Daljinsko očitanje brojila kao alat strategijskom menadžmentu u postizanju učinkovitosti poslovanja HEP ODS d.o.o.

Borovčak, Maja

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **The University of Applied Sciences Baltazar Zaprešić / Veleučilište s pravom javnosti Baltazar Zaprešić**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:129:843384

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Digital Repository of the University of Applied Sciences Baltazar Zaprešić - The aim of Digital Repository is to collect and publish diploma works, dissertations, scientific and professional publications





VELEUČILIŠTE
s pravom javnosti
BALTAZAR ZAPREŠIĆ
Zaprešić

Specijalistički diplomski stručni studij
Projektni menadžment

MAJA BOROVČAK

DALJINSKO OČITANJE BROJILA KAO ALAT STRATEGIJSKOM MENADŽMENTU U POSTIZANJU UČINKOVITOSTI POSLOVANJA – HEP ODS D.O.O.

SPECIJALISTIČKI ZAVRŠNI RAD

Zaprešić, 2020. godine

VELEUČILIŠTE
s pravom javnosti
BALTAZAR ZAPREŠIĆ
Zaprešić

Specijalistički diplomski stručni studij
Projektni menadžment

SPECIJALISTIČKI ZAVRŠNI RAD

DALJINSKO OČITANJE BROJILA KAO ALAT STRATEGIJSKOM MENADŽMENTU U POSTIZANJU UČINKOVITOSTI POSLOVANJA – HEP ODS D.O.O.

Mentor:
prof. dr. sc. Dragutin Funda

Studentica:
Maja Borovčak

Naziv kolegija:
STRATEŠKI MENADŽMENT

JMBAG studenta:
0308003403

SADRŽAJ

POPIS POKRATA **1**

SAŽETAK **3**

ABSTRACT **4**

1. UVOD **5**

1.1 Predmet rada 5

1.2 Cilj i svrha rada 6

1.3 Metode istraživanja 6

1.4 Struktura rada 6

2. ETAPE PROCESA STRATEGIJSKOG MENADŽMENTA **8**

2.1 Analiza okoline 8

2.2 Usmjeravanje organizacije 8

2.3 Formuliranje strategije 9

2.4 Implementacija strategije 10

2.5 Strategijska kontrola 10

3. HEP – OPERATOR DISTRIBUCISJKOG SUSTAVA **12**

3.1 O HEP ODS-u 12

3.2 Misija 12

3.3 Vizija 12

3.4 Strateški ciljevi 12

3.5 Poslovni ciljevi 14

3.5.1 Opremanje obračunskih mjernih mjesta brojilima s daljinskim očitanjem 15

3.5.2 Ulaganja 17

3.6 Budući planovi 18

4. INOVATIVNOST U STRATEGIJSKOM MENADŽMENTU **23**

4.1 Brojila električne energije 23

4.2 Daljinsko očitavanje brojila električne energije 24

4.2.1 Sustav daljinskog očitavanja 25

4.3 Jedinstveni sustav HEP ODS-a 26

4.4 ICT tehnička arhitektura AMR sustava 28
4.5 Mjerni podaci očitavani implementiranim AMR sustavom 30
4.6 Definicija mjernog mjesta i njihova organizacija u AMR sustavu 32
4.7 Stvarni podaci o očitavanjima 34
4.8 Prednosti i nedostaci daljinskog očitavanja brojila 38
4.9 Dobiti pojedinih subjekata 44
5. NAPREDNI MJERNI SUSTAV 46
5.1 Napredni mjerni uređaji i sustav naprednog mjerenja 46
5.2 Napredne mreže 48
5.3 Upravljanje podacima 49
5.4 Prilagodba izazovima 51
5.5 Stanje u Europskoj uniji 52
6. ZAKLJUČAK 54
7. IZJAVA 55
8. POJMOVNIK 56
9. POPIS LITERATURE 58
9.1 Knjige 58
9.2 Znanstveni, stručni članci i publikacije 58
9.3 Zakoni i drugi propisi 58
9.4 Internetski izvori 58
10. POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFIKONA 60
10.1 Popis grafikona 60

ŽIVOTOPIS 61

POPIS POKRATA

- AMR – sustav za daljinsko prikupljanje mjernih podataka
- CEER – Vijeće europskih regulatora energije
- DI – distribuirani izvor
- DM – distribucijska mreža
- DSM – upravljanje potrošnjom (*demand side management*)
- DZM – Državni zavod za mjeriteljstvo
- EE – električna energija
- EES – elektroenergetski sustav
- EK – Europska komisija
- ESCO – pružatelj energetskih usluga
- EU – Europska unija
- HERA – Hrvatska energetska regulatorna agencija
- HEP – Hrvatska elektroprivreda
- KM – korisnik mreže
- MAP – neovisni pružatelj mjerne opreme (*metering asset provider*)
- MP – mjerni podatak(ci)
- MSP – neovisni pružatelj mjernih usluga (*metering service provider*)
- MTU – mrežno tonfrekventno upravljanje
- MU – mjerna usluga
- NB – napredno brojilo
- nMS – napredni mjerni sustav
- NN – niski napon ili Narodne novine
- ODS – operator distribucijskog sustava
- OMM – obračunsko mjerno mjesto

- OPS – operator prijenosnog sustava
- OT – operator tržišta
- OU KM OEE – Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom
- PLC – sustav za komunikaciju vodičima koji se istodobno koriste za distribuciju EE (*power line communication*)
- RH – Republika Hrvatska
- SN – srednji napon
- TEE – tržište električne energije
- TM – tarifni model

SAŽETAK

Strategijski menadžment je menadžment koji upravlja organizacijskim resursima radi postizanja ciljeva organizacije. Strategijski menadžment uključuje analizu okoline, usmjeravanje organizacije, formuliranje strategije, implementaciju strategije i strategijsku kontrolu. Navedene etape strategijskog menadžmenta se uvijek ne ostvaruju u praksi ovim redoslijedom, već onako kako to situacija zahtijeva. HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. (HEP ODS) je tvrtka u sastavu HEP grupe. HEP ODS ima 21 distribucijsko područje na teritoriju cijele Hrvatske i obavlja uslugu distribucije električne energije koja obuhvaća pristup i korištenje mreže. HEP ODS je odgovoran za kvalitetu isporučene električne energije svim korisnicima i jamac je sigurne opskrbe električnom energijom. Jedan od aktualnih ciljeva HEP ODS-a je povećanje učinkovitosti poslovanja s ciljem ostvarenja boljih poslovnih pokazatelja. Dosljednost u optimiranju ulaganja i troškova usmjerena je povećanju prihoda, odnosno povećanju vrijednosti imovine i smanjenju troškova. Svrha ovog rada je prikazati strategiju HEP ODS-a kao inovativan proces u postizanju učinkovitosti poslovanja i to opremanjem obračunskih mjernih mjesta kupaca brojilima s daljinskog očitavanjem. Daljinsko očitavanje je tehnologija koja omogućuje automatsko očitavanje podataka iz brojila te prijenos tih podataka u središnju bazu podataka za daljnje potrebe analize potrošnje i naplate. Nova brojila sa daljinskim očitanjem omogućuju mjerenje snage i jalove energije te novi obračun potrošnje energije koji se temelji na stvarnoj potrošnji, a ne na procijenjenoj. To zapravo znači niže troškove poslovanja jer se više neće naplaćivati usluga očitanja. Prvi korak kod uvođenja pametnih brojila električne energije je uspostavljanje pametne energetske mreže na razini Europske unije, kako bi se postigao racionalniji pristup proizvodnji, potrošnji i distribuciji električne energije, uz provođenje mjera uštede energije i financijskih sredstava.

Ključne riječi: daljinsko očitavanje, električna energija, strategija

AUTOMATIC METER READING AS A TOOL OF STRATEGIC MANAGEMENT IN ACHIEVING BUSINESS EFFICIENCY – HEP ODS D.O.O.

ABSTRACT

Strategic management is the management that manages organizational resources in order to achieve the goals of the organization. Strategic management includes environmental analysis, directing the organization, strategy formulation, strategy implementation, and strategic control. These stages of strategic management are not always realized in practice in this order, but as the situation requires. HEP-Distribution System Operator d.o.o. (HEP ODS) is a company within the HEP Group. HEP ODS has 21 distribution areas throughout Croatia and provides electricity distribution services that include access to and use of the network. HEP ODS is responsible for the quality of delivered electricity to all customers and is the guarantor of a secure electricity supply. One of the current goals of HEP ODS is to increase business efficiency with the aim of achieving better business indicators. Consistency in optimizing investments and costs is aimed at increasing revenues, respectively increasing the value of assets and reducing costs. The purpose of this work is to present the strategy of HEP ODS as an innovative process in achieving business efficiency by equipping customer metering points with meters with remote reading. Remote reading is a technology that enables automatic reading of data from meters and transfer of this data to a central database for further needs of consumption and billing analysis. The new meters with remote reading enable the measurement of power and reactive energy, as well as a new calculation of energy consumption based on actual consumption and not on the estimated one. This actually means lower operating costs because the reading service will no longer be charged. The first step in the introduction of smart meters is the establishment of a smart energy network at the level of the European Union, in order to achieve a more rational approach to production, consumption and distribution of electricity, with the implementation of energy saving measures and financial resources.

Key words: automatic meter reading, current, strategy

1. UVOD

Strategija se u svom prvom značenju odnosila na vojnu i političku moć, znanje kako voditi vojsku, dok ekonomisti preuzimaju tu riječ te se ona odnosi na pristup po kojem je potrebno voditi poduzeće imajući u vidu promjenjivu okolinu i resurse. Strategija bi trebala dati odgovore na pitanja kao što su: „kako se prilagoditi promjenjivim uvjetima, kako rasporediti resurse, kako konkurirati na svakom pojedinom području uzeću na kojem se javlja poduzeće u smislu zadovoljenja potreba kupaca, kako pozicionirati poduzeće i proizvod u odnosu na konkurenciju i izbjeći poteškoće, kako utvrditi akcije i pristupe kojima se jača svaki funkcijski i operativni dio poduzeća?“ (Buble, 2006: 161,162)

Definicija strateškog menadžmenta nije jedinstvena, zbog manjka sporazuma o značenju tog pojma. S obzirom da će se govoriti o procesu strateškog menadžmenta, postoje njegove temeljne definicije.

Wheelen i Hunger definiraju strateški menadžment kao: „set menadžerskih odluka i akcija kojima se determiniraju dugoročne performanse poduzeća.“ (Wheelen, L. T. i Hunger, J. D., 1998: 3)

Pearce i Robinson definiraju strateški menadžment kao: „set odluka i akcija koje rezultiraju u formuliranju i implementaciji planova oblikovanih za ostvarenje ciljeva poduzeća.“ (Perce II, A. J., Robinson, Jr., B. R., 2000: 3)

Ceeto i Peter definiraju strateški menadžment kao: „kontinuirani, iterativni proces usmjeren na održanje organizacije kao cjeline primjereno oblikovane prema svojoj okolini.“ (Certo, S. C., Peter, J. P., 1993: 5)

Strateški menadžment je definiran kao proces, odnosno kao skup ili serija etape. Temeljne etape procesa, o kojima će kasnije biti i riječ, jesu: analiza okoline, usmjeravanje organizacije, formuliranje strategije, implementacija strategije i strategijska okolina.

1.1 Predmet rada

Ovaj rad će opisati etape procesa strategijskog menadžmenta od analize okoline do strategijske kontrole. Nakon navedenog procesa biti će prikazane temeljne značajke poduzeća HEP ODS d.o.o., njegova misija, vizija, strateški i poslovni ciljevi te što se želi postići u budućnosti.

Predmet ovog rada je inovativnost u strategijskog menadžmentu, odnosno daljinsko očitanje brojila koje pridonosi poduzeću u njegovu poslovanju.

1.2 Cilj i svrha rada

Cilj rada je prikazati kako inovativnost u poduzeću pospješuje rad tog poduzeća, te koje se sve prednosti postižu kad se u poduzeće uvede nešto novo, što je u ovom slučaju daljinsko očitavanje brojila, koje zamjenjuje standardno očitavanje, odnosno izlazak djelatnika na teren.

Ovim radom se želi pokazati kako uvođenje daljinskog očitavanja brojila može donijeti koristi svim subjektima na tržištu. Podaci zaprimljeni kroz takav sustav se brže i jednostavnije obrađuju te se povećava razina usluge za potrošače.

1.3 Metode istraživanja

Tijekom pisanja ovog rada korištene su sljedeće metode:

- Metoda analize je postupak znanstvenog istraživanja u kojem se raščlanjuju složenih pojmovi, sudovi i zaključci na jednostavnije sastavne dijelove i elemente,
- Metoda klasifikacije je najstarija i najjednostavnija znanstvena metoda, klasifikacija je sistematska i podjela općega pojma na posebne,
- Metoda deskripcije je postupak jednostavnog opisivanja ili očitavanja činjenica, procesa i predmeta u prirodi i društvu te potvrđivanja odnosa i veza, ali bez znanstvenog tumačenja i objašnjavanja,
- Statistička metoda je metoda koja na temelju obilježja određenog broja elemenata neke skupine ili serije pojava, izvodi se opći zaključak o prosječnoj vrijednosti obilježja.

Izvori podataka koji su korišteni za ovaj rad su sekundarni, proizlaze iz stručne literature, znanstvenih i stručnih članaka, i javno objavljenih informacija na službenim internet stranicama poduzeća.

1.4 Struktura rada

Ovaj će završni rad, osim uvodnog dijela koji se sastoji od predmeta rada, cilja i svrhe rada, korištenih metoda istraživanja te strukture rada, imati još četiri poglavlja koja će biti podijeljena na podpoglavlja. U drugom će se poglavlju govoriti o etapama procesa strateškog menadžmenta. Zatim slijede općeniti podaci o HEP – Operatoru distribucijskog sustava te koji su njegovi strateški i poslovni ciljevi, te planovi predviđeni za budućnost poslovanja. Sljedeće poglavlja govorit će o inovativnosti u strategijskom menadžmentu, odnosno o daljinskom

očitavanju brojila te zašto je to prednost za poslovanje poduzeća, ali i prednost za korisnike i zajednicu. U petom poglavlju će biti riječ o naprednom mjernom sustavu, što uključuje napredne mreže i upravljanje podacima, te kakvo je stanje u Europskoj uniji. U zaključnom će se dijelu dati osvrt i sakupiti sve spoznaje do kojih se došlo u završnom radu.

2. ETAPE PROCESA STRATEGIJSKOG MENADŽMENTA

Temeljne etape strategijskog menadžmenta su: analiza okoline, usmjeravanje organizacije, formuliranje strategije, implementacija strategije i strategijska kontrola.

2.1 Analiza okoline

Otvoreni dinamički sustav je karakteristika današnjeg poduzeća, što znači da je podložan utjecajima iz okoline s kojom je u stalnoj interakciji. Poduzeće može zapasti u krizu i teško se iz nje izvući, kada utjecaj okoline postane dominantan u odnosu prema utjecaju poduzeća na tu okolinu. Menadžment poduzeća ima zadaću stalnog nadzora okoline kako bi identificirao sadašnje i buduće snage i slabosti koje proizlaze iz interne okoline, i prilike i prijetnje koje proizlaze iz vanjske okoline, a koje mogu utjecati na sposobnost poduzeća da ostvari svoje ciljeve. Prema navedenome, okolina poduzeća je skup unutarnjih i vanjskih faktora koji mogu utjecati na poduzeće prilikom ostvarenje vlastitih ciljeva. Za uspjeh poduzeća važna je spoznaja njegove okoline, stoga menadžment treba konstantno prikupljati i razmatrati implikacije koje se odnose na važne faktore okoline.

Temeljna svrha analize okoline je ocjena okoline. Ocjena okoline služi menadžmentu za pravovremeno reagiranje i povećanje izgleda za uspjeh poduzeća. Najjednostavniji način za izvođenje analize okoline je SWOT analiza, koja prije svega mora ustanoviti snage i slabosti (Strenghts, Weaknesses) u internoj okolini te prilike i prijetnje (Opportunities, Threats) u eksternoj okolini.

2.2 Usmjeravanje organizacije

Proces strateškog menadžmenta započinje određivanjem usmjerenja organizacije. Tri u glavna pokazatelja usmjerenja u kojima se organizacija kreće: vizija, misija i ciljevi poduzeća.

Vizija označuje zamisao željenog stanja organizacije u budućnosti i daje odgovor na pitanje što poduzeće želi ostvariti u budućnosti. Vizija je dugoročni željeni rezultat i potrebna je zaposlenicima kako bi je mogli slijediti i identificirati i rješavati probleme koji stoje na putu za njezino ostvarenje. Ona je slika idealne budućnosti poduzeća.

Misija je svrha i razlog zašto poduzeće postoji u sadašnjosti. Svako poduzeće ima vlastitu misiju koja je definirana poslovanjem poduzeća i razlikuje se od svojih konkurenata.

Važno je da menadžeri postave dugoročne ciljeve i oblikuju odgovarajuću strategiju, a sve to polazeći od vizije i misije poduzeća, odnosno od njene svrhe.

Svako poduzeće mora imati jedan ili više ciljeva koje želi realizirati, jer ciljevi su konačni rezultat koji poduzeće želi ostvariti planiranim aktivnostima. Ciljevi moraju biti jasno postavljeni i razumljivi svima u poduzeću. Trebaju biti formulirani na način da su razumljivi primatelju kao i onome tko ih je postavio. Također, ciljevi bi trebali biti fleksibilni i prilagodljivi zbog okoline koja je u današnje vrijeme nesigurna i kako bi se brzo mogli prilagoditi promjenjivim uvjetima.

„Definiranje vizije, misije i ciljeva temelj je na kojemu menadžment može tražiti načine kako, kojim metodama i kojim resursima ih ostvariti. U tu svrhu pristupa traženju one strateške solucije koja će tome najbolje odgovarati.“ (Buble, 2005: 10)

2.3 Formuliranje strategije

Strateška analiza i strateški izbor su važni za formuliranje strategije što je ujedno i faza procesa strateškog menadžmenta.

„Formuliranje strategije je proces razvoja dugoročnih planova za efektivno upravljanje prilikama i prijetnjama iz okoline s obzirom na snage i slabosti poduzeća. Uključuje razvoj adekvatnih strategija i postavljanje smjernica politika za ostvarenje izabrane strategije.“ (Buble, 2005: 10)

Strategija poduzeća mora formirati plan koji ostvaruje viziju, misiju i ciljeve. Strategija mora maksimizirati konkurentske prednosti i minimizirati konkurentske slabosti.

Tri su tipa strategija koje poduzeće može razmatrati: korporacijska, poslovna i funkcijska.

„Strateške opcije su pravci strateškog djelovanja koji su poduzeću na raspolaganju. Poduzeće koje je prisutno u različitim djelatnostima utemeljit će analizu strateških opcija na strateškoj portfolio analizi koja naglašava doprinos svake strateške poslovne jedinice korporaciji.“ (Buble, 2005: 105)

Strateški izbor se provodi nakon postavljenih ciljevi, analizirane okoline i strateških mogućnosti. Treba razumjeti da su u vrijeme odabira strategija djelovali različiti ograničavajući čimbenici i kriteriji.

2.4 Implementacija strategije

„Implementacija strategije je proces kojim se označuje aktiviranje unaprijed definiranog strateškog plana. Uvođenje novih strateških planova u praksu dovodi do većih ili manjih promjena u okolini koja mora biti prilagodljiva, a ako nije, tada se poduzeće koje želi uspjeh u implementaciji svoje strategije, mora prilagoditi u skladu s parametrima koje nameće okolina. Ostali čimbenici koji doživljavaju najveću promjenu implementacijom nove strategije jesu vizija i misija poduzeća, a zatim i svi materijalni resursi potrebni za realizaciju planiranih ciljeva i zadataka.“ (Buble, 2005: 156)

„Implementacija strategije je proces pomoću kojega se strategija i politike stavljaju u akciju kroz razvoj programa, budžeta, procedura i pravila. Bez efektivne implementacije strategije poduzeće nije u mogućnosti ubrati koristi provedene situacijske analize, uspostavljenog organizacijskog usmjerenja i formulirane strategije. Zato uspješnom implementacijom strategije menadžment mora imati jasnu ideju o pojedinim različitim pitanjima kao što su: (Certo, S.C., Peter, J. P., 1993: 118)

- kolike su promjene neophodne u organizaciji kad se implementira nova strategija,
- kako najbolje ovladati organizacijskom kulturom da bi se osiguralo da strategija bude glatko indirektno implementirana,
- kako se odnose implementacija strategije i različiti tipovi organizacijske strukture,
- koje različite pristupe implementacije mogu slijediti menadžeri, te
- koje su vještine menadžera neophodne da bi mu pomogle u uspješnoj implementaciji strategije.“

Srednja i niža razina menadžmenta provodi ovaj proces, koji može uključivati promjene unutar cjelokupnog poduzeća, uz nadzor vrhovnog menadžmenta.

Kod implementacije strategije odluke na dnevnoj bazi su česte, najčešće o alokaciji resursa, što zahtijeva korištenje operativnog planiranja.

2.5 Strategijska kontrola

Pod strateškom se kontrolom podrazumijeva specijalni tip organizacijske kontrole koji je usmjeren na monitoring i evaluaciju procesa strateškog menadžmenta kako bi se osiguralo

njegovo funkcioniranje i unapređenje. U osnovi, strateška se kontrola provodi kako bi se osiguralo da se ostvare svi planirani rezultati tokom procesa strateškog menadžmenta.

„Temeljna svrha strateške kontrole je u tome da pomogne vrhovnom menadžmentu u ostvarivanju ciljeva poduzeća pomoću nadzora i vrednovanja procesa strateškog menadžmenta u cjelini, a posebno implementaciji odabrane strategije. Rezultati procesa strateškog menadžmenta ogledaju se u ocjeni okoline poduzeća, uspostavljanu vizije, misije i ciljeva, razvoju načina na koji će poduzeće ostvariti svoju viziju, misiju i ciljeve, te na provođenju strategije u akcije. Pritom se strateška kontrola pojavljuje kao povratna veza koja osigurava da se utvrdi jesu li sve etape procesa strateškog menadžmenta izvedene primjereno i kako funkcioniraju.“ (Buble, 2005: 241)

3. HEP – OPERATOR DISTRIBUCISJKOG SUSTAVA

3.1 O HEP ODS-u

„HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. (HEP ODS) je tvrtka u sastavu HEP grupe. HEP ODS ima 21 distribucijsko područje (elektru) na teritoriju cijele Hrvatske. Za potrebe korisnika mreže, HEP ODS obavlja uslugu distribucije električne energije koja obuhvaća pristup i korištenje mreže.

HEP ODS je odgovoran za kvalitetu isporučene električne energije svim krajnjim kupcima i jamac je sigurne opskrbe električnom energijom. U nadležnosti HEP ODS-a su vođenje, održavanje, izgradnja i razvoj distribucijske mreže te osiguravanje dugoročne sposobnosti mreže da zadovolji buduće zahtjeve za pristupom mreži.“ (Službene stranice HEP-a)

3.2 Misija

„Misija HEP ODS-a je proizvodnja, distribucija i opskrba energijom koja mora biti, pouzdana, održiva i konkurentna, a sve u skladu s potrebama kupaca i uz visoki stupanj društvene odgovornosti.“ (Službene stranice HEP-a)

3.3 Vizija

„HEP će biti regionalni energetski lider koji će u suradnji s domaćim i međunarodnim institucijama i kompanijama, razvijati tehnološke mogućnosti, konkurentske prednosti i inovativne poslovne modele fokusirane na buduće potrebe korisnika.“ (Službene stranice HEP-a)

3.4 Strateški ciljevi

Održivi i fleksibilni energetski portfelj:

- „posjedovanje raznovrsnih izvora električne energije koji se mogu uključivati u proizvodnju ovisno o stanju i cijenama energenata na tržištu te na taj način pružati održivost i fleksibilnost,

- podizanje udjela OIE u portfelju HEP grupe za 50 posto, modernizacijom i unapređenjem postojećeg portfelja (revitalizacijom HE), ulaganjima u izgradnju hidroelektrana te u gradnju i akviziciju elektrana na ostale obnovljive izvore energije s naglaskom na vjetroelektrane i solarne elektrane,
- izgradnja visokoučinkovitih kogeneracijskih termoelektrana-toplana na biomasu i prirodni plin.“ (Službene stranice HEP-a)

Optimizacija i unapređenje poslovnih procesa:

- „postizanje učinkovitosti poslovanja na razini energetskih kompanija na području EU unaprjeđenjem i optimizacijom poslovnih procesa, između ostalog iz domene korporativnog i poslovnog razvoja, IT razvoja i integracije, upravljanja ljudskim potencijalima, upravljanja imovinom te unaprjeđenjem kvalitete usluge korisnicima,
- poticanje kontinuiranog unaprjeđenja kompetentnosti i inovativnosti zaposlenika te učinkovito upravljanje znanjem na korporativnoj razini,
- izgradnja (uspostava, jačanje) učinkovitog i korisnicima orijentiranog poslovanja.“ (Službene stranice HEP-a)

Tržišna prilagodljivost:

- „definiranje i osmišljavanje novih proizvoda i usluga na tržištu, u svim tržišnim segmentima na veleprodajnom i maloprodajnom tržištu, s ciljem zadržavanja sadašnjeg udjela na tržištu u RH i podizanjem udjela na tržištima u regiji,
- implementacija naprednih mreža s fokusom na konvencionalni razvoj mreže s naglaskom na automatizaciju, napredno upravljanje i pogon mreže,
- istraživanje mogućnosti ostalih modela širenja poslovanja putem akvizicija kupaca i/ili proizvodnih kapaciteta ili partnerskog sudjelovanja u realizaciji energetskih projekata.“ (Službene stranice HEP-a)

Suradnja s dionicima:

- „pravovremeno i aktivno sudjelovanje u različitim fazama procesa izrade i donošenja pravnih akata na razini EU i na nacionalnoj razini te u procesu kreiranja novog energetskog tržišta,
- osmišljeno i kontinuirano korištenje svih raspoloživih kanala za komunikaciju s dionicima radi ostvarenja poslovnih ciljeva grupe,
- aktivno traženje investicijske i/ili operativne potpore u vidu premija, subvencija, poreznih olakšica i drugih oblika potpore.“ (Službene stranice HEP-a)

3.5 Poslovni ciljevi

Iznimno je važno i složeno utvrditi poslovne ciljeve tvrtke, jer oni ovise o vrsti poslovne aktivnosti kojom se tvrtka bavi, okruženju i ostalim utjecajima.

„Prilikom planiranja ulaganja važno je osigurati da svako ulaganje sudjeluje u ostvarenju usvojenih poslovnih ciljeva. Ovim pristupom, zajedno s primjenom usvojene metodologije i kriterija planiranja razvoja distribucijske mreže osigurava se:

- dugoročna opravdanost ulaganja u razvoj i izgradnju distribucijske mreže,
- jednak pristup razvoju i izgradnji distribucijske mreže na cijelom području u nadležnosti HEP ODS-a,
- razvidnost opsega potrebnih ulaganja.“ (Desetogodišnji (2020. – 2029.) plan razvoja distribucijske mreže HEP ODS-a)

„Važno je napomenuti da se gotovo svakim ulaganjem u elektroenergetske objekte ostvaruje više od jednog poslovnog cilja pa je tako nemoguće jednoznačno pridijeliti ulaganja ostvarenju pojedinog poslovnog cilja.“ (Ibidem)

„U narednim godinama može se očekivati jačanje značaja upravljanja imovinom, povećanja učinkovitosti poslovanja kroz operativno upravljanje procesima te intenzivniji razvoj postojećih i novih usluga povezan uz napredna mjerenja i praćenje kvalitete opskrbe električnom energijom. Također, u narednom razdoblju postoji mogućnost obveze operatora distribucijskog sustava u poticanju energetske učinkovitosti u krajnjoj potrošnji.“ (Ibidem)

Aktualni poslovni ciljevi HEP ODS-a mogu se grupirati u tri osnovne cjeline:

- „Povećanje kapaciteta mreže.

  Povećanje kapaciteta mreže planira se radi zadovoljenja porasta opterećenja i potrošnje. Prilikom ulaganja u povećanje kapaciteta potrebno je uvažavati kriterije planiranja razvoja mreže te tehničke, ekonomske i regulatorne zahtjeve.
- Povećanje kvalitete opskrbe električnom energijom.

  U skladu s[1], operator distribucijskog sustava dužan je u skladu s uvjetima kvalitete opskrbe električnom energijom koje donosi regulatorna agencija, sustavno održavati razinu kvalitete opskrbe, pratiti pokazatelje kvalitete opskrbe te voditi evidenciju podataka potrebnih za utvrđivanje pokazatelja kvalitete električne energije. Kvaliteta opskrbe električnom energijom obuhvaća kvalitetu usluga, pouzdanost napajanja i kvalitetu napona.
- Povećanje učinkovitosti poslovanja.

  S ciljem ostvarenja boljih poslovnih pokazatelja potrebno je kontinuirano unaprjeđivati učinkovitost poslovanja. Dosljednost u optimiranju ulaganja i troškova usmjerena je povećanju prihoda, odnosno povećanju vrijednosti imovine i smanjenju troškova.“ (Desetogodišnji (2020. – 2029.) plan razvoja distribucijske mreže HEP ODS-a)

3.5.1 Opremanje obračunskih mjernih mjesta brojilima s daljinskim očitanjem

„Dva odvojena skupa obaveza u idućem će razdoblju zahtijevati značajna ulaganja u mjerne uređaje i sustav za prikupljanje i obradu mjernih i kontrolnih podataka.“ (Desetogodišnji (2020. – 2029.) plan razvoja distribucijske mreže HEP ODS-a)

„Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom[2] definiraju obvezu operatoru distribucijskog sustava da o svom trošku opremi obračunska mjerna mjesta (OMM) kupaca brojilima s daljinskim očitanjem u sljedećim rokovima, od dana stupanja na snagu (23.07.2015.):

- 5 godina: sva OMM kupaca s priključnom snagom većom od 20 kW

[1] Zakon o tržištu električne energije, Narodne novine 22/13, 2013.

[2] Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom, Narodne novine 85/15, 2015.

- 10 godina: OMM kupaca kategorije poduzetništvo s priključnom snagom do uključivo 20 kW
- 15 godina: OMM kupaca iz kategorije kućanstvo.“ (Ibidem)

„U skladu s obvezom iz Općih uvjeta[3], ODS je donio provedbeni plan zamjene najmanje 95% postojećih brojila brojilima s daljinskim očitanjem.“ (Ibidem)

„Drugi skup obaveza, vezan uz uvođenje naprednih mjernih uređaja i sustava za njihovo umrežavanje, definiran je Zakonom o energiji[4]:

- ODS utvrđuje tehničke zahtjeve i troškove uvođenja naprednih mjernih uređaja i sustava za njihovo umrežavanje te ih dostavlja Hrvatskoj energetskoj regulatornoj agenciji. Desetogodišnji (2020.-2029.) plan razvoja distribucijske mreže HEP ODS-a,
- agencija provodi analizu troška i dobiti,
- ministar na temelju analize Agencije utvrđuje odlukom plan i program mjera za uvođenje naprednih mjernih uređaja za krajnje kupce.“ (Ibidem)

„Završena je izrada studije isplativosti uvođenja naprednih mjerenja, na temelju koje Ministar može donijeti odluku o uvođenju naprednih mjerenja.“ (Ibidem)

„Navedenim propisima pred ODS je stavljena konkretna vremenski definirana obaveza uvođenja daljinskog očitanja te je za sada neizvjesna obaveza uvođenja naprednog mjerenja. Prilikom planiranja ovih aktivnosti treba uzeti u obzir:

- u razdoblju od ukupno 15 godina treba opremiti vrlo velik broj OMM brojilima s daljinskim očitanjem, što je veliki financijski i organizacijski izazov za ODS,
- potrebe za redovnom zamjenom brojila nisu linearne pa je radi učinkovitosti (izbjegavanja dvostruke zamjene brojila na određenim OMM u kratkom vremenskom razdoblju) potrebno koordinirati aktivnosti redovne zamjene s uvođenjem daljinskog očitanja,
- minimalni set funkcionalnosti naprednog mjernog sustava prema Preporuci Europske komisije 2012/148/EU ne odstupa značajno od uobičajenih funkcionalnosti brojila s daljinskim očitanjem pa zbog toga treba koordinirati opremanje OMM brojilima s

[3] Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom, Narodne novine 85/15, 2015.

[4] Zakon o energiji, Narodne novine 120/12

daljinskim očitanjem (definirana obaveza) s uvođenjem naprednog mjerenja (za sada nedefinirano).“ (Ibidem)

„Navedene obaveze i rokovi izravno se reflektiraju na planove ulaganja te čine znatan udio potrebnih godišnjih ulaganja HEP ODS-a. Nova EU Direktiva o zajedničkim pravilima za tržište električne energije[5] zadaje bitno kraći vremenski rok za ispunjenje cilja uvođenja naprednih mjerenja. Uvođenje odrednica Direktive u hrvatsko zakonodavstvo može u narednom planskom razdoblju značajno utjecati na planove ulaganja HEP ODS-a.“ (Ibidem)

3.5.2 Ulaganja

Mjerni uređaji i infrastruktura

„Isporučena i preuzeta električna energija mjeri se mjerilima na obračunskom mjernom mjestu na mjestu preuzimanja ili mjestu predaje električne energije. Mjerna oprema na obračunskom mjernom mjestu vlasništvo je operatora distribucijskog sustava i isti ju je dužan održavati i ovjeravati o svom trošku. Operator distribucijskog sustava za svako obračunsko mjerno mjesto određuje tehničke značajke mjerila i ostale mjerne opreme, mjesto i način ugradnje, a sve sukladno Zakonu o mjeriteljstvu, pravilnicima o mjeriteljskim zahtjevima za pojedine vrste mjerne opreme, Mrežnim pravilima distribucijskog sustava i tehničkim uvjetima za obračunska mjerna mjesta.“ (Desetogodišnji (2020. – 2029.) plan razvoja distribucijske mreže HEP ODS-a)

Funkcionalna područja ulaganja

„Opremanje mjernih mjesta krajnjih kupaca naprednim brojilima omogućuje daljinsku kontrolu mjernog mjesta te daljinsko isključenje i uključenje. Brojila s mogućnošću daljinskog isključenja i uključenja imaju i neizravni pozitivni učinak i na ponašanje ostalih kupaca u okolini, što rezultira poboljšanjem ukupne naplate isporučene električne energije, ali i smanjenjem neovlaštene potrošnje, odnosno netehničkih gubitaka distribucijske mreže.“ (Desetogodišnji (2020. – 2029.) plan razvoja distribucijske mreže HEP ODS-a)

„Osim povećanja učinkovitosti distribucije električne energije kroz smanjenje tehničkih i netehničkih gubitaka, primjena napredne mjerne infrastrukture omogućit će prikupljanje podataka o broju kupaca obuhvaćenih prekidom te stvarnim trajanjem prekida, na temelju

[5] Direktiva 2019/944 Europskog parlamenta i Vijeća od 5. lipnja 2019. o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije i izmjeni Direktive 2012/72/EU

kojih se mogu preciznije izračunati pokazatelji pouzdanosti napajanja, a time i doprinijeti povećanju pouzdanosti napajanja. U okviru ove cjeline, planira se: gradnja 6.125 sumarnih brojila u TS 10(20)/0,4 kV, zamjena 24.000 postojećih brojila naprednim brojilima kod krajnjih kupaca.“ (Ibidem)

3.6 Budući planovi

U sljedećih 15 godina, a s početkom u 2017. godini, planira se naprednim brojilima pokriti područje cijele Hrvatske, prema isteku njihovog ovjernog roka.

Damir Karavidović predsjednik Studijskog odbora SO3 (Vođenje, zaštita, procesna informatika i telekomunikacije) HO CIRED-a, „energetsku evoluciju, koja je posljedica snažne uloge obnovljivih izvora energije u elektroenergetskom sustavu", on smatra neizbježnom. Prema njegovim riječima, „ona će značiti i prijelaz pasivne u aktivnu mrežu, što predstavlja izazov za distribucijski sustav, koji na njega može odgovoriti inovativnim rješenjima.“

„Inovativni odgovori i napredne mreže idu „ruku pod ruku“. Digitalizacija je nezaustavljiva, a podrazumijeva pametno umrežavanje sastavnica tehnološkog procesa, povezivanje procesnih izazova i odgovora na njih. Od naprednih mjerenja postoje velika očekivanja, a njihova će korist rasti s dosljednošću primjene. Također navodi kako je pametna mreža neizbježan cilj energetske evolucije.“ (Damir Karavidović, Seminar „Napredni mjerni sustav i mjerna usluga u distribucijskom sustavu“, 2016., Zagreb)

Zamjena brojila

Obveza operatora distribucijskog sustava, propisana Općim uvjetima je donijeti provedbeni plana za zamjenu postojećih brojila brojilima s daljinskim očitanjem u propisanim rokovima. U distribucijskoj mreži je oko dva milijuna i tristo tisuća obračunskih mjernih mjesta.

S obzirom na planirane rokove ugradnje, mr.sc. Zdravko Lipošćak, rukovoditelj Odjela za mjerenje HEP ODS-a, navodi da se, „u sljedećih 15 godina planira naprednim brojilima pokriti područje cijele Hrvatske i to prema ključu isteka njihovog ovjernog roka, a prvima već početkom 2017. godine. Poseban izazov je u provedbi postupka javne nabave i usluge za provođenjem zamjene, a proizlazi da će godišnje za realizaciju ovog plana trebati osigurati oko 247 milijuna kuna. Prema prvim, pojednostavljenim izračunima, prosječan trošak po obračunskom mjernom mjestu iznosio bi približno 1300 kuna.“

Mjerna usluga

Dr. sc. Minea Skok iz Energetskog instituta Hrvoje Požar, analizirala je postojeće modele pružanja mjerne usluge u distribucijskom sustavu. Ukazala je na potrebu „temeljite analize postojeće prakse HEP ODS-a te izdvajanje dijela poslova mjerne usluge (očitanje i zamjena brojila), koje se putem tržišnog nadmetanje može dati na obavljanje drugim tvrtkama, koje ne moraju imati status operatora usluge. HEP ODS, kao vlasnik mjerne opreme i pružatelj usluga, predstavlja najpovoljnije rješenje. Za taj posao HEP ODS ima kvalitetno ljudstvo i bogato iskustvo. U Hrvatskoj definitivno nema razloga za uvođenjem modela s pružanjem mjernih usluga na tržištu.“

„Nužno je propisima osigurati visoku kvalitetu pružanja mjerne usluge, jer su vjerodostojni i pravodobno raspoloživi mjerni podaci ključni za razvoj tržišta električne energije. Napredni mjerni sustav je preduvjet za ustroj napredne mreže; pružatelj usluge je odgovoran za točnost mjernih podataka te za zaštitu njihove tajnosti i sigurnosti. Također, potrebno je, urediti propise kojima se uređuju mjerne usluge, budući da ih je trenutno jako mnogo, a niti jedan nije sveobuhvatan ni višeg zakonskog ranga, odnosno zakon ili uredba.“ (Dr. sc. Minea Skok, Seminar „Napredni mjerni sustav i mjerna usluga u distribucijskom sustavu“, 2016., Zagreb)

Analiza troška i dobiti uvođenja naprednih mjernih uređaja

Dr.sc. Srđan Žutobradić, HERA, navodi „novitet u izradi analize troška, a to je Zimski paket Europske unije, koji u tom području donosi dopune, koje se odnose na uputu za provedbu analize za mjerne uređaje. U uputi se nalaže mogućnost korištenja mjernih podataka, a krajnji kupci moraju biti upoznati s uređajima i njihovim mogućnostima. U Zakonu za provedbu analize troška i dobiti nisu navedeni rokovi, kao što nisu navedeni niti za provedbu programa ugradnje naprednih mjernih uređaja.“

„Među koristima uvođenja naprednog mjerenja vidi se povećanje efikasnosti u vođenju pogona mreže, smanjenje tehničkih i netehničkih gubitaka, smanjenje neovlaštene potrošnje električne energije, unaprjeđenje funkcioniranja tržišta električne energije, poticanje kupaca na nadzor i upravljanje potrošnje, čime može doći do uštede energije i brojnih drugih učinaka.“ (Dr. sc. Srđan Žutobradić, Seminar „Napredni mjerni sustav i mjerna usluga u distribucijskom sustavu“, 2016., Zagreb)

Mjeriteljstvo HEP ODS-a

HEP ODS ima obvezu opremiti obračunska mjerna mjesta krajnjih kupaca brojilima s daljinskim očitanjem.

„U HEP ODS-u koristi se naziv brojilo ili brojilo električne energije, a servis i kontrola njegovog rada naziva se baždarenje, koje se obavlja u baždarnicama. Brojilo je uređaj koji mjeri i registrira parametre radne i/ili jalove električne energije na obračunskom mjestu, u svrhu obračuna i naplate njene potrošnje.“ (Mr. sc. Zdravko Lipošćak, Seminar „Napredni mjerni sustav i mjerna usluga u distribucijskom sustavu“, 2016., Zagreb)

„Napredni (pametni, inteligentni) sustav mjerenja znači elektronički sustav koji može mjeriti potrošnju energije, pružajući više informacija od konvencionalnog brojila te prenositi i primati podatke koristeći se nekim oblikom elektroničke komunikacije. Svako obračunsko mjerno mjesto, opremljeno je mjernom opremom, koju čini i brojilo. Mjerna oprema na obračunskom mjernom mjestu korisnika mreže u vlasništvu je operatora sustava, koji ju je dužan održavati te osigurati ovjeravanje brojila. Zbog korištenja mjernih podataka očitanih iz brojila za potrebe obračuna i naplate potrošnje električne energije i naknade za korištenje mreže, brojila imaju propisane razrede točnosti mjerenja i definirane rokove unutar kojih se provjerava zadovoljavanje traženog razreda točnosti. Prosječno dozvoljeno odstupanje točnosti mjerenja brojila koje se npr. koristi za mjerenje potrošnje kupaca kategorije kućanstvo je ± 2 %. Točnost mjerenja pojedinog brojila provjerava se u baždarnicama HEP ODS-a, koje sukladno propisima iz područja mjeriteljstva, imaju status ovlaštenog servisa brojila. Zadovoljava li brojilo nakon servisa i provjere propisani razred točnosti, ono se ovjerava i označava ovjernom plombom.“ (Mr. sc. Zdravko Lipošćak, Seminar „Napredni mjerni sustav i mjerna usluga u distribucijskom sustavu“, 2016., Zagreb)

„Razdoblja kontrole brojila definirana su Pravilnikom o ovjernim razdobljima, koji trenutno propisuje obvezu ovjere svakih 12 godina za jednofazna i trofazna brojila i osam godina za brojila za priključak preko mjernih transformatora. Priprema za ponovno ovjeravanje brojila HEP ODS-a obavlja se u osam ovlaštenih servisa u distribucijskim područjima: Zagreb, Zabok, Varaždin, Križ, Osijek, Rijeka, Split i Šibenik.“ (Mr. sc. Zdravko Lipošćak, Seminar „Napredni mjerni sustav i mjerna usluga u distribucijskom sustavu“, 2016., Zagreb)

Mr. sc. Zdravko Lipošćak, rukovoditelj Odjela za mjerenje u Službi za mjerenje i obračun Sektora za tehničke poslove HEP ODS-a, naglašava „da HEP ODS, kao ovlašteno tijelo za

pripremu zakonitih mjerila za ovjeravanje, u svojim prostorijama obavlja ispitivanje u postupku ovjeravanja zakonitih mjerila, dok samo ovjeravanje obavlja ovlašteni mjeritelj Državnog zavoda za mjeriteljstvo.“

Rokovi ugradnje novih brojila

„Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom, iz listopada 2015. godine, HEP ODS-u je dana obveza da unutar roka od 15 godina opremi obračunska mjerna mjesta krajnjih kupaca brojilima s daljinskim očitanjem. Brojila će se ugraditi po pojedinim kategorijama obračunskih mjernih mjesta: u roku od pet godina kod krajnjih kupaca s priključnom snagom većom od 20 kW; u roku od deset godina kod krajnjih kupaca iz kategorije poduzetništvo s priključnom snagom do uključivo 20 kW te u roku od 15 godina kod krajnjih kupaca iz kategorije kućanstvo. Daljinsko očitavanje je jedna od funkcionalnosti naprednih brojila. Ostale funkcionalnosti su mjerenje potrošnje u što kraćim intervalima, uobičajeno u razdobljima od 15 minuta, podržavanje naprednih tarifnih sustava, omogućavanje daljinskog isključenja i uključenja te ograničenja vršnog opterećenja, dvosmjerno mjerenje protoka energije te osiguranje sigurne komunikacije, tajnosti i privatnosti prikupljenih podataka.“ (Mr. sc. Zdravko Lipošćak, HEP Vjesnik, studeni-prosinac 2016.)

„Proces donošenja odluke o izgradnji naprednog mjernog sustava s većim skupom funkcija propisan je Zakonom o energiji. Odluku o uvođenju složenijih naprednih brojila donosi nadležni ministar na temelju analize troška i dobiti koje provodi Hrvatska energetska regulatorna agencija. Ova ekonomska analiza trenutno je u izradi te je, ovisno o konačnim rezultatima, moguća obveza ugradnje brojila s većim brojem naprednih funkcija.“ (Mr. sc. Zdravko Lipošćak, HEP Vjesnik, studeni-prosinac 2016.)

Dodatna obuka radnika

„Zbog složenosti naprednih brojila, koja se mjeriteljski sastoje od više brojila (mjerenje radne energije, mjerenje jalove energije, mjerenje protoka energije u dva smjera), bit će potrebno dodatno obučiti radnike za rad na terenu s novim brojilima, novim alatima i opremom. Prijenosna računala industrijske kvalitete, mjerači razine signala, komunikacijske sonde, postaju sastavni dio opreme potrebne za svakodnevni rad. Uvođenje naprednih brojila s dvosmjernom komunikacijom omogućit će daljinsku kontrolu njihovog rada, lakše uočavanje neispravnosti u mjerenjima, što će u konačnici imati utjecaja na manji broj reklamacija

korisnika mreže ili opskrbljivača i njihovo brže rješavanje.“ (Mr. sc. Zdravko Lipošćak, HEP Vjesnik, studeni-prosinac 2016.)

Prema riječima mr. sc. Zdravka Lipošćaka, „očekuje se da će se nova brojila ispitivati statističkom metodom, odnosno da se sva brojila kojima istječe ovjerno razdoblje neće morati demontirati i ovjeravati, već samo odabrani uzorak te će se smanjiti opseg poslova redovnog ovjeravanja. Zadovolji li uzorak ovjeru, cijeloj skupini brojila iz koje je on uzet ovjera se produžuje za četiri godine. U području provjere točnosti mjerenja doći će do porasta novih poslova, vezanih uz nadzor ulaska velikog broja elektroničkih brojila u distribucijsku mrežu i nadzor korištenja velikog broja složenih mjernih uređaja.“

„Prema dosadašnjim iskustvima vrlo je važno već kod isporuke potpuno novih elektroničkih brojila i prije njihove ugradnje podvrgnuti ih ispitivanju statističkom metodom te provoditi određena ispitivanja na manjim uzorcima tijekom njihovog životnog vijeka. Nakon isteka životnog vijeka koji je prosječno oko 15 godina, napredna elektronička brojila se u pravilu ne servisiraju, već se zamjenjuju novima.“ (Mr. sc. Zdravko Lipošćak, HEP Vjesnik, studeni-prosinac 2016.)

Dosadašnja iskustva

„U Hrvatskoj se, u kategoriji kućanstvo, koriste jednotarifna i dvotarifna elektromehanička i elektronička brojila. Postojeća elektronička brojila objedinjuju u sebi i funkcije uklopnog sata ili MTU prijemnika. Kod kupaca kategorije poduzetništvo ugrađuju se elektronička brojila koja imaju mogućnost mjerenja i radne i jalove energije i snage.“ (HEP Vjesnik, studeni-prosinac 2016.)

„Sva obračunska mjerna mjesta priključne snage iznad 30 kW već su opremljena brojilima s daljinskim očitavanjem te imaju mogućnost mjerenja potrošnje u 15-minutnim intervalima. Korisnici mreže ove kategorije imaju mogućnost pristupa ovim detaljnim mjernim podacima putem internetskih stranica HEP ODS-a.“ (Ibidem)

„Više od 1.500 obračunskih mjernih mjesta distribuirane proizvodnje očitava se daljinski, a potrebni obračunski podaci razmjenjuju se s korisnicima mreže putem elektronskih poruka.“ (Ibidem)

4. INOVATIVNOST U STRATEGIJSKOM MENADŽMENTU

Inovacija znači primjenu boljih originalnih rješenja koja odgovaraju zahtjevima tržišta – novi produkti (proizvodi), procesi, usluge, tehnologije ili ideje. Inovacija je nešto originalno, novo i važno – u bilo kojem području – što ima vrijednost na tržištu ili u društvu.

4.1 Brojila električne energije

Indukcijsko brojilo (elektromehaničko brojilo) je jednofazno brojilo za izmjeničnu struju. Sastoji se od dvaju elektromagneta, strujnog i naponskog, i između njih postavljene okrugle aluminijske pločice, što se pod njihovim zajedničkim djelovanjem vrti brzinom razmjernom električnoj snazi u tome trenutku, koju brojilo kroz određeno vrijeme bilježi kao utrošenu električnu energiju. Aluminijska pločica slijedi elektromagnetsko okretno polje proizvedeno električnom strujom i naponom, koji pobuđuju pripadne elektromagnete i stvaraju zakretni moment. Vrtnjom pločice pokreće se mehanizam brojanja okretaja ili elektronički pretvornik za bilježenje impulsa razmjernih broju okretaja. Posebnom je izvedbom elektromagneta omogućeno da se brojilo ugodi tako da bilježi radnu ili jalovu energiju. Pri mjerenju energije u višefaznim elektroenergetskim mrežama upotrebljavaju se i višefazne izvedbe indukcijskih i drugih brojila, pri čemu se u isto kućište ugrađuje potreban broj jednofaznih brojila.[6]

„Elektromehanička brojila mogu registrirati potrošnju u jednoj ili u dvije tarife, što je vidljivo na samom brojilu (jedan ili dva brojčanika). Brojila koja imaju mogućnost mjerenja potrošnje u dvije tarife mogu se koristiti za mjerenje u jednoj tarifi (jednotarifno mjerenje, indikacija aktivne tarife je uvijek u istom položaju) ili za mjerenje potrošnje u dvije tarife (dvotarifno mjerenje).“ (Službene stranice HEP-a)

„Kod elektromehaničkih brojila i dvotarifnog mjerenja koristi se dodatni vanjski uređaj (uklopni sat ili MTU uređaj) koji prebacuje mjerenje potrošnje energije u jednu ili drugu tarifu.“ (Ibidem)

„Brojilo električne energije mjeri potrošnju energije u kWh i prikazuje trenutnu registriranu ukupnu (kumulativnu) potrošnju energije. Da bi izračun potrošnje električne energije bio točan potrebno je ispravno očitati prikaz na brojilu. Očitavaju se samo brojke u crnom dijelu

[6] https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=17594

brojčanika. Brojke u crvenom dijelu brojčanika predstavljaju decimalna mjesta te se ne očitavaju.“ (Ibidem)

„Kod *elektroničkih brojila* ne postoji odvojeni zasloni za višu i nižu tarifu. Zbog toga je potrebno obratiti pozornost na dodatne oznake koje ukazuju na koju se tarifu odnosi trenutni prikaz na zaslonu. Kod elektroničkih brojila, uređaj za prebacivanje tarifa je ugrađen u brojilo.“ (Ibidem)

„Osim potrošnje energije u dvije tarife, elektronička brojila mogu mjeriti i druge parametre (snaga, jalova energija…), a za njihov prikaz na zaslonu definiran je sustav kodova za označavanje. Osnovni kodovi mjernih vrijednosti napisani su na brojilu, ali su ponekad teže čitljivi u hodnicima s lošom rasvjetom i brojilima smještenima u ormariće.“ (Ibidem)

„Ukratko, na zaslonu elektroničkih brojila, svakih desetak sekundi izmjenjuju se prikazane količine i pokazuju potrošnju u višoj tarifi, potrošnju u nižoj tarifi, datum, vrijeme te ostvarenu snagu. Kod elektroničkih brojila potrebno je paziti na decimalnu točku i očitavati samo cijeli broj.“ (Ibidem)

4.2 Daljinsko očitavanje brojila električne energije

„Postupnim otvaranjem tržišta električne energije rastu zahtjevi prema standardnim uslugama očitanja pa u prvi plan dolaze sustavi koji mogu ispuniti postavljenje zahtjeve. Sustavi daljinskog očitanja brojila za kupce pokazuju se kao jedini koji efikasno mogu prikupiti mjerne podatke potrebne tržištu. Primjenom ovakvih sustava povećana je pouzdanost obračunskih podataka, jer je izbjegnut ljudski faktor pri očitanju i obradi obračunskih podataka s mjernih uređaja i znatno umanjena mogućnost pogrešnog obračuna i prigovora kupca na račun. Zbog velikih troškova standardne mjerne usluge očitanja na teško dostupnim ili geografski udaljenim mjernim mjestima sustavi daljinskog očitanja i upravljanja brojilima se sve više primjenjuju za kupce priključne snage manje od 30 kW.“ (Primjena sustava daljinskog očitanja i upravljanja brojilima (AMR/AMM) u optimizaciji troškova poslovanja HEP ODS-a; dostupno na adresi: http://www.ho-cired.hr/referati/SO6-14.pdf)

Napredni sustavi za mjerenje mogu pružiti koristi komunalnim uslugama i kupcima. Prednosti ovakvog sustava će prepoznati sektor komunalnih usluga s povećanom učinkovitošću, otkrivanjem kvarova, obavijestima o neovlaštenim radnjama i smanjenjem troškova rada kao rezultat automatizacije očitanja, spajanja i prekida veza. Uz lako dostupne podatke brojila,

kupcima će biti na raspolaganju fleksibilniji ciklus naplate umjesto da standardne cikluse očitavanja uslužnog programa.[7]

Prednosti pametnog mjerenja za uslužni program:

- točno očitanje brojila, nema više procjena,
- poboljšana naplata,
- točne klase profila i klase mjerenja, primijenjeni istinski troškovi,
- poboljšana sigurnost i neovlašteno otkrivanje opreme,
- upravljanje energijom putem grafikona podataka o profilima,
- manje financijskog opterećenja ispravljajući pogreške,
- manje nagomilani izdaci,
- transparentnost mjerenja 'troškova za čitanje'.

Prednosti pametnog mjerenja za kupca:

- poboljšana naplata i praćenje upotrebe.

Nedostatci naprednog mjerenja:

- rizik gubitka privatnosti-detalji uporabe otkrivaju informacije o korisničkim aktivnostima,
- veći potencijal za nadziranje od strane drugih/neovlaštenih trećih strana,
- potencijalno smanjena pouzdanost (složenija brojila, veća mogućnost smetnji trećih strana),
- povećani sigurnosni rizici od mreže ili udaljenog pristupa.

4.2.1 Sustav daljinskog očitavanja

Bilo koji sustav daljinskog očitanja sastoji se od hardvera (mjerna oprema) i softvera (aplikacija) koji omogućuje daljinsko prikupljanje podataka o potrošnji te njihovu obradu.

„Potrebno je prvo ugraditi impulsne ili M-Bus module na postojeća analogna ili digitalna mjerila (vodomjere, plinomjere, brojila električne energije…) čiju potrošnju ili stanje se želi pratiti te sustav daljinskog očitanja koji će prikupljati podatke s brojila te ih slati centralnoj

[7] https://en.wikipedia.org/wiki/Automatic_meter_reading

jedinicu također ugrađena u objektu. Sustav može koristiti žičani M-Bus, bežični M-Bus OMS, Mod-Bus, LoRaWAN i NB-IoT tehnologiju. U rjeđim slučajevima brojilo ili vodomjer nije kompatibilan s AMR tehnologijom dostupnim na tržištu i potrebno je ga zamijeniti.“ (Što je daljinsko očitanje?; dostupno na adresi: https://www.emasys.hr/hr/post/clanci-3/sto-je-daljinsko-ocitanje-2)

„S centralne jedinice podaci o potrošnji prikupljeni svaki sat, sedam dana u tjednu mogu se bežično prenijeti na server preko radio frekvencija, telefonske ili računalne mreže, optičke veze ili druge žičane komunikacije kao što su prijenosnici električne energije (power line carriers - PLC). Mnogi AMR sustavi koriste prednosti niske cijene i sveprisutnosti GSM mreža kako bi primili i prenosili podataka SMS-om.“ (Ibidem)

„Zatim treba softversko rješenje - web, desktop ili mobilne aplikacije dostupne s bilo kojeg pametnog telefona, tableta ili računala s internetskom vezom - koje omogućuju pregled i analizu svih podataka o potrošnji u jednostavnim formatima kao što su grafovi i tablice. Analiziranjem podataka može se identificirati gubitke, implementirati mjere uštede kako bi se smanjili gubitci te učinkovitije upravljanje energijom, što u konačnici rezultira uštedom novca. Obično softverska aplikacija nudi i nekakvu funkciju alarmiranja, koja vas odmah upozori u slučaju neobične potrošnje kako biste brzo mogli reagirati.“ (Ibidem)

4.3 Jedinstveni sustav HEP ODS-a

„Za uspostavljanje jedinstvenog sustava za daljinsko očitavanje HEP ODS-a, najprije je bilo potrebno dizajnirati ICT (Information Communication Technology) arhitekturu sustava, a zatim je testirati i pustiti u pogon pomoću umjetno generiranih podataka. Nakon što je sustav zadovoljio sve testove slijedio je postupak uključenja distribucijskih područja u stvarno korištenje jedinstvenog sustava uz istovremenu pohranu i arhivskih podataka koji su bili prikupljeni do uključivanja u zajednički sustav.“ (Jedinstveni sustav daljinskih očitavanih mjernih mjesta HEP ODS-a; dostupno na adresi: http://www.ho-cired.hr/referati/SO6-12.pdf)

„Kako bi ovo bilo moguće izvršiti odmah se ukazuje potreba za jedinstvenim načinom definiranja i obilježavanja svih tipova mjernih rezultata koji su već prikupljeni i pohranjeni u OBIS kodu prema IEC 62056-61[8], kao i uvođenje identifikacijskog koda mjernog mjesta koje

[8] IEC 62056-61:2002 Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Part 61: Object identification system (OBIS), 2002.

je definirano minimalnim, ali nužnim skupom podataka. Svim vrijednostima mjerenih veličina iz lokalnih sustava su pridijeljeni, zbog nedvojbene identifikacije tipa mjerne veličine, sukladni OBIS kodovi.“ (Ibidem)

Organizacija jedinstvene baze podataka

„Isprva je napravljeno grupiranje mjernih mjesta prema distribucijskim područjima i modemima zbog sučeljavanja s istodobnim višekanalnim prikupljanjem podataka iz različitih distribucijskih područja. Protokoli za komunikaciju i skupovi mjernih rezultata za pojedine tipove brojila su različiti, zato je izvršeno dodatno grupiranje poglavito prema protokolima za komunikaciju i poželjno prema tipovima brojila. Za kontrolna mjerenja, mjerenja za razmjenu i proizvodnju električne energije te demontirana mjerenja, oblikovane su i složene zasebne grupe koje dijele sva distribucijska područja. Sve ovo omogućuje generičko uvođenje u sustav novih modema i mjernih mjesta bilo kojeg distribucijskog područja uz ujedinjeno te jednostavno daljinsko očitavanje i pohranu svih očitanih mjernih rezultata.“ (Jedinstveni sustav daljinskih očitavanih mjernih mjesta HEP ODS-a; dostupno na adresi: http://www.ho-cired.hr/referati/SO6-12.pdf)

Prikupljeni mjerni podatci i njihovo korištenje

„Osim mjernih podataka potrebnih prigodom izdavanja računa za potrošnju električne energije, sada se prikupljaju i podaci o prekidima napajanja, strujama, naponima i opterećenjima pojedinih faza, faznim pomacima i faktorima snage, intermodulacijskim izobličenjima zabilježenim kako u registrima brojila tako i u krivuljama opterećenja te knjigama događaja u ovisnosti o mogućnostima i postavkama pojedinog tipa brojila.“ (Jedinstveni sustav daljinskih očitavanih mjernih mjesta HEP ODS-a; dostupno na adresi: http://www.ho-cired.hr/referati/SO6-12.pdf)

„Svi izmjereni i pohranjeni rezultati koristit će se za potvrdu ispravnosti mjerenja, unificiranje postavki brojila koja su već ugrađena u elektroenergetsku mrežu i pri nabavi novih, analizu stanja u elektroenergetskoj mreži distribucijskog sustava, ali i prognozu krivulja opterećenja za pojedina mjerna mjesta, kao i skupine potrošača raspoređene prema zemljopisnom položaju i vrsti djelatnosti.“ (Ibidem)

Stvarni podaci o trajanju očitavanja i troškovima komunikacije

Tijekom produkcijskog korištenja ovog jedinstvenog sustava za daljinsko očitavanje brojila izvršavana je optimizacija očitavanja u smislu trajanja i postizanja većeg postotka očitavanja.

4.4 ICT tehnička arhitektura AMR sustava

Postoji nekoliko kriterija koje ICT tehnička arhitektura sustava treba zadovoljiti, a to su“:

a) raspoloživost sustava

„Raspoloživost – dostupnost AMR sustava izuzetno je važan zahtjev za sustav, jer on mora osigurati kontinuirano prikupljanje, obradu i distribuciju podataka svih sudjelovatelja na tržištu. Tehnička arhitektura sustava mora biti uređena tako da ne postoji niti jedan element sustava zbog čijeg bi kvara ili ispada iz funkcije cijeli sustav postao nedostupan. Svi elementi sustava projektirani su na način da postoji pričuvni element sustava koji će se aktivirati u slučaju kvara primarnog elementa sustava.“ (Jedinstveni sustav daljinskih očitavanih mjernih mjesta HEP ODS-a; dostupno na adresi: http://www.ho-cired.hr/referati/SO6-12.pdf)

„Elementi sustava mogu se podijeliti na informatičke i telekomunikacijske. Informatički elementi AMR sustava su bazni i aplikacijski serveri s pripadajućim diskovnim prostorom, a telekomunikacijski su modemi i TK veze.“ (Ibidem)

„Na baznim poslužiteljima nalazi se jedinstvena baza podataka u koju se pohranjuju svi podaci s obračunskih mjernih mjesta. Na primarnoj lokaciji nalaze se dva servera u cluster tehnologiji, na kojima je instaliran bazni software, a podaci se pohranjuju na vanjskoj skladišnoj jedinici. Uz bazne servere, na primarnoj lokaciji nalazi se i aplikacijski poslužitelj, na kojem su instalirane aplikacije za akviziciju podataka, te upravljanje bazom podataka i izvještavanje.“ (Ibidem)

„Razina sigurnosti, na primarnoj lokaciji, već u konfiguraciji baznih servera i arhitekturi vanjske skladišne jedinice, osigurava da pri ispadu jednog poslužitelja drugi preuzima rad, a vanjska skladišna jedinica, koja se sastoji od niza diskova osigurava da u slučaju kvara na jednom ili više diskova ne dođe do gubitka podataka, odnosno prekida dostupnosti sustava.“ (Ibidem)

„Aplikacijski server, na primarnoj lokaciji nema pričuvni element, ali ovaj problem se rješava na sekundarnoj lokaciji, na kojoj postoji pričuvni aplikacijski server. U slučaju ispada

kompletne primarne lokacije, odnosno njene nedostupnosti iz bilo kojeg razloga, aktivira se sekundarna lokacija, na kojoj se nalazi ista poslužiteljska i skladišna oprema kao na primarnoj lokaciji. Telekomunikacijski elementi sustava su routeri s modemima. Broj elemenata ovisi o tehničkim karakteristikama samih routera, ali svakako je veći od dva te se na taj način osigurava pričuva. Routeri su dostupni s obje lokacije, primarne i sekundarne." (Ibidem)

b) povjerljivost i integritet podataka

„Povjerljivost i integritet podataka štiti se, u širem smislu, tehničkim mehanizmima te operativnim i upravljačkim procedurama. Tehnički mehanizmi su oni koji su dio sigurnosti samog database softwarea, koji se kreću u rasponu od autorizacije za prijavu na sustav do monitoringa akcija nad podacima. Operativne i upravljačke procedure su postupci kojima se odobrava, ažurira, ukida i propisuje pristup podacima odgovarajućim osobama." (Jedinstveni sustav daljinskih očitavanih mjernih mjesta HEP ODS-a; dostupno na adresi: http://www.ho-cired.hr/referati/SO6-12.pdf)

„Zaštita od gubitka podataka osigurana je replikacijom podataka s primarne na sekundarnu lokaciju, uz svakodnevno pohranjivanje podataka na trake. Replikacija podataka osigurava da se podaci sinkrono zapisuju na primarnoj i sekundarnoj lokaciji tako da su podaci istovremeno pohranjeni i dostupni na obje lokacije." (Ibidem)

c) efektivnost

„Projektirana ICT arhitektura omogućuje pravovremenost dobivanja svih traženih informacija koje je moguće generirati iz postojećih podataka, s obzirom da su svi podaci pohranjeni na jednom mjestu." (Jedinstveni sustav daljinskih očitavanih mjernih mjesta HEP ODS-a; dostupno na adresi: http://www.ho-cired.hr/referati/SO6-12.pdf)

d) efikasnost

„Efikasnost podrazumijeva najbolji učinak uz optimalno korištenje ljudskih i tehničkih resursa. Projektirana ICT tehnička arhitektura AMR sustava osigurava homogen i standardiziran sustav, od baze podataka do aplikacijskih programa, te se na taj način olakšava i pojednostavnjuje njegovo korištenje. Osim toga, postojanje podataka na dvije lokacije, primarnoj i sekundarnoj, omogućuje korištenje oba izvora podataka, na primarnoj lokaciji za transakcijske, a na sekundarnoj za potrebe izvještavanja." (Jedinstveni sustav daljinskih

očitavanih mjernih mjesta HEP ODS-a; dostupno na adresi: http://www.ho-cired.hr/referati/SO6-12.pdf)

4.5 Mjerni podaci očitavani implementiranim AMR sustavom

Temeljna klasifikacija mjernih podataka

„Kako je implementirana jedinstvena baza sustava daljinskog očitavanja nastala iz unije svih do tada daljinski prikupljenih podataka iz HEP ODS-ovih distribucijskih područja ukazala se potreba za razvrstavanjem mjernih rezultata. Temeljna klasifikacija nastala je upravo iz organizacije pohranjivanja podataka u brojilima koja su daljinski očitavana i to na“ (Jedinstveni sustav daljinskih očitavanih mjernih mjesta HEP ODS-a; dostupno na adresi: http://www.ho-cired.hr/referati/SO6-12.pdf)):

a) podaci pohranjeni u registrima brojila

„Prigodom početka očitanja brojilo podatke pohranjene u registrima počne slati u slijedu podataka (engl. Readout) iz svih registara za koje je prethodno parametrirano davati tijekom očitavanja.“ (Ibidem)

„Budući se radi o mnoštvu raznorodnih podataka, kao i mnoštvu različitih parametarskih datoteka zapisanim u brojilima, izvršeno je dodatno razvrstavanje iščitanog slijeda podataka:

- podaci potrebni pri izdavanju računa za potrošenu električnu energiju,
- podaci indikacije pogreški i upozorenja na brojilu te brojači ispada napajanja,
- podaci o broju faznih nadstrujnih, podnaponskih i prenaponskih događaja,
- podaci o trenutnim vrijednostima faznih struja i napona te kutova (apsolutnih i relativnih) i ukupnih naponskih intermodulacijskih izobličenja,
- podaci o ukupnom protoku energije ili struje po svakoj fazi,
- podaci o ostalim informacijama poput sistemskog nadnevka i vremena na brojilu, trajanju rada baterije te broju, načinu nastanka i trenutku obračunskih reseta i sl.“ (Ibidem)

b) podaci snimljeni u krivuljama opterećenja

„Brojila instalirana u elektroenergetskoj mreži koja su ujedno unutar sustava daljinskog očitanja imaju širok raspon mogućnosti u smislu pohranjivanja krivulja opterećenja (engl.

Load Profile) i to na način da ih uopće ne mogu snimati do mogućnosti istovremenog snimanja različitih mjernih veličina na jednom, četiri ili dvanaest kanala, odnosno na dva ili šest kanala, ali s udvostručenom memorijom po kanalu. Kod nekih brojila je fiksan broj veličina koje se snimaju u krivuljama opterećenja, kod drugih je varijabilan, razlikuju se po kapacitetu memorije i načinu pakiranja podataka, kao i po mjernim veličinama koje se snimaju jer su definirane parametarskom datotekom u svakom brojilu i ograničenjima pojedinog tipa brojila. Osim što se snimaju različite mjerne veličine postoji i osnovna varijacija u shemi snimanja podataka u krivulji opterećenja tj. snimaju li se trenutne vrijednosti mjernih veličina ili zadnje uprosječene vrijednosti mjernih veličina za potpuno završen programibilan period uprosječivanja (obično 15-minutni).“ (Ibidem)

„Podaci snimljeni u krivuljama opterećenja raspodijeljeni su u slijedećim grupama:

- glavne krivulje opterećenja sa snimkom zadnje uprosječenih 15-minutnih vrijednosti snaga,
- krivulje opterećenja sa snimkom vrijednosti faznih napona, struja, glavne frekvencije i intermodulacijskih izobličenja bilo u shemi trenutnih bilo u shemi uprosječenih vrijednosti,
- ostale krivulje opterećenja (aktivna fazna opterećenja u pozitivnom smjeru i sl.).“ (Ibidem)

c) podaci zapisani u knjigama događaja

„Brojila unutar sustava daljinskog očitanja zapisuju pojedine događaje u vlastitoj knjizi događaja, koja se kod određenih tipova brojila može parametrirati i definirati, dok je kod drugih tipova brojila skup događaja koji se zapisuju zadan tvornički.“ (Ibidem)

„Isti događaj ima različitu vrijednost koda i definiran je od strane proizvođača brojila. Ovo je razlog što se zapisuju u bazu svi događaji koje pojedino brojilo registrira, a od mnoštva različitih zapisanih događaja trenutno daje pažnja samo na ispade napajanja, nestanak nekog od faznih napona ili registraciju protoka radne energije u negativnom smjeru.“ (Ibidem)

Primjena OBIS koda nad mjernim podacima

„Kako su iste mjerne veličine bile nazivane različitim opisnim imenima, ovisno o distribucijskom području, za potrebe uspostavljanja jedinstvene baze podatka, svim pohranjenim izmjerenim vrijednostima pridruženi su jednoznačni OBIS kodovi za sve mjerne

podatke.“ (Jedinstveni sustav daljinskih očitavanih mjernih mjesta HEP ODS-a; dostupno na adresi: http://www.ho-cired.hr/referati/SO6-12.pdf)

„Ovo je bio temeljni preduvjet za objedinjenje svih izmjerenih podataka prikupljenih iz različitih lokalnih baza u jednu jedinstvenu bazu podataka. Implementacija ovog međunarodnog standarda u implementirani AMR sustav omogućila je kako automatiziranu informatičku kontrolu točnog pridruživanja pojedine vrste mjernog rezultata sukladnoj izmjerenoj veličini, tako i jednostavno i točno izvješćivanje i opskrbljivanje informacijama različitih sudjelovatelja na tržištu električne energije.“ (Ibidem)

Mapiranje mjernih rezultata prema tipu brojila

„Za svaki tip brojila određen je maksimalan skup mjernih rezultata prema tvorničkim mogućnostima i iz različitih praksi u distribucijskim područjima te mu je pridijeljena odgovarajuća mapa mjernih rezultata. Na ovaj način, neovisno o tome kako je brojilo parametrirano u elektroenergetskoj mreži, svi podaci koje brojilo pošalje tijekom očitanja bivaju pohranjeni u jedinstvenu bazu podataka.“ (Ibidem)

4.6 Definicija mjernog mjesta i njihova organizacija u AMR sustavu

Kriterij definicije mjernog mjesta

„Uz načelo da jedno brojilo predstavlja jedno mjerno mjesto, osnovni kriterij je bio definirati minimalan skup potrebnih podataka o mjernom mjestu koji istodobno omogućuje samostalnost ove baze u smislu registriranja svih potrebnih podataka i izvješćivanja svih sudjelovatelja na tržištu električne energije.“ (Jedinstveni sustav daljinskih očitavanih mjernih mjesta HEP ODS-a; dostupno na adresi: http://www.ho-cired.hr/referati/SO6-12.pdf)

Jedinstvena oznaka mjernog mjesta

„Uvedena je jedinstvena oznaka mjernog mjesta koja se trenutno sastoji od 10 znamenki gdje prve dvije označuju pripadnost distribucijskom području, a ostalih osam sadašnju oznaku mjernog mjesta u pojedinom distribucijskom području. Čim stupe na snagu Pravila o mjernim podacima, jednostavnom translacijom trenutna oznaka mjernog mjesta bit će pretvorena u propisani identifikacijski kod mjernog mjesta.“ (Ibidem)

Skup podataka o mjernom mjestu u AMR sustavu

„Jedinstvenom oznakom mjernog mjesta obuhvaćeni su, uz izmjerene vrijednosti mjernih podataka i podaci o tipu brojila, oznaci pogona, nazivu i adresi mjernog mjesta, prijenosni omjeri strujnih i naponskih mjernih transformatora, faktor korekcije zbog gubitaka na transformatoru i/ili priključnom vodu, napon mjerenja u kV, te četiri parametra kojima se definira način izračuna snage iz zajedničkih krivulja vršnog opterećenja za mjerna mjesta koja pripadaju istom kupcu i na istoj su građevinskoj lokaciji.“ (Ibidem)

„Na razini podataka potrebnih za daljinsku komunikaciju sa brojilom definiran je tvornički broj brojila, izlazni modem pomoću kojeg se očitava mjerno mjesto, GSM ili PSTN broj modema na brojilu, vrsta komunikacijskog protokola koji uvjetuje različite postavke izlaznog modema te zaporka na brojilu potrebna za sinkronizaciju brojila na sistemsko vrijeme aplikacijskog servera i druge akcije nad brojilom.“ (Ibidem)

Razdioba mjernih podataka u AMR sustavu

„Mjerna mjesta u AMR sustavu su temeljno razdijeljena u grupe prema distribucijskim područjima. Na istoj razini grupiranja primijenjena je dodatna raspodjela prema broju izlaznog modema sa kojeg se vrši prozivanje brojila u elektroenergetskoj mreži i primijenjenim komunikacijskim protokolima IEC6205621 (ranije IEC61107)[9], DLMS (engl. Device Language Message Specification) prema IEC62056-46[10], odnosno FTP protokolom za prijenos podataka sa koncentratora mjernih podataka prikupljenih preko niskonaponske mreže. Na ovaj način, gdje se iz naziva grupe vidi ime distribucijskog područja, broj izlaznog modema i protokol za komunikaciju, moguće je maksimalno učinkovito i jednostavno iskoristiti software kojim vršimo akviziciju mjernih podatka bez mogućnosti greške miješanja mjernih mjesta različitih distribucijskih područja, pokušaja istovremenog očitanja sa istog modemskog izlaza dva različita brojila i pokušaja očitanja brojila krivim modemskim postavkama ili pogrešnim protokolom za komunikaciju.“ (Ibidem)

„Kako bi, pomoću jednog aplikacijskog korisničkog imena, svako distribucijsko područje moglo vidjeti sva svoja mjerna mjesta i napraviti akviziciju mjernih podataka izvršeno je

[9] IEC 62056-21:2002 Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Part 21: Direct local data exchange, srpanj 2002.

[10] IEC 62056-46:2002+A1:2006(E) Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control – Part 46: Data link layer using HDLC protocol, siječanj 2007.

dodatnim parametrom i nadgrupiranje mjernih mjesta prema distribucijskom području. Postoji i jedan bazni nadkorisnik koji vidi sva mjerna mjesta u jedinstvenom implementiranom AMR sustavu.“ (Ibidem)

Generički naziv i pomoćni naziv za traženje mjernog mjesta

„Svako distribucijsko područje imalo je svoju praksu nazivanja i označavanja mjernih mjesta, ti nazivi su pohranjeni u pomoćna polja za traženje mjernog mjesta i sačuvani su za istu namjenu. Istodobno je uveden za sva mjerna mjesta u jedinstvenom AMR sustavu generički naziv mjernog mjesta koji se sastoji od dvoslovčane kratice distribucijskog područja, zatim broja izlaznog modema s kojeg se to mjerno mjesto očitava i s brojem pozicije na izlaznom modemu koje to mjerno mjesto zauzima.“ (Ibidem)

„Uz uniformnost obilježavanja ovakvim nazivom unutar cjelovite baze podataka nedvojbeno se prepoznaje kojem distribucijskom području mjerno mjesto pripada, s kojeg se modema očitava i sa koliko je pojedini izlazni modem mjernih mjesta opterećen. Na ovaj način je postignuto ravnomjerno opterećenje po modemima i najkraće istodobno očitanje svih mjerenja u HEP ODS-ovom AMR sustavu.“ (Ibidem)

4.7 Stvarni podaci o očitavanjima

Obrasci za očitavanje svih vrsta brojila

„Ovisno o komunikacijskim protokolima brojila i organizaciji mjernih podataka u brojilima napravljeni su uzorci obrazaca temeljem kojih se vrši očitavanje mjernih mjesta.“ (Jedinstveni sustav daljinskih očitavanih mjernih mjesta HEP ODS-a; dostupno na adresi: http://www.ho-cired.hr/referati/SO6-12.pdf)

„Postoje obrasci za očitavanje slijeda mjernih podataka iz registara brojila, krivulja opterećenja, knjige događaja, događaja povezanih sa nestankom napajanja i profila registara za fakturiranje računa električne energije. Primjenom odgovarajućeg obrasca nad grupama mjernih mjesta u jedinstvenoj bazi i prema nazivima mjernih mjesta, mogućnost pogreške je minimizirana kao i trajanje cjelokupnog očitavanja.“ (Ibidem)

„Maksimalan postotak uspješnih očitanja i minimalan trošak očitavanja postignut je na način da se najednom očita iz brojila raznim naredbama sve što je u tom trenutku potrebno, a tek potom otvara bazni kanal i sve očitano slijedno se zapiše u bazu podataka. Dodatna

pouzdanost i maksimalna propusnost sustava postignuta je pokretanjem programa za akviziciju podataka po svakom modemu zasebno.“ (Ibidem)

„Obrazac sa kojim se vrši sinkronizacija brojila je različit jer naredbe ovise o tipu brojila pa se sukladno ovoj činjenici i primjenjuje prema tipu brojila, a ne nad grupom mjernih mjesta.“ (Ibidem)

Standardni način očitanja brojila

„Sinkronizacija brojila na sistemsko vrijeme aplikacijskog servera, uvijek ugođenom na zimsko računanje vremena, izvrši se jednom tijekom mjeseca za sva brojila prema distribucijskim područjima, odvojeno od procesa očitavanja brojila, kako se ne bi smanjivao postotak uspješnosti očitanja i skratilo vrijeme očitanja.“ (Ibidem)

„Tijekom mjeseca izvršava se očitavanje krivulja opterećenja, knjige događaja i događaja vezanih za ispade napajanja. Kada brojila naprave samoreset na prijelazu iz jednog kalendarskog mjeseca u drugi, tada se izvrši očitanje kao i tijekom mjeseca uz dodatno očitanje slijeda podataka iz registara brojila ili obračunskih registara iz billing profila ovisno o organizaciji podataka u brojilu.“ (Ibidem)

„Očitanja se izvršavaju istodobno pomoću 100 modemskih izlaza, a trenutno je u pričuvi dodatnih 10 izlaznih kanala koji će se koristiti kako budu rasle potrebe pojedinih distribucijskih područja. Distribucijska područja su odijeljena u odnosu na modemske izlaze. Kada pojedino distribucijsko područje popuni jedan modemski izlaz sa 100 brojila ili koncentratora u sustavu daljinskog očitanja tada mu se pridjeljuje slobodan modemski izlaz iz pričuve. Trenutno se implementiranim jedinstvenim AMR sustavom HEP ODS-a očitava oko 8500 brojila.“ (Ibidem)

„U slučaju greške na nekom od modemskih izlaza, sva pripadajuća mjerna mjesta pridijeljena tom izlazu preusmjere se na modemski izlaz iz pričuve i preko njega se izvrši očitanje. Uslijed izrazite skalabilnosti implementiranog AMR sustava nema nikakvih zapreka instalirati dodatne modemske izlaze.“ (Ibidem)

Trajanje, trošak i postoci uspješnosti daljinskog očitanja brojila

„Trajanje očitanja ovisi o mnogim činiteljima: koje vrste podataka očitavamo, kako je parametrirano brojilo u elektroenergetskoj mreži, kakve su meteorološke prilike za vrijeme očitavanja, kakva je trenutna raspoloživost GSM mreže mobilnog operatora te koliko je bilo

ponavljanja očitanja zbog grešaka pri očitavanju pojedinih mjernih mjesta. Aplikacija kojom se vrši akvizicija mjernih podataka GSM prijenosom nije pokazala nikakvih znakova usporenja pri očitavanju i knjiženju podataka u bazu u odnosu na broj modema kojima se istodobno vršilo očitanje.“ (Ibidem)

„Program koji vrši akviziciju mjernih podataka, informacije o uspješnosti i trajanju očitanja pojedinih grupa mjernih rezultata zapisuje u zasebne log datoteke, a ne u bazu podataka. Stoga nije moguće informatičkim alatima egzaktno i brzo izvršiti analizu trajanja očitanja prema tipu brojila, distribucijskom području i grupi mjernih podataka koje očitavamo, nego je statistika napravljena iskustveno.“ (Ibidem)

„Raspon trajanja očitanja i zapisa podataka u bazu na jednom popunjenom modemskom izlazu ovog AMR sustava sa zapisom podataka u bazu kada se vrši očitanje slijeda podataka iz registara brojila, krivulje opterećenja za 1 dan kao i knjige događaja za 100 brojila iznosi od 120 do 170 minuta. Kod izvršenja početnih naredbi očitanja Read_Readout i Read_Billing_Profile treba uzeti u obzir da je unutar njih uključeno i trajanje od otprilike 17s za uspostavu veze prije samog početka prijenosa podataka, a kod završnih naredbi očitanja Read_Log_Book i Read_Events_Log otprilike 2s za raskidanje veze nakon završetka prijenosa podataka. Postoci uspješnosti kod dobrih vremenski prilika i standardne raspoloživosti mreže se kreću od 94% do 100%.“ (Ibidem)

„Cijena poziva radnim danom od 07:00 do 19:00 sati iznosi 1,95 kn/min sa uključenim PDV-om, a od 19:00 do 07:00 sati iznosi 0,98 kn/min sa uključenim PDV-om. Pozivi od 00:00 do 24:00 sati nedjeljom i državnim blagdanom zaračunavaju se po 0,98 kn/min sa uključenim PDV-om. Vrijeme do prve minute se zaokružuje na minutu, a poslije se zaračunava proporcionalno.“ (Ibidem)

„U trošak očitanja treba uračunati 100 kn (uključen PDV) za paušalno održavanje modema na brojilima za period od 15 mjeseci koji omogućuje komunikaciju s modemima u podređenom (engl. slave) načinu rada.“ (Ibidem)

Postupak kod neuspješnih očitanja

„Očitanje je organizirano na način da se sekvencijalno proziva i daljinski očitava jedno po jedno brojilo koje je pridijeljeno pojedinom modemskom izlazu implementiranog AMR sustava. Nakon prvog prolaza ponovno se očitavaju neuspješno očitana brojila zbog pucanja veze tijekom prijenosa ili brojila čiji su modemi privremeno nedostupni, odnosno isključeni ili

daju signal zauzeća jer su u roamingu. Broj prolaza tj. ponavljanja pokušaja očitanja neočitanih brojila definira se parametarski u programu za akviziciju mjernih podataka. Obično se noću stavlja inicijalno 10 pokušaja, a za preostale neočitane dodatnih 10 pokušaja. Uzastopno ponavljanje očitanja istog neočitanog brojila u praksi se pokazalo neučinkovitim.“ (Ibidem)

Najčešći uzroci neuspješnih očitanja pomoću GSM kanala

„Iskustveno se pokazalo da se višestrukim ponavljanjem očitanja najčešće uspije uspješno očitati brojila kod kojih je dolazilo do pucanja veze tijekom prijenosa podataka. Značajno je manji uspjeh uspješnosti ako je modem bio privremeno nedostupan obično zbog vremenskih neprilika pa je tijekom nekoliko pokušaja očitanja postao dostupan. Zanemarivo rijetko se uspije očitati brojilo bez intervencije na terenu za koje je indicirano da je modem bio isključen. Praktički nikada ne uspije očitanje bez dodatne intervencije na terenu ako je modem na brojilu u roamingu.“ (Ibidem)

„Isti činitelji koji uvjetuju razlike u trajanju očitanja bitni su i za postotak uspješnosti očitanja. Duže trajanje očitanja svakako uvjetuje manji postotak uspješnosti očitanja, kao i teže predvidljive loše vremenske prilike, odnosno trenutna raspoloživost GSM mreže.“ (Ibidem)

„Treba ukazati da postoje lokacije u elektroenergetskoj mreži na kojima su ugrađena brojila sa GSM modemima gdje je GSM signal vrlo slab i povremeno se gubi, a ako su brojila i modemi smješteni u podrumima i garažama tada uopće nema dostupnog GSM signala. GSM/GPRS modemi na brojilima u elektroenergetskoj mreži nisu mobilnog karaktera, već su statični. U slučaju postojanja slabog signala pokušava se antene izmjestiti izvan priključnih ormarića na mjesta gdje su najbolje šanse za uspješnost komunikacije, a gdje nema signala modemi se ne montiraju, odnosno po potrebi demontiraju. Za slučajeve gdje modemi često odlaze u roaming poželjno je napraviti pilot projekt s usmjerenim GSM antenama i ustanoviti tada rezultate uspješnosti očitanja.“ (Ibidem)

„Kod projektiranja novih priključaka, ako se predviđa očitanje pomoću GSM/GPRS kanala, uputno je paziti na dostupnost GSM mreže. Upravo gore navedeni slučajevi su uzrok neuspješnih očitanja, osim rijetkih slučajeva kvara komunikacijske opreme ili dovođenja mjerne i komunikacijske opreme u beznaponsko stanje uslijed isključenja zbog duga ili beznaponskog stanja na pričuvnim sabirnicama kada nije instalirano brojilo s vanjskim pomoćnim napajanjem.“ (Ibidem)

Ručni terminal sa ugrađenim GSM/GPRS modemom u AMR sustavu

„Zbog neočitanih brojila u sustavu daljinskog očitavanja potrebno je hitno poraditi na implementiranju lokalnog očitanja svih mjernih podataka brojila pomoću ručnog terminala. Nakon završetka procesa neposrednog očitanja mjernih podataka sondom izravno na brojilu pomoću ručnog terminala, monter može poslati podatke pomoću GPRS kanala u bazu podataka sustava za daljinsko očitanje brojila i svi potrebni podaci za sudjelovatelje na tržištu električne energije mogu biti trenutno dostupni.“ (Ibidem)

4.8 Prednosti i nedostaci daljinskog očitavanja brojila

„Kupci električne energije s priključenom snagom iznad 30 kW, čine oko 0,65% od ukupnog broja obračunskih mjernih mjesta u RH (oko 2 220 000), a imaju udio od oko 70% potrošnje poduzetništva, odnosno grubo gledano bliže trećini ukupne potrošnje svih kupaca električne energije[11]. 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 podataka neposrednim lokalnim očitanjem (fizička osoba) u zadanom obračunskom razdoblju doista teško izvedivim.“ (Primjena sustava daljinskog očitanja i upravljanja brojilima (AMR/AMM) u optimizaciji troškova poslovanja HEP-ODS-a; dostupno na adresi: http://www.ho-cired.hr/referati/SO6-14.pdf).

„Postoje brojni faktori koji izravno ili neizravno utječu na pouzdanost, trošak i vrijeme potrebno za izvršenje lokalnog očitanja mjernih podataka. Najbitniji su:

- ljudska pogreška pri očitanju,
- gubitak očitanih podataka uzrokovan kvarom opreme,
- potpunost očitanih podataka,
- geografsku udaljenost i dostupnost mjernog mjesta,
- vremenski uvjeti i prilike,
- trošak izlaska djelatnika na teren,
- trošak korištenja službenog vozila.“ (Ibidem)

[11] Tarifni sustav za usluge elektroenergetskih djelatnosti koje se obavljaju kao javne usluge. (Narodne novine, br. 101/2)

„Razmatrajući navedene faktore jasno je da neposredno očitanje za predmetnu skupinu kupaca nije ekonomski isplativo, efikasno i pouzdano. Mrežna pravila za mjerna mjesta priključne snage iznad 330 kW propisuju sustav za prikupljanje mjernih podataka čija uspostava treba pratiti dinamiku otvaranja tržišta električne energije[12]. Faktori koji utječu na pouzdanost, trošak i vrijeme potrebno za izvršenje očitanja podataka sustava za daljinsko očitanje:

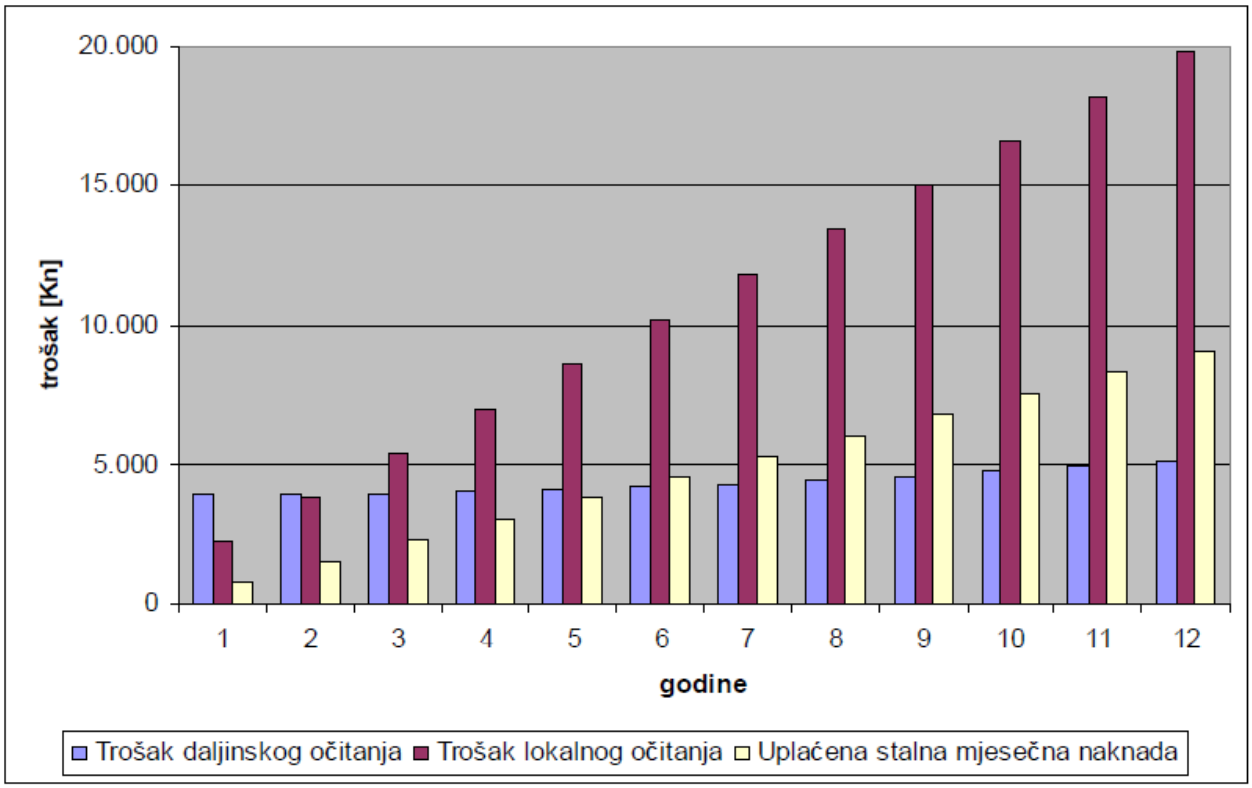
- pouzdanost sustava za komunikaciju s brojilom (GPRS, GSM),
- pouzdanost komunikacijske jedinice brojila,
- trošak telekomunikacijske usluge,
- vrijeme potrebno za prebacivanje podataka u bazu,
- pouzdanost današnjih telekomunikacija i tržišne cijene telekomunikacijskih usluga.“ (Ibidem)

„Jasno je kako jedino sustav za daljinsko očitanje brojila može uz relativno malen trošak izvršiti pouzdano i efikasno očitanje podataka.“ (Ibidem)

[12] Mrežna pravila elektroenergetskog sustava, (Narodne novine, br. 36/2006)

Primjeri isplativosti primjene sustava za daljinsko očitanje i upravljanje brojila za predmetnu skupinu kupaca

Procjena troškova očitanja na primjeru kupaca (RTV odašiljač)



Grafikon 1: Procjena troškova daljinskog lokalnog očitanja i uplaćene stalne mjesečne naknade za RTV odašiljač udaljen 25 kilometara od središta za očitanje i obračun

Izvor: http://www.ho-cired.hr/referati/SO6-14.pdf

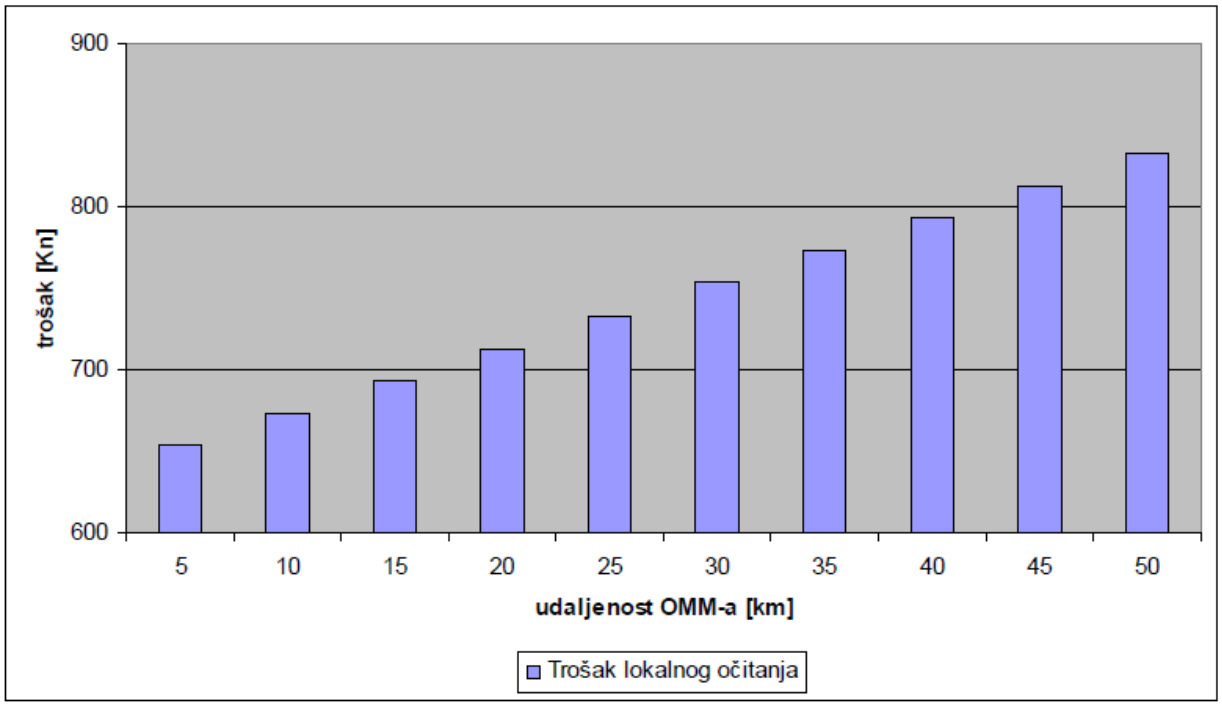
„Procjenu godišnjih troškova daljinskog očitanja čine prosječni troškovi nabave mjernog uređaja s mogućnošću komunikacije, oko 1 700 kn, komunikatora 2 000 kn[13], troškovi telekomunikacijske usluge za period od godinu dana i održavanje GSM kartice oko 2 500 kn[14]. Procjenu godišnjih troškova lokalnog očitanja 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 mjerne usluge[15]. Uplaćena stalna mjesečna naknada kroz godine prikazana je na slici radi evidencije sustava uplaćenih za

[13] Srednja cijena iz natječaja za 2007. godinu

[14] Cjenik telekomunikacijske usluge, izvor: http://www.t-com.hr/poslovnik/kzona/cjenici

[15] Cjenik nestandardnih usluga, (HEP ODS 08/2006)

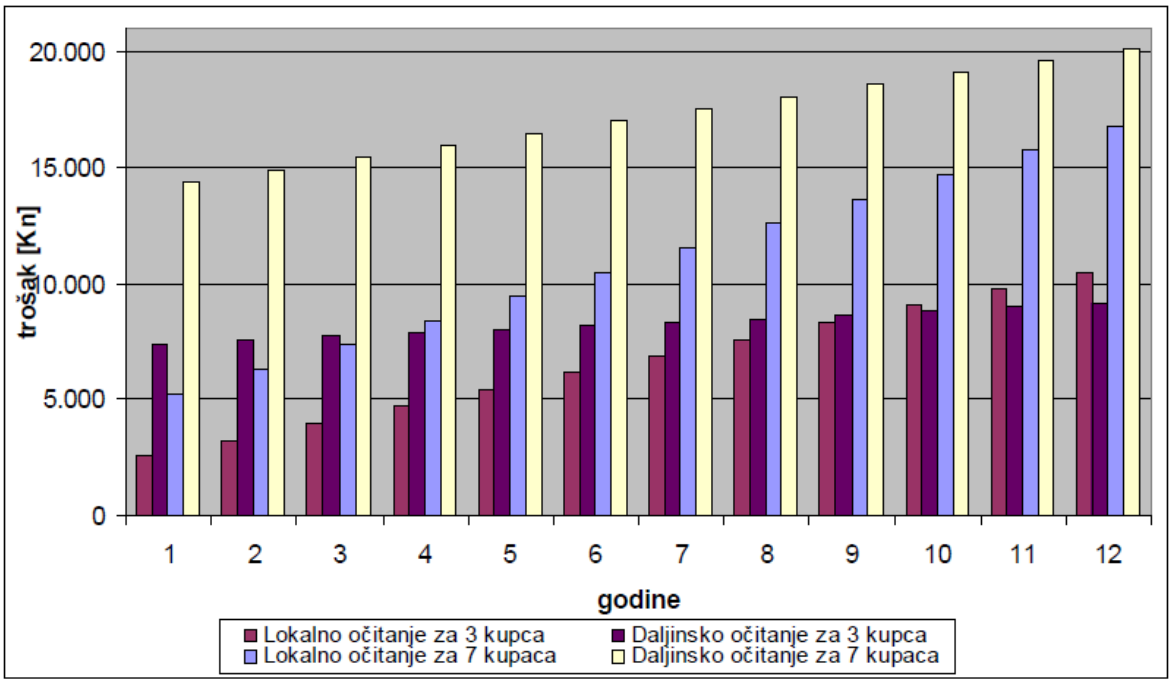
održavanje, očitavanje, obračun po mjernom mjestu. Promatrani vremenski period za tekući i naredne primjere procjene troškova je 12 godina, sukladno ovjerenom razdoblju elektroničkih brojila za potrošače. Troškovi lokalnog očitanja znatno ovise o udaljenosti i vremenu potrebnom za izvršenje očitanja potrošača, odnosno mjernog mjesta.“ (Ibidem)



Grafikon 2: Procjena ovisnosti rasta troškova lokalnog očitanja o udaljenosti kupca

Izvor: http://www.ho-cired.hr/referati/SO6-14.pdf

Procjena troškova očitanja na primjeru potrošača čija mjerna mjesta je moguće umrežiti

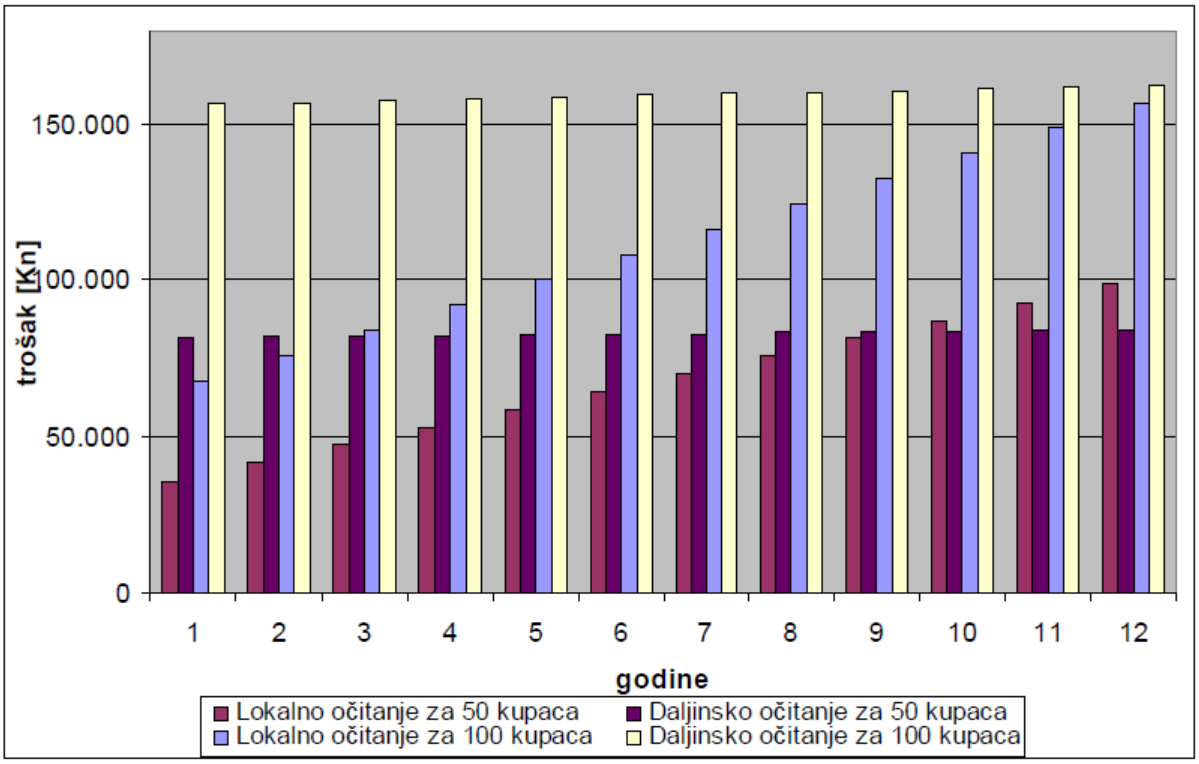


Grafikon 3: Procjena troškova daljinskog i lokalnog očitanja za 3 i 7 kupaca

Izvor: http://www.ho-cired.hr/referati/SO6-14.pdf

„Ulazne vrijednosti za godišnji trošak daljinskog i lokalnog očitanja preuzete su iz prethodnog primjera, za procjenu troškova lokalnog očitanja uzeta je prosječna udaljenost kupca od 3 km od središta za očitanje i obračun, što je vrlo blaga procjena, a mjerni uređaji su smješteni unutar mjernog ormarića i moguće je iste lokalno umrežiti petljom. Budući da troškovi lokalnog očitanja znatno ovise o udaljenosti i vremenu potrebnom za očitanje potrošača od središta za očitanje i obračun, povećanje prosječne udaljenosti rezultiralo bi povećanjem troškova lokalnog očitanja, odnosno znatno izmijenjenim dijagramom procjene troškova očitanja.“ (Ibidem)

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



Grafikon 1: Procjena troškova daljinskog i lokalnog očitanja za 50 i 100 kupaca, uz procjenu intervala lokalnog očitanja od 6 minuta po mjernom mjestu

Izvor: http://www.ho-cired.hr/referati/SO6-14.pdf

„Procjenu godišnjih troškova daljinskog očitanja čine prosječni troškovi nabave mjernog uređaja, s mogućnošću komunikacije, oko 1 500 kn, PLC koncentratora 6 500 kn[16], troškovi telekomunikacijske usluge za period od godinu dana i održavanje GSM kartice oko 250 kn[17]. Procjenu godišnjih troškova lokalnog očitanja 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 mjerne usluge[18]. Pri procjeni troškova lokalnog očitanja uzeta je skupina urbanih potrošača napajanih unutar 10 (20)/0,4 kV trafo područja, udaljenih oko 5 km od središta za očitavanje i obračun, što je opet vrlo blaga

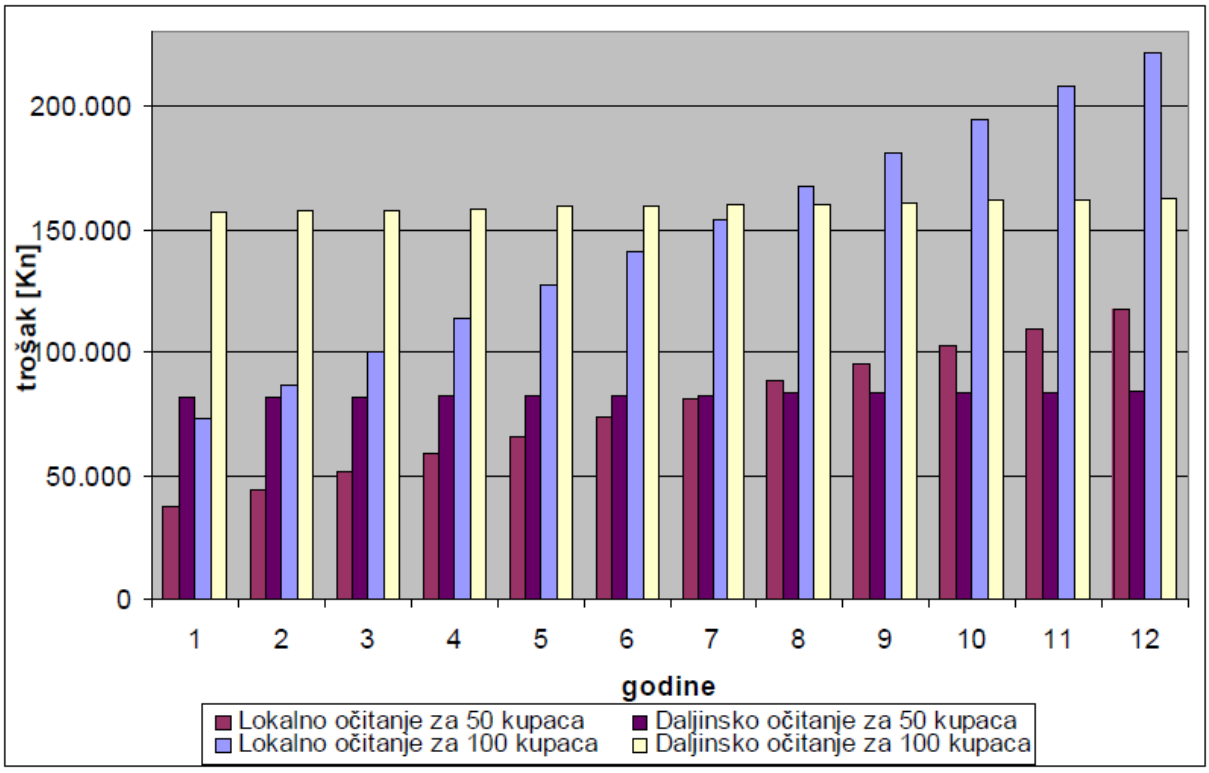
[16] Srednja cijena iz natječaja za 2007. godinu

[17] Cjenik telekomunikacijske usluge, izvor: http://www.t-com.hr/poslovnik/kzona/cjenici

[18] Cjenik nestandardnih usluga, (HEP ODS 08/2006)

procjena. Ulazni podatak za vrijeme potrebno za izvršenje lokalnog očitanja po mjernom mjestu je interval od 6 minuta, što je s obzirom na dostupnost i uređenost postojećih mjernih mjesta također blaga procjena. Troškovi lokalnog očitanja znatno ovise o udaljenosti i vremenu potrebnom za izvršenje očitanja kupca.“ (Ibidem)

Procjena troškova daljinskog i lokalnog očitanja uz tekući primjer uz promijenjeni interval lokalnog očitanja po mjernom mjestu.



Grafikon 2: Procjena troškova daljinskog i lokalnog očitanja za 50 i 100 kupaca, uz procjenu intervala lokalnog očitanja od 10 minuta po mjernom mjestu

Izvor: http://www.ho-cired.hr/referati/SO6-14.pdf

4.9 Dobiti pojedinih subjekata

ODS:

- „Smanjenje netehničkih gubitaka,
- Smanjenje troškova očitavanja,
- Brža detekcija, odaziv otklanjanja kvara,
- Nadzor kvalitete opskrbe električnom energijom.“ (Provedbeni plan zamjene postojećih brojila brojilima s daljinskim očitanjem; dostupno na adresi:

https://www.ho-cired.hr/images/OPATIJA2018/Referati_po_studijskim_odborima/SO6/SO6-23.pdf)

Opskrbljivač:

- „Poboljšan proces obračuna i naplate,
- Jednostavniji postupak promjene opskrbljivača,
- Kvalitetniji i potpuniji podaci o načinu potrošnje korisnika mreže,
- Smanjenje troškova nabave električne energije,
- Smanjenje nenaplativih potraživanja.“ (Ibidem)

Korisnik mreže:

- „Poboljšana informiranost o načinu potrošnje električne energije,
- Manji troškovi potrošnje električne energije,
- Inovativni tarifni sustavi,
- Smanjen broj računa na osnovi procjene potrošnje,
- Poboljšanje i proširenje usluga korisnicima mreže,
- Integracija malih elektrana.“ (Ibidem)

Društvo:

- „Ostvarenje ciljeva smanjenja ukupne potrošnje energije i smanjenje emisije stakleničkih plinova,
- Smanjenje potreba izgradnje povećanih kapaciteta proizvodnje energije,
- Poboljšana kvaliteta opskrbe energije,
- Pozitivan utjecaj na razvoj tržišta rada.“ (Ibidem)

5. NAPREDNI MJERNI SUSTAV

„Direktiva Europske unije 2009/72/CE iz 2009. godine nalaže da države članice EU osiguraju implementaciju naprednih, pametnih mjernih sustava, koji će pridonijeti aktivnom sudjelovanju kupaca na tržištu električne energije. Prema Zakonu o tržištu električne energije, Operator distribucijskog sustava dužan je utvrđivati tehničke zahtjeve i troškove uvođenja naprednih mjernih uređaja i sustava za njihovo umrežavanje.“ (HEP Vjesnik, studeni-prosinac 2016.)

„Premda je obveza ugradnje naprednih mjernih sustava definirana europskim direktivama, na razini EU dugo nije postojala definicija što je to napredni mjerni sustav. Ovaj nedostatak Europska komisija pokušala je ublažiti donošenjem Preporuke i direktivom o energetskoj učinkovitosti, u kojima je dana definicija i minimalni skup funkcija koje treba sadržavati napredni mjerni sustav. Konačna odluka o funkcionalnostima prepuštana je državama članicama.“ (Ibidem)

„Minimalni set funkcionalnosti sadrži: izravno očitanje potrošnje na uređajima korisnika mreže, mjerenje 15-min. krivulje potrošnje, daljinsko očitavanja mjernih i kontrolnih podataka, dvosmjerna komunikacija s brojilom, očitanja raspoloživa za planiranje rada mreže, korištenje naprednih tarifnih sustava, daljinsko uključenje i isključenje te ograničavanje vršnog opterećenja, sigurnost i zaštita podataka, sprječavanje i otkrivanje prijevara i neovlaštenog korištenja energije, dvosmjerno mjerenje radne i jalove energije za distribuiranu proizvodnju.“ (Ibidem)

5.1 Napredni mjerni uređaji i sustav naprednog mjerenja

„Napredni mjerni uređaji (engl. *smart meters*) su mjerni uređaji ugrađeni na OMM-u krajnjeg kupca čija je osnovna namjena mjerenje njegove potrošnje, dok se sustav naprednog mjerenja (engl. *Smart metering system*) odnosi na primjenu naprednih mjernih uređaja u automatskom daljinskom očitanju, procesiranju i prijenosu mjernih podataka, dvosmjernoj komunikaciji u realnom vremenu, podršci uslugama kao što su automatizacija kućnih uređaja, isključivanju na daljinu, ograničenju snage, odzivu potrošnje te mogućnosti reprogramiranja mjernog uređaja kako bi se omogućile nove usluge i komunikacijski protokoli.“ (D. Balmert, K. Petrov, Regulatory Aspects of Smart Metering, ERRA Licensing and Competition Cometee, Issue Paper, KEMA, Bonn, December 2010.)

„EC je naveo[19] zajedničke minimalne funkcionalne zahtjeve za sustave naprednog mjerenja u području električne energije. Osim toga, razrađuje se i problematika sigurnosti podataka te metodologije za ekonomsku procjenu troškova i dobiti masovne ugradnje naprednih brojila.“ (Uloga operatora distribuscijkog sustava u novom modelu energetskog tržišta u Energetskoj uniji; dostupno na adresi: http://ho-cired.hr/component/jdownloads/send/313-so6/475-uloga-operatora-distribucijskog-sustava-u-novom-modelu-energetskog-trzista-u-energetskoj-uniji)

„Infrastruktura sustava naprednog mjerenja u osnovi se može sastojati od naprednih mjernih uređaja i pripadajućih upravljivih kućanskih aparata, komunikacijske i procesne infrastrukture te podatkovne infrastrukture kod operatora mjerenja.“ (D. Balmert, K. Petrov, Regulatory Aspects of Smart Metering, ERRA Licensing and Competition Cometee, Issue Paper, KEMA, Bonn, December 2010.)

Za prijenos podataka do operatora mjerenja može se koristiti PLC, GSM/GPRS tehnologija ili širokopojasni internet (moderna napredna brojila imaju TCP/IP izlaz). U područjima s većom gustoćom naseljenosti moguće je koristiti i koncentratore podataka. Svaka od tehnologija ima svoje prednosti i nedostatke.

„Zajednički minimalni funkcionalni zahtjevi za sustave naprednog mjerenja u području električne energije su[20]:

I. Za krajnjeg kupca: 1. izravno očitanje krajnjeg kupca i treće strane koju je odredio krajnji kupac; 2. dovoljno često očitavanje kako bi se podaci mogli koristiti za smanjenje potrošnje i energetsku učinkovitost

II. Za operatora mjerenja (ODS): 3. mogućnost daljinskog očitanja; 4. dvosmjerna komunikacija održavanje i upravljanje brojilom; 5. dovoljno često očitavanje u svrhu planiranja mreže

III. Za komercijalne aspekte opskrbe električnom energijom: 6. omogućavanje naprednih tarifnih sustava; 7. mogućnost daljinskog isključivanja i uključivanja i/ili ograničenja snage

[19] European Commission, COMMISSION RECOMMENDATION of 9 March 2012 on preparations for the roll-out of smart metering systems, 2012/148/EU)

[20] European Commission, COMMISSION RECOMMENDATION of 9 March 2012 on preparations for the roll-out of smart metering systems, 2012/148/EU)

IV. Za sigurnost i zaštitu podataka: 8. omogućavanje sigurne podatkovne komunikacije; 9. sprječavanje i otkrivanje neovlaštenog korištenja električne energije

V. Za distribuiranu proizvodnju: 10. mogućnost dvosmjernog mjerenja električne energije i mjerenja jalove snage.“ (Uloga operatera distribucijskog sustava u novom modelu energetskog tržišta u Energetskoj uniji; dostupno na adresi: http://ho-cired.hr/component/jdownloads/send/313-so6/475-uloga-operatora-distribucijskog-sustava-u-novom-modelu-energetskog-trzista-u-energetskoj-uniji)

„Razvoj sustava naprednog mjerenja može biti na dobrovoljnoj osnovi ili na temelju obveze propisane zakonom ili odlukom na državnoj razini.“ (Ibidem)

5.2 Napredne mreže

„Uvođenjem naprednih mreža najveći dio troškova snosit će ODS zbog čega je potrebno osigurati odgovarajući stabilni regulatorni okvir koji će poticati troškovno učinkovito ulaganje u mrežu, energetsku učinkovitost i pouzdanost napajanja.[21] Pritom je neophodno razviti i model tržišta s jasno podijeljenim reguliranim i komercijalnim ulogama sudionika na tržištu električne energije – ODS, korisnici mreže, opskrbljivači i agregatori.“ (Uloga operatora distribucijskog sustava u novom modelu energetskog tržišta u Energetskoj uniji; dostupno na adresi:http://ho-cired.hr/component/jdownloads/send/313-so6/475-uloga-operatora-distribucijskog-sustava-u-novom-modelu-energetskog-trzista-u-energetskoj-uniji)

„Sustav naprednog mjerenja je središnji sustav koji objedinjuje prikupljanje podataka i komunikaciju unutar napredne mreže. Zbog toga mnoge funkcionalnosti naprednih mreža nije moguće razviti bez sustava naprednog mjerenja. U tom smislu potrebni su tehnički standardi za komunikaciju, prikupljanje podataka i osiguravanje sigurnosti podataka te zaštitu privatnosti korisnika mreže.“ (Ibidem)

Daljinsko upravljanje i nadzor mreže, automatsko otkrivanje i lociranje kvara u NN i SN mreži postaju sve raširenija pojava. Također, uvođenjem sustava naprednog mjerenja ODS će imati podatke u realnom vremenu o distribuiranoj proizvodnji i o opterećenju mreže što će mu omogućiti aktivno upravljanje mrežom. ODS se sve više mora prilagođavati na nove uvjete koje donosi masovno priključivanje obnovljivih izvora na distribucijsku mrežu te nove vrste

[21] Eurelectric, Regulation for Smart Grids, February 2011.

trošila kao što su električna vozila, grijanje i hlađenje, itd. Distribuirani izvori priključeni na distribucijsku mrežu povećavaju varijacije napona.

Kako bi ODS osigurao normalan pogon distribucijskog sustava i odgovarajuću razinu kvalitete opskrbe električnom energijom mora stalno nadzirati tokove snaga koji sada teku o oba smjera. Većom mogućnošću nadzora i upravljanja mrežom i korisnicima mreže ODS će moći doprinositi uravnoteženju sustava. Također, distribuirane izvore moguće je prividno objediniti u virtualne elektrane (engl. *Virtual power plants* – VPP) i tako stvoriti sučelje za pružanje pomoćnih usluga kao alternativu većim elektranama. U tom smislu ODS može pružati usluge podatkovne sabirnice. „Upravljanje potrošnjom je jedan od najvažnijih razloga uvođenja naprednih mreža. Električna vozila i spremnike energije je najpovoljnije puniti u vrijeme niskog opterećenja sustava i velike proizvodnje, po mogućnosti iz vjetroelektrana i sunčanih elektrana u čemu napredne mreže i sustav naprednog mjerenja imaju ključnu ulogu. Naposljetku, napredne mreže odigrat će ključnu ulogu i u uključivanju korisnika mreže u ponudu fleksibilnosti odzivom potrošnje.“ (Ibidem)

5.3 Upravljanje podacima

„Način vođenja i upravljanja elektroenergetskim sustavom prolazi kroz značajne promjene uslijed ogromnog porasta količine podataka iz sustava naprednog mjerenja, mjerenja distribuirane proizvodnje, uređaja za upravljanje i nadzor naprednih mreža, razmjene podataka između OPS-a i ODS-a, itd.“ (Uloga operatora distribucijskog sustava u novom modelu energetskog tržišta u Energetskoj uniji; dostupno na adresi: http://ho-cired.hr/component/jdownloads/send/313-so6/475-uloga-operatora-distribucijskog-sustava-u-novom-modelu-energetskog-trzista-u-energetskoj-uniji)

„Podacima treba upravljati u skladu sa strogim pravilima kako bi se osiguralo besprijekorno funkcioniranje tržišta, mreže i kako bi se zaštitila privatnost korisnika mreže kojima podaci pripadaju. Upravljanje podacima je ključno područje kako u postojećem tako i u budućem modelu tržišta. Iako se u EU razmatraju različita rješenja u pogledu upravljanja podacima, upravitelj podataka (engl. *Dana manager*) mora biti nepristran i mora imati dovoljno iskustva u upravljanju ogromnom količinom podataka na različitim razinama i na velikom području.“ (Ibidem)

„ODS ima veliko iskustvo u upravljanju velikom količinom podataka korisnika mreže, stoga bilo kakva odluka u pogledu dodjele uloge upravitelja podataka nekom drugom subjektu mora

imati jako uporište. Pritom je poseban problem osiguravanje nepristranosti ODS-a u upravljanju podacima u okviru vertikalno integriranog subjekta. Učinkovita i sigurna razmjena podataka između tržišnih sudionika vitalan je čimbenik funkcioniranja maloprodajnog tržišta i zaštite krajnjih kupaca. Za krajnje kupce ključno pitanje je koji tržišni sudionik ima dostup do njihovih podataka i u koju svrhu. Dostupnost podataka također je značajna za učinkovito tržišno natjecanje. Nezadovoljavajuće upravljanje podacima može predstavljati moguću prepreku tržišnom natjecanju. Učinkovito upravljanje podacima krajnjih kupaca od interesa je ODS-u, opskrbljivačima, regulatoru i svakako, krajnjim kupcima.“ (Ibidem)

„CEER[22] je prepoznao tri vrste podataka koje su izravno povezane s funkcioniranjem maloprodajnog tržišta: podaci o obračunskom mjernom mjestu, podaci o krajnjem kupcu i ugovoru o opskrbi i ugovoru o korištenju mreže te podaci o potrošnji. Navedene vrste podataka mogu se smatrati mjernim podacima. U pogledu upravljanja podacima CEER prepoznaje pet načela: privatnost i sigurnost, razvidnost, točnost, dostupnost te ravnopravnost. U pogledu privatnosti mjerni podaci trebaju biti zaštićeni dostatnim mjerama. Krajnjem kupcu treba omogućiti da odabere tko će i na koji način koristiti njegove mjerne podatke. Krajnji kupac također treba imati jednostavan pristup mjernim podacima, a način upravljanja podacima ne smije davati prednost ni jednom tržišnom sudioniku. Zbog sigurnosti i kvalitete opskrbe električnom energijom u pogledu upravljanja podacima i standardizaciji razmjene podataka potrebna je također i odgovarajuća suradnja OPS-a i ODS-a.“ (Ibidem)

„Kako bi uvođenje sustava naprednog mjerenja i naprednih mreža uopće imalo smisla, a ODS mogao odgovoriti izazovima koje pred njega postavlja. Novi model tržišta električne energije, nužan preduvjet je razrada modela upravljanja podacima, baze podataka i aplikacije koje uključuju upravljanje mjernim podacima krajnjih kupaca i proizvođača, tehnički informacijski sustav i standardizirani geografski informacijski sustav s geokodiranim podacima i podacima o topologiji te značajkama elektroenergetske mreže sve do razine niskog napona, praćenje kvalitete opskrbe električne energije (kvalitete usluga, pouzdanosti i kvalitete napona), upravljanje imovinom (engl. *asset management*), sustav naprednog mjerenja povezan s topologijom mreže, DMS (engl. *distribution management system*), postupak promjene opskrbljivača, izračun ostvarenja opskrbljivača, upravljanje distribuiranim izvorima, SCADA

[22] CEER, CEER Advice on Customer Data Management for Better Retail Market Functioning Brussels, Ref: C14-RMF-68-03, 19 March 2015

sustav, upravljanje po dubini distribucijske mreže, sučelje s OPS-om, odziv potrošnje, napredno punjenje i spremnike energije.“ (Ibidem)

5.4 Prilagodba izazovima

S dolaskom navedenih izazova HEP-ODS trebat će osigurati nekoliko preduvjeta, kako bi im se prilagodio.

HEP ODS prije svega treba odrediti strategiju upravljanja podacima. Upravljanje podacima je ključno područje kako u postojećem tako i u budućem modelu tržišta. Posebno treba imati u vidu osiguravanje nepristranosti HEP ODS-a u upravljanju podacima u okviru vertikalno integriranog subjekta.

„Nadalje, kako bi uvođenje sustava naprednog mjerenja i naprednih mreža uopće imalo smisla, a ODS mogao odgovoriti izazovima koje pred njega postavlja novi model tržišta električne energije, nužan preduvjet je razrada modela upravljanja podacima, baze podataka i aplikacija koje uključuju upravljanje mjernim podacima krajnjih kupaca i proizvođača, tehnički informacijski sustav i standardizirani geografski informacijski sustav s geokodiranim podacima i podacima o topologiji te značajkama elektroenergetske mreže sve do razine niskog napona, praćenje kvalitete opskrbe električnom energijom, upravljanje imovinom, sustav naprednog mjerenja povezan s topologijom mreže, DMS, postupak promjene opskrbljivača, izračun ostvarenja opskrbljivača, upravljanje distribuiranim izvorima, SCADA sustav, upravljanje po dubini distribucijske mreže, sučelje s OPS-om, odziv potrošnje, napredno punjenje, spremnike energije, itd. Navedeno zahtjeva pristup temeljen na IEC CIM standardima zajedničkog modela podataka.“ (Uloga operatora distribucijskog sustava u novom modelu energetskog tržišta u Energetskoj uniji; dostupno na adresi: http://ho-cired.hr/component/jdownloads/send/313-so6/475-uloga-operatora-distribucijskog-sustava-u-novom-modelu-energetskog-trzista-u-energetskoj-uniji)

„Treba istaknuti kako je sustav naprednog mjerenja zapravo središnji sustav koji objedinjuje prikupljanje podataka i komunikaciju unutar napredne mreže. Zbog toga mnoge funkcionalnosti naprednih mreža nije moguće razviti bez sustava naprednog mjerenja.“ (Ibidem)

„Kod naprednih mreža treba biti svjestan da njihovo uvođenje predstavlja postupni evolutivni proces učenja koji uključuje operatore sustava, krajnje kupce, opskrbljivače, agregatore,

proizvođače električne energije te regulatore. Uvođenje naprednih mreža pretpostavlja i dva prethodna uvjeta –upravljanje podacima i uvođenje sustava naprednog mjerenja. Upravljanje potrošnjom jedan je od najvažnijih razloga uvođenja naprednih mreža, stoga će njihovo uvođenje odigrati ključnu ulogu i u uključivanju korisnika mreže u ponudu fleksibilnosti potrošnje.“ (Ibidem)

5.5 Stanje u Europskoj uniji

„Prema izvješću[23] od 17. lipnja 2014. godine stanje uvođenja naprednih mjernih uređaja i sustava za njihovo umrežavanje u državama članicama je dosta različito. Ukupno 16 država članica (Austrija, Danska, Estonija, Finska, Francuska, Grčka, Irska, Italija, Luksemburg, Malta, Nizozemska, Poljska, Rumunjska, Španjolska, Švedska i Ujedinjena Kraljevina) nastavit će s masovnim uvođenjem naprednih brojila do 2020. ili ranije ili su to već učinile. U dvije države, Poljskoj i Rumunjskoj, analize troškova i koristi dale su pozitivne rezultate, no još nisu donesene službene odluke o uvođenju.“ (Uloga operatora distribuscijkog sustava u novom modelu energetskog tržišta u Energetskoj uniji; dostupno na adresi: http://ho-cired.hr/component/jdownloads/send/313-so6/475-uloga-operatora-distribucijskog-sustava-u-novom-modelu-energetskog-trzista-u-energetskoj-uniji)

„U sedam država članica (Belgija, Češka Republika, Latvija, Litva, Njemačka, Portugal i Slovačka), rezultati analiza troškova i koristi za masovno uvođenje do 2020. bili su negativni ili nejasni, međutim u Latviji, Njemačkoj i Slovačkoj pokazalo se da je napredno mjerenje ekonomski opravdano za određene skupine korisnika. Za četiri države članice (Bugarska, Cipar, Mađarska i Slovenija), analize troškova i koristi te planovi za uvođenje nisu bili dostupni u vrijeme pripreme izvješća.“ (Ibidem)

„Zakonodavstvo za napredna brojila za električnu energiju uvedeno je u većini država članica, njime se uspostavio pravni okvir za uvođenje i/ili uređenje posebnih pitanja kao što su raspored uvođenja ili određivanje tehničkih specifikacija za brojila itd. U samo pet država članica (Belgija, Bugarska, Mađarska, Latvija i Litva) nema takvog zakonodavstva na snazi.“ (Ibidem)

„Dostupni podaci iz do sada provedenih studija troškova i dobiti ukazuju (na osnovi pozitivno ocijenjenih analiza) da bi napredni sustav mjerenja mogao stajati prosječno 223 EUR ± 143

[23] Europska komisija, Vrednovanje uvođenja pametnog mjerenja u EU-27 s naglaskom na električnu energiju, SWD (2014) 188 final, Brisel, 2014.

EUR-a po obračunskom mjernom mjestu. Trošak po mjernom mjestu kreće se od oko 100 EUR (77 EUR na Malti, 94 EUR u Italiji) do 766 EUR u Češkoj Republici. Očekivana ušteda u potrošnji energije je 3 % ± 1,3 %, smanjenje vršnog opterećenja od 0,8 % do 9,9 %, korist po mjernom mjestu 309 EUR ± 170 EUR te korist za potrošače (kao % ukupne koristi) od 0,6 % do 81 %.“ (Ibidem)

„Zahtjevi europskih direktiva za uvođenje naprednih brojila preneseni su u hrvatsko zakonodavstvo kroz Zakon o energiji[24], Zakon o tržištu električne energije[25] i Opće uvjete za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom[26].“ (Ibidem)

[24] Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15),

[25] Zakon o tržištu električne energije (NN 22/13, 95/15, 102/15)

[26] Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (Narodne Novine, br. 85/15)

6. ZAKLJUČAK

HEP-Operator distribucijskog sustava tvrtka je u sastavu HEP grupe koja pouzdano i sigurno obavlja uslugu distribucije električne energije svim krajnjim kupcima. HEP ODS nadležan je i za priključenje korisnika na mrežu što obuhvaća pristup i korištenje mreže, zatim vođenje, održavanje, izgradnja i razvoj distribucijske mreže te osiguravanje dugoročne sposobnosti mreže.

Direktiva Europske unije nalaže da države članice EU implementiraju pametne mjerne sustave što znači da je potrebno opremanje obračunskih mjernih mjesta kupaca s naprednim mjernim uređajima s daljinskim očitavanjem električne energije. Daljinsko očitavanje električne energije je prednost za kupce jer dovoljno često mogu dobiti informacije o svojoj potrošnji te ju tako prilagoditi. Upravo je upravljanje potrošnjom jedan od razloga uvođenja naprednih mjernih sustava i naprednih mreža.

Uvođenjem sustava daljinskog očitavanja brojila smanjeni su troškovi očitavanja, jednostavnije i pouzdanije se mogu daljinski očitati mjerna mjesta, povećana je sigurnost i opseg prikupljenih mjernih podataka. Također, omogućeno je i daljinsko upravljanje poput izmjene tarifnog programa brojila, uključenje ili isključenje kupca, nadzor kvalitete isporučene električne energije, brz i jednostavan postupak promjene opskrbljivača.

Iskorištavanje pohranjenih mjernih podataka treba usmjeriti za poboljšanje strujno naponskih prilika u elektroenergetskoj mreži, za kvalitetu mjerenja i kao i za smanjenje gubitaka. Mjerni podatci su važni i za informiranje na tržištu električne energije sukladno zakonskoj regulativi. Prikupljeni i uknjiženi mjerni podaci iz svih distribucijskih područja HEP ODS-a, služe i za analizu i izvješćivanje o ponašanju cijelog distribucijskog sustava.

HEP ODS kao jedini distributer u Republici Hrvatskoj treba nastaviti djelovati kao siguran i pouzdan operater distribucijskog sustava, uvoditi nove inovacije kao i prilagođavati se budućim izazovima u poslovanju i na tržištu električne energije. Najvažnija zadaća je biti oslonac korisnicima kao odgovoran pružatelj za kvalitetu isporučene električne energije i jamac sigurne opskrbe električnom energijom.

7. IZJAVA

Izjava o autorstvu završnog rada i akademskoj čestitosti

Ime i prezime studenta: Maja Borovčak

Matični broj studenta: 02-024/18

Naslov rada: Daljinsko očitanje brojila kao alat strategijskom menadžmentu u postizanju učinkovitosti poslovanja – HEP ODS d.o.o.

Pod punom odgovornošću potvrđujem da je ovo moj autorski rad čiji niti jedan dio nije nastao kopiranjem ili plagiranjem tuđeg sadržaja. Prilikom izrade rada koristio sam tuđe materijale navedene u popisu literature, ali nisam kopirao niti jedan njihov dio, osim citata za koje sam naveo autora i izvor te ih jasno označio znakovima navodnika. U slučaju da se u bilo kojem trenutku dokaže suprotno, spreman sam snositi sve posljedice uključivo i poništenje javne isprave stečene dijelom i na temelju ovoga rada.

Potvrđujem da je elektronička verzija rada identična onoj tiskanoj te da je to verzija rada koju je odobrio mentor.

Datum | Potpis studenta

_____ _____

8. POJMOVNIK

- **Brojilo električne energije** – uređaj koji mjeri i registrira parametre djelatne i/ili jalove električne energije na obračunskom mjernom mjestu, u skladu s propisima u području zakonskog mjeriteljstva i tehničkim pravilima operatora sustava
- **Elektroenergetski sustav** – skup međusobno povezanih elektrana, mreža i trošila
- **Elektroenergetska mreža** – mreža za opskrbu električnom energijom; skup povezanih jedinica mreže za prijenos i/ili mreže za distribuciju električne energije
- **Javna usluga** – usluga dostupna u svako vrijeme svim kupcima i energetskim subjektima po reguliranoj cijeni i prema reguliranim uvjetima pristupa i korištenja, koja se obavlja prema načelima javnosti rada i nadzora tijela određenih zakonom
- **Kategorija potrošnje** – kategorizacija kupaca s obzirom na vrstu korisnika mreže (kupca), naponsku razinu na kojoj preuzimaju električnu energiju (za isporučitelja mjesto predaje), razdoblje isporuke i sezonsku ili dnevnu dinamiku isporuke
- **Korisnik elektroenergetske mreže** – fizička i pravna osobe koja isporučuje električnu energiju u prijenosnu ili distribucijsku mrežu (proizvođač) ili iz nje preuzima električnu energiju (kupac) ili koristi mrežu za protok električne energije (trgovac)
- **Kupac s vlastitom proizvodnjom električne energije** – krajnji kupac koji unutar svojih postrojenja i instalacija ima postrojenje za proizvodnju električne energije za vlastite potrebe i koji može isporučivati višak proizvedene električne energije u mrežu na temelju ugovora o korištenju mreže
- **Limitator** – ograničavalo strujnog opterećenja (OSO), je uređaj koji kod kupaca ograničava maksimalno strujno opterećenje (maksimalnu snagu) istodobno uključenih električnih uređaja na veličinu koja je definirana elektroenergetskom suglasnošću
- **Mjesečna novčana obveza** – često nazivana i „akontacijska rata“, predstavlja račun za ugovorenu električnu energiju kupaca kategorije kućanstvo
- **Obračun potrošnje** – postupak obračuna prodane električne energije prema potrošnji u obračunskom razdoblju, primjenom odgovarajućih tarifnih stavaka
- **Obračunski elementi** – komponente tarifnog sustava na temelju kojih se obračunavaju cijene električne energije, odnosno usluga energetskih djelatnosti koje se obavljaju kao javne usluge za različite energetske subjekte, odnosno kupce, ovisno o vrsti, snazi, kvaliteti i drugim elementima isporučene energije
- **Obračunsko mjerno mjesto** – mjesto u mreži na kojem se pomoću mjerila i ostale mjerne opreme obavlja mjerenje parametara električne energije radi obračuna

- **Operator distribucijskog sustava –** energetski subjekt koji obavlja energetsku djelatnost distribucije električne energije i posjeduje odgovarajuću dozvolu izdanu od Hrvatske energetske regulatorne agencije

- **Opskrbljivač** – energetski subjekt koji obavlja energetsku djelatnost opskrbe električnom energijom te kupuje električnu energiju od proizvođača ili trgovca i prodaje ju kupcima

- **Osigurač** – zaštitni uređaj koji iz sigurnosnih razloga ograničava struju i štiti strujni krug od preopterećenja, odnosno od kratkog spoja

- **Priključak** – sklop električnih vodova i uređaja visokog, srednjeg ili niskog napona uključivo obračunsko mjerno mjesto, kojim se građevina proizvođača ili kupca priključuje na mrežu

- **Samoočitanje stanja brojila** – očitanje stanja brojila koje provodi krajnji kupac iz kategorije kućanstvo i dostavlja operatoru distribucijskog sustava radi obračuna

- **Tarifne stavke** – elementi koji omogućuju obračun naknade za uslugu isporuke električne energije za obračunsko razdoblje, ovisno o vrsti korisnika, razdoblju isporuke i sezonskoj ili dnevnoj dinamici isporuke

- **Tarifni model** – određena kombinacija tarifnih stavki

- **Tarifni sustav** – akt kojim se utvrđuju tarifni elementi za obračun cijena električne energije, odnosno usluga elektroenergetskih djelatnosti koje se obavljaju kao javne usluge za različite energetske subjekte, odnosno kupce, ovisno o vrsti, snazi, kvaliteti i drugim elementima isporučene energije, na području Republike Hrvatske, te način primjene tih elemenata

9. POPIS LITERATURE

9.1 Knjige

- Buble, M. (2005). *Strategijski menadžment.* Zagreb: Sinergija.
- Lynch, R. (2015). *Strategic Management*. Country Harlow: Pearson Education Limited.

9.2 Znanstveni, stručni članci i publikacije

- Migles, L. (2016). Napredna brojila – početkom 2017. *HEP Vjesnik*. 292/332, 40 – 43.

9.3 Zakoni i drugi propisi

- Mrežna pravila elektroenergetskog sustava (Narodne novine, br. 36/6)
- Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (Narodne novine, br. 85/15)
- Tarifni sustav za usluge elektroenergetskih djelatnosti koje se obavljaju kao javne usluge (Narodne novine, br. 101/2)
- Zakon o energiji (Narodne novine, br. 120/12, 14/14, 95/15, 102/15)
- Zakon o tržištu električne energije (Narodne novine, br. 22/13, 95/15, 102/15)

9.4 Internetski izvori

- HEP ODS d.o.o. (siječanj, 2020). *Desetogodišnji (2020. – 2029.) plan razvoja distribucijske mreže HEP ODS-a s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje.* Preuzeto s http://www.hep.hr/ods/UserDocsImages/dokumenti/Planovi_razvoja/10g_2020_2029.pdf
- Službene stranice HEP ODS-a http://www.hep.hr/ods/
- Wikipedia. (n. d.) *Automatic meter reading*. Preuzeto s https://en.wikipedia.org/wiki/Automatic_meter_reading

- Hrvatski ogranak međunarodne distribucijske konferencije – HO CIRED:

  (n. d.). *Primjena sustava daljinskog očitanja i upravljanja brojilima (AMR/AMM) u optimizaciji troškova poslovanja HEP-ODS-a.* Preuzeto s http://www.ho-cired.hr/referati/SO6-14.pdf

  (12.12.2016.). *Napredna mjerna infrastruktura – stanje tehnologije*. Preuzeto s http://ho-cired.hr/component/jdownloads/send/313-so6/491-napredna-mjerna-infrastruktura-stanje-tehnologije

  (12.12.2016.). *Uloga operatera distribucijskog sustava u novom modelu energetskog tržišta u Energetskoj uniji*. Preuzeto s http://ho-cired.hr/component/jdownloads/send/313-so6/475-uloga-operatora-distribucijskog-sustava-u-novom-modelu-energetskog-trzista-u-energetskoj-uniji

  (n. d.) *Jedinstveni sustav daljinski očitavanih mjernih mjesta HEP-ODS-a*. Preuzeto s http://www.ho-cired.hr/referati/SO6-12.pdf

  (n. d.) *Provedbeni plan zamjene postojećih brojila brojilima s daljinskim očitanjem.* Preuzeto s https://www.ho-cired.hr/images/OPATIJA2018/Referati_po_studijskim_odborima/SO6/SO6-23.pdf

- Energy Management System. (n. d.). *Što je daljinsko očitanje?* Preuzeto s https://www.emasys.hr/hr/post/clanci-3/sto-je-daljinsko-ocitanje-2

10. POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFIKONA

10.1 Popis grafikona

Grafikon 1: procjena troškova daljinskog lokalnog očitanja i uplaćene stalne mjesečne naknade za RTV odašiljač udaljen 25 kilometara od središta za očitanje i obračun..... 40

Grafikon 2: procjena ovisnosti rasta troškova lokalnog očitanja o udaljenosti kupca 411

Grafikon 3: procjena troškova daljinskog i lokalnog očitanja za 3 i 7 kupaca 422

Grafikon 4: procjena troškova daljinskog i lokalnog očitanja za 50 i 100 kupaca, uz procjenu intervala lokalnog očitanja od 6 minuta po mjernom mjestu 433

Grafikon 5: procjena troškova daljinskog i lokalnog očitanja za 50 i 100 kupaca, uz procjenu intervala lokalnog očitanja od 10 minuta po mjernom mjestu 444

ŽIVOTOPIS

europass Curriculum vitae Maja Borovčak

OSOBNE INFORMACIJE

Maja Borovčak

Ljubljanska ulica 8, Zabok, 49210, Republika Hrvatska

049 223 743 091 721 8070

maja.borovcak@gmail.com

Spol Žensko | Datum rođenja 30.05.1996. | Državljanstvo Hrvatsko

RADNO ISKUSTVO

08.04.2020.- HEP ODS D.O.O.
Odjel za odnose s korisnicima

OBRAZOVANJE I OSPOSOBLJAVANJE

Listopad 2015. – Lipanj 2018. Stručna prvostupnica menadžmenta
Veleučilište Hrvatsko zagorje Krapina

Rujan 2011. – Lipanj 2015. Ekonomistica
Srednja škola Zabok

OSOBNE VJEŠTINE

Materinski jezik Hrvatski jezik

Ostali jezici	RAZUMIJEVANJE		GOVOR		PISANJE
	Slušanje	Čitanje	Govorna interakcija	Govorna produkcija	
Engleski jezik	B1	B1	A2	A2	B1

Stupnjevi: A1/2: Temeljni korisnik - B1/B2: Samostalni korisnik - C1/C2 Iskusni korisnik
Zajednički europski referentni okvir za jezike

Digitalne vještine	SAMOPROCJENA				
	Obrada informacija	Komunikacija	Stvaranje sadržaja	Sigurnost	Rješavanje problema
	Samostalni korisnik	Temeljni korisnik	Samostalni korisnik	Temeljni korisnik	Samostalni korisnik

Stupnjevi: Temeljni korisnik - Samostalni korisnik - Iskusni korisnik
Digitalne vještine - tablica za samoprocjenu

Vozačka dozvola B kategorija