj stanici i priključku.

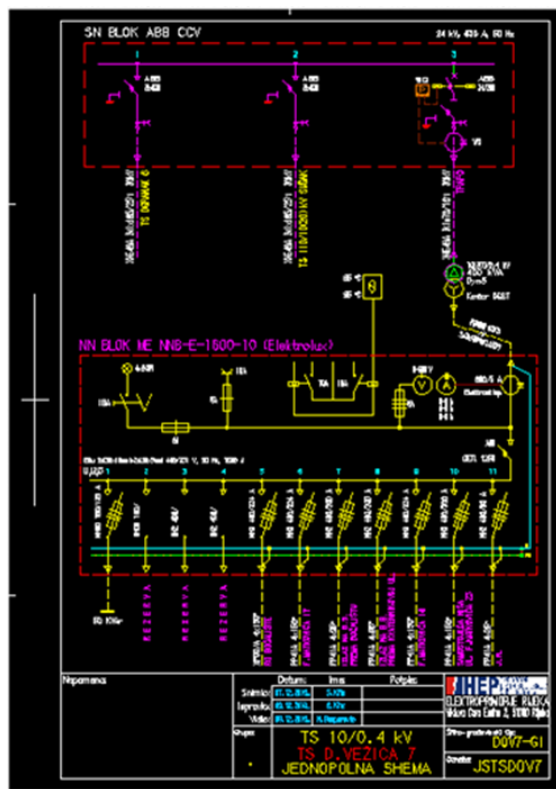


Slika 6. Prikaz osnovnih podataka o transformatorskoj stanici (lijevo) i priključku (desno)

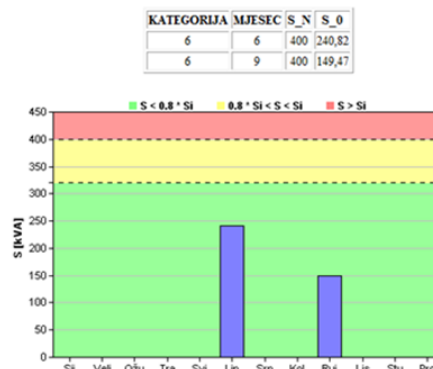
Do pogonske i ostale dokumentacije odabranog elektroenergetskog objekta može se doći korištenjem poveznice (engl. *hyperlink*) koja se nalazi u prozoru s njegovim osnovnim podacima.

Navedena dokumentacija obuhvaća sljedeće podatke i prikaze (slika 7.):

- osnovni tehnički podaci o elektroenergetskom objektu
- fotografija elektroenergetskog objekta
- jednopolna shema elektroenergetskog objekta
- podaci o mjerenju opterećenja (tablično i grafički)
- podaci o izdanim elektroenergetskim suglasnostima (na razini transformatorske stanice)
- zapisnici o provedenim mjerenjima



Opterećenje TS DONJA VEŽICA 7 za 2014 godinu



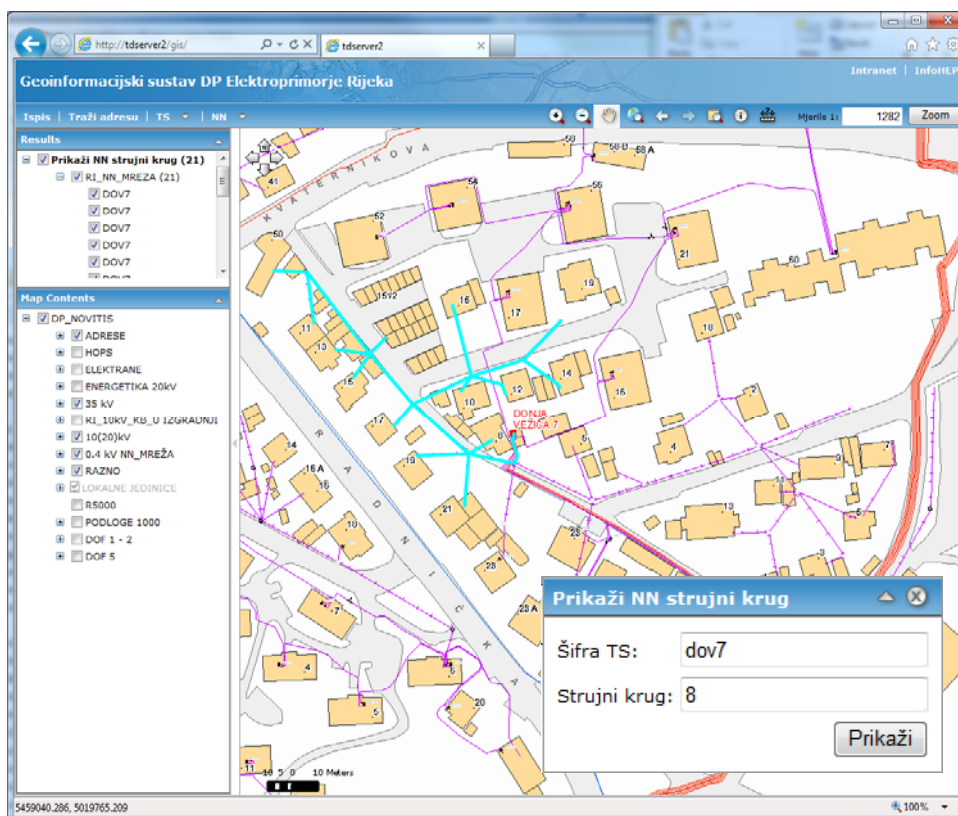
Izdane suglasnosti na TS 10/0.4 KV DONJA VEŽICA 7 (12DOV7)

Rijeka, 16.9.2015

DATUM IZD	IVI BROJ	NAZIV PAR_SUG	STATUS	SNAGA POST	SNAGA
29.12.1999	401201-0011	POSREDOVANJE		6,6	8
30.6.2000	401200-0011	POSREDOVANJE	1		31,1
13.3.2002	401201-0011	POSREDOVANJE			34,1
19.4.2010	401200-0011	POSREDOVANJE	1	13,8	13,8
29.12.2010	401200-0011	POSREDOVANJE	1	7,36	13,11

Slika 7. Pogonska dokumentacija transformatorske stanice

Alati za pregled niskonaponske mreže i niskonaponskih izvoda trafostanice pružaju vizualni pregled područja koje se opskrbljuje iz odabrane transformatorske stanice. Primjer njihove upotrebe prikazan je sljedećom slikom.



Slika 8. Primjer prikaza niskonaponskog izvoda transformatorske stanice

4. PLANIRANI RAZVOJ GIS WEB APLIKACIJE

Prilagođena GIS web aplikacija *Elektroprimorja* koristi se u svakodnevnom radu djelatnika zaposlenih u pozivnom centru i u stalnoj pogonskoj službi i pokazala se kao nezamjenjiv alat za brzo pronalaženje željenih podataka o elektroenergetskoj mreži i objektima. Kako bi se njezina funkcionalnost dodatno povećala planirani su i dodatni radovi na njezinom unapređenju.

Zbog sve većih potreba za točnim lociranjem pojedinačnih korisnika mreže od izrazitog je značaja povezivanje GIS-a s bazom podataka o potrošačima (*Billing*). Na taj bi način prilikom telefonskog poziva bilo omogućeno jednostavno identificiranje prijavljene lokacije prema nazivu potrošača, adresi lokacije, šifri potrošača, broju obračunskog mjernog mjesta i sl.

Osim toga, takvo povezivanje omogućilo bi i jednostavno identificiranje obračunskih mjernih mjesta koja će uslijed planiranih radova ostati bez napajanja, što bi pojednostavnilo postupak slanja obavijesti o prekidu napajanja.

Razmatra se nekoliko različitih metoda povezivanja, a trenutno se optimalnom čini mogućnost povezivanja putem adrese obračunskog mjernog mjesta. Pri tome najveći problem predstavlja razlika u adresnom modelu između GIS-a i *Billinga*.

Dodatna mogućnost koja je od iznimnog značaja za djelatnike pozivnog centra jest uvid u dijelove elektroenergetske mreže koji su trenutno bez napajanja. Ova funkcionalnost bit će ostvarena preuzimanjem podataka o transformatorskim stanicama koje su bez napajanja direktno iz sustava SCADA (engl. *Supervisory Control and Data Acquisition*).

Također, u planu je i prilagodba postojeće GIS web aplikacije za rad s novim GIS sustavom HEP ODS-a, pri čemu je osnovni cilj zadržati sve postojeće funkcionalnosti.

5. ZAKLJUČAK

Geografski informacijski sustav se neprekidno mijenja i unapređuje. Zahtjevi za pohranjivanjem, pregledom, obradom i analizom podataka sve su veći, i zbog toga je potrebno osigurati što brže i efikasnije pronalaženje traženih informacija.

U *Elektroprimorju* je razvijeno GIS web okruženje koje je posebno prilagođeno djelatnicima koji rade u pozivnom centru i u stalnoj pogonskoj službi. Ono im pruža brz, efikasan i jednostavan uvid u bitne tehničke i pogonske podatke o elektroenergetskoj mreži i objektima, čime se povećava i njihova brzina odaziva na prijavljene kvarove.

Za potpuno funkcionalno rješenje od iznimnog je značaja povezivanje GIS sustava s bazom podataka o korisnicima elektroenergetske mreže (*Billing*) te sa sustavom SCADA. Na taj način bit će omogućen uvid u stanje elektroenergetske mreže i objekata u realnom vremenu te nedvojbeno utvrđivanje svih korisnika mreže kojima je uslijed kvara na elektroenergetskoj mreži prekinuta opskrba električnom energijom.

Budući da je *Elektroprimorje* upravo u procesu prelaska na novi geografsko informacijski sustav, koji će biti jedinstven u cijelom HEP-u, osnovni zadatak koji predstoji jest prilagodba postojeće GIS web aplikacije za rad s tim sustavom uz zadržavanje svih postojećih funkcionalnosti.

6. LITERATURA

- [1] N. Bogunović, D. Močinić, D. Franković, „Trenutno stanje i planirani razvoj GIS sustava u Elektroprimorju Rijeka“, 2. (8.) savjetovanje HO-CIRED, Zbornik radova, Umag, Hrvatska, 2010.
- [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.
- [3] I. Ivaniš, D. Međurečan, N. Bogunović: „Opis nove web aplikacije geoinformacijskog sustava DP Elektroprimorje Rijeka“, Elektroprimorje Rijeka, Rijeka, Hrvatska, 2009.