

BAZA PODATAKA O ELEKTRODISTRIBUTIVNIM OBJEKTIMA

DATABASE OF POWER DISTRIBUTION FACILITIES

Sanela Suljović-Fazlić¹, Đana Vozel²

Sažetak: U Javnom preduzeću Elektroprivreda Bosne i Hercegovine (JP EPBiH) su se do decembra 2013. godine koristila dva posebna sistema, sa dvije odvojene baze podataka za evidentiranje tehničkih podataka o distributivnim elektroenergetskim objektima. Formiranje jedinstvene baze podataka o navedenim objektima je za osnovne ciljeve imalo objedinjavanje svih tehničkih podataka o objektima, obezbjeđenje jedinstvenosti i unifikacije podataka, unapređenje njihovog unosa i ažuriranja, te omogućavanje pristupa podacima iz različitih dijelova informacionog sistema JP EPBiH. U okviru istog projekta, za potrebe JP EPBiH, namjenski je razvijena i web aplikacija za rad sa bazom podataka. U radu će biti predstavljeni pojedini koraci praktične realizacije projekta.

Ključne riječi: baza, distributivni elektroenergetski objekat

Abstract: The Javno preduzeće Elektroprivreda BiH (JP EPBiH) used two systems, with two internal separate databases to register technical data of power distribution facilities until December 2013. The formation of a single database for the above mentioned had the following goals: consolidation of all technical data for the facilities, ensuring harmonisation and unification of the data, improvement of their entries and updates and enabling access to the data from different parts of the JP EPBiH information system. Through the same project, for JP EPBiH purposes, a dedicated web application for management of this database was developed. The paper will present some steps of practical implementation of the project.

Key words: database, power distribution facility

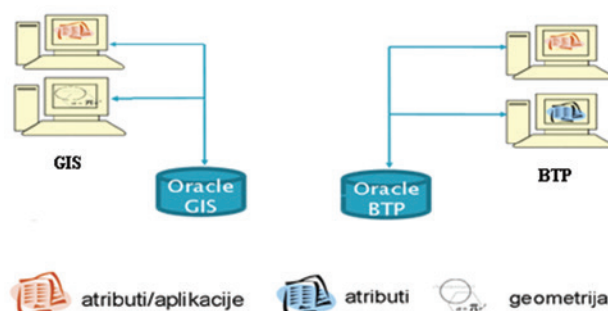
UVOD

U JP EPBiH, u djelatnosti distribucije električne energije, koriste se brojni sistemi i aplikacije za informatičku podršku različitim tehničkim i poslovnim procesima. Redoslijed njihovog uvođenja su uglavnom diktirale poslovne potrebe, a samo u izuzetnim slučajevima ostvarivane su međuveze između pojedinih sistema i aplikacija. Kao rezultat toga, u pojedinim dijelovima informacionog sistema došlo je do neefikasnosti primjenjenih informatičkih alata usljed dupliranja istih podataka i funkcija u različitim sistemima i aplikacijama.

Rad obrađuje dva takva sistema, odnosno dvije odvojene baze podataka koje su tretirale iste distributivne elektroenergetske objekte i koje su vođene potpuno odvojeno.

Sistem BTP (baza tehničkih podataka) se sastojao od 8 modula (baza podataka, šifarnici i 6 aplikacija). Ovaj sistem je u JP EPBiH koristilo preko 200 korisnika (pri čemu je otprilike 25 % korisnika imalo samo pravo pregleda podataka, bez prava mijenjanja bilo kojeg podatka). Prostorne podatke BTP nije sadržavala, pa samim time nije ni podržavala topološke prostorne veze, kao ni prostorne analize [1].

Istovremeno, podaci o distributivnim elektroenergetskim objektima su se pohranjivali i u bazu podataka GIS (engl. Geographical Information System) sistema (Slika 1).



Slika 1: Početno stanje BTP i GIS baza podataka

U toj bazi podataka, osim prostornih podataka (tačka, linija, poligon) upisivali su se i ažurirali, odnosno najčešće ponovo prepisivali iz BTP –a i podaci o tehničkim karakteristikama elektrodistributivnih objekata (Slika 1). U JP EPBiH GIS sistem je koristilo 67 licenciranih korisnika (GIS desktop aplikacija) i preko 50 web korisnika (pregled GIS podataka putem web-a).

Kako su dvije baze podataka imale vrlo sličan sadržaj, javila se logična i neminovna potreba da se integrišu-ujedine u jednu, kako bi se ubuduće omogućio unos, ažuriranje i brisanje navedenih podataka na samo jednom mjestu. Osim toga, projekat integracije je bio i prilika da

¹ JP Elektroprivreda BiH d.d.-Sarajevo, Bosna i Hercegovina

² SL-KING d.o.o. Ljubljana, Slovenija

s.suljovic@elektroprivreda.ba

djana@sl-king.com

Rad dostavljen: 01.02.2014.; Rad prihvaćen: 10.04.2014.

se na takvoj bazi podataka naprave izvjesna poboljšanja, kako bi se navedeni podaci učinili maksimalno dostupnim za različite aplikacije koje imaju potrebu za korištenjem podataka o elektrodistributivnim objektima.

Inicijalni obim projekta integracije je proširen i obuhvatio je i unapređenje postojećih i kreiranje novih aplikacija za rad s integrisanom bazom podataka. Međutim, s obzirom da je dizajniranje i kreiranje jedinstvene baze podataka o elektrodistributivnim objektima bio najzahtjevniji dio projekta, u radu su detaljnije prezentirane samo aktivnosti koje je obuhvatio ovaj dio projekta.

1. OSNOVNE FAZE INTEGRACIJE BAZA PODATAKA

Proces objedinjavanja dvije postojeće baze podataka i migracija podataka iz njih u novu jedinstvenu bazu podataka, je podijeljen u nekoliko faza:

1. Faza analize:
 - analiza baza podataka BTP-a i GIS sistema,
 - analiza aplikacija koje koriste BTP i GIS baze podataka.
2. Uspostava nove baze podataka:
 - definisanje nove strukture baze podataka,
 - kreiranje novog modela podataka.
3. Integracija baza podataka BTP-a i GIS sistema u novu bazu podataka:
 - testne migracije podataka,
 - finalna migracija podataka.

2. FAZA ANALIZE

Analiza dviju postojećih baza podataka je podijeljena u četiri podfaze: prve dvije faze su se bavile isključivo analizom baza podataka (postojećih modela, strukture i tipova podataka, pripadajućih šifarnika), dok su druge dvije faze analizirale korištenje navedenih baza podataka od strane različitih aplikacija unutar JP EPBiH. Sve faze su zahtijevale potpuni angažman projektnih timova izvođača i JP EPBiH.

Analizama je prethodio detaljan uvid u postojeće BTP-a i GIS sisteme, te snimak stanja relevantnih procesa unutar elektrodistributivne djelatnosti JP EPBiH. Snimak postojećeg stanja je izvršen uvidom u aplikacije kod tipskih korisnika, te uvidom u sisteme i aplikacije sa administratorske tačke gledišta. Održani su brojni sastanci sa postojećim i potencijalnim korisnicima nove baze podataka, koji su radili u različitim procesima unutar djelatnosti distribucije JP EPBiH. Cilj sastanaka je bio sagledati sve trenutne i buduće potrebe po pitanju podataka o elektrodistributivnim objektima, kako bi se moglo kreirati rješenje baze podataka koje će zadržati željene karakteristike postojećih baza podataka, te omogućiti buduće nadogradnje.

2.1. Analiza baza BTP-a i GIS-a

Polazne baze podataka su imale različitu strukturu i modele podataka.

Predstavljanje istih elektroenergetskih objekata (EEO), putem odgovarajućih atributa, u pomenutim bazama se razlikovalo. Osim toga, GIS baza podataka nije sadržavala pojedine objekte koji su se evidentirali u BTP-u, već samo njihove sastavne dijelove: npr. u GIS bazi podataka su se evidentirale dionice vodova (od stuba do stuba), a u BTP bazi podataka čitavi magistralni vodovi, te dionice, odcjepi i ogranci.

Modeli podataka i sistem atributa GIS baze podataka su bili naslijeđeni iz prethodnog projekta („Uvođenje jedinstvenog GIS sistema za potrebe distributivnih podružnica JP EPBiH“), u sklopu kojeg je JP EPBiH za djelatnost distribucije uspostavila GIS sistem na korporativnom nivou. Obim tog projekta je obuhvatio instalaciju jedinstvene softverske GIS platforme u sve distributivne podružnice i Direkciju JP EPBiH, te prihvatanje podataka koji su do tada postojali u lokalnim GIS rješenjima pojedinih podružnica. Lokalni GIS sistemi su nastajali i razvijali se nezavisno, te su kao takvi također međusobno bili različiti po pitanju strukture i modela. Nijedno od tih rješenja nije bilo usklađeno sa tada važećim dokumentom sistema kvaliteta („Uputstvo za ažuriranje BTP“), koji je na nivou JP EPBiH propisivao koji objekti i koji podaci o objektima se trebaju evidentirati u bazi podataka. U to vrijeme je BTP postojala kao jedinstveno rješenje za sve podružnice i bila je usklađena sa navedenom procedurom, ali s druge strane nije obuhvatala prostorne podatke. Kako bi uvođenjem jedinstvenog GIS sistema u sve distributivne podružnice bili iskorišteni svi prostorni podaci koji su postojali u lokalnim GIS rješenjima, model podataka i sistem atributa GIS baze podataka je tada formiran iz unije izvoza podataka iz lokalnih GIS baza podataka. Proces usklađivanja baze podataka jedinstvenog GIS sistema sa bazom podataka BTP sistema i zvaničnim procedurama JP EPBiH u tom projektu nije proveden. Iz navedenih razloga, liste atributa i njihovih vrijednosti u bazi podataka jedinstvenog GIS sistema su bile nedeterminističke i preopširne.

S aspekta količine unijetih podataka, kao i njihove ažurnosti, baza podataka BTP-a je bila u znatnoj prednosti nad GIS bazom podataka.

2.2. Analiza aplikacija koje koriste BTP i GIS baze podataka

Osim baze podataka (modul „Centralni registar“) i pripadnih šifarnika (modul „Šifarnici“) BTP se sastojao još od 6 dodatnih modula-aplikacija:

- Transformatori,
- Ulaganja,
- Održavanje,
- Dispečiranje,
- Tehnička dokumentacija,
- Stalna sredstva.

Izvjesni broj podataka BTP sistem je putem linkova ustupao na uvid lokalnim aplikacijama u ED Sarajevo (Ener-

getika, Investicije, Tehnička dokumentacija, Održavanje itd.), a određene je podatke putem prepisivanja iz međutabela razmjenjivao s aplikacijama na nivou JP EPBiH (SAP - engl. *Systems Applications and Products* i interna aplikacija JP EP BiH pod nazivom DISP- Distribuirani informacioni sistem za priključenje krajnjih kupaca na elektrodistributivnu mrežu) [1]. Baza podataka GIS je služila isključivo za potrebe geografskog informacionog sistema elektrodistributivnih podružnica. Ovaj sistem je u JP EP BiH bio baziran na rješenju KingGIS, proizvođača SL-KING. KingGIS se sastojao iz desktop aplikacije KingGISElektro, koja je radila u AutoCAD Map 3D okruženju i web aplikacije KingGIS.Web, koja je bila zasnovana na Open Source MapGuide serveru i namijenjena samo za pregled GIS podataka.

3. MODEL PODATAKA

Proces kreiranja jedinstvenog modela nove baze podataka je rađen u više iteracija.

Prva iteracija je imala za cilj identificirati koja od dviju postojećih baza podataka treba biti „vodeća“ u kreiranju novog modela podataka. S obzirom da je baza podataka BTP sadržavala veći i potpuniji skup podataka o elektrodistributivnim objektima, model BTP-a je izabran za okosnicu modela nove baze podataka. Međutim, ustanovljeno je da nije dovoljno samo jednostavno proširiti BTP model dodatnim objektima i atributima koji se koriste isključivo u GIS sistemu, već da je potrebno i sagledati nedostatke oba postojeća modela, kako s aspekta obuhvaćenih elektrodistributivnih objekata, tako i s aspekta njihovih atributa.

U drugoj iteraciji identificirani su novi objekti koji do tada nisu postojali ni u BTP-u ni u GIS bazi podataka, a kojima je bilo potrebno proširiti novi model podataka. Za sve objekte, bilo da su oni novi ili „naslijeđeni“ iz prethodna dva modela, usaglašen je skup atributa za predstavljanje u novoj bazi podataka, te odgovarajući šifarnici. Usaglašavanje jedinstvenih šifarnika je provedeno na način da su šifarnici BTP baze podataka također upotrijebljeni kao okosnica novih šifarnika, ali su isti, u skladu sa potrebama projekta i novim prijedlozima/zahtjevima JP EPBiH prošireni i udruženi sa GIS šifarnicima.

Složeniji dio posla je bio uskladiti različite strukture podataka u bazama podataka GIS-a i BTP-a. Stoga je bilo neophodno pokrenuti interne aktivnosti unutar JP EPBiH za preciznu definiciju pojma „elektroenergetski objekat“. Rezultat navedenih aktivnosti je bio izrada „Uputstva za šifriranje EEO (elektroenergetski objekat) i dijelova EEO“ u kome su date sljedeće definicije:

“U SN (srednjonaponskoj) i NN (niskonaponskoj) elektrodistributivnoj mreži se pod EEO podrazumijeva:

– SREDNJONAPONSKI ODLAZ

Dijelovi: dionice nadzemne i kablovske SN mreže, linijski i učinski rastavljači, stubovi.”

– TRANSFORMATORSKA STANICA

Dijelovi (transformator, VN (visokonaponski) blok, SN blok, NN blok, građevinski dio TS (transformatorske stanice), zemljište, pomoćno napajanje, upravljački blok, zaštitni blok)

– NISKONAPONSKI ODLAZ

Dijelovi: dionice nadzemne i kablovske NN mreže, uporišta (stub, krovni nosač), razvodni ormari, rastavljači.

– DISTRIBUIRANI GENERATORI

Dijelovi (agregati, postrojenja, građevinski dio, brana itd.)” [2]

“Dionicom se smatra dio srednjonaponskog odlaza između dvije čvorne tačke. Čvornu tačku predstavlja: kablovska glava na trasi dalekovoda, promjena presjeka/ tipa vodiča, TS / RP (rasklopnog postrojenja) na trasi dionice, linijski/učinski rastavljač, odcjep sa dalekovoda.” [2]

Utvrdene su nove tabele koje omogućavaju praćenje informacija o protoku električne energije od napojnih transformatorskih stanica na visokom naponu sve do krajnjih potrošača, a na osnovu hijerarhijskih međuveza između pojedinih EEO.

Novi model podataka je proširen i za jednopolne sheme elektroenergetskih objekata i mreža. Ove sheme su se ranije, nakon njihovog ručnog crtanja od strane nadležnih službi tehničke dokumentacije, u BTP bazu podataka pohranjivale kao statički „dwg“ ili „pdf“ crteži. Kroz novi projekat, putem GIS aplikacije, omogućeno je automatsko kreiranje ovih shema, te osim njihove pohrane u novu bazu podataka u vidu navedenih statičkih formata, predviđen je i dinamički prikaz ovih shema na web aplikaciji.

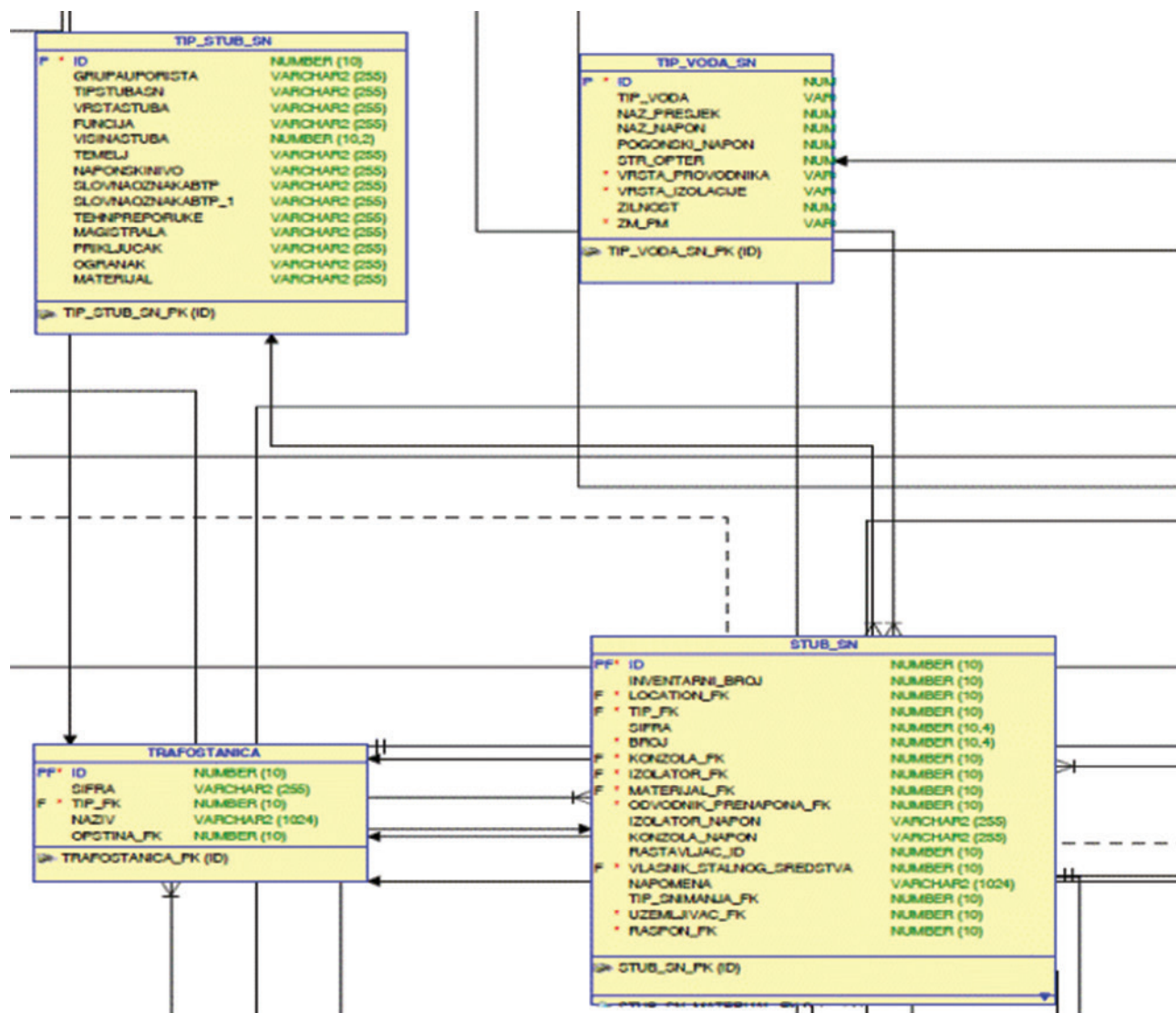
Nova, jedinstvena baza podataka, nosi naziv DEEO (baza distributivnih elektroenergetskih objekata).

Model podataka DEEO je kreiran kao relacioni (Slika 2), jednostavno je proširiv i prilagodljiv za korištenje od strane bilo koje od trenutnih i budućih aplikacija u JP EPBiH.

Model podataka DEEO sadrži 119 tabela, od toga 56 transakcijskih tabela i 63 tabela šifarnika [1]. Ovako veliki broj konačnih tabela sa šifarnicima je uzrokovan opredjeljenjem JP EPBiH da se dalje uređivanje šifarnika radi naknadno. Naime, konstatovano je da je za taj proces potrebno izvjesno vrijeme za interna usaglašavanja unutar JP EPBiH, a da novi model podataka omogućava da se navedeni posao, u bilo kojem trenutku, obavi na jednostavan i efikasan način.

4. INTEGRACIJA BTP-A I GIS-A U DEEO

Kako bi se osiguralo da se u DEEO prenesu svi prikupljeni podaci o elektroenergetskim objektima iz dviju polaznih baza podataka, te da se u slučaju različitih vrijednosti istog podatka u navedenim bazama podataka, u novu bazu prenesu ispravni i ažurni podaci, proces integracije



Slika 2: Detalj iz modela podataka DEEO baze (objekti „transformatorska stanica“ i „stub na srednjem naponu“) [1]

je pažljivo planiran. Bilo je potrebno analizirati obje stare baze podataka, njihovu strukturu i veze, kao i pregledati zastupljenost podataka, kvalitet podataka, eventualne dvojne podatke. Za potrebe integracije, ključno je bilo povezati prostorne podatke određenog objekta s ostalim podacima koji su za taj objekat evidentirani. Upoređivanjem niza različitih atributa, definisani su načini identifikacije istih objekata u BTP-u i GIS bazama podataka. Jedna od poveznica između podataka iz BTP-a i GIS-a je bila BTP šifra elektroenergetskog objekta, koja je kao atribut objekta postojala i u GIS bazi podataka.

Uspostava DEEO je realizovana pomoću odgovarajućih programskih skripti, koje su vršile automatsko identifikovanje istih objekata u BTP-u i GIS bazama podataka, selekciju odgovarajućih podataka za objekte, njihov dohvat iz izvorišne i konačnu pohranu u novu bazu podataka [1].

Odlučeno je da se prije finalne migracije prvo provede testna migracija podataka. Testna migracija ponavljana je šest puta, svaki put prvo na lokaciji izvođača, a potom u okruženju JP EPBiH. Uočeni problemi iz prethodnih

migracija su u narednim migracijama otklanjani. Naime, nakon svake migracije analizirani su rezultati:

- broj podataka iz BTP-a i GIS-a koji su na ovaj način automatski uvezani i kao potpuni pohranjeni u DEEO bazu podataka,
- za dio podataka, za koji nije izvršeno automatsko uvezivanje, utvrđivale su se nesusklađenosti u postojećim podacima koje je potrebno otkloniti (unos nedostajućih BTP šifri, unos prostornih podataka, uređivanje podataka u skladu sa novom strukturom itd.), kako bi u narednoj testnoj migraciji i oni bili automatski uvezani.

Finalna migracija je obavljena u decembru 2013. kada su zvanično prestali sa radom stari BTP i GIS sistemi i počeo sa radom novi sistem, kojeg čine nova baza podataka i nove aplikacije-nova web aplikacija DEEO i nova GIS aplikacija DEEO4CAD.

Sumirano, rezultati finalne migracije su sljedeći:

- elektrodistributivni objekti na nivou srednjeg napona. Za objekte za koje nije postojala početna neusklađe-

nost između BTP-a i GIS baza podataka (primjer „transformatorska stanica“), izvršeno je potpuno udruživanje podataka. Za objekte za koje je postojala neusklađenost u podacima („dionice“, „rasponi“), rezultat automatske migracije je iznosio preko 80 % uspješno udruženih podataka.

- elektrodistributivni objekti na nivou niskog napona
- Ovi objekti nisu postojali u bazi podataka BTP-a i izvršeno je njihovo 100 % preuzimanje podataka iz GIS baze podataka.

Za objekte za koje se nije uspjelo izvršiti automatsko udruživanje podataka iz postojećih baza podataka, izvršen je uvoz podataka iz BTP-a i GIS-a u posebne privremene tabele u bazi podataka DEEO: IMP_BTP tabela (podaci uvezeni iz BTP baze podataka) i IMP_GIS tabela (podaci uvezeni iz GIS baze podataka). Ovi objekti su posebno prikazani unutar GIS aplikacije te su, osim toga, definisani i kreirani GIS aplikativni alati koji omogućavaju poluautomatski način migracije ovih podataka. Korisnici putem GIS aplikacije ručno odabiru podatke iz obje tabele, a koji se onda po definisanim pravilima automatski udružuju i smještaju unutar baze podataka DEEO.

GIS alati za migraciju podržavaju sljedeće scenarije:

1. Podatak o elektroenergetskom objektu postoji u tabeli IMP_BTP, a ne postoji u tabeli IMP_GIS.

Korisnik ima mogućnost da selektuje dati objekat iz IMP_BTP, a zatim da za selektovani objekat kreira odgovarajuće prostorne podatke (crtanjem objekta, kopiranjem objekta iz postojećeg geodetskog snimka, ili unosom podataka o lokaciji objekta-x,y,z koordinate). Dalji proces migracije se obavlja automatski: unijetim prostornim podacima pridružuju se ostali podaci iz tabele IMP_BTP.

2. Podatak o elektroenergetskom objektu postoji u IMP_GIS tabeli, a ne postoji u IMP_BTP tabeli.

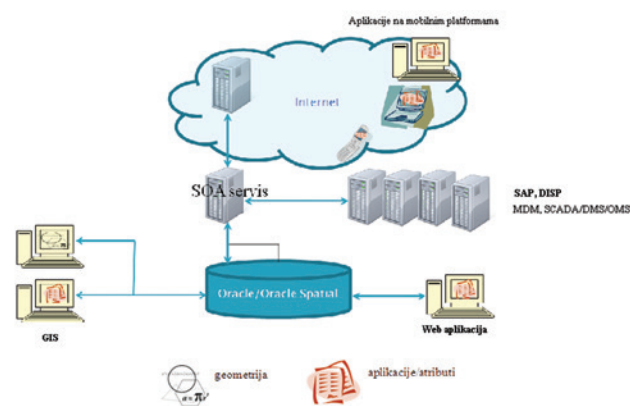
GIS aplikacija nudi korisniku mogućnost za unos ostalih tehničkih podataka o objektu. Dalji proces migracije se obavlja automatski: unijetim podacima pridružuju se prostorni podaci iz tabele IMP_GIS.

3. Podatak o elektroenergetskom objektu postoji i u IMP_GIS tabeli i u IMP_BTP tabeli, ali u IMP_GIS tabeli ne postoji BTP šifra objekta.

Kao pod tačkom 2. korisnik ima mogućnost da za objekat unese BTP šifru na osnovu koje se proces migracije dalje odvija automatski.

5. DEEO BAZA PODATAKA

Iz dviju postojećih baza podataka, BTP-a i GIS-a, kreirana je nova baza podataka o elektrodistributivnim objektima - baza DEEO. Sve međuveze ranijih BTP i GIS baza podataka prema neophodnim aplikacijama, uspostavom DEEO ostale su sačuvane i funkcionalne.



Slika 3: Novo stanje-jedinstvena baza podataka o elektrodistributivnim objektima (sa lokacijom)

Osim što je nova baza podataka zadržala postojeće funkcionalnosti BTP-a i GIS baza podataka, u DEEO su realizovane i nove funkcionalnosti.

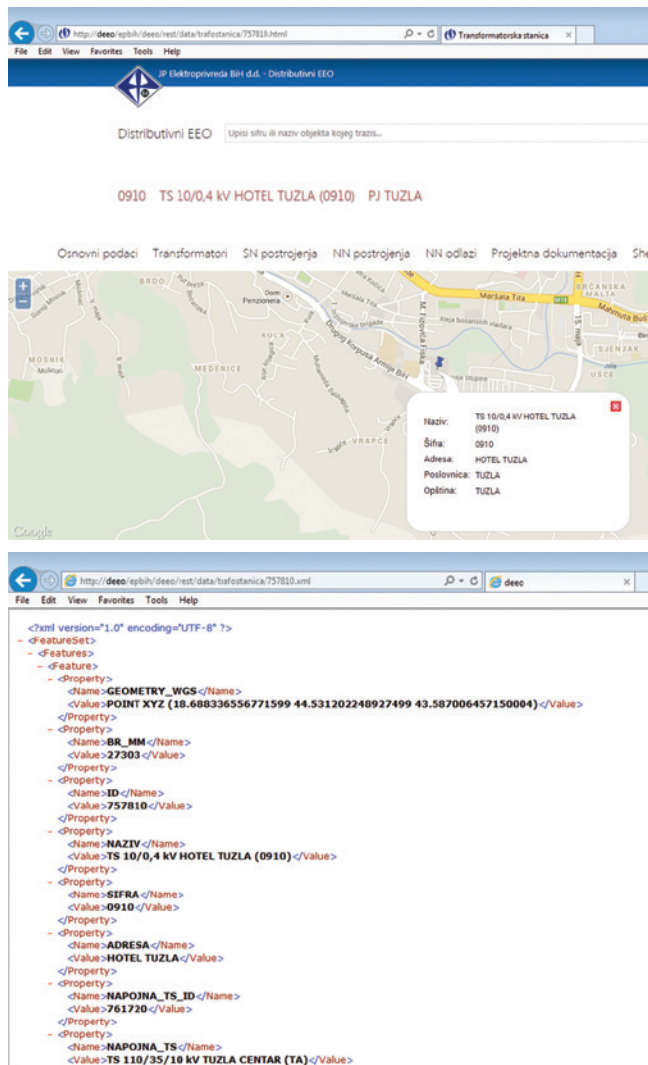
Baza DEEO posjeduje prostorne podatke o objektima, a pristup tim podacima je omogućen iz bilo koje aplikacije koja podržava Oracle Spatial/Locator tehnologiju. Osim toga, DEEO je bazirana na SOA (engl. *Service Oriented Architecture*) principima, čime je obezbijedeno buduće pojednostavljeno i efikasno povezivanje DEEO sa različitim informacionim sistemima i aplikacijama (Slika 3.).

Za svaki objekat u DEEO bazi kreiran je poseban web servis (Slika 4). Time je omogućen pristup podacima putem bilo koje druge aplikacije (interne ili eksterne), koja podržava dati način komunikacije sa bazom podataka.

Svi podaci o objektima su pripremljeni u obliku XML (engl. *Extended Markup Language*) datoteka. Datoteka XML predstavlja standardni format za prenos podataka iz najrazličitijih informacionih sistema. Podatke u XML formatu je moguće uvesti i izvesti u praktično sve sisteme, od baza podataka (Oracle, MS SQL, itd.), aplikacionih sistema (SAP, itd.), grafičkih programa (AutoCAD, itd.), Office (Excel, Word, itd.). Datoteka XML omogućava i strukturiran unos podataka i automatsku validaciju istih. S obzirom da DEEO posjeduje i prostornu komponentu, u ovom projektu je korišten XML baziran zapis GML (engl. *Geography Markup Language*).

U bazi DEEO je realizovana funkcionalnost hronološkog praćenja historijata unosa i ažuriranja podataka o objektima. Zahvaljujući ovoj funkcionalnosti, omogućeno je praćenje životnog vijeka elektrodistributivnih objekata i pripadne opreme čiji podaci se evidentiraju u DEEO.

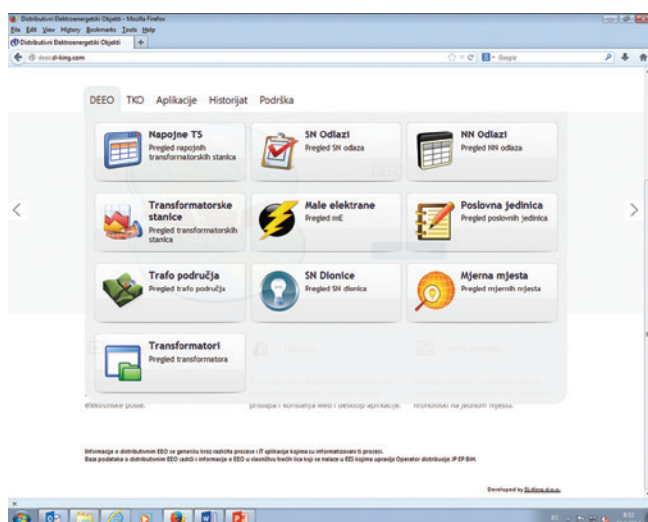
Nova baza podataka omogućava izradu izvještaja (automatiziranih - predefinisanih i ručnih - na zahtjev korisnika), po bilo kojem kriteriju - objektu, atributu, što omogućava kreiranje različitih vrsta objekata o elektrodistributivnim objektima.



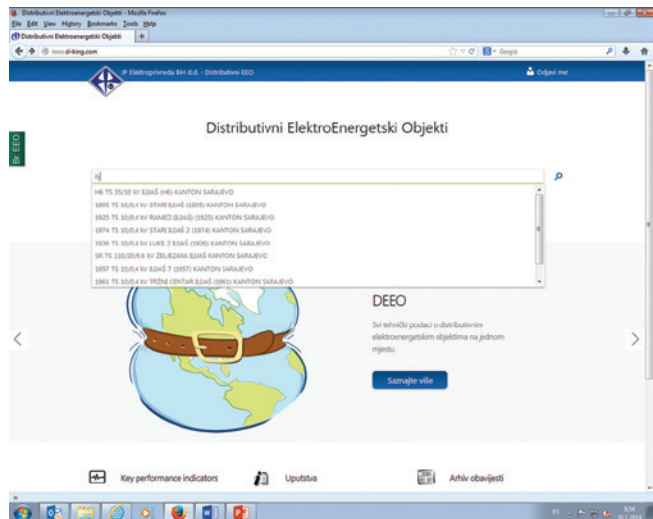
Slika 4: Primjer realizovanog web servisa za objekat „transformatorska stanica“ [1]

6. DEEO WEB APLIKACIJA

Aplikacija DEEO je savremena web aplikacija koja prvenstveno omogućava jednostavan pristup (Slika 5) i intuitivno pretraživanje (Slika 6) podataka iz baze podataka elektrodistributivnih objekata i pripadne opreme.

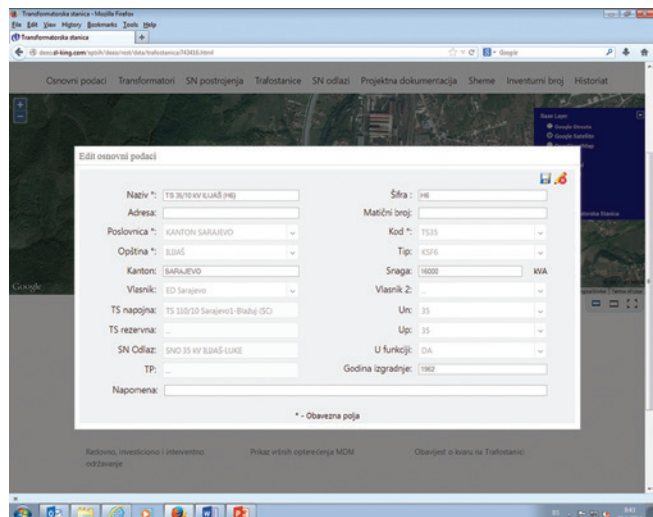


Slika 5: Početni displej aplikacije DEEO aplikaciji



Slika 6: Pretraživanje podataka u DEEO aplikaciji

Putem DEEO aplikacije moguće je unijeti ili ažurirati bilo koji podatak iz baze podataka, izuzev prostornih podataka (Slika 7). Bazu podataka DEEO koristi i nova GIS aplikacija putem koje se također mogu unositi ili mijenjati svi podaci, uključujući i prostorne podatke.

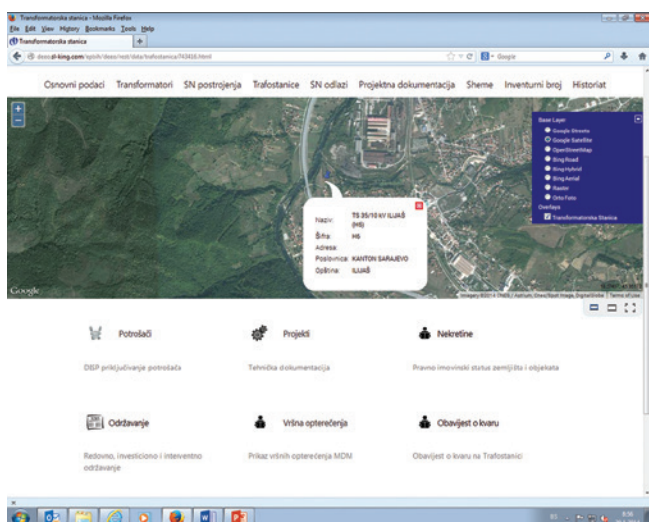


Slika 7: Unos i ažuriranje podataka u DEEO aplikaciji

Osim toga, DEEO je u međuvremenu postao i web portal za dobijanje svih podataka o elektrodistributivnim objektima (Slika 8.:

Pri tome, navedeni podaci su generisani u različitim aplikacijama informacionog sistema JP EPBiH. Stoga, su podaci kao takvi pohranjeni unutar baza podataka izvornih sistema, dok se putem DEEO web aplikacije vrši njihov objedinjeni prikaz na jednom mjestu:

- geokoordinate objekata – iz aplikacije GIS,
- podatke o kvarovima i isključenjima na elektrodistributivnim objektima – iz aplikacije Dispečiranje,
- podatke o obavljenom održavanju na objektima – iz aplikacije Održavanje,
- podatke o potrošačima – iz sistema SOEE (Sistem obračuna i naplate električne energije)



Slika 8: Web portal DEEO

- inventurne brojeve za elektrodistributivne objekte i opremu – iz sistema SAP,
- podatke o nekretninama – iz aplikacije Imovinsko-pravni odnosi.

7. ZAKLJUČAK

Nova jedinstvena baza podataka o elektrodistributivnim objektima JP EPBiH je:

- zadržala postojeće željene funkcionalnosti BTP baze podataka,
- zadržala postojeće željene funkcionalnosti baze podataka GIS sistema, proširena za nove objekte u odnosu na dvije gore pomenute baze podataka, uspostavila jedinstven model podataka i jedinstvene šifarnike na nivou elektrodistribucije u JP EPBiH, u potpunosti usklađena sa strukturom elektroenergetskog sistema (napojne TS -> SN mreža->NN mreža ->mjerna mjesta),
- u procesu uspostave prošla kontrolu tačnosti podataka o elektrodistributivnim objektima, a koji su bili evidentirani u ranijim bazama,
- sa Oracle Spatial tehnologijom dobila prostornu komponentu, sa svim pripadnim mogućnostima prostornih upita i analiza, te prostornih topoloških veza (stubvod, vodovi u segmentu, napajanje iz transformatorske stanice),
- projektom integracije dobila i nove funkcionalnosti (praćenje cijelog životnog ciklusa u bazi podataka,

mogućnost uvoza i izvoza podataka u široko rasprostranjenom formatu podataka XML),

- putem jednostavne web aplikacije DEEO distribuirana za korištenje svim uposlenicima iz elektrodistributivne djelatnosti JP EPBiH,
- bazirana na savremenim principima koji garantuju otvorena rješenja, nezavisna od proizvođača softvera, te je kao takva u potpunosti ukorak sa posljednjim tehnološkim dostignućima za integraciju s ostalim dijelovima poslovnog i tehničkog informacionog sistema JP EPBiH.

ZAHVALNICA

Posebnu zahvalnost za ogromnu pomoć i podršku u realizaciji ovog projekta autori upućuju gosp. Seadu Spašiću, vodećem stručnom saradniku za razvoj distributivnih sistema iz Sektora za strateški razvoj JP EPBiH.

LITERATURA

- [1] Dokumentacija projekta „Integracija BTP i GIS sistema distributivnih podružnica JP EPBiH“
- [2] Interni dokument JP EPBiH „Uputstvo za šifriranje EEO i dijelova EEO“

BIOGRAFIJA

Sanela Suljović-Fazlić rođena je u Sarajevu 1973. godine. Završila je Elektrotehnički fakultet u Sarajevu, smjer automatika i elektronika. Od 2000. godine zaposlena u JP Elektroprivreda BiH, u odjelu koji se bavi tehničkim informacionim sistemima. Radila na implementaciji i održavanju SCADA sistema u oblasti proizvodnje, prijenosa, snadbijevanja, trgovine i distribucije električne energije. Učestvovala i/ili samostalno vodila projekte koji uključuju planiranje, pripremu i realizaciju tehničkih informacionih sistema u JP Elektroprivreda BiH (istraživački projekti, priprema investiciono-tehničke dokumentacije, realizacija nabavke, nadzor implementacije, održavanje), te procjenu sigurnosti implementiranih rješenja. Stručne radove objavljivala na BH K CIGRE, HRO CIGRE, SLOKO CIGRE/CIRE, MIPRO. Trenutno završava Postdiplomski studij na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu, smjer automatika i elektronika.

Dana Vozel rođena je u Sarajevu 1976. godine. Od 1992. živi u Ljubljani, gdje se i školovala. Završila je Fakultet za građevinu u Ljubljani. Od 2002. do 2011. radila u firmi Elea d.o.o., Ljubljana, prvo kao projektant građevinskih konstrukcija i niskih gradnji, a zatim kao vođa odjela za projektovanje niskih gradnji. Učestvovala i samostalno vodila projekte iz oblasti izgradnje cestovne i komunalne infrastrukture (distribucija električne energije, vodovod, kanalizacija). Od 2011. zaposlena u SL-King d.o.o., Ljubljana (razvoj, modeliranje i obavljanje poslovnih procesa u organizacijama na GIS i Internet/Intranet platformi), kao vođa projekata razvoja informacijskih sistema na području GIS-a.