

PAMETNA MJERENJA U ELEKTRODISTRIBUTIVNOM SISTEMU JP ELEKTROPRIVREDA BIH – SADAŠNJE STANJE I PERSPEKTIVE

SMART METERING IN JP ELEKTROPRIVREDA BIH DISTRIBUTION SYSTEM – CURRENT STATE AND PROSPECTS

Suada Penava, Vinko Bošnjak, Ivo Divković, Elvisa Bećirović, Jasmina Karadža, Senada Jahić,
Dženana Malkočević, Ahmed Mutapčić, Adnan Memić, Dževad Hamidović, Alis Čolaković

Sažetak: Kao posljedica rastuće pažnje koja se posvećuje pitanju racionalnog korištenja energije, mjerenje električne energije u elektroprivrednim preduzećima postaje sve važnija aktivnost. To je ujedno i oblast koju karakterizira sve intenzivnija primjena savremenih tehnologija gdje se prije svega misli na različita rješenja iz domena tzv. pametnih mjerenja. Pomenuta kretanja ne mogu zaobići ni elektroprivredne kompanije iz našeg okruženja tako da i one počinju bilježiti prve korake u izgradnji odgovarajuće infrastrukture za pametno mjerenje električne energije. Ovaj referat daje kratak osvrt na dostignuti nivo u uvođenju sistema pametnih mjerenja u elektrodistributivnom sistemu JP Elektroprivreda BiH, te sa kritičkog aspekta analizira perspektivu njegovog daljeg razvoja i dinamiku implementacije.

Ključne riječi: pametna mjerenja, AMR/AMM sistem, elektrodistributivni sistem, mjerna mjesta, energetska efikasnost.

Abstract: Due to the ever growing attention paid on the issues related to rational energy consumption, the electricity metering is becoming a key activity necessary for efficient work of many business functions in distribution utilities. At the same time, metering presents an area characterized with growing technological advancements, assuming various smart metering solutions. Those trends are equally relevant for the power utilities from our surroundings, and we are now witnessing their first steps in establishment of adequate smart metering infrastructures. This paper will give a short overview of current level of the Elektroprivreda BiH's smart metering system in the distribution network and than critical analysis of further perspectives in development and dynamic of implementation of this system.

Keywords: smart metering, AMR/AMM system, electric distribution system, metering points, energy efficiency.

UVOD

Aktivniji angažman na razvoju infrastrukture za pametna mjerenja u elektrodistributivnom sistemu JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo započeo je krajem 2009. godine. Te godine je donesena strateška odluka vezana za uvođenje sistema pametnih mjerenja [1] kao i prateći interni dokumenti za njeno provođenje. Sva mjerna mjesta koja su obuhvaćena ovom odlukom, njih cca. 700.000, podijeljena su u tri kategorije prioriteta. Kriterij za utvrđivanje prioriteta pojedinih kategorija bio je važnost mjernog mjesta u pogledu količine električne energije koja se preko njega mjeri, te s tim u vezi očekivani efekti u poboljšanju efikasnosti korištenja električne energije koji bi se postigli ukoliko bi ova mjerna mjesta bila upravljiva.

U skladu sa ovim kriterijem, prioritetna su mjerna mjesta krajnjih kupaca na srednjem naponu (35 kV i 10 kV) i mjerna mjesta na kojima se vrši razmjena energije između elektrodistributivnih mreža JP Elektroprivreda BiH i susjednih elektroprivrednih preduzeća.

Druga skupina po prioriteta je tzv. „ostala potrošnja preko 23 kW“, koja obuhvata komercijalne i manje industrijske kupce čija se mjerna mjesta nalaze na naponu 0,4 kV. Domaćinstva i manji komercijalni kupci, kao najbrojnija skupina sa učešćem od 99% u ukupnom broju mjernih mjesta, svrstani su u kategoriju sa trećim stepenom prioriteta.

Od perioda donošenja pomenute strateške odluke pa do danas, na terenu je realizovan jedan veći projekat koji je obuhvatio 1.747 mjernih mjesta iz kategorije domaćinstava raspoređenih na području cijele EP BiH, čime je uspostavljena osnovna infrastruktura sistema pametnih mjerenja koja bi se u narednom periodu trebala nadograđivati. U početnoj fazi je i praktična realizacija još jednog

projekta sa ukupno 528 mjernih mjesta na srednjem naponu i mjernih mjesta primopredaje sa drugim elektroprivrednim subjektima kao i aktivnosti na mjernim mjestima iz kategorije „ostala potrošnja preko 23 kW“. I u periodu prije donošenja pomenute strateške odluke pokrenuto je nekoliko manjih pilot projekata u nekim od elektrodistributivnih podružnica EP BiH. Cilj ovih pilot projekata je bio testiranje različitih tehnologija i sticanje prvih praktičnih iskustava u njihovom korištenju. U ovom referatu će bez detaljnijeg prezentiranja pojedinačnih rezultata biti prezentirana najvažnija iskustva sa pilot projekata pametnih mjerenja realiziranih u Elektrodistribuciji Zenica i Elektrodistribuciji Tuzla, uz napomenu da su ovakvi projekti također realizirani i na području Elektrodistribucije Sarajevo. Osim toga u referatu su prezentirana iskustva i sa naprijed pomenutog zajedničkog projekta na 1.747 mjernih mjesta te je također dât i kratak osvrt na očekivane efekte projekta na mjernim mjestima na srednjem naponu koji je trenutno u fazi realizacije.

1. ISKUSTVA SA REALIZOVANIH PROJEKATA

1.1. Pilot projekat u Elektrodistribuciji Zenica

Pilot projekat Elektrodistribucije Zenica obuhvatio je mjerna mjesta na ukupno pet (5) lokacija, karakteriziranih različitim izvedbama niskonaponske mreže te različitim rasporedom i vrstom obračunskih mjernih mjesta. Ukupan broj mjernih mjesta opremljenih pametnim brojilima u okviru ovog projekta iznosi 109 i ovaj broj uključuje mjerna mjesta krajnjih kupaca i mjerna mjesta u TS 10(20)/0,4 kV koja služe kao kontrolna mjerenja na predmetnim transformatorskim područjima. Na pilot projektu je korišteno rješenje pametnih mjerenja proizvođača Landis-Gyr, koje podrazumijeva slijedeće tipove opreme i softvera:

- brojila električne energije tipa ZC(M)F120Acd,
- ZMF120ABd i ZMD410ct44.0007,
- koncentrator podataka tipa AC-RG1A,
- softver Advance Sistem, verzija 1.6.

Komunikacioni sistem za potrebe sistema pametnih mjerenja na ovom projektu realiziran je uskopojasnom DLC komunikacijom (veza brojila električne energije instaliranih u niskonaponskoj mreži i koncentratora u TS 10(20)/0,4 kV), a za povezivanje koncentratora i AMM centra korišteni su različiti komunikacioni kanali (GSM, postojeća telekomunikaciona prenosna/WAN mreža EP BiH, digitalni radio modemi), što je ovisilo o raspoloživosti infrastrukture na pojedinačnim lokacijama mjernih mjesta.

Implementirani sistem pametnih mjerenja na području Elektrodistribucije Zenica potvrdio je sve mogućnosti u segmentu očitavanja, praćenja parametara kvalitete električne energije i evidencije događaja u distributivnoj mreži čija je provjera bila jedan od ciljeva samog projekta. Dio brojila korišten na ovom projektu opremljen je pode-

sivom strujnom sklopkom sa mogućnošću daljinskog isključenja/uključenja i limitacije snage i ta je funkcionalnost testirana i potvrđena tokom same realizacije. Sva brojila korištena na projektu imaju mogućnost prikaza dnevnog dijagrama opterećenja i superponiranje za jedno trafo područje. Raspoloživ je i profil opterećenja svakog kupca odnosno podaci angažovanoj snazi kupaca.

Kada se radi o funkcionisanju komunikacionog segmenta sistema, daljinska komunikacija od AMM centra prema koncentratorima, odnosno brojilima električne energije uspješno je funkcionirala za slučaj svakog od korištenih komunikacionih medija. Nije bilo većih problema sa komunikacijom od koncentratora prema brojilima električne energije bez obzira na vrstu niskonaponske mreže ili na udaljenost pojedinih brojila od koncentratora. Lokacijama. Step en uspješnosti očitavanja brojila na ovom projektu bio je 100%. U ovisnosti od lokacije, brzina očitavanja registra za očitavanje DRO se kretala u granicama 0,5 s do 4,3 s za podatke za jedan dan. Brzina očitavanja profila opterećenja bila je u prosjeku 2,3 s/brojilu za podatke za jedan dan. Nisu posebno vršena poređenja brzine očitavanja prema tipovima komunikacionih medija ali se općenito pokazalo da je optika najpouzdaniji i najbrži medij.

Kao specifična opažanja vezana za komunikaciju od AMM centra do brojila, konstatovano je da je GSM komunikacija za sve lokacije funkcionirala uspješno ali je evidentan problem visokih cijena ovih usluga kod domaćih telekom operatera. Optička infrastruktura predstavlja pouzdani komunikacioni medij i potrebno ju je koristiti i u funkciji sistema pametnih mjerenja svuda tamo gdje postoji izgrađena infrastruktura. Konačno, primjena digitalnih radiomodema zahtijeva značajna ulaganja u izgradnju kompletne infrastrukture i upitna je ekonomičnost njihove primjene isključivo za potrebe komunikacije u sistemu pametnih mjerenja.

1.2. Pilot projekat u Elektrodistribuciji Tuzla

Pilot projekat u Elektrodistribuciji Tuzla obuhvatio je mjerna mjesta na dva (2) transformatorska područja, sa ukupno 18 brojila ugrađenih kod kupaca iz kategorije domaćinstva. Radi se o projektu malog obima koji je bio privremenog karaktera sa trajanjem od 12 mjeseci, pri čemu je instalirani sistem pametnih mjerenja korišten paralelno sa već postojećim brojilima. Na pilot projektu je korišteno rješenje pametnih mjerenja bazirano na NES sistemu proizvođača Echelon, u saradnji sa kompanijama Eltel Gropu Corporation i Ubitronix Solution. Tipovi opreme i softvera koji čine ovaj sistem su :

- brojila električne energije tipa 83331-1IVAD i 83331-3IVAD,
- koncentratori podataka tip DC-1000/SL,
- softver UIEM (Unified Intelligent Energy Management) sa NES Diagnostics Tool i NES Provisioning Tool.

Za povezivanje brojila električne energije i koncentratora u TS 10(20)/0,4 kV korištena je uskopojasna PLC komunikacija dok je veza između koncentratora i AMM centra izvedena putem GSM/GPRS komunikacionog kanala. Kao jedna od specifičnosti ovog pilot projekta može se upravo izdvojiti testiranje primjene GPRS komunikacije od koncentratora podataka do AMM centra, što je po prvi put u JP Elektroprivreda BiH urađeno upravo na ovom projektu.

U toku trajanja projekta nije bilo značajnih problema sa funkcioniranjem sistema. Podešenje očitavanja je urađeno tako da su se prikupljali podaci sa svih lokacija jednom u toku 24 sata. Prikupljeni podaci su: podaci za obračun kao i podaci profila opterećenja, parametri kvalitete električne energije, te knjiga događaja sa brojila električne energije. Kao što je već naglašeno, sistem pametnih mjerenja koji je bio predmet ovog Pilot projekta instaliran je kao dopunski sistem postojećim brojilima električne energije te kao takav nije korišten za obračun električne energije i izdavanje računa kupcima. Iz istog razloga nisu testirane sve mogućnosti sistema kao npr. ponovno daljinsko uključenje brojila. S obzirom na mali obim projekta nisu specificirani posebni zahtjevi za kreiranje izvještajnih formi o statističkim pokazateljima uspješnosti očitavanja unutar korištene aplikacije UIEM. Međutim na osnovu raspoloživih podataka iz UIEM aplikacije implicitno se može doći do ovih podataka, pri čemu je opća ocjena o zadovoljavajućem funkcioniranju donesena upravo na osnovu tih statističkih pokazatelja (npr. stupanj uspješnosti prikupljanja podataka >99,2%) za posmatrati period.

1.3. Projekat "7 transformatorskih područja"

Ovaj projekat je obuhvatio ukupno 1.747 mjernih mjesta iz kategorije domaćinstva i ostala potrošnja do 23 kW. Mjerna mjesta su raspoređena na sedam transformatorskih područja – TS 10(20)/0,4 kV, u svih pet elektrodistributivnih podružnica JP Elektroprivreda BiH. Sistem pametnih mjerenja implementiran na ovom projektu zasnovan je na softverskom rješenju SEP2 W System, proizvođača Iskraemeco. Brojila električne energije i koncentratori u TS 10(20)/0,4 kV korišteni na projektu su proizvođača Iskraemeco i Landis Gyr a ostala komunikaciona i prateća oprema je od različitih renomiranih proizvođača. Na projektu je korištena digitalna radio veza i komunikacija putem optičkog spojnog puta, ovisno o resursima koji su bili raspoloživi na pojedinačnim lokacijama.

Jedna od specifičnosti ovog projekta je u tome što su na njemu korištena brojila i koncentratori dva različita proizvođača koja rade pod jedinstvenim AMR/AMM softverom. Interoperabilnost rješenja proizvođača Iskraemeco i Landis Gyr postignuta je na nivou softvera SEP2W System, koji ima mogućnost da vrši očitavanje podataka sa koncentratora tip DRO ZxF proizvođača Landis Gyr, kao i davanje naloga za upravljanje nad brojilima (npr. uključivanje i isključivanje sklopke).

Ovaj nivo interoperabilnosti ne omogućava potpuni proizvođački neovisan dalji razvoj sistema, budući da koncentratori i brojila ova dva proizvođača ne mogu međusobno komunicirati jedni sa drugima. To praktično znači da svako novo mjerno mjesto koje se na nekom od predmetnih transformatorskih područja pojavi u narednom periodu može biti opremljeno samo brojilom koje je kompatibilno sa postojećim koncentratorom u TS 10(20)/0,4 kV. Funkcija interoperabilnosti u opisanom značenju realizirana je na dva (2) transformatorska područja u podružnici „Elektrodistribucija“ Zenica. Sistem pametnih mjerenja koji je na ovim transformatorskim područjima baziran na softveru proizvođača Iskraemeco i brojilima i koncentratorima proizvođača Landis Gyr korektno izvršava očitavanje brojila, limitaciju snage, uključivanje/isključivanje sklopke i ostale funkcije relevantne za provjeru interoperabilnosti.

Jedan od najvažnijih zahtjeva koji je od strane JP Elektroprivreda BiH bio postavljen za izvođača ovog projekta bio je povezivanje baze podataka softvera SEP2W System sa bazom softvera za obračun i naplatu električne energije koji se koristi u JP Elektroprivreda BiH – aplikacija SOEE. Za ovu svrhu razvijena je posebna aplikacija pod nazivom SEP2 Billing Exporter koja na osnovu zahtjeva iz baze SOEE i podataka iz SEP2W baze dobiva rezultate i zapisuje ih u posebnu tabelu u SEP2W bazi. U svim elektrodistributivnim podružnicama do sada je obavljeno više mjesečnih ciklusa obračuna i izdavanja računa korištenjem daljinski prikupljenih obračunskih podataka. U nekim slučajevima je paralelno vršen i manuelni postupak, a provedene analize i kontrole su potvrdile korektnost svih faza ovog procesa.

Brojila električne energije koja su korištena na projektu „7 transformatorskih područja“ omogućuju i funkciju limitacije snage i daljinskog uključivanja/isključivanja. Ova je funkcija iznimno važna s obzirom na zahtjev za ograničenjem snage kod krajnjih kupaca čija je priključna snaga manja od 23 kW, a koja je distributerima propisana relevantnom regulativom [2]. Raspoložive informacije sa terena govore o izuzetno pozitivnim efektima ove funkcije koja se ogleda kako u efikasnijoj organizaciji rada moniterskih ekipa, tako i u određenom psihološkom uticaju na kupce koji ne izmišljuju svoje obaveze, a koji su na ovaj način postali svjesni mogućnosti da budu efikasno isključeni sa mreže.

U svim TS 10(20)/0,4 kV koje su obuhvaćene ovim projektom ugrađena su sumarna brojila čija je funkcija kontrola potrošnje na transformatorskim područjima i preciznije lociranje gubitaka u elektrodistributivnoj mreži. Za kontrolu potrošnje koristi se poseban modul aplikacije SEP2W. Kontrola se obavlja na način da se najprije izračuna suma dnevnih tarifnih podataka svih brojila ugrađenih kod kupaca na predmetnom transformatorskom području, za nivo mjeseca za koji se kontrola odnosi. Zatim se ta suma poredi sa mjesečnim rezultatom potrošnje registrovane na sumarnom, tzv. kontrolnom

brojilu. Rezultati ovog poređenja prikazuju se u pomenutom dodatnom modulu SEP2W, u formi izvještaja o apsolutnoj i procentualnoj vrijednosti razlike dvaju mjerenja. Funkcija kontrole potrošnje na nivou transformatorskog područja pokazuje svoje efekte na terenu u smislu preciznije identifikacije mjesta nastanka gubitaka električne energije u distributivnoj mreži. Usporedbe sumarnih očitavanja na kontrolnim brojlilima u TS 10(20)/0,4 kV sa zbirom očitavanja svih brojila ukazuju na razliku koja se kreće od 3% do 7 % na pojedinim transformatorskim područjima. Ovaj pokazatelj distributivnih gubitaka na segmentu niskonaponske mreže bit će u budućim analizama ključan za precizno lociranje ovih gubitaka i za predlaganje efikasnih mjera za njihovo smanjenje.

1.4. Projekat na mjernim mjestima krajnjih kupaca na srednjem naponu i mjernim mjestima primopredaje električne energije

Mjerna mjesta krajnjih kupaca na srednjem naponu i mjerna mjesta na kojima elektrodistributivne podružnice JP Elektroprivreda BiH vrše primopredaju električne energije sa drugim elektroprivrednim preduzećima, predstavljaju prioritetnu kategoriju mjernih mjesta sa aspekta uključivanja u sistem pametnih mjerenja. Njihova važnost između ostalog se ogleda i tu tome što se na njima realizira cca 25 % ukupne energije koja se isporučuje sa elektrodistributivne mreže JP Elektroprivreda BiH a istovremeno ona participiraju u ukupnom broju mjernih mjesta na kojima se obračunava električna energija sa manje od 0,1 %. Uspostava sistema pametnih mjerenja na ovim mjernim mjestima bitna je iz više razloga. Neki od generalnih razloga vezani su za unapređenja funkcije mjerenja u elektrodistributivnoj djelatnosti JP Elektroprivreda BiH u pogledu smanjenja troškova vezanih za očitavanje mjernih mjesta, zatim u pogledu efikasnijeg lociranja gubitaka električne energije, brže identifikacije kvarova i općenito u mogućnosti optimiziranja distributivne mreže zbog posjedovanja velikog broja relevantnih informacija sa ovih značajnih tačaka mjerenja. Još jedan važan razlog za uspostavu sistema pametnih mjerenja na ovim mjernim mjestima u vezi je sa uspostavom tržišta električne energije i ulogom koju u stvaranju preduslova za efikasno funkcionisanje ovog tržišta ima ovaj sistem [3]. Prema prvobitno planiranoj dinamici otvaranja tržišta električne energije u Bosni i Hercegovini [4–6] kupci čija mjerna mjesta pripadaju ovoj kategorije su status kvalifikovanog kupca mogli steći već sa početkom 2009. godine a prelazni period do kojeg se ovaj status mora konačno potvrditi traje do 01.01.2012. godine. U međuvremenu ova je dinamika promijenjena tako da je za kupce na 35 kV krajnji rok za potvrdu statusa kvalifikovanog kupca pomjeren do 01.01.2013. a za kupce na 10 kV do 01.01.2014. godine.

Uvođenje naprednih tehnologija za očitavanje i analizu očitanih podataka o potrošnji električne energije omogućava i izradu ispravnih profila potrošnje za ovu važnu kate-

goriju kupaca, što je opet preduslov za potencijalni razvoj efikasnijih tarifnih metodologija i kao takav se smatra još jednim od očekivanih efekata ovog projekta

2. NEKI OD KLJUČNIH PROBLEMA U DOSADAŠNJOJ IMPLEMENTACIJI KONCEPTA PAMETNIH MJERENJA U JP ELEKTROPRIVREDA BIH

Tokom dosadašnjeg rada na uvođenju sistema pametnih mjerenja u distributivnom sistemu JP Elektroprivreda BiH pojavilo se nekoliko problema koji su donekle uticali i na dinamiku rada na pojedinačnim projektima. S tim u vezi posebno se ističu pitanje interoperabilnosti i pitanje izbora komunikacionih tehnologija.

Interoperabilnošću se nastoji omogućiti korištenje komponenti sistema za pametna mjerenje proizvedenih od strane različitih proizvođača. Sudeći po podacima iz raspoložive literature [7] kao i iz neposrednih kontakata sa relevantnim akterima, s ovim problemom susreću se i druge elektroprivredne kompanije u Evropi koje planiraju masovnu implementaciju pametnih mjerenja (roll-out). U rješavanje ovog pitanja uključene su čak i institucije Evropske Unije budući da se interoperabilnost vidi kao preduslov da bi se pametna mjerenja u zemljama EU implementirala u svome punom opsegu i u rokovima koji su propisani važećom regulativom [8]. S tim u vezi prisutne su različite inicijative i poticaji u pravcu definisanja standardnih tehničkih specifikacija koje bi bile obavezujuće za sve proizvođače komponenti ovog sistema. Za primjer navodimo inicijativu koja je pokrenuta početkom 2009. godine i kojom je Evropska komisija, grupi evropskih standardizacijskih tijela (CEN, CENELEC i ETSI) dodijelila mandat za izradu harmoniziranih standarda koji bi bili u funkciji razvoja pametnih mjerenja. Ovim mandatom, poznatim pod nazivom M/441, navedenim tijelima se daje ovlaštenje za standardizaciju u polju mjernih uređaja, s ciljem razvoja otvorene arhitekture za brojila koja služe za mjerenje utroška energenata (električna energija, gas, toplotna energija i voda), uključujući komunikacione protokole koji omogućavaju interoperabilnost. Tu je također i projekat pod nazivom Open Meter [9] koji pokriva slične teme kao i M441, ima slične ciljeve i praktično čini njegov sastavni dio. Pomenuti projekti standardizacije pametnih mjerenja do sada još nisu okončani.

Osim ovih inicijativa pokrenutih od strane institucija EU, nekolicina velikih evropskih proizvođača brojila pokušavaju da kroz zajednički razvoj ponude tržištu tzv. „multi-vendor“ interoperabilno rješenje pametnih mjerenja. Kao jedan od primjera navodimo zajednički angažman kompanija Iskraemeco, Itron i Landis+Gyr u okviru asocijacije IDIS [10], koje su još u septembru 2009. godine objavile da je uspješno testirana međusobna interoperabilnost njihovih pojedinačnih rješenja pametnih mjerenja. Komercijalna realizacija ovog interoperabilnog rješenja je u završnoj fazi.

Na osnovu izloženog evidentno je da je pitanje standardizacije pametnih mjerenja još uvijek otvoreno. To u prak-

si znači da elektroprivredne i ostale zainteresirane kompanije iz komunalnog sektora još uvijek ne mogu da krenu sa masovnom implementacijom sistema pametnih mjerenja bez bojazni od moguće ovisnosti o nekom od proizvođačkih rješenja. Ovo je posebno izraženo kod manjih kompanija koje nemaju kapacitet, niti tehno–ekonomski rezon za razvoj svojih vlastitih „otvorenih“ standarda na način kako je to na primjer uradila kompanija EDF [11].

Kada se radi o JP Elektroprivreda BiH, razvoj vlastitog rješenja interoperabilnog sistema pametnih mjerenja sasvim sigurno nije racionalna opcija. Određene nedoumice oko toga kako definisati zahtjev za interoperabilnošću bile su prisutne kod planiranja ranije pomenutog projekta od 1.747 mjernih mjesta iz kategorije domaćinstva. Ono što je na ovom projektu dobiveno kao „interoperabilno rješenje“ i što je u ovom referatu već ranije opisano, ne predstavlja pravu interoperabilnost s obzirom da je međusobna komunikacija moguća samo između koncentratora i brojila jednog proizvođača, odnosno da će se kod eventualnog budućeg priključivanja novih kupaca na predmetnim transformatorskim područjima morati koristiti brojila kompatibilna sa već ugrađenim koncentратором u TS 10(20)/0,4 kV.

Imajući u vidu raniju konstataciju o još uvijek otvorenom pitanju standardizacije pametnih mjerenja, zaključujemo da JP Elektroprivreda BiH u ovom trenutku nema alternativu osim da nastavi sa razvojem sistema na način kako je to i do sada rađeno. Smatramo da pitanje moguće ovisnosti o tehnološkim rješenjima jednog proizvođača ne može biti izraženo u velikoj mjeri s obzirom da se još uvijek radi o projektima malog obima. Za masovni roll-out u JP Elektroprivreda BiH bit će potrebno obezbijediti određene preduslove što sasvim sigurno neće biti moguće uraditi u nekom kraćem roku u kojem se očekuje potpuno rješavanje pitanja interoperabilnosti.

Izbor komunikacionih tehnologija također je tema o kojoj se često diskutuje u kontekstu pametnih mjerenja. Elektroprivredne kompanije danas koriste različita rješenja za realizaciju komunikacionih veza između pojedinih segmenata sistema pametnih mjerenja (brojilo–koncentrator, koncentrator–centar upravljanja, brojilo–centar upravljanja), a izbor konkretnih rješenja trebao bi biti rezultat odgovarajućih tehno–ekonomskih analiza.

U JP Elektroprivreda BiH ovo se pitanje, osim u pogledu funkcionalnih performansi pojedinih rješenja, posmatra i u kontekstu razvoja vlastite komunikacione infrastrukture nasuprot korištenja usluga drugih kompanija. Kada se radi o komunikaciji na relaciji brojilo–koncentrator, u JP Elektroprivreda BiH je odabrana uskopojasna PLC komunikacija. Ovo opredjeljenje je opravdano s obzirom da se komunikaciona veza sa brojilima uspostavlja korištenjem vlastite infrastrukture, te da je ova tehnologija standardizovana i široko prihvaćena u mnogim elektroprivrednim kompanijama širom svijeta [12]. Dilema između

razvoja vlastite komunikacione infrastrukture i korištenja usluga drugih kompanija pojavila se prilikom izbora komunikacionog rješenja između koncentratora i centra upravljanja odnosno između brojila i centra upravljanja (za slučajeve gdje se ista direktno ostvaruje). Pod vlastitom telekomunikacionom infrastrukturom ovdje se podrazumijeva digitalna radio mreža i optička pristupna mreža, dok GSM/GPRS usluge javnih telekom operatera spadaju u drugu skupinu. Analiza provedena u [12] ukazala je na tehničke prednosti korištenja vlastitih komunikacionih resursa, prije svega digitalne radio mreže, ali isto tako i na viši nivo inicijalnih finansijskih ulaganja, s obzirom na njihovu nedovoljnu razvijenost na relevantnim energetske objektima. Tehničke prednosti digitalne radiomreže posebno su istaknute u kontekstu omogućavanja drugih komunikacionih servisa, osim onih koji su u funkciji pametnih mjerenja. Jednoznačnu odluku po pitanju izbora između ova dva principijelna rješenja ipak nije bilo moguće donijeti već je ista ovisna o tretmanu konkretnog elektroenergetskog objekta u sistemu daljinskog nadzora i upravljanja distributivnom mrežom. Najrelevantniji elektroenergetski objekti u kontekstu pametnih mjerenja su TS 10(20)/0,4 kV a upravo je njihova uloga u sistemu daljinskog nadzora i upravljanja u ovom momentu još uvijek nedovoljno precizno određena od strane JP Elektroprivreda BiH. Iz tog razloga, u narednom periodu će biti neophodno da se utvrde kriteriji za uključivanje ove kategorije elektrodistributivnih objekata u sistem daljinskog nadzora i upravljanja. Tada će biti moguće sagledati koje komunikacione servise, osim onih u funkciji pametnih mjerenja, je potrebno obezbijediti na ovim objektima, te shodno tome adekvatno valorizirati eventualna ulaganja u vlastitu komunikacionu infrastrukturu.

3. PREDUSLOVI ZA MASOVNU IMPLEMENTACIJU PAMETNIH MJERENJA U JP ELEKTROPRIVREDA BIH

Ranije pomenuta regulativa EU [8] predviđa da do kraja 2020. godine najmanje 80% potrošača bude opremljeno pametnim sistemima za mjerenje. O realnosti dostizanja ovog cilja u posljednje vrijeme se sve više govori u relevantnim krugovima. Za primjer navodimo rezultate nedavno provedenog istraživanja [13] koje je pokazalo da svega 38% anketiranih stručnjaka iz elektroprivrednih i drugih zainteresiranih kompanija smatraju ovaj cilj dostižnim. Od preostale populacije ispitanika, njih 32% misli da je 2025. godina realniji rok nego što je to 2020. godina, dok 30% stručnjaka nisu sigurni u kom roku je uopće moguće implementirati pametna mjerenja u državama članicama EU. Kao jedan od najvećih izazova s kojima se suočavaju kod uvođenja pametnih mjerenja, ovi stručnjaci navode nedovoljno poznavanje tehnoloških rješenja i s tim u vezi ukazuju na nužnost održavanja neovisnosti o rješenjima pojedinačnih isporučilaca, odnosno na nužnost razvijanja generičkih i transferabilnih tehnologija. Ostali izazovi su visoki troškovi pokretanja projekata te nedovoljna podrška vlada. Naime čak 76% sudionika

ovog istraživanja smatra kako vlade država ne pružaju dovoljnu podršku kako bi se pametna mjerenja kao jedna od „tehnologija pametnih mreža“ konačno počela iz teorije provoditi i u praksi.

Prema planiranoj dinamici uvođenja pametnih mjerenja u JP Elektroprivreda BiH, do 2025. godine ovaj sistem bi bio implementiran kod 80% kupaca iz kategorije domaćinstva. Za dostizanje ovog cilja potrebno je godišnje rekonstruisati cca. 45.000 mjernih mjesta. Fizički obim posla i potrebna finansijska ulaganja višestruko premašuju programe koji se do sada u ovoj kompaniji pokretali u oblasti obračunskih mjerenja. Zbog toga je dostizanje planirane dinamike neizvjesno i istu bi trebalo sagledati u svjetlu dosadašnjih vlastitih i iskustava drugih elektroprivrednih kompanija o kojima je bilo riječi na početku ovog poglavlja. Za masovno uvođenje ove tehnologije postoji određeni preduslovi koji se odnose na tehnički i širi institucionalni aspekt.

Kada se radi o pitanjima vezanim za tehnički aspekt primjene pametnih mjerenja, gdje se prije svega misli na inteoperabilnost, za očekivati je da će ona biti vrlo brzo prevaziđena. U prilog ovoj ocjeni govori pažnja koja se posvećuje ovom pitanju od strane relevantnih institucija u širem evropskom okruženju, te konkretne aktivnosti koje se poduzimaju na njegovom praktičnom rješavanju.

Mnogo važnije je pitanje stvaranja jednog poticajnog ambijenta, koji bi osim elektroprivrednih kompanija uključivao i širi krug zainteresovanih strana (stakeholder-a). Takav ambijent bi omogućio da sve zainteresovane strane adekvatno sagledaju svoje potencijalne koristi od ove napredne tehnologije. Naime kada se govori o naporima koje JP Elektroprivreda BiH ulaže na uvođenju pametnih mjerenja, sve do sada urađeno je isključivo rezultat vlastite procjene ove kompanije o nužnosti „ne–zaostajanja“ za tehnološkim trendovima i onim što se radi u drugim sličnim kompanijama. Do sada nisu dobiveni nikakvi konkretni poticaji iz elektroenergetskog sektora niti neki drugi oblik institucionalne podrške. Zbog toga se kod ocjene tehnološke opravdanosti ulaganja u pametna mjerenja u JP Elektroprivreda BiH uzimaju u obzir samo one potencijalne koristi koje ova tehnologija ima direktno na poslovanje kompanije, a ne i koristi koje pametna mjerenja imaju, na primjer, u kontekstu uspostave tržišta električne energije [3, 8] ili u kontekstu unapređenja efikasnosti u krajnjem korištenju električne energije [14]. Naime za elektroprivredne kompanije tipičan razlog zbog kojeg se upuštaju u ove aktivnosti vezan je za smanjenje operativnih troškova vezanih za funkciju mjerenja, te za efikasniju detekciju tehničkih i ne–tehničkih gubitaka koja je moguća zbog boljih informacija o niskonaponskoj distributivnoj mreži do kojih se može na ovaj način doći. Upravo ovo i jesu kriteriji koji se u JP Elektroprivreda BiH sada najčešće navode kada se žele argumentovati očekivane koristi od ove napredne tehnologije. Istovremeno

elektroprivredne kompanije, uključujući i JP Elektroprivreda BiH, generalno nemaju poticaj da uvode tehnološka unapređenja kao što su pametna mjerenja, koja bi mogla dovesti do smanjenja potrošnje električne energije budući da je njihov prihod direktno vezan za potrošnju. Isto tako, potencijalne koristi pametnih mjerenja za kupce, koje se ogledaju u mogućnosti praćenja vlastite potrošnje i smanjenja troškova za električnu energiju, mogu postati stvarne samo uz postojanje efektivnih cjenovnih poticaja koji će dovesti do promjena u načinu na koji kupci troše električnu energiju. Takvi cjenovni poticaji kod nas još uvijek ne postoje.

Smatramo da bi poticajni ambijent, koji bi mogao intenzivirati razvoj pametnih mjerenja, trebao biti kreiran na načelima energetske efikasnosti u krajnjem korištenju električne energije i da kao takav podrazumijeva angažman na širem institucionalnom nivou. Činjenica je da u Bosni i Hercegovini nisu uspostavljeni nacionalni ciljevi niti razvijena strategija i akcioni planovi za unapređenje energetske efikasnosti [15], tako da nije ni mogla biti identificirana eventualna uloga elektroprivrednih kompanija u relevantnim aktivnostima. Ipak, nepostojanje institucionalnog okvira na nacionalnom nivou moglo bi, barem privremeno, biti prevaziđeno regulativom EU, koja prilično precizno ukazuje kako na ključne aktere tako i na konkretne mjere i tehnološka rješenja koja dovode do efikasnijeg korištenja električne energije. Jedno od preporučenih tehnoloških rješenja upravo su pametna mjerenja [14].

4. ZAKLJUČCI

Dosadašnja iskustva u korištenju sistema pametnih mjerenja u elektrodistributivnoj djelatnosti JP Elektroprivreda BiH ukazuju na niz pozitivnih efekata koje ovaj sistem ima na organizaciju funkcije mjerenja i obračuna električne energije kao i na odvijanje ostalih poslovnih funkcija u ovoj djelatnosti. Istovremeno velika finansijska ulaganja koja masovna implementacija ove napredne tehnologije nesporno iziskuje, ne mogu biti tehnološko–ekonomski opravdana ako bi se uzele u obzir samo one koristi koje ima ova elektroprivredna kompanija kao jedan od potencijalnih stakeholdera. Adekvatno vrednovanje koristi koje pametna mjerenja pružaju i za ostale zainteresirane strane u elektroenergetskom sektoru i šire apsolutno je neophodno. Osim kao pretpostavku za efikasno funkcionisanje tržišta električne energije, smatramo da pametna mjerenja posebno trebaju biti prepoznata i vrednovana kao tehnologija koja omogućava dostizanje ciljeva energetske efikasnosti u krajnjem korištenju električne energije. U tom smislu sa šireg institucionalnog nivoa moraju biti obezbijeđeni odgovarajući poticaji kako za JP Elektroprivreda BiH, tako i za sve druge elektroprivredne kompanije, kako bi one i dalje radile na uvođenju tehnologije pametnih mjerenja.

LITERATURA

- [1] Koncept uvođenja daljinskog očitavanja i upravljanja brojilima električne energije (AMR/AMM sistema) u elektrodistributivni sistem JP Elektroprivreda BiH, JP Elektroprivreda BiH, Septembar 2009.
- [2] Opšti uslovi za isporuku električne energije, Regulatorna komisija za električnu energiju u Federaciji Bosne i Hercegovine–FERK, maj 2008.
- [3] Mapa puta za električnu energiju i gas –Bosna i Hercegovina»; dokument usvojen na sastanku Ministarskog vijeća Energetske Zajednice, 17. novembar 2006, Skoplje.
- [4] Odluka o obimu, uvjetima i vremenskom rasporedu otvaranja tržišta električne energije u Bosni i Hercegovini“, „Državna regulatorna komisija za električnu energiju (DERK), Službeni glasnik BiH broj 48/06 od 26.06.2006.
- [5] Odluka o izmjenama odluke o obimu, uvjetima i vremenskom rasporedu otvaranja tržišta električne energije u Bosni i Hercegovini“, Državna regulatorna komisija za električnu energiju, Službeni glasnik BiH broj 77/09 od 29.09.2009.
- [6] Pravilnik o sticanju statusa kvalifikovanog kupca, Regulatorna komisija za električnu energiju u Federaciji Bosne i Hercegovine–FERK, septembar 2006.
- [7] Annual report on the progress in Smart Metering 2009, Version 2.0, European Smart Metering Alliance, January 2010
- [8] Directive 2009/72/EC of the European Parliament and of the Council, concerning common rules for the internal market in electricity
- [9] <http://www.openmeter.com/>
- [10] <http://www.idis-association.com/>
- [11] http://www.erdfdistribution.fr/medias/dossiers_presse/DP_ERDF_210610_1_EN.pdf
- [12] Koncept IKT podrške daljinskog očitavanja i upravljanja brojilima električne energije iz kategorije domaćinstava, JP Elektroprivreda BiH, Novembar 2011.
- [13] <http://www.smartutilityevent.com/uploadedFiles/EventRedesign/UK/2011/June/16492005/Assets/Smart-Utilities—Are-you-ready-for-2020.pdf>
- [14] Directive 2011/0172 of the European Parliament and of the Council on energy efficiency
- [15] Status of Energy Efficiency in the Western Balkans, A Stocktaking Report, World Bank, June 15, 2010

BIOGRAFIJA

Suada Penava

Radno mjesto: Vodeći stručni saradnik za mjerenja i gubitke električne energije.

Kompanija: JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, Sektor za distribuciju.

Vinko Bošnjak

Radno mjesto: Direktor podružnice.

Kompanija: JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, podružnica „Elektrodistribucija“ Zenica.

Ivo Divković

Kompanija: JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, podružnica „Elektrodistribucija“ Tuzla.

Elvisa Bećirović

Radno mjesto: Stručni saradnik za razvoj distributivnih EEO.

Kompanija: JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, Sektor za strateški razvoj

Jasmina Karadža

Radno mjesto: Stručni saradnik za mjerenja i gubitke električne energije.

Kompanija: JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, Sektor za distribuciju

Senada Jahić

Radno mjesto: Rukovodilac sektora obračunskih mjerenja.

Kompanija: JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, podružnica „Elektrodistribucija“ Tuzla.

Dženana Malkočević

Kompanija: JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, podružnica „Elektrodistribucija“ Tuzla.

Ahmed Mutapčić

Radno mjesto: Tehnički direktor podružnice.

Kompanija: JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, podružnica „Elektrodistribucija“ Zenica.

Adnan Memić

Radno mjesto: Rukovodilac sektora obračunskih mjerenja.

Kompanija: JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, podružnica „Elektrodistribucija“ Zenica.

Dževad Hamidović

Radno mjesto: Rukovodilac sektora obračunskih mjerenja.

Kompanija: JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, podružnica „Elektrodistribucija“ Bihać.

Alis Čolaković

Radno mjesto: Rukovodilac djelatnosti distribucije.

Kompanija: JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, podružnica „Elektrodistribucija“ Mostar.