

Krunoslav Flajšek, dipl. ing.
KONČAR – Elektronika i informatika d.d., Zagreb
kflajsek@koncar-inem.hr

Mladen Puškarić, dipl. ing.
KONČAR – Elektronika i informatika d.d., Zagreb
mpuskaric@koncar-inem.hr

Ivo Markešić, dipl. ing.
Elektroprivreda HZ HB, Mostar
Ivo.marakesic@ephzhh.ba

Matjaž Malovrh, dipl. ing.
Landis+Gyr, Šenčur, Slovenija
matjaz.malovrh@landisgyr.com

ELEKTRIČNA BROJILA I AMR SUSTAV U DISTRIBUCIJI ELEKTROPRIVREDE HRVATSKE ZAJEDNICE HERCEG BOSNE - MOSTAR

SAŽETAK

U Elektroprivredi Hrvatske Zajednice Herceg Bosne (EP HZ HB) u tijeku je projekt rekonstrukcije električne distribucijske mreže. Cilj projekta je povećati kompatibilnosti distribucijskog i prijenosnog sustava BiH te smanjiti komercijalne i tehničke gubitke. Cijeli projekt obuhvaća rekonstrukciju postojećih i izgradnju novih niskonaponskih vodova, transformatorskih i rasklopnih stanica, isporuku i ugradnju nove mjerne opreme u 10(20)/0.4kV stanice te izgradnju tzv. AMR (*eng. Automatic Meter Reading*) centra za automatsko daljinsko očitavanje električnih brojila. Ugradnja pouzdane mjerne opreme Elektroprivredi će omogućiti neprekidan nadzor nad konzumom potrošača i brzo otkrivanje mogućih krađa energije, što će rezultirati smanjenjem komercijalnih gubitaka te povećanjem prihoda. Pouzdane i lako dostupne informacije o potrošnji u gotovo 3000 mjernih mjesta u distribuciji omogućit će bolje upravljanje mrežom, čime će se smanjiti rizik od preopterećenja i kvarova na mrežnoj opremi.

Ključne riječi: električna brojila, AMR centar, daljinsko automatsko očitavanje električne energije, smanjenje komercijalnih gubitaka, povećanje pouzdanosti opskrbe

ELECTRICAL METERS AND AMR SYSTEM IN DISTRIBUTION OF ELEKTROPRIVREDA HRVATSKE ZAJEDNICE HERCEG BOSNE - MOSTAR

SUMMARY

Electricity distribution grid rehabilitation project is in progress in Elektroprivreda Hrvatske Zajednice Herceg Bosne (EP HZ HB). A goal of this project is to increase compatibility between distribution and power system of BiH, and to reduce commercial and technical losses. It includes rehabilitation or construction of new low voltage lines, transformer and switching stations, supply and installation of new metering equipment at 10(20)/0.4kV stations and construction of the AMR (*Automatic Meter Reading*) centre for automatic remote meters reading. Installation of reliable metering equipment would enable EPs to constantly monitor customer's consumption and quick detection of possible theft of energy, which would result in reduction of commercial losses and increasing their income. Reliable and easy accessible information about consumption in almost 3000 measuring points in distribution would improve network management, reducing the risk of components overloading and faults.

Key words: electrical meters, AMR centre, remote automatic reading of electrical energy, reducing of commercial losses, increase of power distribution reliability

1. UVOD

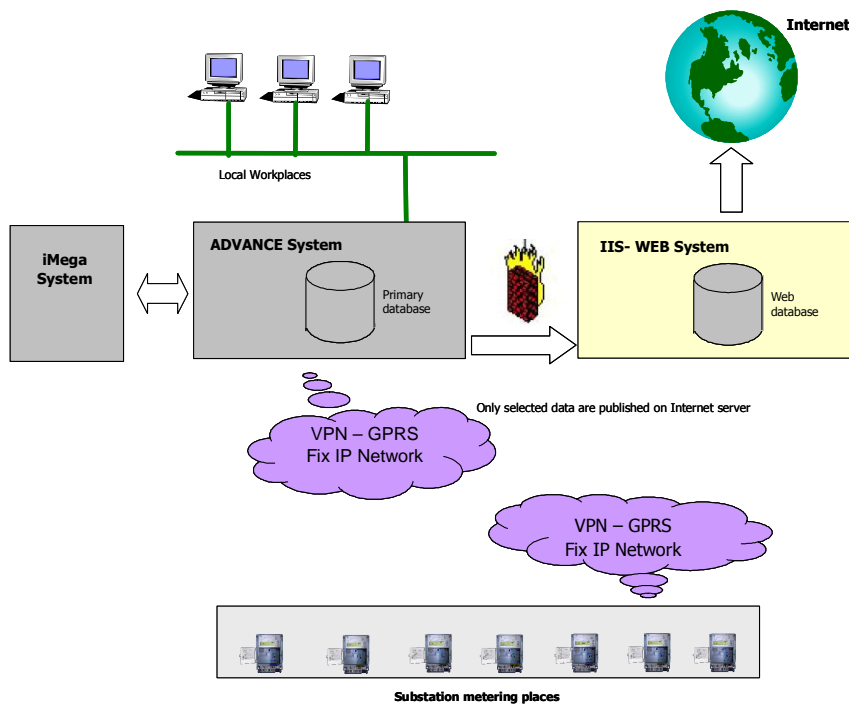
Poboljšanje kvalitete života i životnog standarda praćeno je stalnim rastom potrošnje električne energije, što dovodi do potrebe za stalnim rastom elektroenergetskog sustava. S rastom sustava povećavaju se tehnički gubici električne energije. S druge strane, zbog posljedica rata na području BiH, velikih migracija stanovništva i nesređenog načina života, povećani su komercijalni gubici energije. Formiranjem nove tvrtke, Elektroprivrede HZ HB, pristupilo se analizi elektroenergetskog sustava. Prvi rezultati pokazali su da ukupni gubici električne energije iznose visokih 25-30% energije. Nakon što je profunkcionirala regulatorna agencija te se počelo s uvođenjem tržišnog načina rada, pokazalo se da osim na smanjenje gubitaka električne energije napore treba usmjeriti i prema povećanju kvalitete električne energije, barem u osnovnim elementima kao što su odstupanja napona, broj beznaponskih stanja itd.

Rješavanju uočenih problema pristupilo se sustavno. Pokrenut je projekt rekonstrukcije elektroenergetske distribucijske mreže, koji obuhvaća rekonstrukciju postojećih i izgradnju novih niskonaponskih vodova, transformatorskih i rasklopnih stanica te izgradnju novog sustava mjerenja. U listopadu 2007.g. konzorcij tvrtki KONČAR – Elektronika i informatika i Landis+Gyr započeo je s radovima, od isporuke mjernih transformatora i električnih brojila, do izgradnje tzv. AMR sustava za automatsko očitavanje električnih brojila. Novi sustav će već u ovoj godini omogućiti prikupljanje i obradu podataka s gotovo 3000 mjernih mjesta (SN nivo), dok se u budućnosti planira proširenje na oko 200 000 mjernih mjesta (kućanstva). Da bi se mogli uočiti gubici, predstoji velik posao oko sortiranja dobivenih podataka po mjestima ugradnje te iscrpne analize. Novi sustav će djelatnicima Elektroprivrede koji se bave mjerenjem električne energije omogućiti lakše, brže i kvalitetnije izvršavanje ovih poslova.

2. OPIS SUSTAVA

2.1. Koncept sustava

Koncept novog sustava mjerenja prikazan je na slici 1. U AMR centru instalirat će se programski sustav koji će autonomno svakodnevno prozivati sva brojila i u bazu podataka upisati prikupljene podatke.

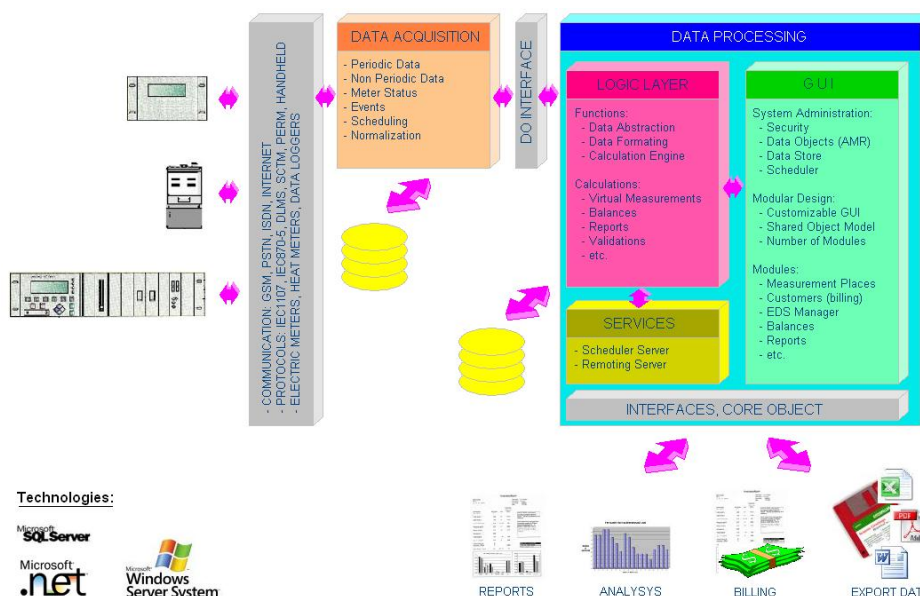


Slika 1. Pregledna shema sustava

Uz prikupljanje i pohranjivanje podataka, uloga sustava je da omogući jednostavnu obradu prikupljenih podataka te generiranje analiza i izvještaja za svako mjerno mjesto. Prikupljanje podataka vršit će se noću putem telekomunikacijskih linija GPRS tehnologijom, koja je odabrana zbog visoke brzine prijenosa podataka i pristupačne cijene usluge. Noćna očitavanja odabrana su stoga što noću telekomunikacijska oprema radi pod manjim opterećenjem. Da bi se omogućilo pravovremeno alarmiranje djelatnika elektroprivrede o nedozvoljenim radnjama u NN stanicama, ili na samom brojilu, brojilo će po otvaranju vratiju stanice, ili poklopca brojila, poslati SMS poruku u AMR centar. Da bi to bilo moguće, dogovoreno je rješenje da se komunikacija u jutarnjim satima automatski prebacuje iz GPRS-a u CSD način. Ukoliko se kod prozivanja nekog brojila ne očitaju podaci iz tog brojila, brojilo će se pokušati ponovno očitati na kraju ciklusa, a korisniku se pruža mogućnost i ručnog očitavanja iz centra. Sa slike je vidljivo da podaci koji su pohranjeni u bazi mogu biti dostupni svim korisnicima interneta. Pritom valja napomenuti da program administratoru omogućava filtriranje dostupnih podataka kao i stvaranje korisničkih profila za različite grupe korisnika.

2.2. AMR centar

U svrhu prikupljanja, obrade i spremanja podataka, AMR centar biti će opremljen serverima najnovije generacije, na koje će se instalirati programski sustav *Advance System*. Pregledna shema spomenutog sustava prikazana je na sljedećoj slici.



Slika 2. Pregledna shema programskog sustava

Spomenuti sustav koristi najnovije informatičke tehnologije *Microsoft* korporacije. Njegova modularna arhitektura omogućava prilagodbu gotovo svim zahtjevima korisnika. Komunikacija između brojila i mjernih mjesta podržava komunikacijske protokole: DLMS, IEC1107, SCTM, M-BUS, PERM i L+G ms. Sekcija za prikupljanje podataka (*Data acquisition*) je nezavisan podsustav s vlastitom bazom i vlastitim servisima u koji se spremaju periodički i neperiodički podaci, statusi i događaji. Podaci se inicijalno spremaju kao sirovi, a nakon toga se pretvaraju u format pogodan za daljnju obradu i spremaju u istu bazu. Sekcija za obradu podataka (*Data processing*) sastoji se od modula *Logic layer*, *Services* i *Graphical user interface*. Spomenuti moduli omogućavaju brojne funkcije poput filtriranja i formatiranja podataka, analiziranje i validaciju podataka, generiranje izvještaja, računa itd. Obrađene podatke moguće je izvesti u uobičajene alate programskog paketa *Microsoft Office*, kako bi se mogli dalje distribuirati.

Korisniku sustava omogućava se i ručno očitavanje podataka iz brojila. Ovo svojstvo obično se koristi kod prvog očitavanja i testiranja. Ručno očitavanje omogućava čitanje profila potrošnje, podataka za naplatu, događaja i sinkronizaciju vremena. Isto tako korisniku se omogućava i ručno generiranje izvještaja koji se ispisuju na predefinerani obrazac u obliku tabela ili grafova.

2.3. Oprema u transformatorskim stanicama

U transformatorske stanice 10(20)/0.4kV, na područje cijele Elektroprivrede, instalirati će se ukupno 2750 brojila tipa ZMD310 i ZMD405. Riječ je o trofaznim elektronskim brojilima za četvero-kvadrantno mjerenje. Sat s kalendarom sastavni je dio brojila, s integriranom automatskom promjenom vremena sa zimskog na ljetno računanje i obratno. U slučaju ispada mreže podaci se automatski zapisuju u *Flash ROM* memoriju u posebnom dodatnom modulu. U kućište brojila ugrađuje se komunikacijski modem kojim se ostvaruje GSM/GPRS komunikacija. Izbor tipa modema vrši se prema tipu komunikacije. Parametriranje brojila vrši se pomoću programske podrške.

3. OČEKIVANJA I MOGUĆNOSTI

3.1. Smanjenje komercijalnih i tehničkih gubitaka

U analizama gubitaka koje su se dosad vršile, koristili su se podaci mjerenja sa TS 110/X, ili na razini općina, što predstavlja uzorak od nekoliko tisuća potrošača. Spuštanjem sustava mjerenja na TS 10(20)/0.4 kV, uzorak za obradu podataka smanjuje se na pedeset do stotinu potrošača. Time se bitno olakšava potraga za komercijalnim gubicima.

Prikupljanjem podataka u gotovo 3000 mjernih mjesta, omogućit će se praćenje napona, struje, faktora snage, djelatne i jalove snage, čime će se omogućiti kvalitetnije vođenje sustava i smanjenje tehničkih gubitaka (simetriranjem po fazama, optimiranjem snage prema potrošnji itd.). Kvalitetnije vođenje sustava imat će za posljedicu smanjenje pojava preopterećenja, čime bi se trebao smanjiti broj kvarova u mreži.

3.2. Praćenje kvalitete električne energije i opterećenja

S liberalizacijom tržišta električne energije, podaci o kvaliteti električne energije svakog dana dobivaju na važnosti. Među podacima koji se mogu dobiti iz ovakvog sustava, a vezani su uz kvalitetu, valja istaknuti sljedeće:

- a) kvaliteta napona
- b) broj nestanaka napajanja
- c) duljina trajanja nestanka napajanja
- d) maksimalno opterećenje

Nadalje, iz dobivenih podataka moguće je generirati mnoštvo dijagrama i tabela za analizu koji se odnose na pogon, a najznačajniji su:

- a) dnevni dijagram opterećenja po TS
- b) dnevni dijagram po kategoriji potrošnje
- c) dnevni dijagram po DP-u
- d) podatak o mogućnosti izdavanja nove energetske suglasnosti za svaku TS
- e) praćenje potrošnje na osnovu izdate sukladnosti

3.3. Dodatne mogućnosti

Osim već u prethodnim poglavljima nabrojanih mogućnosti, sustav će omogućiti kontrolu potrošnje energije i proračune energije po različitim grupama, između ostalog za svaki DP, općinu, županiju itd.

Informacije o kvarovima, osim što će se brzo prosljeđivati do odjela za održavanje, moći će se uvesti i u SCADA sustav.

Za svako mjerno mjesto, ili npr. trafostanicu, moguće je generirati bilancu potrošnje te izvršiti kontrolu obračunate energije

Ugradnjom koncentratora u transformatorske stanice te ugradnjom brojila u domaćinstva i tvrtke, koja koriste PLC tehnologiju komunikacije, moći će se iz AMR centra očitati potrošnja svih potrošača u mreži.

4. ZAKLJUČAK

Upotrebom najnovijih informatičkih i telekomunikacijskih tehnologija, stvaraju se nove mogućnosti u procesu mjerenja električne energije. Primjenom opisanog rješenja, povećava se broj podataka koji se iz mjernih instrumenata prenose u centar i bitno se olakšava njihova dostupnost. Osim što će omogućiti lakše traženje komercijalnih gubitaka, sustav omogućava uvid u kvalitetu električne energije te generiranje izvještaja i analiza koje će djelatnicima Elektroprivrede omogućiti bolji nadzor nad pogonom SN i NN mreže. Sa poboljšanjem nadzora stvoreni su uvjeti za bolje vođenje mreže, lakše planiranje investicija, kvalitetniju opskrbu potrošača te osnovne pretpostavke za ispunjavanje osnovnih funkcija na dereguliranom tržištu električne energije.

LITERATURA

[1] Advance System Description, Landis+Gyr, 2007.