

POSTUPAK PRAĆENJA GUBITAKA PO DELOVIMA KONZUMA ODS KORIŠĆENJEM GIS TEHNOLOGIJE

J. STEVIĆ, ODS „EPS Distribucija”, Beograd, Srbija
V. STOJIČIĆ, ODS „EPS Distribucija”, Beograd, Srbija

UVOD

U okviru zadatka smanjenja gubitaka u mreži za dobro rešenje ključne su dve stavke – korišćenje multifunkcionalnosti digitalne dokumentacije Geografskog informacionog sistema (GIS) i integracija informacionih podsistema.

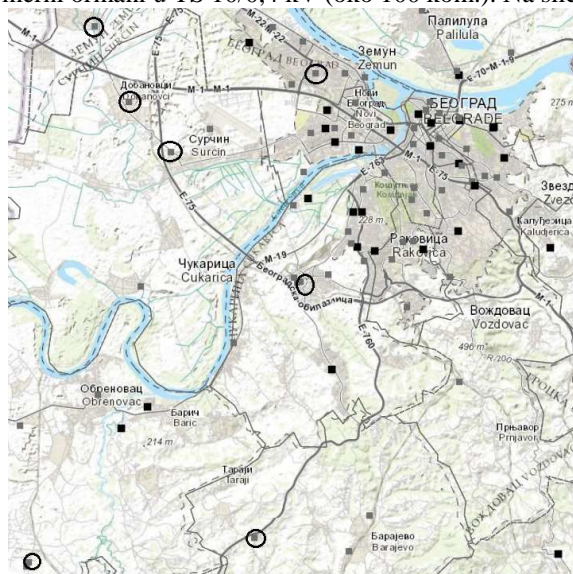
Pojednostavljeno, gubici u mreži se utvrđuju poređenjem isporučene (merene) i obračunate energije. Može se govoriti o makro i mikro pristupu – poređenjem energija na celom konzumu distributivnog područja, ili poređenjem merene i obračunate energije na konzumu pojedinačnih TS SN/NN. Kod makro pristupa se znaju ukupni gubici, ali se ne može odrediti lokacija za eventualnu kontrolu, dok se kod mikro pristupa lokacija zna, ali je potrebna precizna topologija i naravno merni uređaji u TS (trafostanicama 10/0,4 kV). U ovom radu prikazana je integracija merenih podataka dobijenih iz kontrolno mernih ormara (KMO) sa podacima drugih informacionih sistema (IS) kroz aplikaciju za praćenje gubitaka na konzumu TS 10/0,4 kV.

U aplikaciji se prikazuju ukupni gubici, ne razdvajajući ih na tehničke i netehničke.

PODACI O IZMEREANOJ ENERGIJI PO TS

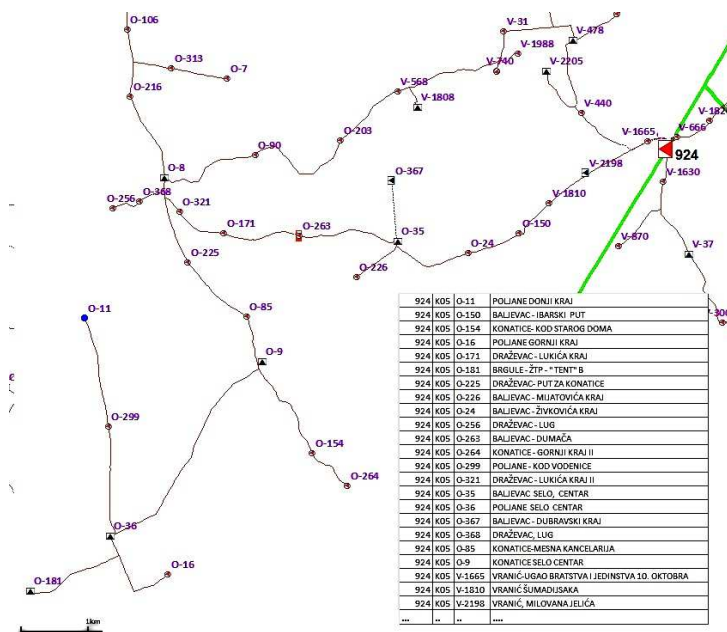
Podaci o dnevno preuzetoj/izmerenoj energiji po TS 10/0,4 kV dobijaju se iz merenja KMO.

U ODS Beograd u TS 10/0,4 kV već postoje kontrolna brojila koja se čitaju ručno ili daljinski, a od skora počeli su da se ugrađuju i kontrolni merni ormani u TS 10/0,4 kV (oko 100 kom.). Na slici 1 dat je GIS prikaz.



Slika 1 - GIS Beograd - TS X/10 kV, zaokružene TS 35/10 kV koje napajaju TS 10/0,4 kV sa KMO

Na slici 2 je prikazan konzum jedne od TS 35/10 kV sa KMO na 10 kV izvodima, (tj. TS 924 - Šiljakovac, izvod 5) i spisak TS 10/0,4 kV sa KMO. Merenjem KMO se dobijaju petnaesto-minutna opterećenja (po karakteristikama sistema isporučioaca), koja se pamte u tabelama posebne baze koju je takođe definisao isporučilac sistema. Posle kontrole podataka, aproksimacije neočitanih vrednosti, obrade i svodenja na dnevnu potrošnju, podaci se preuzimaju i pamte u tabelu MERENJA ciljne baze za gubitke ODS. Očitana energija se pamti na dnevnom nivou da bi se dobilo na tačnosti, jer se sva brojila korisnika DEES ne čitaju prvog u mesecu(postoje knjige čitanja po sektorima i danima). Tabela MERENJA za proračun gubitaka ima polja: Šifra TS, Datum merenja i Energija kWh (može se pratiti i reaktivna energija, kao i maksimalna snaga). Za analizu gubitaka po izvodima TS X/10 kV kontrolno mesečno merenje se dobija iz SCADA sistema, a po mestu preuzimanja od Direkcije Prodaje. (Podloge za Pilot projekat (3))



Slika 2 - GIS prikaz konzuma jedne TS 35/10 kV (šifra 924, sa spisakom TS 10/0,4 kV sa KMO na izvodu 5)

TOPOLOŠKI PODACI

Podaci o topologiji se dobijaju iz GIS okruženja.

EDB GIS se koristi kao ključni alat za analizu mreže. Potreban je za sagledavanje elektroenergetske mreže i objekata u prostoru, lociranje korisnika distributivnog sistema, a neophodan je i za pripremu dokumentacije za izlazak na teren ekipa različitih službi. GIS priključak se inicijalno kreira i unosi u bazu na osnovu podataka prikupljenih sa terena (ekipu čine čitač i GIS tehničar). Predviđena su pravila i procedure za održavanje pravaca napajanja, tj. ispravke topologije svih naponskih nivoa, koje nastaju npr. promenom granica napajanja, pojavom nove TS, ili prijavom novog korisnika distributivnog sistema. Pomoću GIS alata za pretragu dobija se tabela veza TS 10/0,4 kV i priključaka, koja se zatim integriše u bazu za gubitke. Takođe je moguće dobiti vezu TS 10/0,4 kV sa izvodom TS višeg napona, a time i sve korisnike distributivnog sistema na trafostanici VN/SN.

Tehnička dokumentacija (1) i (4).

Treba napomenuti da na jednoj adresi može postojati više korisnika/brojila (čak preko 100). Zato je u modelu usvojen entitet priključak na adresi, sa osnovnim podacima šifra i adresa, koji „napaja“ više mernih mesta na istoj lokaciji, ima geografske karakteristike i povezan je topološki sa TS 10/0,4 kV. Šifra priključka je vezni ključ između informacionih sistema, npr. u IS Operativne energetike, kao i u GIS-u, vode se samo adrese i napajanja, a ne vode se pojedinačno korisnici distributivnog sistema(ED brojevi), dok se u Sistemu za obračun i naplatu vode ED brojevi, a preko šifre priključka može se odrediti napajanje.

Tako se, preko integracione šifre, ostvaruje veza mernog mesta (ED broja) i GIS priključka (koordinate), odnosno veza ED broja i izvoda TS SN/SN, a time se može dobiti podatak o potrošnji TS.



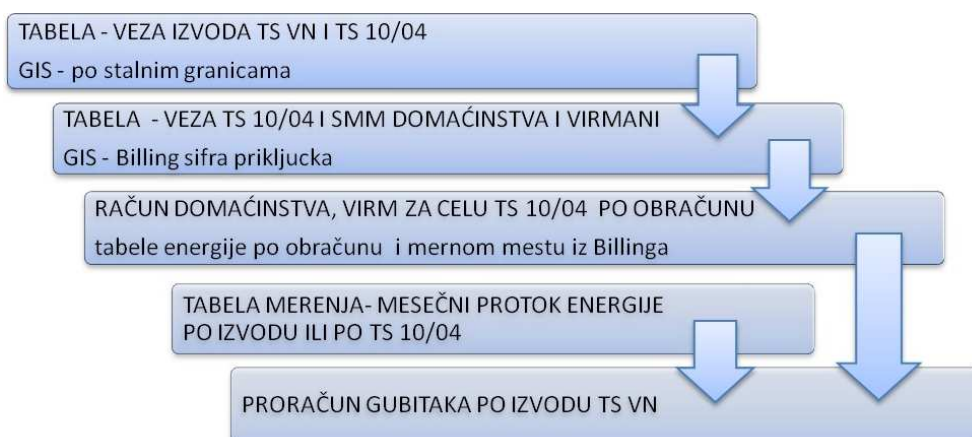
Slika 3 - GIS mrežna analiza kao izvor veze priključka(ED broja) i TS

BAZA PODATAKA

Svi podaci potrebni za proračun gubitaka skupljaju se na jednom mestu.

Kreirana je posebna baza GUBICI u koju se u odgovarajuće tabele prenose podaci potrebni za proračun, a koja je integrisana sa ostalim informacionim podstitemima u EDB (Billing - Sistem za obračun i naplatu električne energije, GIS, MERENJA – podaci o energiji TS 10/0,4 kV). Formirana je kao posebna celina da bi objedinila sve potrebne podatke na jednom mestu, čime se dobija kako na brzini obrade, tako i na brzini prikaza rezultata.

Definisane su i popunjene potrebne tabele inicijalnim podacima, kreirani useri i šeme, database linkovi procedure za punjenje i kontrolu. Koncept integracije GIS EDB (2).



Slika 4 - Tok podataka i tabele za proračun gubitaka

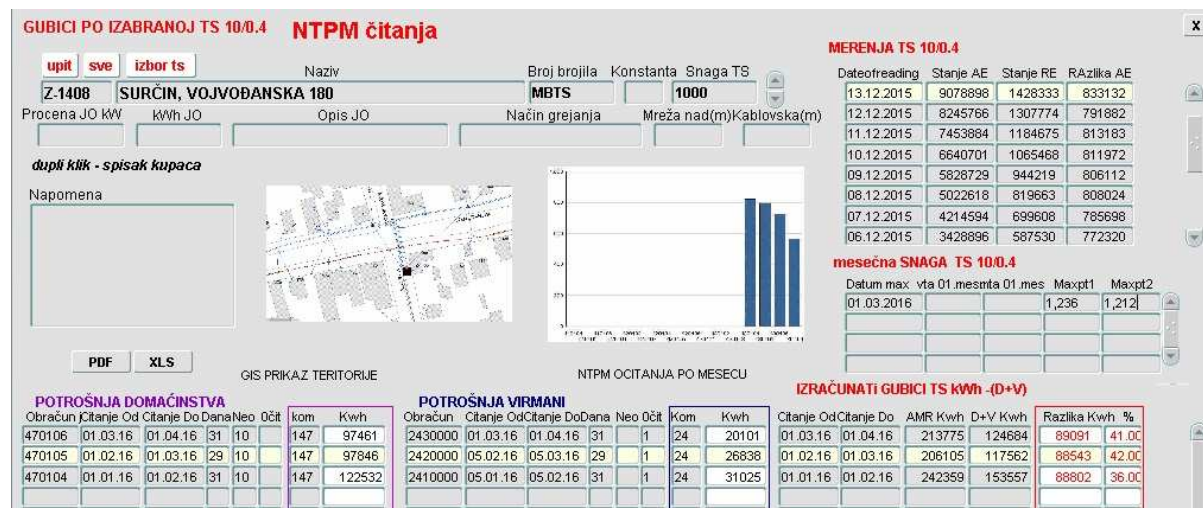
Sam postupak praćenja gubitaka sastoji se iz dva dela: iz obrade ulaznih podataka i iz aplikacije kroz koju se vrši završni proračun i prikazuju rezultati. Obrada ulaznih podataka najpre podrazumeva prenos novih čitanja iz Billing-a i prenos relevantnih podataka o korisnicima distributivnog sistema. Potrebna je i korekcija, npr. ako ima promene podataka o korisnicima distributivnog sistema(prijava/odjava), ispravka čitanja na ceo obračunski period i sl. Procedure prenose i koriguju podatke o svim korisnicima distributivnog sistema EDB, nezavisno od napajanja i da li se pripadaju TS koja se daljinski meri, tako da su ulazni podaci spremni za upit po bilo kom kriterijumu. Informacija o topologiji, tj. o vezi ED broja i TS se preuzima iz GIS-a. Uzima se obzir i to da promena granica uslovljava promenu veze ED broja i TS (npr. ako dođe do uvođenja nove TS). Što se tiče korekcije, za nov priključak radi se novo GIS snimanje, a ako je nov kupac na postojećem priključaku dovoljno je izvršiti povezivanje u tabeli. Vrednost energije po TS i po obračunu je preuzeta iz baze daljinskih čitanja u tabelu MERENJA. Takođe je potrebno izvršiti proveru, a po potrebi i korekciju čitanja na ceo obračunski period (broj dana u mesecu).

Proračun se radi sa zadržkom od dva meseca da bi se podaci „stabilizovali“.

APLIKACIJA ZA PROCENU GUBITAKA

Aplikacija je urađena u WEB okruženju i pristupa joj se kroz Intranet ODS Beograd. Podržava niz pregleda, unosa i izveštaja (npr. pregled gubitaka po daljinski i ručno čitanim TS, unos podataka o čitanju TS, izlist kupaca po TS, zbirni izveštaj po obračunu itd.) Trenutno je u sistemu 100 TS sa KMO, 25 TS daljinski čitanih i 60 TS koje se ručno čitaju početkom svakog meseca.

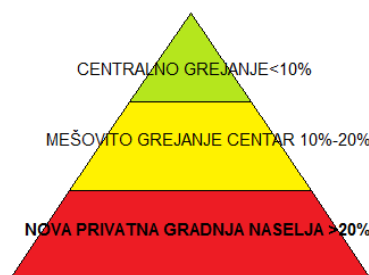
Na slici 5 prikazan je osnovni ekran sa pregledom gubitaka jedne od TS sa KMO. Ideja je bila da se na jednom ekranu objedine svi podaci – o TS, merenjima i rezultatima proračuna. U gornjem delu su podaci o TS, podaci iz Sistema daljinskog čitanja, prikaz teritorije iz GIS (dupli klik otvara GIS WEB). U donjem delu su obračuni (skroluju se) – tj. potrošnja domaćinstava i virmana upoređena sa čitanjem iz TS i gubici u %.



Slika 5 - Prikaz gubitaka za izabranu TS Z-1408

ZAKLJUČAK

Sistem za analizu gubitaka je otvoren za sva proširenja. Metodologija i model može poslužiti kao podloga za buduće projekte, koji će sigurno uslediti sa masovnim uvođenjem daljinski čitanih brojila. Takođe se može primeniti za ceo ODS, naravno tamo gde postoje GIS podaci (kao osnovni izvor podatka o elektroenergetskoj mreži) i gde postoji mogućnost integracije između IS koji nose ostale podatke za proračune. Gis može poslužiti i kao osnov za proračun tehničkih gubitaka u mreži ODS.



Slika 6 - Piramida gubitaka po TS u zavisnosti od lokacije i načina grejanja

Rezultati proračuna, iako na relativno malom broju uzoraka, pokazuju da su gubici veoma mali (1-3%) za one TS čiji je konzum sa potrošačima sa centralnim grejanjem i kratkom mrežom. Za TS kod kojih su gubici između 10-20%, treba uraditi procenu tehničkih gubitaka. U svakom slučaju, u reonima TS sa velikim gubicima, već se radi dodatna analiza, izmeštanje mesta merenja i pojačana kontrola (radi se uglavnom o prigradskim naseljima sa privatnom gradnjom bez centralnog grejanja).

SPISAK LITERATURE

1. Tehnička dokumentacija EDB GIS „Livona“ Beograd
2. Koncept integracije GIS EDB sa drugim informacionim podsistemima u PD „Elektrodistribuciji Beograd“ IMP Automatika dr. Ninel Čukalevski

3. Podloge za Pilot projekat upravljanja opterećenjem zasnovanog na primeni „smart“ brojila u PD EDB I etapa „ICCE“ Beograd
4. AED-SICAD – „ArcFM UT White Paper“