

ПАМЕТНА БРОЈИЛА – АНАЛИЗА ОПРАВДАНОСТИ УВОЂЕЊА

A. VUČKOVIĆ, Agencija za energetiku Republike Srbije¹
N. DESPOTOVIĆ, Agencija za energetiku Republike Srbije

UVOD

Poboljšanje merne infrastrukture, komunikacija sa kupcima električne energije u cilju efikasnijeg korišćenja električne energije jedan je od proklamovanih ciljeva u elektroenergetskom sektoru. Zbog toga je evropskim direktivama definisana neophodnost uvođenja pametnih sistema merenja pri razvoju prenosnih i distributivnih mreža. Takođe, nova uloga operatora sistema u uslovima slobodnog tržišta električnom energijom, uslovljava potrebu razvoja ovakvih sistema.

Pored uspostavljanja novog tehničkog okvira vezanog za sama brojila, komunikacionu i informatičku infrastrukturu, takav razvoj zahteva povećane investicije u sisteme prenosa i distribucije električne energije, što se po pravilu prevlađuje na cenu električne energije koju krajnji kupci plaćaju. Zato se postavlja pitanje koliko je opravdano uvođenja pametnih sistema merenja, odnosno postavlja se pitanje gde i u kom obimu treba uvesti pametna brojila.

Da bi se pomoglo državama članicama Evropske Unije (EU) u izradi analize troškova i koristi od uvođenja pametnih sistema merenja, Evropska komisija je donela preporuke za njihovu izradu. Ovim preporukama zemlje članice nisu sprečene da u analize unesu svoje specifičnosti, ali je ipak postignuto da analize budu urađene na način koji je uporediv među zemljama.

U radu je dat pregled najvažnije evropske regulative u oblasti pametnih sistema merenja i pregled koliko su zemlje članice EU odmakle u procesu uvođenja pametnih sistema merenja, s obzirom na obavezu da se do 2020. godine završi proces uvođenja tamo gde analize pokažu da je to opravdano.

¹ Terazije 5/V, 11000 Beograd, Srbija, tel: +381 11 30 33 829, fax: +381 11 322 5780, email: aca.vuckovic@aers.rs, nebojsa.despotovic@aers.rs.

EVROPSKA REGULATIVA

Uvođenje pametnih sistema merenja u energetske sektor je jedan od najvažnijih ciljeva energetske politike Evropske Unije (EU) definisan trećim energetske paketom iz 2009. godine. Države članice se obvezuju da modernizuju distributivne mreže kroz uvođenje pametnih sistema merenja u cilju efikasnijeg korišćenja električne energije i omogućavanja da se na distributivni sistem poveže što veći broj obnovljivih izvora energije. Najvažniji dokumenti evropske regulative u oblasti pametnih sistema merenja su Direktiva 2009/72/EC o zajedničkim pravilima unutrašnjeg tržišta električne energije, Direktiva 2012/27/EC o energetske efikasnosti i Preporuka Evropske komisije 2012/148 za države članice o tome kako sprovesti analizu troškova i koristi. Takođe, Grupa evropskih regulatora za električnu energiju i gas (ERGEG) je u februaru 2011 objavila Konačne smernice dobre prakse o regulatornim aspektima pametnih sistema merenja za električnu energiju i gas (Final Guidelines of Good Practice on Regulatory Aspects of Smart Metering for Electricity and Gas).

Direktiva 2009/72/EC o zajedničkim pravilima unutrašnjeg tržišta električne energije kreira pravni okvir za uvođenje i razvoj pametnih sistema merenja. Države članice i njihove Regulatorne Agencije se podstiču da modernizuju distributivne mreže kroz uvođenje pametnih sistema merenja imajući u vidu ekonomsku opravdanost ovakvih investicija, pri čemu jedan od osnovnih parametara isplativosti uvođenja pametnih mernih uređaja može biti i nivo potrošnje električne energije pojedinačnog kupca. Svaka država članica je imala obavezu da do septembra 2012.g. uradi ekonomsku analizu troškova i koristi (cost-benefit analysis - CBA) koje bi imali individualni kupci na tržištu električne energije. U slučaju da su rezultati analize pozitivni države su usvajale desetogodišnji plan razvoja sa ciljem da se do 2020. godine obezbedi pokrivenost minimalno 80% kupaca pametnim sistemima merenja. U suprotnom, svaka država je imala mogućnost da odluči o optimalnom broju kupaca kojima će biti instalirani pametni sistemi merenja, shodno lokalnim uslovima. Konačno, prilikom uvođenja ovakvih sistema (koji se mogu međusobno razlikovati), mora se strogo voditi računa o njihovoj kompatibilnosti i mogućnosti međusobne komunikacije.

Direktiva 2012/27/EC o energetske efikasnosti uspostavlja obaveze distributivnim kompanijama da uvedu pametne sisteme merenja i omoguće dobru informisanost krajnjih kupaca. Na ovaj način bi im se omogućilo aktivno učešće na tržištu energije (električna energija i prirodni gas), odnosno upravljanje sopstvenom potrošnjom energije na osnovu tačnih i redovnih računa za utrošenu energiju, urađenih na realizovanim energetske veličinama i isporučenih sa dovoljnom učestalošću. Naime, ideja je da se obezbedi sprovođenje dinamične i raznovrsne politike cena (demand response measures) koje bi se nudile krajnjim kupcima čime bi se poboljšala energetske efikasnost.

Konačne smernice dobre prakse o regulatornim aspektima pametnih sistema merenja za električnu energiju i gas sadrže preporuke za države članice u pogledu uvođenja pametnih sistema merenja, analize troškova i koristi (CBA) i bezbednosti i integriteta podataka.

Preporuka Evropske komisije 2012/148 je urađena na osnovu ERGEG Konačnih smernica dobre prakse, koje dosledno prati i sa kojima je u potpunosti usaglašena, sa ciljem da olakša razvoj pametnih sistema merenja, pružajući korak-po-korak uputstva za države članice o tome kako sprovesti analizu troškova i koristi. Ona takođe ustanovljava minimalne standarde po pitanju zahtevane funkcionalnosti pametnih mernih sistema, zaštite podataka i bezbednosti. Ovom preporukom Evropska komisija je konačno utvrdila okvir za masovnu primenu pametnih sistema merenja.

PREGLED STANJA U POGLEDU UVOĐENJA PAMETNIH SISTEMA MERENJA U EU

Države članice i Regulatorne agencije su generalno primenile preporuke u vezi sa sprovođenjem analize troškova i koristi (CBA) sa ciljem da se utvrdi opravdanost izgradnje i instaliranja pametnih sistema merenja. Početkom 2013. godine, prema pregledu stanja u pogledu uvođenja pametnih sistema merenja urađenom od strane Saveta evropskih energetske regulatora (CEER), od 23 zemlje koje su dostavile podatke, samo dve (Švedska 100% i Italija 95%) su gotovo u potpunosti kompletirale proces uvođenja pametnih sistema merenja. Od preostale 21 zemlje, 16 je definitivno krenulo ili planira da započne sa procesom uvođenja pametnih sistema merenja. U dve zemlje još uvek ne postoji jasno opredeljenje po ovom pitanju. Konačno, rezultati analize troškova i koristi kod tri zemlje (Belgija, Češka i Litvanija) su negativni, te shodno tome ne sprovode nikakve aktivnosti.

Tabela 1. Uvodjenje pametnih sistema merenja

Opis	Broj zemalja
Kompletiran proces	2
Doneta odluka, radovi se nastavljaju	12
Nije dodeta odluka, planiraju	4
Nije dodeta odluka, ne planiraju	2
Ne rade zbog negativnog rezultata	3

Što se tiče određivanja cilja po pitanju minimalnog učešća pokrivenosti kupaca pametnim sistemima merenja u odnosu na ukupan broj kupaca, od 18² zemalja koje su kompletirale, započele ili planiraju uvođenje pametnih sistema merenja, 10 se odlučilo za potunu pokrivenost svih kupaca pametnim sistemima merenja, 6 zemalja variraju u intervalu od 80% do 95%. Jedino je Nemačka, planirala učešće od 15%, ali se očekuje usaglašavanje u skladu obavezama preuzetim iz napred navedenih direktiva i preporuka evropske komisije.

Tabela 2. Cilj - Ušešće u %

Opis	Broj zemalja
100%	10
95%	3
80%	3
15%	1

Po pitanju funkcionalnosti pametnih sistema merenja, zemlje imaju slične zahteve koji su gotovo u potpunosti ispunjeni kod svih, a to su: mogućnost daljinskog očitavanja, dvosmerna komunikacija, mogućnost merenja u kratkim vremenskim intervalima, daljinsko upravljanje, kućna automatizacija i web portal. Pored navedenog, postoje značajne razlike između zemalja po pitanju sledećih funkcionalnih karakteristika: mogućnost merenja nabavljene i utrošene električne energije na mestu priključenja, mogućnost trenutnog slanja informacije o neplaniranom prekidu snabdevanja na mestu priključenja, mogućnost daljinskog upravljanja sopstvenom potrošnjom od strane kupca, alarm koji upozorava kupca u visokoj i neočekivanoj potrošnji električne energije i mogućnost softverske nadogradnje.

Sledeća tema koje se obrađuje u pregledu je pitanje zaštite podataka o ličnosti i njihove sigurnosti, odnosno na koji način se koriste merni podaci i od strane koga, osim mernih podataka potrebnih za ispunjavanje obaveza prema regulatoru. Kupci moraju da budu upoznati koji merni podaci su raspoloživi, da imaju kontrolu ko ih i za koje svrhe koristi i koja je mogućnost da dobiju te podatke besplatno ili za razumnu naknadu. Od 23 zemlje koje su dostavile podatke, 13 zemalja obaveštava i čini podatke o merenjima dostupnim klijentima bez ikakve nadoknade, gde kupci imaju kontrolu o načinu i svrsi korišćenja ovih podataka. U 8 zemalja kupcima su podaci dostupni, ali nemaju kontrolu o načinu i svrsi korišćenja podataka, dok u 2 zemlje (Litvanija i Portugal) merni podaci niti su raspoloživi kupcima niti imaju kontrolu njihovog korišćenja, što svakako nije poželjno.

Sa uvođenjem pametnih sistema merenja se očekuje da kupci budu minimalno jedanput mesečno besplatno obavešteni, putem više različitih kanala informisanja, o ostvarenim količinama i troškovima električne energije, što većina zemalja i radi ili planira da radi.

Kod zemalja koje su u potpunosti kompletirale ili započele uvođenje pametnih sistema merenja (7 zemalja) je ispitivan njihov uticaj na olakšanje i ubrzanje obavljanja tržišnih procesa, kao što su: postupak promene snabdevača i mogućnost uvođenja inovativnih cenovnih formula (tarifnih sistema ponuđenih kupcima na tržištu električne energije). Četri zemlje su ocenile uticaj pametnih sistema merenja na tržišne procese kao pozitivan. U vezi sa uvođenjem inovativnih cenovnih formula je ispitivana i vremenska dužina mernog intervala koja se kod svih zemalja nalazi u rasponu od 15 – 60 minuta.

² U tabeli 2 je prikazano je 17 zemalja, pošto Slovenija još nije utvrdila konačan cilj.

Još jedna od tema iz preporuka koja se prati je mogućnost daljinskog upravljanja potrošnjom kupca, kao i mogućnost daljinskog isključenja/uključenja kupca na zahtev drugog energetskog subjekta (po pravilu zbog neplaćanja). Od 19 zemalja koje su dostavile podatke, u 15 postoji mogućnost daljinskog upravljanja potrošnjom i daljinskog isključenja/uključenja kupca, dok samo u 4 ta mogućnost ne postoji. Od 15 zemalja u kojima postoji mogućnost daljinskog upravljanja potrošnjom kupca, u 8 zemalja upravljanje potrošnjom je moguće samo na zahtev kupca dok u 7 zemalja takav uslov ne postoji, već je to moguće i na zahtev snabdevača ili distributera. Imajući u vidu da su tehnički uslovi za realizaciju daljinskog upravljanja potrošnjom zahtevniji, čini se da po ovom pitanju ne postoji jasan trend u kom pravcu će se eksploatisati mogućnosti pametnih sistema merenja.

Takođe, postavlja se i pitanje donošenja antidiskriminacionih mera od strane Regulatora po pitanju uvođenja pametnih sistema merenja. Od 16 zemalja koje su dostavile podatke, u 10 su donete mere, pri čemu treba imati u vidu da sve zemlje koje su donele odluku o potpunoj (100%) pokrivenosti kupaca pametnim sistemima merenja do 2020. godine, samom odlukom su eliminisale potencijal za diskriminaciju i nisu u obavezi da donesu ove mere.

Konačno, prate se podaci u vezi sa izradom ekonomske analize troškova i koristi, koje su dostavile 22 zemlje. Od 22 zemlje u 4 nije rađena analiza iako je postojala obaveza da se uradi do septembra 2012. godine, a u 18 je urađena pri čemu je u 13 zemalja dobijen pozitivan rezultat po osnovu uvođenja pametnih sistema merenja. Zemlje koje nisu uradile analizu (Italija, Španija, Slovenija i Kipar), su se odlučile za uvođenje pametnih sistema merenja.

Tabela 3. Analiza troškova i koristi, rezultat

OPIS	Broj zemalja
Urađena analiza, pozitivan rezultat	13
Urađena analiza, negativan rezultat	3
Urađena analiza, nepoznat rezultat	2
Nije urađena analiza	4

Značajan je i pregled po pitanju koja institucija je radila ekonomsku analizu troškova i koristi. Od 18 zemalja koje su dostavile podatke, u najvećem broju slučajeva, u 8 zemalja je to bio Regulator, zatim u 6 je bila Vlada i konačno nezavisna institucija kod 4 zemlje. Analiza je mahom finansirana od strane distributivnih kompanija. Jedini izuzetak je u slučaju Velike Britanije – finansirao je snabdevač. Interesantan je slučaj u Slovačkoj, gde je, pošto je zaključeno da su cene međunarodnih ponuđača za izradu analize previsoke, odlučeno da analizu urade domaći stručnjaci iz regulatorne agencije, distributivnih kompanija i sa univerziteta koji su bili okupljeni u posebnoj radnoj grupi.

TROŠKOVI I KORISTI UVOĐENJA PAMETNIH SISTEMA MERENJA

U cilju razjašnjenja i ujednačavanja prakse, Evropska komisija je donela preporuke 2012/148/EU za države članice o tome kako sprovesti analizu troškova i koristi zbog uvođenja pametnih brojila. Ovaj dokument je donet u formi preporuka, a ne direktiva, čime je ublažena njihova obaveznost i ostavljena je mogućnost da svaka zemlja u analizu unese svoje specifičnosti.

Analiza treba da sadrži sledeće korake:

1. Pregled i opis raspoloživih tehnologija, elemenata pametnih sistema i definisanje ciljeva projekta;
2. Odabir tehnologija i uređaja prema zahtevanim funkcijama mernih uređaja;
3. Identifikacija koristi saglasno zahtevanim funkcijama i odabranim tehnologijama i uređajima;
4. Definicija scenarija uvođenja pametnih mernih uređaja;
5. Kvantifikacija (vrednovanje) koristi i prepoznavanje ko ima korist;
6. Identifikacija i kvantifikacija troškova, prema izabranim tehnologijama i uređajima;
7. Poređenje troškova i koristi.

Što se tiče prvog koraka jasno je da je to jedan pregled da se sagledaju moguća tehnološka rešenja za realizaciju ciljeva projekta. Saglasno uslovima u svakoj pojedinačnoj zemlji, definisanim ciljevima može se definisati drugi korak.

Kod sprovođenja analize najveći problem je definisati troškove, a pogotovu koje su koristi od uvođenja pametnih mernih uređaja, odnosno razvijanja pametnih distributivnih mreža. Preporuke sadrže spisak troškova i potencijalnih koristi koje prouzrokuje uvođenje pametnih mernih uređaja.

Troškovi uvođenja pametnih sistema merenja treba da obuhvate troškove opreme, instalacije i održavanja samih mernih uređaja (brojila), komunikacionih uređaja i informacionih centara u kojima će se skupljati i obađivati podaci. Praktično, treba imati na umu da bi se sistem razvijao i imao svoje troškove i bez razvijanja sistema pametnih merenja, tako da treba obuhvatiti samo troškove koji će se javiti u sistemu zbog tog razvoja, a to su:

- Troškovi nabavke pametnih brojila, pri čemu treba razdvojiti troškove za monofazna i trofazna brojila, i ove troškove umanjiti za troškove standardnih brojila koje bi inače trebalo nabavljati;
- Troškovi nabavke koncentratora;
- Troškove obezbeđenja komunikacionih puteva;
- Troškove nabavke informacionih sistema;
- Troškovi instalacije brojila, koncentratora i informacionih sistema;
- Troškove održavanja svih uređaja, komunikacionih puteva i informacionih sistema;

Uvođenjem pametnih sistema merenja očekuje se prvenstveno efikasniji rad distributivnih kompanija, racionalnija potrošnja električne energije, te je kao potencijalna korist prepoznato sledeće:

- Smanjenje troškova očitavanja i održavanja mernih uređaja, izdavanja računa i brige o kupcima;
- Smanjenje operativnih i troškova održavanja sistema;
- Odlaganje i odustajanje od pojedinih investicija u sistem za distribuciju električne energije;
- Odlaganje i odustajanje od pojedinih investicija u sistem za prenos električne energije;
- Odlaganje pojedinih investicija u proizvodne kapacitete;
- Smanjenje tehničkih i komercijalnih gubitaka u prenosnom i distributivnom sistemu;
- Smanjenje troškova za električnu energiju;
- Smanjenje troškova zbog prekida u isporuci električne energije;
- Redukcija emisije ugljen dioksida;
- Redukcija emisije prašine, azotnih i sumpornih oksida.

Smanjenje troškova očitavanja je jedna od najočiglednijih koristi, koju će imati operator distributivnog sistema. Za procenu ovog smanjenja troškova moraju se poznavati prosečni troškovi očitavanja u distributivnoj mreži koji se po pravilu određuju na osnovu ostvarenih troškova očitavanja u poslednjoj ili poslednje dve godine, mora se uzeti u obzir dinamika zamene odnosno broj mernih uređaja koji će se daljinski očitavati, broj godišnjih očitavanja tih brojila, ali i stopa otkaza komunikacionih uređaja na osnovu koje će se umanjiti korist (jer će očitavanje morati da se uradi na licu mesta kao i sada). Ova korist će u Srbiji, gde se očitavanja mernih uređaja vrše na mesečnom nivou, biti značajnija, nego u određenom broju evropskih država u kojima se zbog ravnomerne potrošnje očitavanje obavlja jednom ili dva puta godišnje.

Do smanjenja troškova održavanja mernih uređaja dolazi zbog mogućnosti daljinske provere funkcionalnosti pametnih mernih uređaja i podešavanja parametara mernih instrumenata. Ova korist se izračunava tako što se moraju proceniti godišnji troškovi provere mernih uređaja koje operator distributivnog sistema ima u sadašnjim uslovima kada su u eksploataciji klasični merni uređaji. Ne može se smatrati da će ti troškovi u celosti biti korist operatora, jer i u slučaju ugradnje pametnih mernih uređaja zbog otkaza komunikacije sa njima, operator neće moći da proveru i podešavanja obavi daljinski, već će morati da ode na lice mesta. Zbog toga se smanjenje troškova održavanja, koje predstavlja korist za operatora sistema, dobija tako što se napred navedeni troškovi u sadašnjim uslovima umanje za procenat tih troškova koji odgovara usvojenoj stopi otkaza komunikacionih uređaja.

Troškovi fakturisanja i izdavanja računa, će opadati usled manjeg broja reklamacija na račune. Ocenu uštede ovih troškova nije jednostavna. Treba proceniti koliki su ostvareni prosečni troškovi izdavanja računa u poslednjoj ili poslednje dve godine, a onda proceniti koliki će biti kada se uvedu pametna brojila, a smanjenje će biti zbog manjeg broja zaposlenih, zbog izdavanja manjeg broja računa, manjeg broja odlazaka na lice mesta radi provere mernih uređaja i ostalih troškova koji se odnose na prijem i obradu žalbi kupaca. Ovo je korist za operatora sistema (u većem procentu) i snabdevača.

Troškovi odnosa sa kupcima (call centara) će opadati zbog povećanja tačnosti ispostavljenih računa i manje potrebe za pitanja i reklamacije kupaca, manjeg broja poziva i manje potrebe da kupci lično dolaze u korisničke centre zbog objašnjenja. Da bi se ocenila ova ušteda potrebno je odrediti ostvareni trošak korisničkih centara na godišnjem nivou po kupcu i proceniti koliko će taj trošak iznositi posle uvođenja sistema pametnih mreža uz uvažavanje smanjenja troškova zaposlenih zbog smanjene potrebe ličnog i telefonskog kontakta sa kupcima, koji će informacije moći da dobiju i korišćenjem pametnih mreža. Pošto se kupci po pravilu za navedene potrebe obraćaju snabdevaču, ovu korist u najvećoj meri će imati snabdevači i u manjoj meri operatori sistema.

Preporukama je obuhvaćena i korist od smanjenja troškova redovnog održavanja sistema i kvarova na opremi, što bi bila korist operatora sistema. Međutim, jako je teško proceniti kolike bi bile ove uštede, a postavlja se pitanje da li ih uopšte i ima? Uštede postoje kod održavanja merne opreme, ali se to, kako je već opisano, posebno kvantifikuje. Zbog toga su, na primer u Slovačkoj, pri izradi analize, smatrali da ovih ušteda nema.

Preporučeno je da se obuhvati i korist za operatora sistema zbog smanjenog obima i odlaganja investicija u prenosni i distributivni sistem. Smatra se da će zbog smanjenja vršnog opterećenja, smanjenih gubitaka u sistemu i ravnomernije potrošnje korisni vek opreme biti duži tako da će investiranje u mrežu biti manje. Ova korist se kvantifikuje pošto se definišu odgovarajuće stope smanjenja investiranja u mrežu zbog produženog korisnog veka i smanjenja vršnog opterećenja. Međutim, pri oceni koliko su realne ove uštede treba uzeti u obzir stvarno stanje mreže i zaključiti da li će iz drugih razloga, na primer obezbeđenja kvaliteta isporuke električne energije, investiranje u distributivni sistem biti isto, bez obzira na uvođenje pametnih mernih uređaja.

Smanjen obim investicija u proizvodni sektor koji bi pokrivaio vršno opterećenje i obezbeđivao odgovarajuću rezervu u sistemu se određuje tako što se mora proceniti koliko proizvodnih kapaciteta neće trebati da se izgradi u periodu za koji se radi analiza i koliki je očekivani godišnji trošak izgradnje tih kapaciteta. Kod ocene realnosti ove uštede treba sagledati specifičnosti svake države i realno sagledati očekivano smanjenje vršnog opterećenja, u zavisnosti od strukture potrošnje. U sistemima gde je dominantna potrošnja velikih industrijskih kupaca, malo je verovatno da će doći do smanjenja vršnog opterećenja zbog uvođenja pametnih merenja kod domaćinstava, posebno ako se u domaćinstvima koristi i prirodni gas. Što se tiče obezbeđenja proizvodne rezerve u sistemu, postavlja se pitanje da li je realno očekivati smanjenje potrebne rezerve, ako se paralelno sa uvođenjem pametnih mreža očekuje i veća izgradnja obnovljivih izvora čija je proizvodnja slabo predvidiva. I u ovom slučaju, u Slovačkoj su pri izradi analize smatrali da ovih ušteda nema.

Do smanjenja tehničkih gubitaka u prenosnom i distributivnom sistemu može doći kao posledica smanjenja gubitaka koji nastaju usled veće energetske efikasnosti odnosno ravnomernijeg opterećenja elektroenergetskog sistema, zbog boljeg upravljanja naponom i smanjenja gubitaka zbog zamene indukcionih mernih uređaja (procena je da prosečno trofazno idukciono brojilo ima snagu gubitaka od 5W, dok trofazno pametno brojilo 1,5W). Smanjenje tehničkih gubitaka ima za posledicu smanjenje troškova za nabavku električne energije za pokriće gubitaka od strane operatora sistema, odnosno ostvaruje se ušteda u količini energije koja nije potrebno da se generiše. Vrednost uštedene energije se obračunava po marginalnoj ceni, odnosno ceni po kojoj se može plasirati na tržištu električne energije. Konačno, zbog očekivanog smanjenja gubitaka električne energije u sistemu nakon uvođenja pametnih mernih uređaja, Regulatorna Agencija će odobriti niže opravdane stope gubitaka te će po tom osnovu korist imati korisnici prenosnog i distributivnog sistema, odnosno krajnji kupci.

Do smanjenja komercijalnih gubitaka u prenosnom i distributivnom sistemu dolazi zbog smanjenja krađe električne energije. Da bi se odredila korist, potrebno je proceniti procenat, odnosno broj kupaca koji krađu električnu energiju, proceniti prosečni trošak ukradene energije po kupcu godišnje (na osnovu procene godišnje količine ukradene energije po kupcu i cene po kojoj su gubici nabavljeni).

Smanjenje troškova za električnu energiju nastaje zbog apsolutnog smanjenja u potrošnji električne energije. Smanjenje potrošnje električne energije iznosi od 1% - 1,5% po mestu isporuke sa instaliranim pametnim mernim uređajem i utvrđeno je iskustveno, od strane zemalja koje su u završnoj fazi ili su u potpunosti kompletirale proces uvođenja pametnih sistema merenja (Italija, Švedska, Danska). Ovi troškovi se takođe smanjuju i zbog bolje izbalansiranog dijagrama potrošnje, odnosno kupac preusmerava potrošnju iz vršnog u periode manjeg opterećenja elektroenergetskog sistema. Ova korist se izračunava kao proizvod razlike u velikoprodajnoj ceni između vršnog i perioda manjeg opterećenja i procenjenog procenta preusmerene potrošnje iz perioda vršne potrošnje u periode manjeg opterećenja u ukupnoj potrošnji. Ova korist se odnosi na krajnje kupce.

Smanjenje troškova operatora sistema zbog prekida u isporuci električne energije je posledica skraćivanja trajanja neplaniranih prekida zahvaljujući naprednom praćenju i dostupnosti podataka o stanju na mreži u realnom vremenu. U uslovima propisanih indikatora kvaliteta za neisporučenu električnu energiju, koristi se obračunava dvostuko i to kao vrednost neisporučene električne energije koja se obračunava kao proizvod količine i cene neisporučene energije i procenta smanjenja broja i/ili dužine trajanja neplaniranih prekida godišnje kao i ušteda po osnovu manjih iznosa naknade na ime obeštećenja kupaca koji su ostali bez električne energije.

Redukcija emisije ugljen dioksida je rezultat napred navedenih ušteda u smanjenju tehničkih i komercijalnih gubitaka električne energije, povećane implementacije obnovljivih izvora energije (kao posledica uvođenja pametnih sistema merenja) i smanjenja potrošnje goriva zbog ograničenog korišćenja vozila za kretanje radnika na terenu. Za obračun koristi po osnovu smanjenja gubitaka je potrebno procentiti razliku u gubicima pre i posle uvođenja pametnih mernih uređaja, procenat proizvedene električne energije iz uglja koja se koristi za pokriće gubitaka od strane operatora sistema, količinu ugljen dioksida koji se oslobađa za proizvodnju jedinice električne energije (t/MWh), kao i jediničnu cenu po toni emitovanog ugljen dioksida. Ekonomska korist od smanjenja emisije uglavnom će zavisiti od cene emisije, a delom i od kvaliteta uglja i efikasnosti proizvodnje električne energije iz uglja. Koristi od redukcije emisije ugljen dioksida zbog povećane implementacije obnovljivih izvora energije su očigledne, imajući u vidu da ovi izvori ne emituju gasove staklene bašte. Potrebno je proceniti i uzročno/posledičnu zavisnost između uvođenja pametnih sistema merenja i implementacije obnovljivih izvora energije. Konačno, smanjenje potrošnje goriva zbog ograničenog korišćenja vozila za kretanje radnika na terenu će ostvariti dvostruku uštedu: u gorivu i smanjenoj emisiji ugljen dioksida. Za ove potrebe je potrebno proceniti prosečno godišnje smanjenje predjenih kilometara po vozilu, potrošnju i cenu goriva odnosno količinu emitovanog ugljen dioksida po predjenom kilometru (preporuka evropske komisije iznosi maksimalno 130 g CO₂/1 km).

Već je navedeno da preporuke ne sprečavaju pojedine zemlje članice da kao korist uvedu nešto što nije definisano preporukama. Kroz zajednički rad sa kolegama iz Republike Slovačke, prezentovano je da su u Slovačkoj definisali i sledeće koristi od uvođenja sistema pametnih mreža:

- Smanjenje troškova za balansno odstupanje;
- Redukcija emisije ugljen dioksida zbog smanjenja potrošnje električne energije;
- Povećanje prihoda zbog nižeg praga osetljivosti mernih uređaja;
- Brzo isključivanje kupaca sa mreže koji ne plaćaju račune za električnu energiju u zahtevanom roku, pod pretpostavkom da takva potraživanja nisu naplativa.

Smanjenje troškova za balansno odstupanje se obračunava kao proizvod ukupnog godišnjeg iznosa koji balansno odgovorne strane plaćaju operatoru prenosnog sistema na tržištu Republike Slovačke i očekivanog procenta smanjenja ovog troška pošto se pretpostavlja da će usled potpunog uvođenja pametnih sistema merenja, balansno odstupanje biti manje.

Redukcija emisije ugljen dioksida zbog smanjenja potrošnje električne energije se obračunava na osnovu obračunatog smanjenja potrošnje električne energije prema preporukama Evropske komisije, procenta proizvedene električne energije iz uglja, količine ugljen dioksida koji se oslobađa za proizvodnju jedinice električne energije (t/MWh), kao i jedinične cene po toni emitovanog ugljen dioksida. Interesantno je da u preporukama Evropske komisije redukcija emisije ugljen dioksida zbog smanjenja potrošnje nije prepoznata.

Energetski subjekti će povećati prihod, odnosno smanjiti se gubici u mreži zbog nižeg praga osetljivosti mernih uređaja. Naime indukcionim mernim uređajima uobičajeno registruju potrošnju od minimalno 30W do 35W, dok pametni merni uređaji registruju potrošnju već od 2W do 3W, što je potrošnja uređaja u „standby“ modu. Uvećani prihod se obračunava na osnovu procenjenog broja kupaca koji će imati pametno brojilo, procenta onih koji ostavljaju električne aparate u „standby“ modu, procenta vremena na godišnjem nivou kada je aktivan samo „standby“ mod i prosečne godišnje cene električne energije za domaćinstva.

Konačno, gubici prihoda energetskih subjekata se smanjuju usled bržeg isključivanja kupaca sa mreže koji ne plaćaju račune za električnu energiju u zahtevanom roku, pod pretpostavkom da takva potraživanja nisu naplativa. Koristi se obračunava na osnovu ostvarene uštede u vremenu i po tom osnovu neisporučenih količina nenaplative električne energije i prosečne godišnje cene električne energije.

ZAKLJUČAK

EU je trećim energetske paketom kao jedan od dugoročnih ciljeva definisala i modernizaciju energetske sektora, u okviru koga je jedna od najznačajnijih aktivnosti uvođenje pametnih sistema merenja. U oblasti elektroenergetike, pametni sistemi merenja su prepoznati kao jedan od najznačajnijih alata za povećanje efikasnog korišćenja električne energije, smanjenje tehničkih i netehničkih gubitaka u sistemima prenosa i distribucije električne energije i povećanje sigurnosti isporuke. Takođe se očekuje da će uvođenje pametnih brojlara, kao dela inteligentnih mreža, omogućiti veće korišćenje obnovljivih izvora energije. Sve to će doprineti dostizanju jednog od osnovnih ciljeva energetske politike, smanjenje emisije gasova sa efektom staklene bašte.

Uvođenje pametnih sistema merenja neminovno dovodi do povećanja troškova u sistemu, a time i do povećanja cene električne energije za krajnje kupce. Zbog toga je EU donela preporuke kako oceniti isplativost razvoja pametnih mreža. Tim preporukama su definisani troškovi i koristi koje treba ceniti prilikom izrade studije isplativosti uvođenja pametnih mreža. Međutim svaka zemlja ima slobodu da prilikom izrade studije u nju unese svoje specifičnosti. Direktivom 2009/72 je definisano da u slučaju da rezultati studije pokažu isplativost uvođenja, treba doneti plan razvoja sa ciljem da se do 2020. godine obezbedi pokrivenosti minimalno 80% kupaca pametnim sistemima merenja.

S obzirom da je od donošenja direktiva proteklo 5 godina, očekivano je bilo da su evropske države daleko odmakle u ovoj oblasti. Međutim, realnost je da su tek dve države, Švedska i Italija daleko odmakle u ispunjenju postavljenih ciljeva, a da su mnoge države tek započele proces. Zbog toga se može zaključiti da u Srbiji proces izgradnje pametnih mreža kasni, ali da to kašnjenje, ako se imaju u vidu samo evropski motivi uvođenja nije veliko, ali ako se uzme u obzir stanje merne opreme u distributivnim sistemima Srbije, kašnjenje je dramatično.

U Srbiji je stanje merne infrastrukture u sektoru prenosa električne energije zadovoljavajuće. Međutim, u distributivnim sistemima problemi sistema merenja su starost, istekao vek trajanja i neadekvatno održavanje, odnosno nebaždarenje mernih uređaja, što uzrokuje nepoverenje kupaca u tačnost merenja, a time i na tačnost ispostavljenih računa za električnu energiju. Zbog toga je urgentno da se započne sa zamenom mernih uređaja što pre kako bi se oblast merenja dovela u zakonske okvire. Sa druge strane, problem je što i dalje nema jasne strategije kako uspostaviti sistem pametnih mreža. Potrebno je što pre uraditi studiju isplativosti uvođenja pametnih sistema, u skladu sa preporukama EU i na osnovu nje definisati jasni plan zamene postojećih mernih uređaja i uspostavljanja sistema pametnih mreža. Kod donošenja odluke ko će raditi studiju treba voditi računa i o ceni izrade studije koja se na kraju prevlađuje na kupce električne energije ili poreske obveznike. Uporedo sa tim, potrebno je dalje razvijati zakonsku regulativu u pogledu zaštite podataka, što postaje vrlo osetljiva oblast sa razvojem pametnih mreža.

LITERATURA

1. 2009, Direktiva 2009/72/EC
2. 2012, Direktiva 2012/27/EC
3. 2011, Final Guidelines of Good Practice on Regulatory Aspects of Smart Metering for Electricity and Gas, ERGEG
4. 2012, Preporuka Evropske komisije 2012/148/EU
5. 2013, Status Review of Regulatory Aspects of Smart Metering, CEER
6. 2013, Pregled funkcionalnih zahteva pametnih sistema merenja u mrežnim pravilima, Twinning projekat SR/2011/IB/EY/01
7. 2013, Podrška osoblju AERS kroz trening – Aktivnost 4.4, Twinning projekat SR/2011/IB/EY/01