

Ivan Ivšinić, dipl. ing.
HEP-ODS d.o.o. Elektrolika Gospić
Ivan.Ivsinovic@hep.hr

Dejan Jelenčić, dipl. ing.
Iskraemeco d.o.o. Zagreb
dejan.jelencic@iskraemeco.hr

PRIMJENA SUSTAVA DALJINSKOG OČITANJA I UPRAVLJANJA BROJILIMA (AMR/AMM) U OPTIMIZACIJI TROŠKOVA POSLOVANJA HEP-ODS-a

SAŽETAK

Postupnim otvaranjem tržišta električne energije rastu zahtjevi prema standardnim uslugama očitavanja pa u prvi plan dolaze sustavi koji mogu ispuniti postavljene zahtjeve. Sustavi daljinskog očitavanja brojila za kupce priključne snage iznad 30 kW pokazuju se kao jedini koji efikasno mogu prikupiti mjerne podatke potrebne tržištu tipa krivulje tereta djelatne energije. Primjenom ovakvih sustava povećana je pouzdanost obračunskih podataka, jer je izbjegnuta ljudski faktor pri očitavanju i obradi obračunskih podataka sa mjernih uređaja i znatno umanjena mogućnost pogrešnog obračuna i prigovora kupca na račun za električnu energiju. Zbog velikih troškova standardne mjerne usluge očitavanja na teško dostupnim ili geografski udaljenim mjernim mjestima (npr. RTV odašiljači) i povećanja mogućnosti brojila, kao što je: daljinsko isključenje i uključivanje kupca, provjera ispravnosti rada mjernog uređaja, provjera neovlaštenog korištenja električne energije, nadzor parametara kvalitete električne energije, sustavi daljinskog očitavanja i upravljanja brojilima (AMR/AMM) se sve više primjenjuju za kupce priključne snage manje od 30 kW.

Ključne riječi: tržište električne energije, kupac, sustavi daljinskog očitavanja i upravljanja brojilima (AMR/AMM), standardne i nestandardne mjerne usluge

APPLICATION OF AUTOMATIC METER READING AND MANAGEMENT SYSTEM (AMR/AMM) IN OPTIMIZATION BUSINESS COSTS OF HEP-ODS

SUMMARY

Gradually, with opening of the energy market grow requests for standard services meters readings, so in first plan come systems which can accomplish demanding requests. Automatic meter reading systems for customers with electrical connection power above 30 kW reveals as only one who could efficiently gather measuring data necessary for the open energy market like curve of power load diagram. Application of such systems enhanced reliability of billing data, because there was no human factor involved in meters readings and billing data processing and significantly decreased possibility of incorrect processing billing data and customer's reclamation for the account for electrical energy account. Because of big costs for standard service meters readings in difficult accessible or geographical distant measurement places (e. g. RTV transmitter) and because of increasing of electrical meters possibility, like: remote controlled customer disconnection and connection, correct working check of electrical meter, unauthorised use of electrical energy, monitoring of Power Quality parameters, automatic meter and management reading systems (AMR/AMM) is more applicable for customers with electrical connection power under 30 kW.

Key words: Open energy market, customer, automatic meter reading and management system (AMR/AMM), standard and non standard measurement services

1. UVOD

Postupnim otvaranjem tržišta električne energije stupaju na snagu zakonski i podzakonski akti, koji precizno preciznije definiraju prava i obveze između distributera električne energije HEP-ODS-a (Operator distribucijskog sustava) i kupca proizvođača i opskrbljivača, HROTE-a Standardne i nestandardne mjere usluge u djelatnosti distribucije električne energije detaljno opisuju usluge na mjernom mjestu [1],[2]. Mrežna pravila precizno definiraju minimalne zahtjeve za mjerna pravila na obračunska mjernim mjestima radi omogućavanja razvidnih i nepristranih odnosa između sudionika tržišta električne energije u Republici Hrvatskoj [3]. Budući da se iz stalne mjesečne naknade [4], koja je fiksnog iznosa za svako mjerno mjesto, ovisno o kategoriji kupca, podmiruje trošak pružanja većine standardnih mjernih usluga u domeni mjernih usluga u djelatnosti distribucije električne energije, smanjenje troškova pri pružanju istih trebalo bi biti od primarne važnosti za distributera električne energije. Na dio troškova pružanja standardne mjerne usluge je teško utjecati, jer je fiksni, kao što je održavanje opreme obračunskog mjernog mjesta i ovjeravanje mjerila obračunskog mjernog mjesta. Standardna mjerna usluga očitavanja brojila na obračunskim mjernim mjestima u propisanim obračunskim razdobljima, čiji trošak je varijabilan, moguće je optimizirati primjenom elektroničkih brojila s mogućnošću daljinskog očitavanja. Uporabom kvalitetnih i pouzdanih brojila s mogućnošću daljinskog očitavanja, znatno je umanjena i mogućnost pružanja standardne mjerne usluge izrade ispravka mjernih podataka nakon neispravnog očitavanja, utvrđene neispravnosti mjerila ili zbog neispravnosti pri upravljanju tarifama, uz smanjeno vrijeme potrebno da se utvrdi spomenuta neispravnost, jer se sa daljinskim očitavanjem mjernih podataka, ujedno očitavaju podaci o događajima na mjernom mjestu, poput prenapona, prekida napajanja, stanja ispravnog rada mjernog uređaja i dr.

2. SUSTAVI DALJINSKOG OČITANJA BROJILA ZA KUPCE PRIKLJUČNE SNAGE IZNAD 30 kW

2.1. Osvrt na pouzdanost i trošak lokalnog i daljinskog očitavanje

Kupci električne energije sa priključnom snagom iznad 30 kW, čine oko 0,65 % od ukupnog broja obračunskih mjernih mjesta u Republici Hrvatskoj (oko 2.200.000), a imaju udio od oko 70 % potrošnje poduzetništva, odnosno grubo gledano bliže trećini ukupne potrošnje svih kupaca električne energije [4]. Minimalni zahtjevi prema brojilima instaliranim na obračunskim mjernim mjestima priključne snage iznad 30 kW, kao što su: klasa točnosti brojila, mjerenje djelatne i jalove električne energije, mjerenje električne energije u više smjerova, mjerenje krivulja tereta djelatne i jalove električne energije i drugo, čine prikupljanje obračunskih podataka neposrednim lokalnim očitavanjem brojila (fizička osoba) u zadanom obračunskom razdoblju, sa potvrdom valjanosti očitanih mjernih podataka u bazi podataka za obračunska mjerna mjesta, doista teško izvedivim. Naime potrebno je omogućiti obrazovane djelatnike na razini distribucijskog područja, čija bi brojnost, ovisila o broju i geografskom smještaju predmetnih kupaca, koji bi lokalno prikupljali mjernih podataka sa prijenosnim računalom ili odgovarajućim uređajem, nakon čega je potrebno tako očitane podatke uz potvrdu (verifikaciju) istih prebaciti u bazu podataka obračunskih mjernih mjesta. Postoje brojni faktori koji izravno ili neizravno utječu na pouzdanost, trošak i vrijeme potrebno za izvršenje lokalnog očitavanja mjernih podataka, navodimo samo najbitnije:

- a) ljudska pogreška pri očitavanju,
- b) gubitak očitanih podataka uzrokovan kvarom opreme,
- c) potpunost očitanih podataka,
- d) geografsku udaljenost i dostupnost mjernog mjesta,
- e) vremenski uvjeti i prilike,
- f) trošak izlaska djelatnika na teren,
- g) trošak korištenje službenog vozila.

Razmatrajući dakle samo neke navedene faktore, jasno je kako neposredno očitavanje za predmetnu skupinu kupaca nije ekonomski isplativo, efikasno i pouzdano. Mrežna pravila za mjerna mjesta priključne snage iznad 30 kW, propisuju sustav za prikupljanje mjernih podataka, čija uspostava treba pratiti dinamiku otvaranja tržišta električne energije [3].

Faktori koji utječu na pouzdanost, trošak i vrijeme potrebno za izvršenje očitavanja mjernih podataka sustava za daljinsko očitavanje:

- a) pouzdanost sustava za komunikaciju sa brojilom (npr. GSM - Global System for Mobile communications, PSTN - Public Switched Telephone Network),
- b) pouzdanost komunikacijske jedinice brojila,
- c) trošak telekomunikacijske usluge,
- d) vrijeme potrebno za prebacivanje mjernih podataka u bazu.

Uzimajući u obzir pouzdanost današnjih telekomunikacija i tržišne cijene telekomunikacijskih usluga jasno je kako jedino sustav za daljinsko očitavanje i upravljanje brojila može uz relativno malen trošak izvršiti pouzdano i efikasno očitati podatke za predmetnu skupinu kupaca.

3. SUSTAVI DALJINSKOG OČITANJA BROJILA ZA KUPCE MJERNA MJESTA PRIKLJUČNE SNAGE MANJE OD 30 kW

3.1. Osvrt na pouzdanost i trošak lokalnog i daljinskog očitavanje

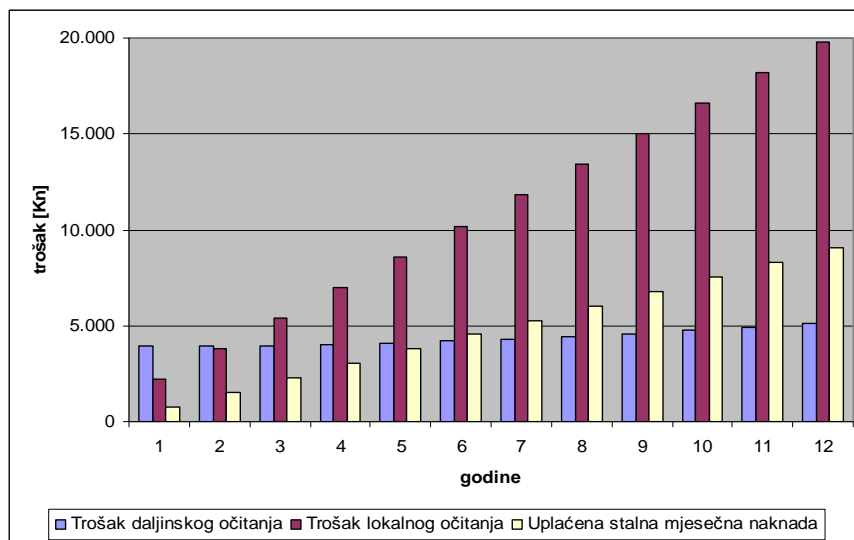
Mjerna pravila u Mrežnim pravilima za nisu restriktivna kao za mjerna mjesta koja pripadaju kupcima električne energije priključne snage veće od 30 kW. Minimalni zahtjevi za mjerne uređaje za ovu skupinu kupaca su mjerenje djelatne električne energije i klasa točnosti mjernog uređaja. Kupci ove kategorije razlikuju se u trajanju obračunskog razdoblja, odnosno po učestalosti očitavanja. Tarifna skupine Javna rasvjeta i poduzetništvo imaju obračunsko razdoblje od mjesec dana, dok tarifna skupina akontiranih ima obračunsko razdoblje od 6 mjeseci, tj. pola godine. S obzirom na zahtjeve prema mjernim uređajima, evidentno je kako je tijekom očitavanja za obračun potrebno prikupiti znatno manje mjernih podataka, što čini lokalno očitavanje znatno jednostavnijim. Pouzdanost lokalnog očitavanja je znatno veća za predmetnu skupinu kupaca, no i dalje vrijede faktori koji izravno ili neizravno utječu na trošak i vrijeme potrebno za izvršenje lokalnog očitavanja mjernih podataka, navodimo samo najbitnije:

- ljudska pogreška pri očitavanju,
- geografsku udaljenost i dostupnost mjernog mjesta,
- trošak izlaska djelatnika na teren,
- trošak korištenje službenog vozila.

Dakle, za kupce koji pripadaju tarifnim skupinama javna rasvjeta i poduzetništvo, potrebno je vršiti mjesečno očitavanje, gdje bi se također poradi smanjenja troškova standardne mjerne usluge moglo iskoristiti prednosti sustava za daljinsko očitavanje i upravljanje brojilima opisane ranije na skupini kupaca priključne snage iznad 30 kW.

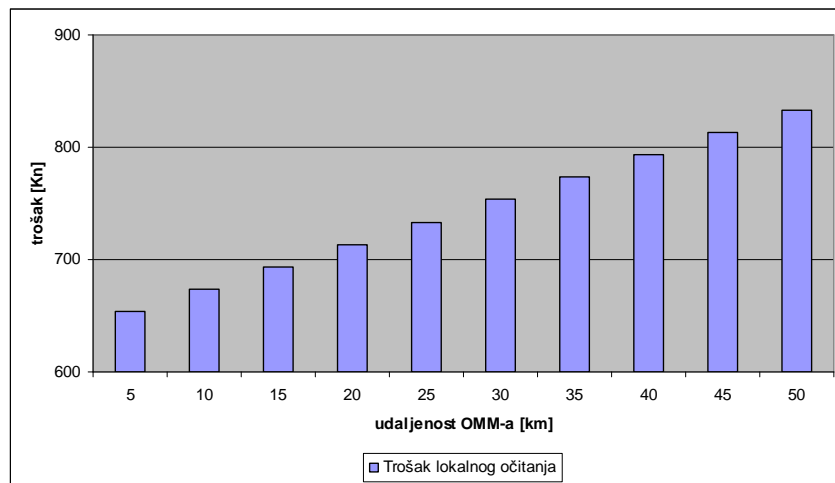
3.2. Primjeri isplativosti primjene sustava za daljinsko očitavanje i upravljanje brojila za predmetnu skupinu kupaca

3.2.1. Procjena troškova očitavanja na primjeru kupca (RTV odašiljač)



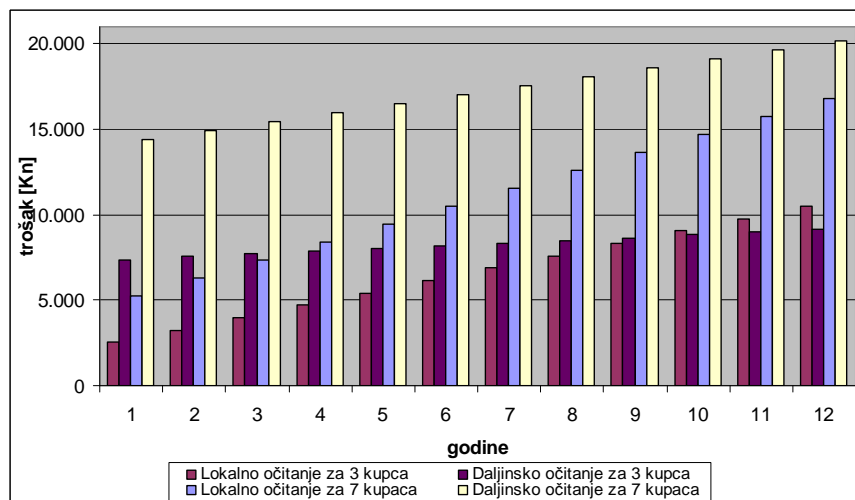
Slika 1. Procjena troškova daljinskog i lokalnog očitavanja i uplaćene stalne mjesečne naknade za RTV odašiljač udaljen 25 kilometara od središta za očitavanje i obračun

Procjenu godišnjih troškova daljinskog očitavanja čine prosječni troškovi nabave mjernog uređaja sa mogućnošću komunikacije, oko 1700 Kn, komunikatora 2000 Kn [6], troškovi telekomunikacijske usluge za period od godinu dana i održavanje GSM kartice oko 250 Kn [7]. Procjenu godišnjih troškova lokalnog očitavanja čine prosječni troškovi nabave mjernog uređaja bez mogućnosti komunikacije oko 600 Kn, troškovi rada i uporabe službenog vozila prema cjeniku nestandardnih usluga u djelatnosti distribucije za mjerene usluge [8]. Uplaćena stalna mjesečna naknada kroz godine prikazana je u dijagramu poradi evidencije sredstava uplaćenih za održavanje, očitavanje, obračun i dr. po mjernom mjestu prema [4]. Promatrani vremenski period za tekući i naredne primjere procjene troškova je 12 godina, sukladno ovjernom razdoblju elektroničkih brojala za predmetnu skupinu kupaca. Troškovi lokalnog očitavanja znatno ovise o udaljenosti i vremenu potrebnom za izvršenje očitavanja kupca, odnosno mjernog mjesta.



Slika 2. Procjena ovisnosti rasta troškova lokalnog očitavanja o udaljenosti kupca

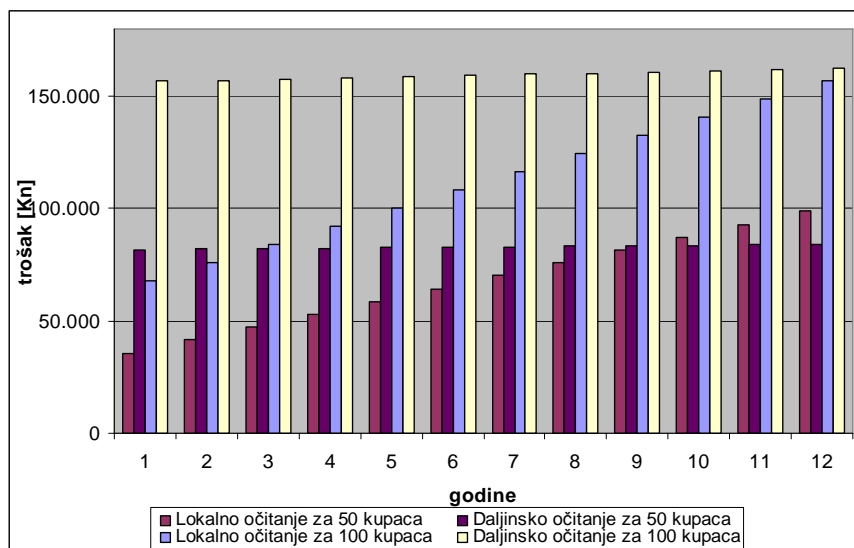
3.2.2. Procjena troškova očitavanja na primjeru kupaca čija mjerna mjesta je moguće umrežiti



Slika 3. Procjena troškova daljinskog i lokalnog očitavanja za 3 i 7 kupaca

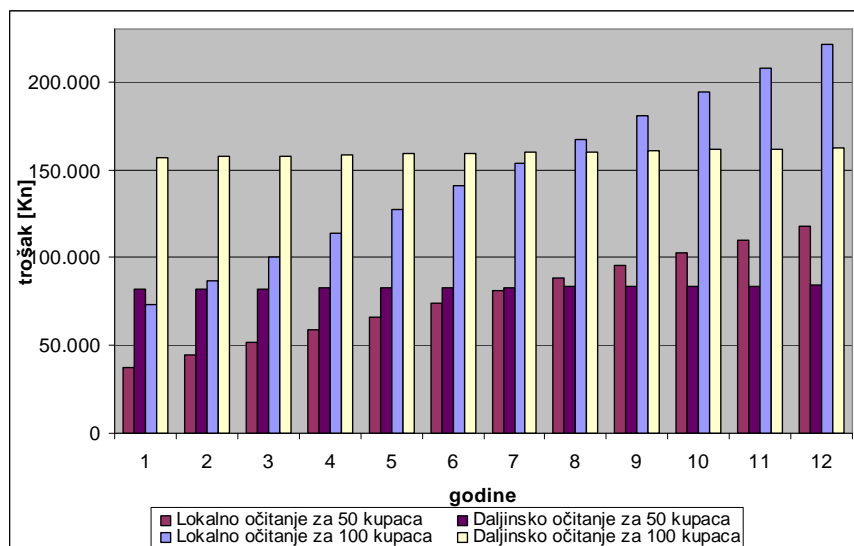
Ulazne vrijednosti za godišnji troškove daljinskog i lokalnog očitavanja preuzete su iz prethodnog primjera, za procjenu troškova lokalnog očitavanja uzeta je prosječna udaljenost kupaca od 3 km od središta za očitavanje i obračun, što je vrlo blaga procjena, a mjerni uređaji su smješteni unutar mjernog ormarića i moguće je iste lokalno umrežiti petljom (npr. poslovna zgrada, trgovački centar). Budući da troškovi lokalnog očitavanja znatno ovise o udaljenosti i vremenu potrebnom za očitavanje kupca od središta za očitavanje i obračun, povećanje prosječne udaljenosti rezultiralo bi povećanjem troškova lokalnog očitavanja, tj. znatno izmijenjenim dijagramom procjene troškova očitavanja za tekući primjer.

3.2.3. Procjena troškova očitavanja na primjeru kupaca na području 10 (20) / 0,4 kV trafostanice



Slika 4. Procjena troškova daljinskog i lokalnog očitavanja za 50 i 100 kupaca, uz procjenu intervala lokalnog očitavanja od 6 minuta po mjernom mjestu

Procjenu godišnjih troškova daljinskog očitavanja čine prosječni troškovi nabave mjernog uređaja sa mogućnošću komunikacije, oko 1500 Kn, PLC (Powerline Communication) koncentratora 6500 Kn [6], troškovi telekomunikacijske usluge za period od godinu dana i održavanje GSM kartice oko 250 Kn [7]. Procjenu godišnjih troškova lokalnog očitavanja čine prosječni troškovi nabave mjernog uređaja bez mogućnosti komunikacije oko 600 Kn, troškovi rada i uporabe službenog vozila prema cjeniku nestandardnih usluga u djelatnosti distribucije za mjerene usluge [8]. Pri procjeni troškova lokalnog očitavanja uzeta je skupina urbanih kupaca napajanih unutar jednog 10 (20)/ 0,4 kV trafo područja, udaljenih oko 5 km od središta za očitavanje i obračun, što je opet vrlo blaga procjena. Ulazni podatak za vrijeme potrebno za izvršenje lokalnog očitavanja po mjernom mjestu je interval od 6 minuta, što je s obzirom na dostupnost i uređenost postojećih mjernih mjesta također blaga procjena. Troškovi lokalnog očitavanja znatno ovise o udaljenosti i vremenu potrebnom za izvršenje očitavanja kupca, radi ilustracije donosimo sljedeći dijagram procjene troškova daljinskog i lokalnog očitavanja za tekući primjer uz promijenjeni interval lokalnog očitavanja po mjernom mjestu.



Slika 4. Procjena troškova daljinskog i lokalnog očitavanja za 50 i 100 kupaca, uz procjenu intervala lokalnog očitavanja od 10 minuta po mjernom mjestu

4. ZAKLJUČAK

Sustavi daljinskog očitavanja i upravljanja brojilima povećavaju kvalitetu pružene standardne i nestandardne mjerne usluge u djelatnosti distribucije električne energije. Postupno otvaranje tržišta električne energije za cjelokupno poduzetništvo povećat će uporabu sustava za daljinsko očitavanje i upravljanje brojilima i na poduzetnike sa priključnom električnom snagom manjom od 30 kW. Ako uz navedene primjere procjene troškova lokalnog i daljinskog očitavanja, uzmemo u obzir i mogućnosti sustava za daljinsko upravljanje poput masovne ili pojedinačne izmjena tarifnog programa brojila, isključenje i uključanje kupca, nadzor parametara kvalitete električne energije i dr., evidentno je kako sustavi daljinskog očitavanja i upravljanja brojilima optimiziraju trošak poslovanja za pružene standardne i nestandardne mjerne usluge i imaju odgovor za izazove poslovanja u tržišnim uvjetima.

LITERATURA

- [1] Standardne usluge, izvor internet <http://www.hep.hr/ods/kupci/standardne.aspx>.
- [2] Nestandardne usluge, izvor internet <http://www.hep.hr/ods/kupci/nestandardne.aspx>.
- [3] Mrežna pravila elektroenergetskog sustava, (Narodne novine, br. 36/2006)
- [4] Tarifni sustav za usluge elektroenergetskih djelatnosti koje se obavljaju kao javne usluge, (Narodne novine, br. 101/02)
- [5] Godišnje izvješće HEP-a za 2006. godinu, izvor internet <http://infohep.hr>
- [6] Srednja cijena iz natječaja za 2007. godinu
- [7] Cjenik telekomunikacijske usluge, izvor Internet <http://www.t-com.hr/poslovni/kzona/cjenici/>
- [8] Cjenik nestandardnih usluga, (HEP-ODS 08/2006)