

POVEZIVANJE I VIZUALIZACIJA REGISTRA PREKIDA I GIS-A

INTEGRATION AND VISUALISATION THE OUTAGES REGISTER IN GIS

Vladimir STOJČIĆ, Elektrodistribucija Srbije d.o.o. Beograd, Srbija
Valentina BOŠKOVIĆ-BOGUNOVIĆ, Elektrodistribucija Srbije d.o.o. Beograd, Srbija
Danica Lalević-Milisavljević, Elektrodistribucija Srbije d.o.o. Beograd, Srbija

KRATAK SADRŽAJ

U radu je prikazana i opisana realizacija povezivanja i integracije registra planiranih i neplaniranih prekida – OMS informacionog sistema sa GIS-om. U radu je obrađen aspekt registrovanja prekida u SCADA sistemu, način arhiviranja podataka. Sa druge strane opisano je kreiranje servisa koji podatke iz SCADA arhive pakuju i isporučuju kao poruke GIS sistemu. SA GIS strane opisana je izrada posebnih modula za prikaz i vizualizaciju prekida, njihovo lokalizovanje i određivanje koordinata i pridodati atributi. Posebno je opisana komunikacija sa korisnicima putem WEB GIS rešenja i komunikacija sa ekipama na terenu koje se navode na lokaciju prekida. Svi prekidi se prate po vremenu trajanja, prioritetu i veličini obuhvaćenog konzumnog područja. Obrađeni su i načini izveštavanja zainteresovanih korisnika i menadžmenta o prekidima. Opisane su platforme u kojima je kreirano rešenje sa strane SCADE, OMS-a, servisa i GIS-a. Posebno je obrađen aspekt korišćenja GIS tehnologija za formiranje SMART GRID-a i u upravljanju podacima u formiranoj mreži.

Ključne reči: gis, oms, smart grid, scada

ABSTRACT

The Article presents and describes the implementation of linking and integration of the register of planned and unplanned outages - OMS information system with GIS. This paper deals with the aspect of registration outages in the SCADA system and the way of archiving data. On the other hand, it describes the creation of a service that packs and delivers data from the SCADA archive as messages to the GIS system. The GIS side describes the development of special modules for displaying and visualizing outages, localizing them and determining coordinates, and adding attributes. In particular, the communication with users are describes via WEB GIS solutions and the communication with the field teams that are referred to the outage location are described. All outages are monitored by duration, priority and size of the consumed area covered. Ways of reporting outages to interested users and management are also addressed. The platforms where the solution was created by SCADE, OMS, services and GIS are described. Specially are desctribed the aspect of using GIS technologies for the formation of SMART GRID and in the management of data in the formed network.

Keywords: gis, oms, smart grid, scada

Vladimir Stojičić, vladas@ods.rs

UVOD

OMS – sistem upravljanja prekidima je informacioni sistem koji se koristi u ODS za:
Predviđanje položaja rasklopnih aparata.
Pružanje informacija o faznosti o opadanju i broju kupaca u toku restauracije
Proračun procene vremena obnove.
Upravljanje ekipama koje učestvuju u restauraciji
Proračun ekipa potrebnih za restauraciju.

Savremeni OMS, koji koristi modele povezivanja i grafičke korisničke interfejse obično uključuje funkcije kao što su upravljanje ispadima, analiza kvarova i predviđanje, upravljanje ekipama i izveštavanje o pouzdanosti. Mape povezivanja distributivnog sistema pomažu operaterima u upravljanju prekidima, uključujući delimične obnove i otkrivanje ugnježenih kvarova.

GIS je sa druge strane informatičko okruženje koje omogućava snimanje i analizu prostornih i geografskih podataka. GIS predstavlja skup alata koji korisniku omogućavaju stvaranje interaktivnih pretraživanja, skladištenje i uređivanje prostornih i neprostornih podataka, analizu izlaznih prostornih podataka i vizualizaciju rezultata tih operacija prezentirajući ih kao karte.

Postojeća specijalizovana GIS rešenja samo delimično pokrivaju potrebe poslovnih procesa planiranja, investicija, upravljanja, održavanja itd. i to isključivo u smislu uvida u podatke o postojećoj mreži. Zbog toga je neophodan razvoj specijalizovanih GIS modula koji bi povezale GIS sa ostalim sistemima kao i da pruže neophodne funkcionalnosti zaposlenima u distributivnoj kompaniji. Da bi GIS sistem u kompaniji potpuno zaživeo mora da se integriše sa ostalim informacionim sistemima ODS. Time bi se omogućila veza sa SCADA sistemom, ERP-om, omogućilo vizuelno praćenje remonata i revizija proračun tehničkih gubitaka, topologije mreže, mrežnih parametara (DMS), praćenje tehničkih podataka, beznaponskih stanja i događaja na mreži OMS, uspostavljanje ključa na nivou ED broja čime bi se uspostavila veza između vizualizovanog kompletnog toka napajanja kupaca sa svim podacima o kupcima (sistemom za obračun i naplatu električne energije), veza sa aplikacijom za praćenje neovlašćene potrošnje za dobijanje lokacija neovlašćene potrošnje od značaja i prostorne analize raspodele neovlašćene potrošnje NOP, veza sa AMI sistemom. Takođe je potrebno insistirati na kreiranju GIS servisa dostupnih interno našim ekipama na terenu. Neophodno je i objavljivanje i dostupnost izveštaja našim kupcima preko Web-a i mobilnih uređaja.

OMS sistemi su takođe postali više integrisani u druge operativne sisteme kao što su Geografski informacioni sistemi – GIS ili CIS, SCADA i AMI. Integrisanje OMS-a sa ovim sistemima doprinosi poboljšanom efikasnošću toka radova i poboljšanom uslugom za korisnike.

Zbog toga povezivanje OMS i GIS Sistema stavlja ove sisteme u centar distributivnih informacionih sistema poboljšavajući operativne performace, efikasnost radne snage i pružajući mnoge funkcionalnosti korisnicima u kompaniji. Postiže se i zajednički pristup podacima, smanjuje se redundantnost i povezuje se funkcionalnost oba sistema

SCADA i OMS

SCADA sistemi globalno su prihvaćeni kao način praćenja i nadzora nad elektroenergetskim sistemima u realnom vremenu. RTU-ovi (Remote Terminal Unit) koriste se za prikupljanje analognih i statusnih telemetrijskih podataka sa terenskih uređaja, kao i za upravljanje terenskim uređajima.

Najnoviji trendovi u SCADA sistemima uključuju pružanje novih funkcionalnosti i prezentaciju podataka i informacija. Inteligentnu obradu alarma; korišćenje tankih i web klijenata i poboljšanu integraciju s drugim informacionim sistemima kakav je OMS.

REGISTAR PREKIDA

Prekid isporuke električne energije, koji će se pratiti kroz unapređeni registar, predstavlja dugotrajni prekid korisnicima distributivnog sistema koji traje duže od 3 minuta, kada je napon na mestu isporuke niži od 1% nazivnog napona $U < 0.01U_n$ u svim fazama.

Početak, odnosno kraj, prekida u isporuci električne energije se poklapa sa trenutkom otvaranja (isključenja), odnosno zatvaranja (uključenja), rasklopnog uređaja koji dovodi do promena u galvanskoj vezi dela distributivnog sistema zahvaćenog prekidom.

Početak prekida se utvrđuje, u slučaju raspoloživosti SCADA sistema, na osnovu informacije o trenutku otvaranja (isključenja) daljinski nadziranih rasklopnih uređaja ili značajnog smanjenja opterećenja u napojnoj transformatorskoj stanici ili na osnovu prve prijave korisnika distributivnog sistema.

Kraj prekida se utvrđuje, u slučaju raspoloživosti SCADA sistema, na osnovu informacije o trenutku zatvaranja (uključenja) daljinski nadziranih rasklopnih uređaja ili na osnovu informacije dobijene od terenske ekipe.

POKAZATELJI POUZDANOSTI

Pouzdanost u napajanju korisnika distributivnog sistema električnom energijom zavisi od više faktora, poput: razvijenosti distributivnog sistema, automatizacije mreže, održavanja EEO, investicija u pogledu novih elektroenergetskih objekata, stručne obučenosti i tehnološke opremljenosti ekipa... Poređenje distributivnih područja na osnovu analize pokazatelja pouzdanosti može biti otežano zbog činjenice da postoje velike razlike u razvijenosti delova distributivnog sistema, specifičnostima konzumnih područja, kao i u načinu prikupljanja podataka o prekidima u napajanju, na osnovu kojih se izračunavaju pokazatelji pouzdanosti.

Pravilima o praćenju tehničkih i komercijalnih pokazatelja i regulisanju kvaliteta isporuke i snabdevanja električnom energijom i prirodnim gasom Operator distributivnog sistema, za potrebe praćenja pokazatelja neprekidnosti isporuke električne energije ima obavezu da:

1. evidentira i prikuplja podatke o svakom pojedinačnom prekidu isporuke prema redosledu nastanka (datum, vreme početka i završetka, kao i trajanje pojedinačnog prekida, naponski nivo na kom je nastao sa bližim određenjem lokacije, uzrok prekida, broj pogođenih mesta predaje, ukupno trajanje prekida i druge podatke o prekidu);

2. evidentirane prekide isporuke označava kao planirane, odnosno neplanirane, u zavisnosti od uzroka i dužine trajanja prekida;

3. na osnovu podataka o neplaniranim prekidima u periodu praćenja određuje i, po pozicijama datim u odgovarajućoj tabeli, iskazuje podatke o SAIFI i SAIDI

DISPEČERSKI DNEVNIK

Neplanirani prekidi u napajanju potrošača (ispadi) na EE mreži registruju se u okviru posebnog IS sa modulom za vođenje dnevnika dispečerskih događaja (IPSSDU). U okviru njega dispečeri dobijaju poruke sa SCADA sistema i uz pomoć sinoptičkog prikaza mreže na svojoj „Komandnoj tabli“ evidentiraju ispade na EE elementima kao i faze u restauraciji napajanja potrošača.

Svaki ispad bilo da je iniciran SCADA signalima sa magistrale poruka ili ručno kreiran je deo jednog dispečerskog događaja. U okviru njega se dalje evidentiraju i vezuju sve akcije dispečera do kraja tj završetka tog događaja. To podrazumeva manipulacije, izdavanje dozvola i prateće dokumentacije, nalozi za rad sa evidencijom zamenjene opreme na terenu, kreiranje potrebnih izveštaja i prosleđivanje nadležnim OJ na dalji rad (npr izveštaj o događaju)...

Kroz sve te aktivnosti u okviru dispečerskog događaja sakupljaju se i objedinjuju bitni podaci koji će kasnije omogućiti razne vrste potrebnih analiza i izveštavanja.

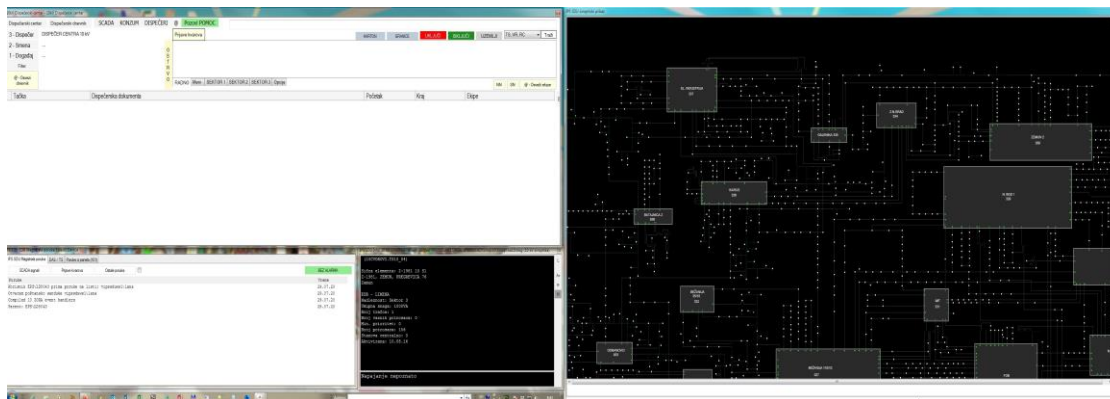
Veza sa SCADA sistemom ostvarena je preko setova podataka o signalima i merenjima koji se generišu na SCADA arhiv serveru. Sa neznatnim kašnjenjem u odnosu na realno vreme dešavanja koje beleži SCADA sistem, alarmi, signali i merenja stižu na arhiv server pa odatle i do sistema IPSSDU. Kada se pojave na magistrali poruka ovi alarmi omogućavaju dispečeru da jednim klikom na signal generiše dispečerski događaj i ispad.

Poseban deo ovog IS čini Topološki server koji omogućava rad grafičkog dela modula – prikaz sinoptike, odnosno topološki prikaz mreže sa svim bitnim EE elementima i njihovim stanjima kao i aktivne izmene na njoj u zavisnosti od dinamike događaja. To praktično znači da dispečeri na grafičkom prikazu mreže menjaju uklopna stanja elemenata u zavisnosti od stanja na terenu i tekućih događaja. Sve ove izmene beleži/pamti sistem.

Kada se u sistemu registruje ispad određenog EEO (sa vremenom početka i završetka) na osnovu topologije mreže i stanja rasklopnih uređaja na mreži, topološki server obrađuje i beleži podatke o broju pogođenih potrošača (široka potrošnja) i važnih potrošača kao i o trajanju ispada (i pojedinih faza ispada). Takođe se registruju i uzroci ispada, preduzete mere i aktivnosti, izdata prateća dokumentacija itd... Podaci se čuvaju i za potrebe svih izveštaja koje je ODS u obavezi da generiše (SAIDI, SAIFI koeficijenti, brojevi potrošača u dužina trajanja beznaponskih stanja, potrošači koji su bez napajanja do 72 sata, ...).

Poseban deo sistema čine i planirani prekidi u napajanju sa svim poslovnim procesima čiji su sastavni deo. Od početka – prijave radova i zahteva za dobijanje dozvole za rad, preko obrade od stane operativne energetike, koordinacije i zakazivanja radova u dogovoru sa dispečerskom operativom pa do konačne realizacije planiranog rada i nastanka planiranog prekida u napajanju potrošača.

I ova vrsta prekida se prati i pamti u sistemu sa svim potrebnim parametrima/podacima.



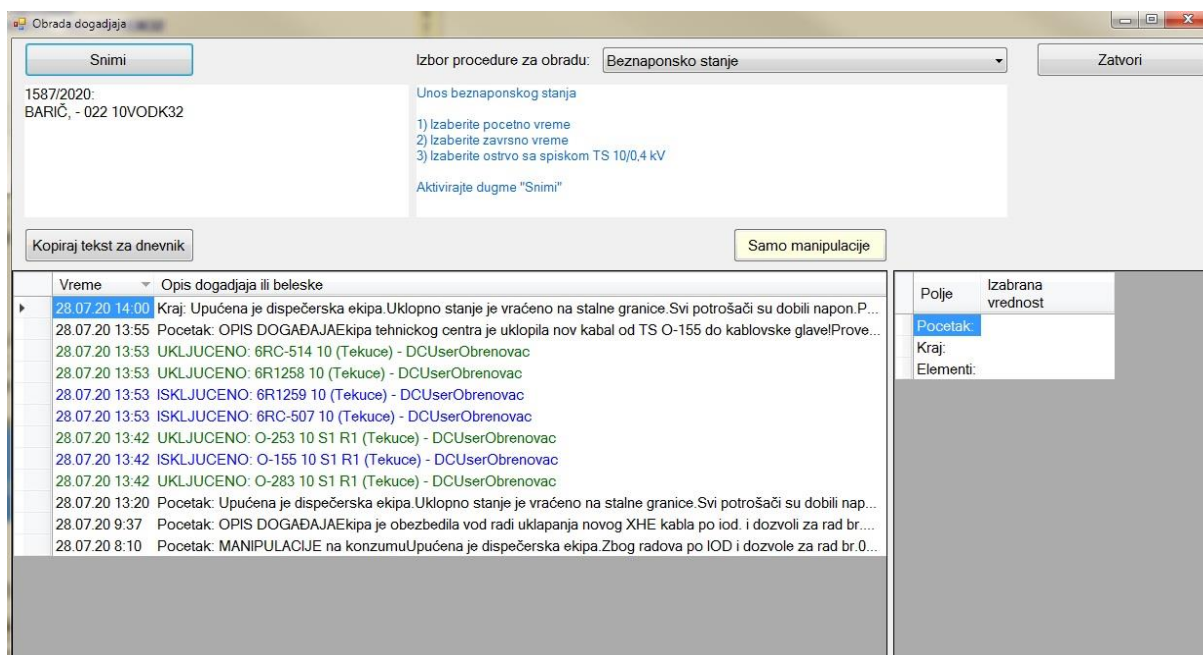
SLIKA 1 Komandna tabla

FORMIRANJE WEB SERVISA I FAZNOST

Zahvaljujući ovakvom praćenju poslovnih procesa kroz jedan IS, moguće je objediniti i povezati sve neophodne podatke za potrebe izveštavanja i analize događaja na mreži sa posebnim naglaskom na prekinde u napajanju potrošača. Samim tim moguće je izlaganje svih vrsta podataka sistema preko metoda Web Servisa.

Kako su EEO jednoznačno šifrirani u GIS-u i u IS IPSSDU setovi podataka o isapalim EEO sa informacijama o pogođenim adresama, brojevima potrošača, važnih potrošača i njihovim prioritetima mogu se prosledivati iz sistema gde se registruju prekidi u GIS. U zavisnosti od potreba prikaza u GIS-u, metode WS su prilagođene, parametrizovane tako da na najefikasniji način prenesu potrebne informacije.

Izlaganje podataka o ispadima preko metoda Web servisa daje mogućnost i drugim IS (osim GIS-a) da integrišu ove funkcionalnosti ili ih prilagode svojim potrebama.



SLIKA 2 Faznost

GIS TEHNOLOGIJE

Korišćenje opreme u procesima mapiranja mreže je jedan od najvažnijih kriterijuma koji utiče na brzinu dobijanja podataka sa terena kao i kvalitet podataka. U naprednu opremu za mapiranje mreže na terenu spadaju GNSS uređaji centimetarske tačnosti, ručni GNSS uređaji, laserski daljinomeri, kamere, tablet računari, dronovi, 3D skeneri...

Rezultati snimanja i njihova vizuelna reprezentacija u GIS softveru pokazuju njihovu upotrebljivost u proračunima u planiranju i optimizaciji mreže, analizi potrošnje, u analizi netehničkih i tehničkih gubitaka kao i navigaciji dispečerskih ekipa i evidenciji kvarova. Gis se koristi i za lociranje područja od interesa kakav je na primer određivanje lokacija na mreži koje su ugrožene rastinjem.

REALIZACIJA GIS REŠENJA ZA PRIKAZ PREKIDA

Potrebe zaposlenih u Odseku za upravljanje su pokazale neophodnost međusobnog uvida u informacije o mreži koje se unose u oba informaciona Sistema i OMS i GIS. Bilo je neophodno obezbediti mogućnost više prikaza mreže (detaljan, pregledni i sinoptički). Trebalo je omogućiti Web unos svih grafičkih entiteta sa atributima, povezanost svakog entiteta na odgovarajući izvod i prikaz merenja u GIS alatima. Bilo je izuzetno važno da se obezbede funkcionalnosti kao što su: pregledan prikaz i mrežna topologija za potrebe obrade zahteva za isključenje, brzo i ažurno vođenje postojeće mreže i uklopnog stanja naročito na niskom naponu, analiza i mrežni proračuni za potrebe upravljanja (određivanje optimalnog uklopnog stanja, smanjenje tehničkih gubitaka, dužine trajanja prekida itd.), ažurno praćenje i održavanje promena na mreži. Geografska prezentacija elementa mreže pogođenog kvarom, istovremeno i za upravljanje i planiranje predstavlja dodatni aspekt za analizu mreže i podiže na viši nivo statistiku ispada prilikom planiranja novih objekata i mreže naročito kod komplikovanijih zahteva. Takođe je dispečerskim i terenskim ekipama omogućen Mobile GIS modul za unos podataka na terenu kao i za navigaciju na elektorenergetski objekat.

Kroz modul za upravljanje omogućen je direktan unos grafičkih entiteta i alfanumeričkih podataka preko Web-a u više prikaza (pregledan, sinoptički). Pregledan za lakše praćenje tokova napajanja na geografskom prikazu mreže i sinoptički za više naponske nivoe. Preko web servisa uspostavlja se trenutni spisak kvarova na terenu i tematski se boje elementi koji su trenutno u kvaru.

Ovim je omogućeno da GIS postane SMART GIS i da poprimi funkcionalnosti centralnog informacionog Sistema u distributivnoj kompaniji, a ne da bude samo digitalna karta.

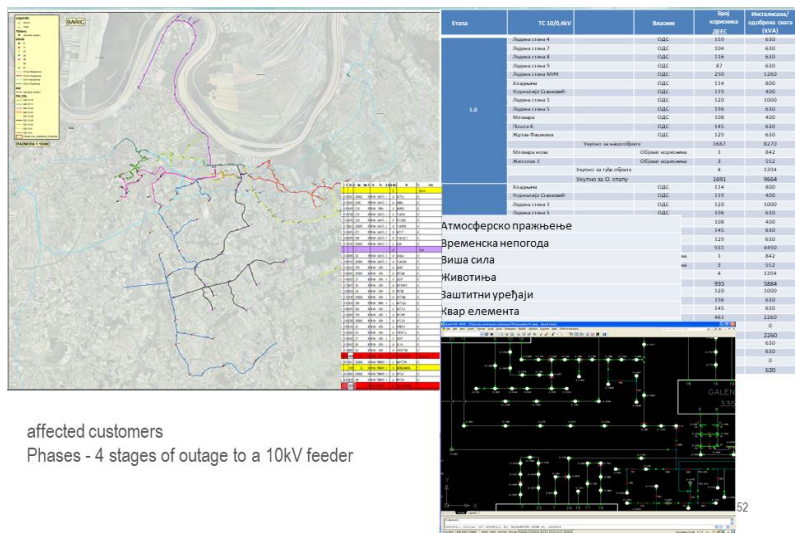
Pomoću WEB servisa iz OMS-a omogućena je vizualizacija ispada i planiranih i neplaniranih kvarova na mreži. Web servis raznim metodama dostavlja ulazne parametre i podatke za evidentiranje elemenata, mreže i kupaca zahvaćenih ispadom. Pomoću GIS skriptovanja, softverskim alatima i alatima za migraciju, ulazni podaci sa WEB servisa identifikuju ID elemenata u GIS-u. Zatim se kreiraju objekti na tim koordinatama koji vizuelno reprezentuju ispad ili kvar sa atributima.

VIZUALIZACIJA PREKIDA

Registar prekida je definisao kategorije, elemente i uzroke planiranih i neplaniranih prekida.

Za sve vrste prekida koje su registrovane u registru prekida definisana je posebna GIS klasa sa atributima i simbologijom za svaku vrstu prekida. Za vizualizaciju svih vrsta prekida potrebno je da se prikupe sve vrste podataka od značaja za ispade, tako da još uvek nema svih vrsta izveštaja koje bismo voleli da vidimo u GIS-u.

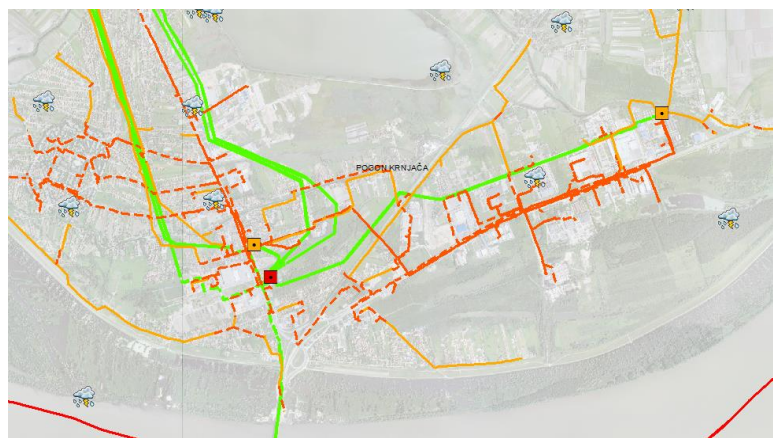
Ono što je od suštinskog značaja je da je računarskim tehnologijama, programiranjem i softverskim alatima omogućeno povezivanje podataka iz jednog Sistema i njihova vizualizacija u drugom tj. GIS-u čime je prilagođena situacija ekipama i svim potrebama u kompaniji, a izbegnuta potreba za apstrakcijom situacije i mreže alfanumeričkim opisivanjem događaja. Ovim je omogućena evidencija kvarova, planiranih i neplaniranih ispada, trenutne lokacije aktuelnih događaja, njihova analiza i statistika. Kao rezultat dobijamo mesta najčešćih ispada, kvalitet ugrađene opreme, preopterećene EEO i delove mreže, pa samim tim i bolje planiranje mreže i njenu optimizaciju.



affected customers
Phases - 4 stages of outage to a 10kV feeder

SLIKA 3 Vizualizacija i faznost prekida u GIS-u

Posebnu pogodnost čini prikaz trenutnih atmosferskih pražnjenja kao i njihova retrospektiva koja omogućava analizu ispada nastalih pod njihovim uticajem. Ova funkcionalnost je omogućena pristupom posebnom servisu atmosferskih pražnjenja i njihovim prikazom u GIS-u.



SLIKA 4 Udari gromova u periodu oluje na teritoriji Krnjače

Takođe je kod neplaniranih i planiranih prekida omogućena vizualizacija zahvaćenih područja i korisnika električne energije



SLIKA 5 Zahvaćeno područje u planiranom ispadu

OBAVEŠTAVANJE TERENSKIH EKIPA – MOBILNA REŠENJA

Prikupljanje GIS podataka, izlazak na mesto kvara, navigacija na lokaciju i druge terenske aktivnosti, zahtevaju korišćenje mobilne terenske opreme u koju spadaju ručni GNSS (GPS) uređaji, tableti sa WEB GIS aplikacijama u offline režimu ili sa online pristupom GIS bazi sa terena. U ovom se najisplativijim pokazuju tableti i mobilni telefoni kod kojih je moguć direktan unos podataka u WEB GIS aplikaciji na terenu, određivanje lokacije GNSS prijemnikom, crtanje precizne skice na tabletu, unos podataka o kupcima i njihovom napajanju direktno na terenu, pa i kreiranje slika i video-snimaka objekata od interesa. Dispečerske ekipe i ekipe održavanja se pre izlaska na teren mogu navigirati na mesto kvara preko WEB GIS aplikacije. Ove aplikacije su od koristi i za navigaciju na sam EEO jer mnoštvo objekata i njihove nezgodne lokacije otežavaju njihovo nalaženje. Zato su navigacioni uređaji i mobilni uređaji od velikog značaja za ubrzanje rada ekipa. Kod nekih kvarova na srednjem naponu od pomoći su i video-snimci dronom, naročito kod nalaženja kvara na vodu u otežanim vremenskim uslovima i na nepristupačnim lokacijama. Takođe se ekipe na terenu blagovremeno obaveštavaju o atmosferskim praznjenjima u blizini njihovog rada što je mnogo ranije, nego da se to radi na uobičajeni način

FORMIRANJE I PUBLIKOVANJE IZVEŠTAJA O PREKIDIMA

Pomoću podataka iz unapređenog registra prekida mogu se generisati različiti izveštaji koji služe za analizu pouzdanosti rada distributivnog sistema, dela distributivnog sistema ili konkretnog elektroenergetskog objekta, po različitim kriterijumima, u skladu sa definisanim elementima prekida na dnevnom, nedeljnom, mesečnom i godišnjem nivou.

Neki od izveštaja su pregled neplaniranih prekida, pregled mesečnih pokazatelja pouzdanosti, pregled pokazatelja pouzdanosti po odgovornosti ili analiza prijava kvarova i dispečerskih događaja.

Vrsta kvara	DC	Broj vrsta kvarova	Broj prijava	Početak događaja	Kraj naloga za rad	Kraj događaja	Vreme reakcije (min)
Nestanak jedne faze	Dnevnik 12 - Tekuci	1	1	30-06-20 21:11	30-06-20 21:49	30-06-20 21:49	47
Nestanak jedne faze	Krnjaca Dispečerski dnevnik	1	1	30-06-20 20:26	30-06-20 21:30	30-06-20 21:30	0
Nestanak jedne faze	Dnevnik 12 - Tekuci	1	1	30-06-20 19:05	30-06-20 21:10	30-06-20 21:10	88
Nestanak jedne faze	Dnevnik 13 - Tekuci	1	1	30-06-20 20:10	30-06-20 21:26	01-07-20 09:55	51
Nestanak jedne faze	Dnevnik 11 - Tekuci	1	1	30-06-20 19:05	30-06-20 21:50	01-07-20 12:15	106
Požar	Dnevnik 11 - Tekuci	1	1	30-06-20 19:05	30-06-20 20:05	02-07-20 07:09	-1
Nestanak jedne faze	Krnjaca Dispečerski dnevnik	1	1	30-06-20 17:27	30-06-20 18:05	30-06-20 18:05	0
Nestanak jedne faze	Krnjaca Dispečerski dnevnik	1	1	30-06-20 16:30	30-06-20 17:20	30-06-20 17:20	0
Nestanak jedne faze	Obrenovac Dispečerski dnevnik	1	1	30-06-20 17:18	30-06-20 17:23	30-06-20 17:23	0
Nestanak jedne faze	Obrenovac Dispečerski dnevnik	1	1	30-06-20 16:56	30-06-20 17:05	30-06-20 17:05	0
Varničenje na stubu	Dnevnik 12 - Tekuci	1	1	30-06-20 17:31	30-06-20 17:55	30-06-20 17:55	61
Nestanak jedne faze	Dnevnik 12 - Tekuci	1	1	30-06-20 16:22	30-06-20 17:31	30-06-20 17:31	2
Upleteno granje u mrežu	Dnevnik 12 - Tekuci	1	1	30-06-20 15:23		30-06-20 15:23	305
Nestanak jedne faze	Dnevnik 11 - Tekuci	1	1	30-06-20 14:38	30-06-20 15:07	30-06-20 15:07	2
Upleteno granje u mrežu	Dnevnik 11 - Tekuci	1	1	30-06-20 14:38		30-06-20 16:21	48
Oštećenje opreme	Dnevnik 13 - Tekuci	1	1	30-06-20 14:08	30-06-20 14:25	01-07-20 11:25	9
Nestanak jedne faze	Dnevnik 12 - Tekuci	1	1	30-06-20 13:51	30-06-20 16:00	30-06-20 18:31	13
Nestanak napajanja	Krnjaca Dispečerski dnevnik	1	1	30-06-20 13:28		30-06-20 14:10	0

SLIKA 6 Mesečna analiza prijava kvarova i dispečerskih događaja

ZAKLJUČAK

Stanje u distributivnim kompanijama pokazuje da je jedan od najvažnijih uslova za izveštavanje, tehničke analize i proračune i za bolje poslovanje kompanije formirana ažurna mapa mreže svih naponskih nivoa sa tačnim dužinama deonica, ažurnim alfanumeričkim podacima i ažurnom topologijom. GIS predstavlja osnovu za sprovođenje ideje SMART GRID-a u distributivnom preduzeću. Potreban je kontinuiran unos svih grafičkih podataka u GIS bazu i kontinuirano prikupljanje podataka o novoj mreži i o izmenama na postojećoj distributivnoj mreži. Neophodno je obratiti pažnju na dve različite vrste procesa u GIS/GNSS poslovima. Jedno su procesi i procedure potrebne u poslovima masovnog prikupljanja nedostajućih podataka o mreži, a drugi su ažuriranje promena na područjima gde su već prikupljeni podaci o mreži i održavanje ažurnog stanja mreže. Mnogi izveštaji potrebni za analize različitih problema i procesa zahtevaju potpuno mapiranu mrežu na području od interesa. Takođe u GIS softveru treba obratiti pažnju da postoji potreba za dve vrste prikaza podataka. Jedan prikaz podataka je detaljan sa potpuno tačnim pozicijama vodova i objekata i njegova svrha se ogleda kako u neophodnoj tehničkoj dokumentaciji prilikom izvođenja radova na postojećoj mreži, tako i neophodnoj podlozi za projektovanje nove mreže. Drugi prikaz podataka je namenjen potrebama operativne i planske energetike koje se prvenstveno ogledaju u mogućnostima za lako sagledavanje pravaca napajanja, galvanskih veza i topologija mreže. Oba prikaza su od izuzetne koristi i neophodno je postojanje oba prikaza u GIS rešenju. Prvi se koristi u procesima održavanja mreže, otklanjanju kvarova na podzemnoj mreži, a drugi je od izuzetne koristi za potrebe planiranja i upravljanja.

Iskustva pokazuju da i skupa i specijalizovana GIS rešenja zahtevaju dodatne popravke i prilagođavanja, naročito na poslovima povezivanja podataka iz drugih sistema sa GIS-om. Zato je potrebno imati resurse za kustomizaciju i integraciju rešenja i Informacionih sistema kao što su OMS i GIS, ali i drugih sistema. Platforme za GIS rešenje zato moraju biti dovoljno prilagodljive da prihvate podatke iz drugih GIS sistema i drugih informacionih sistema. Takođe rešenje mora biti prilagodljivo za WEB i mobilne platforme zbog boljeg obaveštavanja ekipa na terenu i mogućnosti dobijanja informacija direktno sa terena. Komplikovani procesi koji prae rad u distributivnim kompanijama zahtevaju SMART GIS za SMART GRID.

LITERATURA

1. Korišćenje GPS i GIS tehnologija u formiranju smart grid-a V. Stojičić, J. Stević, D. Ražić
2. Metode akvizicije GIS podataka o entitetima distributivne mreže i njihova integracija u smart grid V. Stojičić
3. Problemi u masovnom prikupljanju podataka o objektima na mreži i mapiranju električne mreže svih naponskih nivoa u EDB korišćenjem GPS i GIS tehnologija V. Stojičić
4. Komparativna analiza različitih metoda masovnog prikupljanja i mapiranja grafičkih, topoloških i alfanumeričkih podataka o elementima distributivne mreže V. Stojičić
5. Specijalizovani GIS moduli i funkcije u poslovima planiranja i upravljanja distributivnom mrežom V. Stojičić, B. Lazić
6. Unapređeni registar prekida A. Krstić, D. Nikolajević, N. Šljukić, M. Bačlić, D. Ivanović, G. Radenković, D. Antić