

ODNOS DISTRIBUCIJE I OPSKRBE U UVJETIMA OTVARANJA TRŽIŠTA ELEKTRIČNE ENERGIJE U REPUBLICI HRVATSKOJ S NAGLASKOM NA OČEKIVANE TRENDOVE U PRIMJENI MJERNIH UREĐAJA

SAŽETAK

U referatu je razmotren položaj djelatnosti opskrbe, kao nove djelatnosti u elektroenergetskom sektoru. Pri tome su posebno značajni odnosi s distribucijom iz koje opskrba nastaje. S obzirom na aktualno stanje u HEP-u naglasak je dan na problematiku mjernih uređaja, kao vrlo specifičnog segmenta u navedenim odnosima.

Ključne riječi: opskrba električnom energijom, distribucija, mjerni uređaji

RELATIONSHIP BETWEEN DISTRIBUTION AND SUPPLY BUSINESS IN OPEN MARKET ENVIRONMENT IN CROATIA CONCERNING EXPECTED TRENDS IN METERS APPLICATION

SUMMARY

In this paper the position of supply is considered, as a new activity in the electro energetic sector. In this scope very important relationship is between distribution and supply, because supply business has been created from Distribution Company. Due to the actual situation in HEP, we stressed the importance of the metering instruments, as a very specific segment in this relationship.

Key words: supply of electrical energy, distribution, meters

1. UVOD

Otvaranje tržišta električne energije u Europi dovelo je do postupnog izdvajanja opskrbe kao tržišne djelatnosti iz distribucije koja trajno ostaje prirodni monopol. Nova europska direktiva 2003/54/EC u tom smislu daje izričite naputke, koji su sukladni našim energetske zakonima. No, taj proces je složen i nije jednoznačno određen. U ovom referatu pokušala se sagledati i pojasniti navedena problematika. Otvaranje tržišta je unijelo značajne promjene u pogledu odabira novih tehnologija mjernih uređaja s naprednim funkcijama. Stoga je posebno je obrađena funkcija obračunskih mjernih uređaja za velike, srednje i male kupce u dereguliranom okruženju.

2. POLOŽAJ OPSKRBE U UVJETIMA DEREGULACIJE ELEKTROENERGETSKOG SEKTORA

Uvođenje tržišnih odnosa u elektroenergetski sektor dovodi do potrebe razdvajanja djelatnosti koje predstavljaju prirodni monopol (prijenos i distribucija električne energije) od djelatnosti u kojima je moguć razvoj konkurencije (proizvodnja te opskrba kupaca električnom energijom). U tom smislu nova europska direktiva 2003/54/EC donosi precizne naputke.

Temeljna djelatnost opskrbe je isporuka i/ili prodaja električne energije krajnjim kupcima. Ona obuhvaća slijedeće temeljne aktivnosti:

- obradu obračunskih elemenata zbog isporuke električne energije,
- obračun potrošnje električne energije,
- ispostavu računa kupcima, te naplatu obračunate električne energije

Zakon o tržištu električne energije u RH upravo na takav način definira djelatnost opskrbe.

Kao što je poznato, navedene aktivnosti prije su se odvijale u sastavu distribucijske djelatnosti. U uvjetima otvorenog tržišta električne energije nužno je njihovo razdvajanje zbog različitog karaktera (monopolna/tržišna djelatnost), kako bi se omogućio nesmetani razvoj tržišta.

2.1 Osvrt na europsku direktivu 2003/54/EC

Navedena direktiva između ostaloga daje smjernice za određivanje položaja monopolnih djelatnosti (prijenosa i distribucije) u vertikalno integriranim kompanijama, kao što je slučaj i u Hrvatskoj. U daljnjem tekstu razmotrit će se zahtjevi koji se postavljaju na operatora distribucijskog sustava (DSO).

Kako bi se osiguralo efikasno i nediskriminirajuće tržište el. energije traži se da se djelatnosti prijenosa i distribucije ostvaruju kroz **pravno odvojene entitete** ako se radi o vertikalno integriranoj kompaniji.

Osim toga, traži se da TSO i DSO imaju punu slobodu donošenja poslovnih odluka vezanih za održavanje, pogon i razvoj mreže u njihovoj nadležnosti. Ta neovisnost je posebno važna u odnosu na **proizvodnju i opskrbu**.

Važno je uočiti da direktiva ne zahtjeva **vlasničko odvajanje** DSO-a iz vertikalno integrirane kompanije.

Ako je DSO dio vertikalno integrirane kompanije, onda je nužno da bude odvojen od drugih djelatnosti barem:

- Pravno (legal unbundling). No, mreža kao imovina ne mora nužno biti u DSO-u.
- U organizacijskom smislu, te u području donošenja poslovnih odluka

Navedeni zahtjevi podrazumijevaju slijedeće minimalne uvjete:

- Management DSO-a ne može djelovati u strukturama vertikalno integrirane kompanije koje su izravno ili neizravno odgovorne za dnevno upravljanje djelatnostima proizvodnje ili opskrbe.
- Treba poduzeti odgovarajuće mjere tako da se profesionalni interesi managementa DSO-a uvažavaju na način da oni mogu djelovati neovisno.
- DSO mora imati stvarna prava donošenja poslovnih odluka vezanih za pogon, održavanje i razvoj mreže, neovisno o strukturama vertikalno integrirane kompanije. No, time se ne ometa pravo vladajuće kompanije da vrši nadzor nad poslovanjem DSO-a u smislu povrata vrijednosti imovine. U praksi to znači da vladajuća kompanija odobrava godišnji plan poslovanja, ili utvrđuje neke druge globalne limite poslovanja. Međutim, vladajuća kompanija nema pravo da se miješa u provedbenu poslovnu politiku DSO-a ukoliko se ona uklapa u granice zadane godišnjim plana poslovanja ili ekvivalentnog dokumenta.
- DSO mora utvrditi program sukladnosti koji definira mjere koje spriječavaju diskriminacijske aktivnosti, te osiguravaju nadzor nad tim mjerama. Program propisuje određene obveze uposlenih u tom smislu. Zahtjeva se izdavanje godišnjeg izvješća.

Direktiva dopušta formiranje kombiniranog operatora – TSO/DSO koji je odgovoran za prienosnu i distribucijsku mrežu, a mora biti odvojen od ostalih dijelova vertikalno integrirane kompanije na ranije opisani način.

Direktiva omogućava da se funkcija operatora distribucijskog sustava (DSO) obavlja u sklopu vertikalno integrirane kompanije, ali uz **određene uvjete u smislu njegove samostalnosti ("unbundling-a")**. Imovina se može i ne mora pridjeliti DSO-u (može ostati u vladajućoj kompaniji).

Direktiva dopušta i određene iznimke. U distribucijskim tvrtkama s manje od **100.000 kupaca** nije nužno izvršiti pravno i funkcionalno odvajanje distribucije od opskrbe.

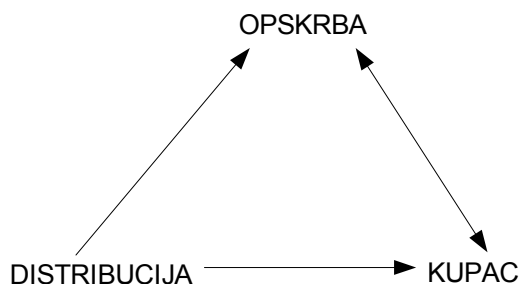
U većim distribucijskim tvrtkama (preko 100.000 kupaca) pravno razdvajanje je moguće odgoditi do 1.7.2007. godine. To se ne odnosi na funkcionalno razdvajanje.

3. MOGUĆI PROBLEMI U ODNOSIMA OPSKRBE I DISTRIBUCIJE

3.1 Odnosi između opskrbe, distribucije i kupaca

Liberalizacija tržišta električne energije i plina je u punom zamahu u Evropi, iako sve zemlje ne slijede ovaj proces istim tempom. Na Vijeću ministara EU u studenom 2002 godine je odlučeno da se u svim europskim zemljama otvori tržište električne energije za sve osim domaćinstava do 1.07.2004 godine, a za domaćinstva najkasnije do 1.07.2007 godine.

Obzirom da je otvaranja tržišta u Europskoj uniji prilično odmaklo, prema informacijama prikupljenih od zemalja članica Euroelectric-a, daju se naslutiti velike sličnosti u ugovornim odnosima vezanim za prodaju električne energije. Oni se mogu prikazati na slijedeći način koji je opisan na slici 1.



Slika 1 Odnosi opskrbe, distribucije i kupca

3.1.1 Odnos Opskrba – kupac

U svim slučajevima postoji ugovor između opskrbljivača i kupca. Premda svaka zemlja primjenjuje vlastitu zakonsku regulativu, vrlo važan je princip da mora postojati ugovor između opskrbe i kupca.

Detalji ugovora također variraju od zemlje do zemlje, ovisno o važećoj zakonskoj regulativi, ali uglavnom sadrže slijedeće elemente:

- Adresa posjeda na kojemu se preuzima električna energija
- Identifikacija mjerenja
- Adresa za potrebe obračuna
- Cijene
- Valuta plaćanja
- Rok valjanosti ugovora
- Trajanje ugovora
- Standardni elementi poput poreza, novčane obveze, prekida ugovora

Općenito govoreći jako je malo obveznih zakonskih elemenata u ugovoru – oni se uglavnom razvijaju (povećava se broj elemenata) s iskustvom u poslovnoj praksi.

3.1.2 Odnos Distribucija - Opskrba

U nekim zemljama postoje odvojeni ugovori između distribucije i opskrbe. Obično je to slučaj kada su oni dva odvojena pravna subjekta. U tim slučajevima ugovor se odnosi na korištenje

R1

distribucijske mreže te na postupak promjene opskrbljivača. Za korištenje distribucijske mreže Opskrba sklapa ugovor s Distribucijom. Zanimljiv je primjer Velika Britanija gdje postoji samo jedan ugovor između svih distribucija i svih opskrbljivača s kojim su svi suglasni i pojedinačne promjene nisu dopuštene.

Detalji ugovora također ovise o zakonskoj regulativi zemlje ali uglavnom sadrže:

- distribucijska mreža koja se koristi
- ugovor o priključenju
- standardi za mjerenje
- tehnički uvjeti u odnosu na broj tarifa i vrstu priključka
- adresa za potrebe obračuna (za obračun mrežarina)
- cijene i tarife
- valuta plaćanja
- standardni elementi poput poreza, novčane obveze, prekid ugovora

U Velikoj Britaniji ugovor koji omogućava kupcima promjenu opskrbljivača je također jedinstven te potpisan od svih strana (svih opskrbljivača i svih distributera) i pokriva sve zahtjeve na:

- vlasništvo nad podacima
- dogovore o načinu razmjene podataka
- naknade

3.1.3 Odnos Distribucija - kupac

U pojedinim državama postoji ugovorni odnos između distribucije i kupca. U pravilu ovakvi ugovori se primjenjuju kada postoje sporazumi da distribucija direktno obračunava kupcima naknadu za mrežarine (korištenje mreže). Elementi tog ugovora su kombinacija elemenata u ugovoru opskrbe i kupca te opskrbe i distribucije.

3.2 Obračun i očitavanje električne energije

Općenito obračun odražava ugovorne odnose koji su prethodno opisani. Bitne su razlike kod postojanja ugovora između opskrbe i distribucije. U tom slučaju postoji zahtjev da distribucija ima mogućnost obračuna i potreban kapacitet za obračun velikog broja kupaca. To se može promatrati i kao dupliranje sustava za obračun jer će kupci dobiti dva računa, jedan za energiju od opskrbe i drugi od distribucije za korištenje mreže.

U zemljama gdje postoje ovako definirani ugovorni odnosi, distributeri podugovaraju s opskrbom da radi obračun za njih. To rade jednim dijelom da bi izbjegli da kupac primi dva računa a drugim djelom da izbjegnu dupliranje sustava za obračun.

Način obračuna i broj stavki na računu se mijenjaju ovisno o veličini kupca, izboru kupca (npr. obračun samo od opskrbe) i dostupnosti različitih proizvoda poput plina, telekomunikacija itd. Stoga nije preporučljivo propisivati da li će opskrba koristiti svoj sustav za obračun za više korisnika (plin, voda,...).

U posljednje vrijeme sve češće se spominju posebne tvrtke koje se bave očitanjem podataka o potrošnji električne energije ("Metering company"). Za takve slučajeve Europska direktiva 2003/54/EC nalaže da zbog razloga **neovisnosti**, očitavanje električne energije mora biti izvršeno od tvrtke **koja nije u vezi s Opskrbom**. No, u većini država očitavanje električne energije još uvijek vrše operatori distribucijske mreže (DSO). Jedan od glavnih razloga za ovakav pristup su:

- potreba čuvanja povjerljivosti podataka
- problemi vezani za slučaj istovremene promjene opskrbljivača i tvrtke za očitavanje

Posebno je problematičan drugi razlog, jer se kupac izlaže bespotrebnom riziku nepravovremenog očitavanja (mogućih grešaka) kao i dodatnih komplikacija vezanih za istovremenu promjenu obje tvrtke.

3.3 Promjena tvrtke za opskrbu

Postoji veliki broj pitanja koja se tiču promjene opskrbe. U principu, kada se u jednom trenutku potpuno otvori tržište, kupci će biti slobodni promijeniti svog postojećeg opskrbljivača. U mnogim zemljama minimalno trajanje ugovora s opskrbom ovisi o ugovoru između dvije strane (kupca i opskrbe), i ima veoma malo zemalja koje definiraju minimalni ugovorni period. Iznimka su zemlje poput Cipra s minimalnim periodom od 12 mjeseci, odnosno Francuske, koja ima minimalni period od čak 3 godine.

Kako bi se izbjeglo ne-plaćanje računa, na način da se često mijenja opskrba, u nekim zemljama postoje posebne procedure. To su na primjer javno oglašavanje dužnika, uzimanje kreditnih čekova ili korištenje takozvanih "nužnih opskrbljivača" koji se bave ne-platišama.

U tablici I prikazana su vremenska razdoblja za promjenu opskrbe tvrtke.

Tablica I

Zemlja	Razdoblje za promjenu opskrbljivača
Cipar	
Češka Rep.	7-14 dana
Danska	1 mjesec minimum
Finska	2 tjedna
Francuska	2 tjedna
Njemačka	1 mjesec minimum
Mađarska	Bit će definirano
Irska	16 dana (do 60 dana)
Nizozemska	5 dana
Norveška	3-5 tjedana
Poljska	Još nije definirano
Portugal	15 dana
Španjolska	15/30 dana
Švedska	30 dana
V. Britanija	Minimum 1 dan, maks. 28 dana

Ukoliko opskrba kompanija namjerava napustiti bavljenje tim poslom, to ne znači da će kupci ostati bez električne energije. U tu se svrhu postupa na način da distributivna kompanija preuzme kupce ili se unaprijed definira tvrtka koja će se brinuti o takvim kupcima. Potrebno je napomenuti da u većini država nisu definirani ugovorni odnosi za taj slučaj (cijena energije, vrijeme do pronalaska novog opskrbljivača itd.)

U tablici II je dan prikaz rješenja u različitim državama, za slučaj prestanka opskrbe.

Tablica II

Zemlja	Preuzimanje opskrbe
Cipar	Nadležno tijelo
Češka Rep.	Distribucija
Danska	Odabrane tvrtke
Finska	Najveći opskrbljivač u regiji
Francuska	Distribucija
Njemačka	Distribucija
Mađarska	U tijeku je donošenje odluke
Irska	Nadležna uprava za opskrbu
Nizozemska	Distribucija
Norveška	Distribucija
Poljska	U toku je odluka
Portugal	Distribucija
Španjolska	Distribucija
Švedska	Odabrane tvrtke po regiji
Velika Brit.	Regulator nominira opskrbu*

4. MJERNI UREĐAJI ELEKTRIČNE ENERGIJE U TRŽIŠNIM UVJETIMA

4.1 Nova rješenja u odabiru mjernih uređaja

Otvaranje tržišta električne energije ima presudan utjecaj na tehničke značajke mjernih uređaja. Promjena koncepcije odabira brojila električne energije najprije je zahvatile velike kupce, što je logično obzirom na njihovu značajnu potrošnju. U posljednjih godina na tržištu su se pojavila sofisticirana brojila električne energije, s mnogim funkcijama: krivulja opterećenja ("load profil"), proizvoljan broj tarifa, daljinsko očitavanje itd. Može se općenito reći da su sve zemlje Europske unije počele ugrađivati takozvana intervalna ili industrijska brojila, ali s različitim tempom. Daleko veći problemi su se pojavili u slučaju odabira strategije za brojila u kućanstvima. Prosječna potrošnja kućanstava teško opravdava obveznu zamjenu elektromehaničkih brojila elektroničkim brojlilima s daljinskom komunikacijom. Stoga se dinamika zamjene elektromehaničkih brojila za kućanstva u Europi odvija različito, u ovisnosti o primijenjenoj strategiji u pojedinoj zemlji. U slijedećim će se poglavljima opisati postojeće stanje u nekim zemljama Europske unije i Amerike.

4.1.1 Francuska

U pogledu uvođenja elektroničkih brojila, EDF je među prvima započeo njihovu implementaciju, zasnovanu na pomno izvedenim istraživanjima koja su inicirana već početkom devedesetih godina prošlog stoljeća. Naime, već tada se procijenilo da je osnovni problem u uvođenju elektroničkih brojila izbor odgovarajuće komunikacije, s naglaskom na njenu pouzdanost te relativno nisku cijenu. U tu svrhu francuska elektroprivreda je započela projekt nazvan EURIDIS kojem je bila svrha daljinsko očitavanja brojila, u početku malih industrijskih i komercijalnih potrošača. Kasnije se projekt proširio i na kućanstva, pa je EDF započeo umrežavanje elektroničkih brojila u kolektivnim zgradama.

Protokol EURIDIS je tijekom godina prerastao iz EDF-ova projekta u IEC 1142 standard (danas IEC 62056 – 31), koji su prihvatile i mnoge druge zemlje kao Španjolska, Norveška, Brazil, Maroko, Alžir, Nizozemska itd.

Princip EURIDIS komunikacije je jednostavan i ekonomski pristupačan jer je za međupovezivanje (umrežavanje određenog područja ili zgrade) svih brojila potrebno položiti prepletenu paricu žice, koja se završava na javnoj površini gdje se nalazi magnetska sonda. Na ovakav način moguće je povezati do 100 brojila, na maksimalnoj udaljenosti do 500 metara. Očitavanje se može izvesti ručnim terminalom ili preko GSM komunikacijskog modula.

EURIDIS komunikacija predstavlja najveću količinu umreženih brojila u svijetu, odnosno 7 milijuna kućanstava (u svim zemljama) te 120.000 srednjih i malih komercijalnih kupaca samo u Francuskoj.

EDF za sada ima strategiju zamjene elektromehaničkih brojila elektroničkim sa stopom 3 % godišnje, što predstavlja 1 milijun komada godišnje.

Svi potencijalni dobavljači ovih brojila suočeni su s veoma visokom razinom traženih tehničkih standarda kao što su: robusnost (otpornost na udarce), ne-zapaljivost, otpornost na elektromagnetske utjecaje, visoka razina otpornosti na udarne napone od 8 kV te određeni broj zahtjeva na funkcionalnost brojila, uglavnom usmjerenih na dvosmjernu komunikaciju.

4.1.2 Njemačka i Austrija

Trenutačno u Njemačkoj ne postoje državne direktive koje bi prisilile distribucijske kompanije za ugradnjom brojila sa naprednim funkcijama. Zbog toga većina distribucijskih tvrtki i dalje koristi elektromehanička brojila (jedno/dvotarifna) kod malih kupaca. Dakako, kod većih kupaca koriste se elektronička brojila s mjerenjem snage i svim drugim traženim opcijama. Koncepcija ugradnje brojila za sada je u nadležnosti distribucijskih tvrtki kojih u Njemačkoj ima veliki broj.

Daljnja koncepcija ovisit će u velikoj mjeri o stavu države (zahtjevi na mjesečna očitavanja, promocija tržišta električne energije..).

Njemački proizvođači mjerne tehnike rade na razvoju nove generacije elektroničkih brojila, koja će imati slijedeće značajke:

- Minimalne dimenzije
- Korištenje za jednostavne tarifne sustave
- Maksimalno jednostavna montaža ("plug-in")

- Cijena manja od odgovarajućih elektromehaničkih brojila

Tzv. "plug-in" sistem u Njemačkoj je posebno zanimljiv zbog minimalnog trajanja zamjene (stanje bez napona). Kupci u Njemačkoj su puno osjetljiviji i na minimalni prekid napajanja nego kupci u Hrvatskoj.

Slična situacija je i u Austriji, pa se može generalno zaključiti da je proces zamjene elektromehaničkih brojila elektroničkim uglavnom usmjeren na velike potrošače. Kućanstva su još u fazi eksperimentiranja, pa se istražuju različite vrste komunikacija kao što su: PLC, M-BUS, radio komunikacija itd.

4.1.3 Švicarska

Za razliku od Njemačke u Švicarskoj je prisutan trend zamjene tehnologije elektromehaničkih s elektroničkim brojilima. Prema dostupnim informacijama, oko 95 % brojila srednjih i velikih kupaca je elektroničke izvedbe. Taj se trend također proširuje i na brojila za kućanstva.

4.1.4 Švedska i ostale skandinavske zemlje

Donesenska je legislativa (švedska vlada) sa slijedećim obvezama:

- Do 1.7.2007. svi kupci sa snagom većom od cca **40 kW** (osigurači nazivne struje 60 A) moraju imati daljinsko očitavanje brojila, koje će se vršiti svakog sata; oko 100.000 kupaca
- Do 1.7.2009. ostali kupci (oko 5,2 milijuna) moraju imati daljinsko očitavanje brojila, koje će se vršiti jednom mjesečno

Tehnologija daljinskog očitavanja je trenutačno u fazi odabira, na temelju pilot projekata. PLC se koristi na nekoliko lokacija, sa veoma promjenjivim uspjehom.

Velike nade polažu se u korištenja radioveza za tu svrhu. No, to je praksa sjeverne Amerike, s kojom Švedska još nema dovoljno iskustava. Pilot projekti su u tijeku.

U zamahu su neovisne tvrtke koje nude usluge vezane za brojila. Njihove usluge posebno su pogodne za male distribucijske tvrtke.

Očekuje se da će ostale skandinavske zemlje slijediti primjer Švedske.

4.1.5 Italija

Talijanska tvrtka za distribuciju električne energije ENEL DISTRIBUCIJA započela je ambiciozan projekt zamjene svih elektromehaničkih brojila elektroničkim brojilima. Projekt je započeo 2001 godine, a temeljio se na komunikaciji PLC (Power Line Carrier). Bilo je planirano zamijeniti svih 27 milijuna klasičnih brojila u razdoblju od 3 do 5 godina (ovisno o izvoru informacija). Italija se time svrstala u prvu zemlju na svijetu s jasnim ciljem izbora tehnologije kao i odabranim dobavljačima tehnologije ("Echelon" komunikacijski modemi). U svrhu projekta je Enel organizirao proizvodnju jeftinih elektroničkih brojila u Italiji (na bazi kineskih komponenti). Planirana cijena brojila zajedno s pripadajućom komunikacijskom infrastrukturom bila je 85 €. Međutim, o ovom se projektu zadnje vrijeme gotovo ništa ne govori. Prema dostupnim informacijama, instalirano je do sada oko 5 milijuna brojila, a već se pojavljuju i otvorena pitanja Enelu s zahtjevom da prekine šutnju i objavi rezultate projekta te eventualne poteškoće u njegovoj realizaciji.

Interesantno je da na zadnjoj međunarodnoj konferenciji "Metering Europe 2003" nije bilo ni riječi o ovome projektu, iako su bili najavljeni referati. Za pretpostaviti je da su se pojavili nezaobilazni problemi vezani za kvalitetu komunikacije (šum, trajanje itd.) kao i probijanje prvobitno planiranih troškova.

Na osnovu dobivenih informacija može se zaključiti da implementacija sustava PLC zahtjeva daljnji rad na usavršavanju, kao i poboljšavanje postojeće tehnološke razine, uz očekivano smanjenje cijene prilično skupih PLC modema.

4.1.6 SAD i Kanada

SAD i Kanada su među prvim zemljama koje su započele s primjenom daljinskog očitavanja brojila (AMR -Automatic Meter Reading). Razlog tome je u svakom slučaju proces deregulacije, koji je upravo započeo u ovim zemljama. Ubrzo nakon pokretanja ovog procesa krenuo je i novi pristup prema elektroničkim brojilima i njihovoj ulozi u tržišnim uvjetima poslovanja. Stari sistem očitavanja brojila imao je mnoge nedostatke: računi su izdavani na temelju procjene, uvijek prisutne žalbe kupaca, zahtjevi za poravnanjem računa (na temelju realne potrošnje), teškoća detektiranja gubitaka itd. Sve ovo je dovelo do zahtjeva za češćim očitavanjima brojila, koji je bio teško ostvariv bez daljinske komunikacije s brojilima. Navedeni razlog je bio presudan da se započne s nizom projekata s ciljem pronalaženja optimalne komunikacije, koja bi omogućila da se na ekonomski isplativ način očitavaju brojila.

Daljinsko očitavanje potrošača kao i niz usluga koje je moguće ostvariti daljinskom komunikacijom najprije je započeo kod industrijskih i komercijalnih klijenata. Većina njih je imala dostupne telefonske linije pa je očitavanje brojila krenulo preko modemske linije.

Kod kućanstava, stvari su se odvijale malo drukčije. Na temelju informacija dobivenih od udruženja AMRA koje obuhvaća uglavnom kompanije na području Sjeverne Amerike, saznaje se da je tokom 2003 godine u izradi 85 projekata ugradnje brojila s daljinskom komunikacijom za kućanstva (web stranica www.amra-intl.org/). Ukupni broj klijenata koji su obuhvaćeni s tim projektom kreće se oko 18 milijuna, s time da je jedan dio projekata predviđen u svrhu istraživanja – pilot projekti. Ostali klijenti su spojeni na sustav automatskog očitavanja brojila, na temelju ugovora s lokalnim kompanijama.

Navedene zemlje uglavnom koriste slijedeće tehnologije daljinskog očitavanja brojila:

- PLC
- Komunikacija radio vezom - RF (radio frequency)
- Hibridna rješenja (telefonska linija, RF, satelit, pager)

Od navedenih 85 projekata 50 % ih koristi RF sisteme, dok ih 34 % koristi PLC komunikaciju. Razlog za rašireno korištenje RF je u velikim prostranstvima SAD i Kanade, gdje se ovaj sistem pokazao efikasan za ruralna područja.

Usporedo s ovim projektima u Americi se intenzivno radi na definiranju standarda na području komunikacije i izmjene podataka (IEEE komitet 31).

4.2 Načini daljinskog očitavanja brojila

Tržište električne energije stvorilo je potrebu za stvaranjem alata za prikupljanje i sigurnost podataka. Izmjereni podaci su potrebni kao polazište za trgovanje električnom energijom. Svi ugovori se temelje na izmjerenim podacima. Razmjena podataka između subjekata na tržištu se treba zasnivati na **točnim i autentičnim podacima**.

Svi ovi razlozi navode na činjenicu da je daljinska komunikacija jedan od najvažnijih faktora pri odabiru nove tehnologije elektroničkih brojila. Razvojem elektroničkih brojila, usporedo je i evoluirala tehnologija daljinskog očitavanja i općenito komunikacije s brojilom. Pri tome su glavnu riječ vodili razni veliki i mali proizvođači brojila u svijetu. Rijetke su zemlje koje su nametnule vlastite standarde i načinile tehničke specifikacije, kao EDF i djelomično ENEL. Ove su zemlje to mogle učiniti prije svega zbog prirodnog monopola koji su imale (i još imaju) kao i zbog toga što su državne kompanije koje pokrivaju gotovo 100 % teritorija u vlastitim zemljama.

U drugim zemljama poput Njemačke, Austrije kao i kod niza država s tzv. liberalnom ekonomijom (SAD, Velika Britanija itd.) situacija je bila drugačija. Tamo su naime zbog velikog broja konkurentskih elektroprivrednih tvrtki, kao što je napomenuto glavnu ulogu imali proizvođači koji su razvijali i namtuli vlastita rješenja. Naravno da su se morali poštovati međunarodni standardi, prije svega IEC, zajedno sa specifičnim lokalnim standardima.

U slijedećem će se poglavlju dati kratki osvrt na međunarodne standarde i specifikacije.

4.2.1 Prednosti AMR sustava

Neke od značajnijih koristi koje elektroprivrednim tvrtkama donosi uporaba AMR-a su:

1. **Smanjenje troškova očitavanja:** Tradicionalan način očitavanja zahtijeva značajnu radnu snagu i može predstavljati značajan udio u troškovima poduzeća. Uz trošak radne snage postoji i trošak

vozila, osiguranja opreme i slično koji se mogu izbjeći tehnološkim rješenjima. Isto tako, u mnogim državama postoji ograničenje maksimalnog broja uzastopnih procjena očitavanja brojila.

2. **Mogućnost očitavanja teško dostupnih brojila:** U većini slučajeva brojilo je smješteno unutar posjeda kupca. Pristup tim brojilima često podrazumijeva fizički pristup radnika koji očitava brojilo. Taj problem danas je sve više naglašen jer kupci često nisu kod kuće u vrijeme dolaska očitavača. To dovodi do ponovnih izlazaka na teren radi očitavanja, veće zastupljenosti procijenjenih umjesto očitanih stanja brojila, gubitaka prihoda, neotkrivenih neovlaštenih potrošnji i sl. Primjenom AMR-a ovi problemi nestaju i eliminiraju se obračuni temeljeni na procjeni.
3. **Poboljšanje usluga:** U dereguliranom okruženju, zadovoljstvo kupaca i zadržavanje kupaca su ključne komponente poslovanja Opskrbe. AMR sustav može poboljšati uslugu kupcima jer omogućava češća očitavanja i obračun temeljen na stvarnoj potrošnji u odgovarajućem vremenskom razdoblju, povećava točnost očitavanja brojila smanjenjem grešaka uzrokovanih ljudskim faktorom, omogućava upozorenja o kvarovima, smanjuje ometanje kupaca u odnosu na ručna očitavanja budući da očitачi ne ulaze u prostor kupca te ubrzava proces rješavanja žalbi kupaca vezanih za očitavanje brojila.
4. **Uklanjanje opasnosti za očitavače:** Radnici koji očitavaju brojila izlažu se opasnosti nesigurnih okruženja, bilo da se radi o području s povećanom stopom kriminala, psima ili nečim trećem.
5. **Primjena cijena u stvarnom vremenu:** AMR omogućuje uvođenje promjenjive tarife temeljene na dobu dana kad je potrošnja ostvarena. Različiti tarifni modeli zasnovani na određenim vremenskim razdobljima dana mogu se koristiti za ohrabrenje kupaca da prebace svoju potrošnju u vrijeme nižeg opterećenja elektroenergetskog sustava kao i obeshrabriti ih da koriste električnu energiju za vrijeme vršnog opterećenja elektroenergetskog sustava. To omogućava proizvodnji da smanji maksimalne kapacitete elektrana i postigne bolji povrat kapitala.
6. **Smanjenje vremena od očitavanja do obračuna:** AMR omogućava Opskrbama smanjiti vrijeme od očitavanja do obračuna, integrirajući podatke o očitavanjima i sustav za obračun. Isto tako, AMR, omogućava češća očitavanja a time i češće obračune.
7. **Poboljšano uočavanje prijevара:** AMR elektroprivredama daje mogućnost uočavanja prijevара s brojilima uključivo prekida kabela na brojilu. Pripadne račune sustav označava posebnim kodom kojim upućuje na potrebu istraživanja slučaja.

Istim komunikacijskim sustavom koji se koristi za AMR može se ostvarivati čitav niz usluga i funkcija koje mogu u velikoj mjeri smanjiti operativne troškove elektroprivrede, a neke od njih mogu i proizvesti dodatne prihode. Dodatni troškovi povezani s uvođenjem tih funkcija u AMR sustav nisu značajni. Djelomična lista mogućih dodatnih usluga i funkcija slijedi:

- daljinsko uključenje i isključenje kupaca,
- upravljanje potrošnjom,
- plaćanje unaprijed (engl.: prepayment),
- kontrolna mjerenja (engl.: submetering),
- kupcu se daje mogućnost pristupa podacima,
- sigurnosni sustavi poput protuprovalnih alarma,
- upravljanje inteligentnim aparatima u kućanstvu i
- automatizacija distribucije.

4.3 Strategija zamjene mjernih uređaja u Hrvatskoj

4.3.1 Osvrt na tarifni sustav

Stanje distribucijske mreže u RH nije zadovoljavajuće. To se posebno odnosi na mreže niskog napona, gdje često susrećemo probleme sa lošim naponskim okolnostima. Taj problem je posebno izražen u područjima sa brzim porastom konzuma što je redoviti slučaj u priobalju, ali i u mnogim prigradskim područjima. Sanacija te situacije zahtijeva veoma velika financijska ulaganja. Opisano stanje ukazuje na potrebu da se u tarifnom sustavu prepozna snaga kao element obračuna. Na žalost, to danas

nije slučaj, osim kod velikih kupaca (priključna snaga veća od 30 kW). Dodatni problem je u tome što je neovisno o tarifnom sustavu nužna kontrola angažirane snage priključka.

Potrebno je osvrnuti se na praksu nacionalnih elektroprivreda kao što su to ENEL i EDF, koje imaju tarifne sustave s 5 odnosno 8 kategorija zakupljene snage. Ovakav pristup jasno govori da je **snaga** kao element tarifnog sustava nezaobilazan faktor u tarifiranju kupaca. Tarifni sustavi koji se zasnivaju samo na obračunu energije svojstveni su bogatim zemljama s izrazito izgrađenim distribucijskim mrežama (Njemačka, Skandinavske zemlje itd.).

Stoga je realno očekivati da će se u budućnosti kritički razmotriti postojeći tarifni sustav. Uvođenje snage kao obračunskog elementa sigurno je kvalitetno rješenje koje jamči kontrolu i pouzdanost ukupnog elektroenergetskog sustava. U tom smislu će brojilo, jednako za tarifne i povlaštene kupce, morati imati određeni broj funkcija koje će omogućiti široki spektar tehničkih mogućnosti (broj tarifa, mjerenje snage, dijagram opterećenja itd.). Sve ovo navodi na potrebu uvođenja elektroničkih brojlara s nizom funkcija koje će moći zadovoljiti potrebe **budućih tarifnih sustava**, bez obzira na danas važeći sustav.

4.3.2 Zamjena elektromehaničkih brojila elektroničkim u HEP-u

Kao što je to prikazano u poglavlju 4.1 prisutni su razni pristupi ovom problemu, ovisni o mnogim faktorima. Uočljivo je da su dvije elektroprivredne kompanije, koje su odlučile izvršiti zamjenu svih elektromehaničkih brojila elektroničkim (s raznim stopama zamjene), nacionalne elektroprivrede EDF i ENEL (Francuska i Italija). Njima će se vjerojatno pridružiti skandinavske zemlje, iako je zasad jedino Švedska donijela takvu odluku. Sve ostale zemlje ugrađuju brojila s naprednim funkcijama (krivulja opterećenja, daljinsko očitavanje...) za industrijske kupce i poduzetništvo, dok je uvođenje elektroničkih brojila za kućanstva relativno sporo. Taj je proces karakterističan za Njemačku, koja u kućanstvima zadržava jednostavna klasična jedno ili dvotarifna brojila. Međutim ovaj je pristup objašnjiv s aspekta njihovog krajnje pojednostavljenog tarifnog sustava, koji poznaje samo obračun električne energije za male kupce.

U Hrvatskoj bi se proces zamjene brojila trebao temeljiti na slijedećim principima:

- uvođenje pouzdanih elektroničkih višetarifnih brojila
- dinamiku zamjene vezati s kategorijama kupaca
- odabir optimalne komunikacije za brojila

Prva se pretpostavka mora povezati s budućim tarifnim sustavom, koji bi trebao na optimalan način definirati ulogu **kontrole snage kupaca** u elektroenergetskom sustavu. Elektronička višetarifna brojila bi trebala biti pouzdana, s definiranim životnim vijekom. Cijena ovih brojila za kućanstva ne bi u budućnosti trebala prelaziti cijenu elektromehaničkih brojila, bez obzira na zahtijevani broj funkcija.

Proces zamjene brojila trebao bi se odvijati po slijedećim kategorijama kupaca:

- industrija i poduzetništvo – snage iznad 30 kW
- kućanstva – kolektivna gradnja
- kućanstva individualna gradnja

Što se tiče dinamike uvođenja intervalnih brojila, nema razloga da se ne prihvati prijedlog iz "Općih uvjeta opskrbe električnom energijom". Prema tom dokumentu predviđa se slijedeći tempo opremanja priključno-mjernih mjesta elektroničkim brojilima električne energije :

- | | |
|--|----------------|
| ➤ Kupci na visokom naponu i srednjem naponu | do 31.12.2005. |
| ➤ Kupci na niskom naponu s priključnom snagom iznad 250 kW | do 31.12.2007. |
| ➤ Kupci na niskom naponu s priključnom snagom iznad 30 kW | do 31.12.2009 |

Politika nabave brojila u kućanstvima je složenija jer se zasniva s jedne strane na dinamici otvaranja tržišta električne energije, a s druge strane na tehničko ekonomskoj opravdanosti uvođenja elektroničkih brojila s daljinskom komunikacijom. Kao što je u studiji [1] predloženo HEP bi trebao započeti s pilot projektom ugradnje 10.000 elektroničkih brojila u kućanstvima s daljinskom komunikacijom, na cijelom području Hrvatske. Svrha projekta je dobivanje potrebnih iskustava s

elektroničkim brojilima kao i s daljinskim očitanjima tih brojila. Obzirom da je za pilot projekt odabran sustav EURIDIS, konačni rezultati projekta bio trebali pokazati njegovu pouzdanost i isplativost. U svakom slučaju HEP bi trebao poslije provođenja pilot projekta pristupiti daljnjem umrežavanju brojila (kolektivna gradnja) gdje bi se veća grupa kupaca (najmanje 50) mogla povezati na zajedničku komunikaciju te na taj način daljinski očitavati preko GSM-a. Obzirom da u Hrvatskoj stanuje oko 400.000 kupaca u kolektivnoj gradnji, slijedeće bi godine HEP trebao povesti računa da se za njih izvede ožičenje i povezivanje brojila na zajednički modem. Isto tako bi za sve nove objekte trebalo izvršiti galvansko povezivanje u zajednički sustav očitavanja brojila.

5. VLASNIŠTVO I NADLEŽNOST NAD MJERNIM UREĐAJIMA

5.1 Vlasništvo nad mjernim uređajima

Pitanje vlasništva i nadležnosti nad mjernim uređajima u dereguliranim uvjetima izazvalo je dosta diskusija u stručnoj javnosti. Tablica III nudi odgovor na neka pitanja vezano za vlasništvo, očitavanje brojila i tehnologijama za prikupljanje podataka, za više država.

Najveći dio brojila je u vlasništvu distribucije koja je odgovorna za njihovu ugradnju, održavanje, očitavanje (npr. slijedeća promjena opskrbe). Distribucija je također vlasnik mreže i odgovorna je za periodičku zamjenu brojila. Većina distribucija ima različite tipove brojila unutar svojih područja. To znači da tvrtke za opskrbu koje imaju mjerna mjesta raširena po teritoriju više distribucijskih kompanija neće moći dobiti istovrsne informacije sa svakog mjesta.

Sve navedeno ukazuje na potrebu tipizacije brojila kako bi se izbjegli navedeni problemi. Distributivna kompanija, u ovom slučaju HEP Distribucija, dužna je osigurati potrebnu tehničku regulativu kako bi se omogućila podjednaka funkcionalnost mjernih uređaja

Uvođenjem konkurencije, postoji mogućnost prepuštanja kupcu vlasništva nad postojećim brojilima. U načelu kupac može posjedovati brojilo ili ga može iznajmljivati od posebne ovlaštene tvrtke (koja je odgovorna za održavanje itd.) Ipak, ako druge strane osim distribucije imaju vlasništvo nad brojilom ("metering company" ili kupac), osnovno je utvrditi tko je odgovoran **za kontrolu brojila**. Mora se uspostaviti jasna podjela odgovornosti.

Potrebno je istaknuti da se u veoma malo europskih zemalja razmišlja o gore navedenoj mogućnosti. Naime **većina distribucija zadržava brojila u svojem vlasništvu**. Razlozi za to su sadržani u spomenutoj činjenici vezanoj za tipizaciju brojila kao i za odgovornost distribucije za ispravno funkcioniranje mjernog uređaja. Ovakvom se stavu poglavito priklanjaju velike nacionalne elektroprivrede kao što su EDF i ENEL.

R1

Tablica III: Vlasništvo nad brojilom, očitavanje brojila i podatkovne tehnologije (N= uobičajeno kWh brojilo, I = intervalno brojilo)

Zemlja	Tko je vlasnik brojila?	Tko očitava brojilo?	Ukoliko kupac očitava brojilo postoji li sustav kontrole?	Prikupljanje podataka			Standardi upotrijebljeni za formate podataka u brojilu
				Tko prikuplja podatke?	Koliko često?	Tko to plaća?	
Finska	N: Vlasnik mreže I: Uglavnom vlasnik mreže, legalno je dozvoljeno i kupcima	N&I: Vlasnik mreže	N: Vlasnik mreže je dužan očitati jednom u dvije godine. I: Očitavanje putem telekomunikacijskih linija	Vlasnik mreže ili ponuđač usluge prikupljanja podataka i ugovaranja	Različita pravila za različite slučajeve i korake	Vlasnik mreže Opskrba za dodatne usluge (npr. on-line prijenos podataka)	EDIEL- za obavezne poruke od 1.9.1999.
Norveška	N&I : Vlasnik mreže	N&I: Vlasnik mreže	N: Vlasnik mreže je dužan očitati svaku treću godinu za kućanstva. Za kupce koji imaju mjerne transformatore, očitavanje se vrši svaku godinu. I: Telekomunikacijskim putem	Uobičajeno Vlasnik mreže, ali zadatak se isto tako može prepustiti neovisnim ponuđačima usluge	N: Kućanstva godišnje potrošnje iznad 8000 kWh/god. 4 ili 6 puta godišnje. Različita praksa za kupce drugih kategorija.	Vlasnik mreže prema zahtjevima. Ako je ugrađeno intervalno brojilo koje nije sukladno sa zahtjevima, strana koja zahtjeva posebno brojilo mora platiti.	EDIEL – poruke (MSCONS) u upotrebi od 1998 između strana na tržištu. Prethodni standardni format GS2, je još uvijek u upotrebi kao interni format tj. za prikupljanje mjernih podataka od kupca u bazu podataka vlasnika mreže.

Zemlja	Tko je vlasnik brojila?	Tko očitava brojilo?	Ukoliko kupac očitava brojilo postoji li sustav kontrole?	Prikupljanje podataka			Standardi upotrijebljeni za formate podataka u brojilu
				Tko prikuplja podatke?	Koliko često?	Tko to plaća?	
V. Britanija	N: Automatski je to vlasnik mreže (od 01/04/00). Opskrba može "preuzeti" ali u suradnji s "Agentom Opskrbe"(Operatorom brojila). Legalno je dopušteno i kupcima također. I: Opskrba je odgovorna za nabavu, izvršenu preko Agentu (Operator Brojila MO). MO ima vlasništvo nad ovim brojilima ili ih iznajmljuje kupcu ili ih kupac kupi i posjeduje.	N: Agent Opskrbe (Prikupljač podataka). Vlasnik mreže ima obvezu pribaviti početno stanje brojila. I: Agent Opskrbe (Prikupljač podataka) ima odgovornost ali očitava daljinski svaki dan.	N: "samoočitavanje" kupca provjerava Agent Opskrbe. Obveza je očitati najmanje svake dvije godine. I: Kupcima nije dozvoljeno da sami očitavaju - daljinsko prikupljanje podataka prema procedurama Burze (Pool).	N: Agent Opskrbe (Sakupljač podataka). Vlasnik mreže ima obvezu pribaviti početno stanje brojila. I: Agent opskrbe (Sakupljač podataka osigurava prosljeđivanje podataka Zdrživaču (Agregator) podatka) daljinskim putem.	N: Mjesečno za komercijalne kupce, svaka tri mjeseca za kućanstvo. I: Dnevno	N i I: Konačno, kupac je vezan ugovorom sa svojom opskrbom ili tarifnim uvjetima. Postoje neki ugovori direktno između kupca i Sakupljača podataka (kao i između kupca i Operatora brojila) kao nasljedstvo ugovora prije 1998.	N: Uglavnom ručno očitavanje, neki ručnim terminalima sa IEC-om 1107 I: Daljinsko očitavanje koristi format određen od burzovnog sučelja preko MV90. Prijenos podataka iz brojila koristi "Mrežu za prijenos podataka" elektroničkim putem.
Njemačka	vlasnik mreže	vlasnik mreže	uzorak	vlasnik mreže	mjesečno	opskrba	EDIFACT

6. ZADAĆE DISTRIBUCIJE U NOVIM OKOLNOSTIMA

Distribucijska djelatnost je prirodni monopol u kojem se ne mogu uspostaviti klasični tržišni odnosi. Kao i drugdje to je tzv. regulirana djelatnost pod nadzorom Vijeća za regulaciju energetske djelatnosti, koje je između ostalog nadležno za određivanje naknada za korištenje distribucijske mreže ("mrežarina"). U RH distribucijska djelatnost je definirana kao javna usluga s određenim obvezama.

No, neovisno o monopolističkoj poziciji distribucije i tu se mogu očekivati promjene u novim, tržišnim okolnostima. Posebno treba upozoriti na zahtjev za kvalitetom "proizvoda" i to:

- Kvalitetom isporuke u smislu stalnosti napajanja kupaca električnom energijom
- Kvalitetom napona (europska norma EN 50160)
- Kvalitetom usluga koje su u nadležnosti ove djelatnosti

Sigurno je da će kupci u tržišnim okolnostima povećati svoja očekivanja glede izloženih parametara. Dodatni novitet će biti to što će opskrbljivači zastupati svoje kupce prilikom njihovih pritužbi na rad distribucije, što može stvoriti nove situacije.

Određivanje tražene razine kvalitete isporuke stvar je svake pojedine države; no sigurno je da će se zahtjevi na kvalitetu zaoštavati. To podrazumijeva objektivizaciju podataka, i daljni rad na regulativi. Europski trendovi su usmjereni ka uspostavi veza između visine mrežarine i pokazatelja kvalitete.

Osim navedenog, distribucija će morati raditi na stvaranju tehničkih pretpostavki za implementaciju tržišta. To se posebno odnosi na uspostavu jedinstvene baze kupaca električne energije koja će biti i svojevrsni "registar" kupaca. Osim toga trebat će poboljšati infrastrukturu (Hrvatska nije potpuno pokrivena sustavom MTU-a, nužno je implementirati strategiju nabave i zamjene brojila..).

Dakako, sve navedene zadaće podrazumijevaju dostatnu razinu razinu investicijskih ulaganja, koja će nužno biti vezana s "performansama" distribucijske djelatnosti. Ovisno o željenim performansama distribucije utvrdit će se i financijska sredstva za njezin rad. Dakako, to je posebna problematika koja izlazi izvan okvira ovog rada. Možemo samo upozoriti na dobivene financijske pokazatelje iz studije EIHP "Razvitak elektroenergetskog sustava Hrvatske do 2030. godine" (Zgb., 1998.).

Zbog potrebe pojačanih ulaganja u početnom razdoblju financijska sredstva za investicije iznose oko:

1.290 mil.kn./god.

U slučaju da se ukupna ulaganja linearno raspodjele linearno, dolazi se do financijskih sredstava za za investicije od:

780 mil.kn./god.

Dakako, usvajanjem druge (niže) cifre ne uspijeva se provesti sanacija postojećeg (nezadovoljavajućeg) stanja distribucijske mreže što ne pridonosi razvoju tržišnih odnosa.

7. ZAKLJUČCI

U referatu je razmotren položaj opskrbe kao nove djelatnosti koja se neminovno izdvaja iz distribucije. Dan je pregled svjetskih iskustava koja za sada nisu jednoznačna. Posebno je obrađen položaj brojila električne energije u novim, tržišnim uvjetima.

Ukazano je na moguće probleme koji nastaju iz formiranja nove djelatnosti. Sigurno je da će se opskrba kao konkurentna djelatnost morati puno više nego do sada okrenuti ka kupcima, ponuditi dodatne proizvode, pojačati marketing, ažurnije pratiti žalbe, ubrzato odziv prema kupcima. Sve to će zahtijevati novu kadrovsku kvalitetu.

Brojila električne energije i snage nalaze se na sučelju kupaca i distribucijske (rjeđe prijenosne) mreže. Ona imaju posebnu funkciju jer su preduvjet za potpuno otvaranje tržišta električne energije. Posebno je važna uloga daljinske komunikacije, jer je ona preduvjet za niz novih kvalitetnih namjena vezanih za mogućnosti češćih očitavanja, kontrole opterećenja, gubitaka itd. O njihovom položaju vodi se puno rasprava, ne samo kod nas nego i u svijetu. Za sada prevladava stav da su ona dio distribucijske mreže, iako ima i drugih rješenja. No, pri tome je bitno osigurati kupcu (odnosno njegovoj opskrbi) utjecaj na odabir funkcionalnih značajki brojila kako distribucija ne bi postala smetnja

uvođenju tržišnih odnosa. Posebno je važno ukloniti konzervativni stav prema održavanju suvremenih brojila i sl.

Što se tiče same distribucijske djelatnosti, i na nju će se postaviti novi zahtjevi iako se radi o monopolističkoj aktivnosti. To se posebno odnosi na kvalitetu električne energije, ali i na informacijski sustav za obradu kupaca koji će iz praktičnih razloga ostati u njezinoj nadležnosti. Problem očitavanja brojila sigurno će se zaoštriti, posebno zbog mogućnosti promjene opskrbljivača. Distribucija će morati odgovoriti tim izazovima.

8. LITERATURA

1. M. Puharić . "Organizacija djelatnosti opskrbe", EIHP , 2002
2. EUROELECTRIC: "Izvještaj o promjeni opskrbe u Europi", 2003
3. IEC 62 056-31: "Use of local area networks on twisted pair with carrier signaling", 1999
4. Essential Services Commission: "Instaling interval meters for electricity customer – cost and benefits", Australia, 2002
5. D. Pešut; S. Žutobradić,; M. Zeljko: " Dinamika otvaranja tržišta energije u Republici Hrvatskoj" ,12 FORUM: Dan energije u Hrvatskoj, Zagreb 2003
6. HEP Distribucija d.o.o. : "Plan interventne i redovne zamjene i baždarenja brojila u razdoblju 01.11.2003 –31.12.2005, Zagreb listopad 2003