

REGULACIJA KVALITETA ISPORUKE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Jasmina Trhulj, Nenad Stefanović, Ljiljana Hadžibabić
Agencija za energetiku Republike Srbije
Beograd, Srbija i Crna Gora

Kratak sadržaj:

Razvojem tržišta električne energije se pooštrava pitanje kvaliteta isporuke električne energije, koji je merilo poštovanja tehničkih propisa i standarda, kao i prava korisnika na kvalitetnu energiju i uslugu. U poslednje vreme se sve više insistira na uvođenju jedinstvenih sistema za praćenje kvaliteta na energetsom tržištu. Za elektroenergetski sektor Srbije, ovakav sistem će biti kreiran kroz aktivnosti unutar zemlje i regionalnu saradnju, a biće propisan nacionalnim dokumentima koja su u pripremi.

U radu su definisani osnovni aspekti kvaliteta isporuke električne energije, zatim pokazatelji kojima se definiše mera postignutog kvaliteta, kao i način njihovog računanja. Takođe su prikazane osnovne karakteristike savremenih metoda koje se primenjuju u cilju regulacije kvaliteta, kao i prednosti i nedostaci svake od njih.

Dat je i pregled međunarodne prakse u regulaciji kvaliteta, kako u zemljama sa dugogodišnjim iskustvom u ovoj oblasti, tako i u onima u kojima je uspostavljanje sistema regulacije tek u povoju. Takođe, dat je pregled aktuelnog stanja u Srbiji u pogledu uspostavljanja potrebnog zakonodavnog okvira za razvoj sistema za regulaciju kvaliteta isporuke električne energije, kao i pravci i neophodni preduslovi za njegov budući razvoj.

Ključne reči: isporuka električne energije, kvalitet, regulacija

1. UVOD

Proces deregulacije i restrukturisanja elektroenergetskog sektora, kao i razvoj tržišta električne energije širom sveta, doveli su do krupnih promena u načinu organizacije i funkcionisanja energetske subjekata i podele njihovih delatnosti na tržišne i monopolističke. U skladu s tim, došlo je i do potrebe za formiranjem novih institucija kao što su regulatorne agencije u oblasti energetike. Osnovne aktivnosti regulatornih agencija obuhvataju regulisanje delatnosti energetske subjekata koji nakon restrukturisanja zadržavaju monopolistički položaj, a sve u cilju obezbeđivanja redovnog i pouzdanog snabdevanja, kao i zaštite interesa potrošača. Kako bi se regulisane kompanije stimulisale na povećanje efikasnosti i smanjenje sopstvenih troškova, regulatorne agencije poslednjih godina zamenjuju tradicionalno primenjene metode za regulaciju cena, kao što je metod povraćaja troškova (*Rate of Return*),

raznim podsticajnim metodama od kojih je najrasprostranjenija metoda ograničene cene (*Price-cap*). Primenom ove metode, kompanije se podstiču na smanjenje troškova tako što im se omogućava da svaka ušteda koju ostvare povećanjem efikasnosti, predstavlja profit kojim mogu samostalno raspolagati. Međutim, višegodišnje svetsko iskustvo u regulaciji cena je pokazalo da kompanije najčešće unapređuju efikasnost i redukuju troškove na račun kvaliteta električne energije i usluga potrošačima, što dovodi do njegovog opadanja ispod nivoa prihvatljivog za potrošače. Sa druge strane, usled ekonomskog i industrijskog razvoja, kao i jačanja konkurencije u elektroenergetskom sektoru mnogih zemalja, energetske subjekti se suočavaju sa porastom potreba i zahteva potrošača za električnom energijom što višeg kvaliteta po što nižim cenama. Kako bi se ovakvi zahtevi potrošača harmonizovali sa težnjom kompanija da smanje troškove i povećaju sopstveni profit, paralelno sa primenom podsticajnih metoda za regulaciju cena, neophodno je da regulatorne agencije posvete dodatnu pažnju i regulaciji kvaliteta isporuke električne energije, a u cilju obezbeđenja optimalnog nivoa kvaliteta. Usled toga, poslednjih godina je u svetu postalo veoma aktuelno pitanje mere optimalnog nivoa kvaliteta isporučene električne energije, metoda za njegovu regulaciju i problema u njihovoj implementaciji. U tom smislu se razvijaju i od strane regulatornih agencija primenjuju brojne metode i standardi u cilju podsticanja kompanija na podizanje nivoa kvaliteta električne energije i usluga, a u skladu sa narastajućim potrebama i zahtevima potrošača, kao i njihovom spremnošću da takvu uslugu plate.

2. KVALITET ISPORUKE ELEKTRIČNE ENERGIJE (*Quality of Supply*)

Pojam kvaliteta isporuke električne energije sadrži više različitih aspekata koji mogu biti grupisani u tri osnovne kategorije:

- **Kvalitet napona** (*Voltage Quality*)
- **Komercijalni kvalitet** (*Commercial Quality*)
- **Pouzdanost (neprekidnost) napajanja** (*Reliability (Continuity) of Supply*)

Kvalitet napona se u literaturi često naziva i kvalitet električne energije (*Power Quality*), kako usled terminološke neusaglašenosti, tako i usled razlika u definicijama u različitoj literaturi i standardima u zavisnosti od parametara koji se smatraju merom kvaliteta. Kvalitet napona se ocenjuje na osnovu stabilnosti njegovih osnovnih karakteristika: frekvencije, amplitude, talasnog oblika i simetrije napona faza, čija odstupanja od nominalnih vrednosti ne smeju biti veća od propisanih. Praćenje kvaliteta napona obuhvata poremećaje u sistemu koji dovode do odstupanja napona od idealnog prostoperiodičnog sinusoidalnog talasnog oblika, nominalnih vrednosti amplitude i frekvencije. Usled razvoja i široke primene naponski osetljivih elektronskih uređaja u industrijskim procesima i domaćinstvima, sve je veći broj poremećaja napona koji dovode do otkaza ili narušavanja ispravnog rada ovih uređaja i time prouzrokuju štetu kod potrošača. Odatle i sve veća briga potrošača za kvalitet napona, kao i sve više pojava naponskih poremećaja koje moraju biti predmet nadzora kvaliteta napona. U takve pojave spadaju:

- Varijacije frekvencije (*Frequency variations*)
- Varijacije amplitude napona (*Voltage magnitude variations*)
- Kratkotrajni poremećaji napona (propadi, povišenja) - *Short-term voltage variations (dips or sags, swell)*
- Dugotrajni poremećaji napona (podnaponi i prenaponi) - *Long-term voltage variations (undervoltages, overvoltages)*
- Tranzijentni prenaponi (*Transient overvoltages*)
- Flikeri, odnosno treperenje napona (*Flicker*)

- Talasna izobličenja napona (harmonici, međuharmonici) (*Waveform distortion*) (*harmonics, interharmonics*)
- Signalni naponi (*Mains signalling voltage*)
- Asimetrija napona (*Voltage unbalance*)

Pored ovih poremećaja, pojam kvaliteta električne energije u literaturi najčešće obuhvata i prekide napajanja, koji se u pogledu regulacije kvaliteta najčešće ne posmatraju kao problem kvaliteta napona, već pouzdanosti sistema. Kvalitet napona je teško kvantifikovati, a praćenje performansi zahteva kontinuirana merenja u priključnim tačkama u dužem vremenskom intervalu, za šta je neophodna posebna merna oprema. Takođe, uzroci poremećaja napona nekada mogu biti sa strane isporučioaca, a nekada sa strane potrošača ili distribuirane proizvodnje, što dodatno otežava merenje i regulaciju kvaliteta napona. Postoji više važećih međunarodnih tehničkih standarda u skladu s kojima se kontroliše kvalitet napona, kao što su EN50160, IEC 61000-4-30, IEC 61000-4-15 i drugi.

Komercijalni kvalitet predstavlja kvalitet odnosa između isporučilaca električne energije i potrošača, odnosno kvalitet usluga koje isporučioци pružaju potrošačima u cilju zadovoljavanja njihovih potreba. Primeri ovih usluga su: jednokratne usluge, kao što su davanje odobrenja za priključenje i priključenje novih potrošača na distributivni odnosno prenosni sistem; zatim redovne usluge, kao što su merenje, obračun i naplata isporučene električne energije; kao i povremene usluge, kao što su odziv na žalbe i pitanja potrošača, obaveštavanje potrošača u slučajevima poremećaja u isporuci električne energije i kontrola mernih uređaja. Komercijalni kvalitet obuhvata mnoge aspekte pružanja usluga potrošačima, međutim samo neki od njih se mogu meriti i regulisati primenom određenih standarda i instrumenata. Za regulaciju komercijalnog kvaliteta se koriste razne metode, ali najčešće metoda standarda kojima se definiše potreban nivo kvaliteta.

Pouzdanost, odnosno neprekidnost napajanja predstavlja najvažniji aspekt kvaliteta isporuke električne energije i karakteriše se učestanošću i vremenom trajanja prekida napajanja potrošača. S obzirom na različite vrste i dužine trajanja prekida, moguće je primeniti nekoliko načina za merenje neprekidnosti napajanja. Troškovi merenja i nadzora prekida napajanja od strane prenosne, odnosno distributivne kompanije zavise od vrste ispada, naponskog nivoa i raspoloživih merno-akvizicionih i informacionih sistema. Time se moraju rukovoditi i regulatorne agencije prilikom izbora pokazatelja koji će se koristiti kao mera pouzdanosti. U skladu s tim, za ocenu pouzdanosti prenosne, odnosno distributivne mreže se koristi više pokazatelja, koji imaju različite definicije i načine primene u različitim zemljama, što često otežava njihovo poređenje. Najčešće korišćeni pokazatelji su:

SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*) koji predstavlja prosečnu učestanost prekida napajanja po potrošaču u određenom vremenskom periodu i dobija se kao količnik ukupnog broja prekida svih potrošača tokom tog vremenskog perioda i ukupnog broja potrošača,

SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*) koji predstavlja prosečno vreme trajanja prekida napajanja po potrošaču u određenom vremenskom periodu i dobija se kao količnik ukupnog trajanja prekida svih potrošača tokom tog vremenskog perioda i ukupnog broja potrošača i

CAIDI (*Customer Average Interruption Duration Index*) koji predstavlja prosečno vreme trajanja jednog prekida prosečnog potrošača u određenom vremenskom periodu i dobija se kao količnik ukupnog trajanja prekida svih potrošača i ukupnog broja prekida svih potrošača tokom tog vremenskog perioda. CAIDI se računa kao količnik SAIDI i SAIFI indikatora.

Ovi pokazatelji predstavljaju meru pouzdanosti posmatrano u određenom vremenskom periodu, pri čemu se kao period posmatranja najčešće uzima jedna godina.

3. METODE REGULACIJE KVALITETA

Svaki od aspekata kvaliteta isporuke električne energije može biti predmet kontrole i regulacije primenom određenih metoda i standarda. Metode koje se primenjuju u cilju regulacije kvaliteta isporuke električne energije se mogu podeliti na:

1. Indirektne (*Indirect Methods*) i
2. Direktne (*Direct Methods*),

pri čemu se osnovne razlike između ove dve metode ogledaju u njihovoj efektivnosti, kao i u ulozi regulatorne agencije u njihovoj implementaciji.

Indirektne metode imaju za cilj poboljšanje informisanosti potrošača o ostvarenim performansama isporučene električne energije od strane kompanija, kao i podsticanje potrošača na aktivno učešće u postavljanju zahteva energetske subjektima za poboljšanjem kvaliteta u slučaju nezadovoljavajućeg nivoa. Kako bi se poboljšala informisanost potrošača, regulatorna agencija može zahtevati od kompanija da javno objavljuju pokazatelje kvaliteta isporučene električne energije, čime se podaci čine dostupnim potrošačima, a kompanije izlažu javnoj kritici kako bi se motivisale da poboljšaju svoje performanse. Ovakav pristup je jednostavan i ne zahteva ozbiljnije regulatorno učešće. Osnovna uloga agencije se ogleda u edukaciji i informisanju potrošača, kao i u posredovanju između kompanija i potrošača u slučaju sporova. Međutim, primena ovakvih metoda je uglavnom neefikasna s obzirom da kompanije, posebno u uslovima nerazvijene konkurencije, ne pridaju veliki značaj zahtevima i kritikama od strane potrošača. Kao još jedan od indirektnih instrumenata veoma je značajno i formiranje udruženja potrošača u cilju jačanja njihovog organizovanog delovanja i pregovaračkih pozicija u rešavanju sporova sa kompanijama.

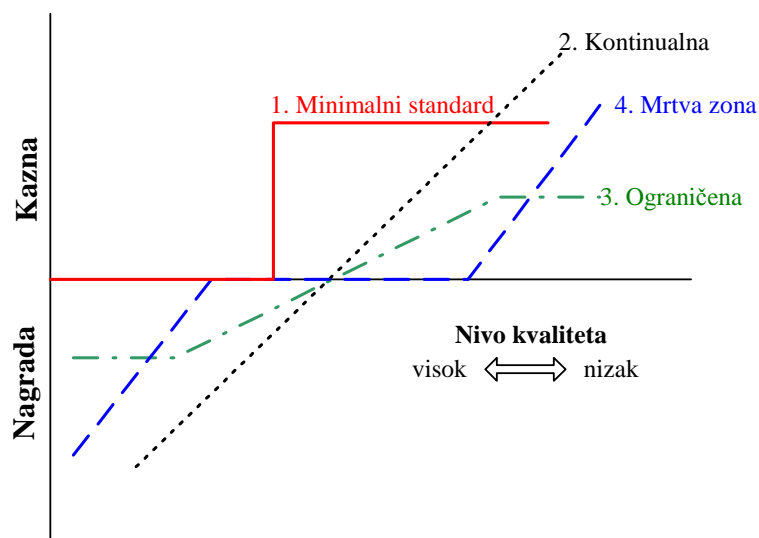
Direktne metode se odlikuju aktivnim učešćem regulatorne agencije u njihovoj implementaciji, kao i značajno višim nivoom efektivnosti u odnosu na indirektne metode. Ove metode se mogu podeliti na:

- a) Metode minimalnih standarda (*Minimum Standards*) i
- b) Podsticajne metode (*Incentive Schemes*).

Metodom minimalnih standarda se određuje minimalni nivo koji moraju zadovoljiti pokazatelji dostignutog nivoa kvaliteta isporuke. Ukoliko performanse ne zadovolje minimalne standarde, kompanija snosi finansijske posledice putem kazne ili kroz redukciju cene. Kao takvi, minimalni standardi predstavljaju veoma efikasan instrument u regulaciji kvaliteta isporuke električne energije. Njima se jasno definiše nivo kvaliteta koji kompanija mora postići u pogledu performansi, a s druge strane uvođenje finansijskih kazni predstavlja jak podsticaj za kompanije da ostvare zahtevani nivo. Standardi se mogu definisati kao opšti (*Overall Standards*) ili pojedinačni (*Individual Standards*). Opšti standardi predstavljaju sistemske standarde, odnosno standardizuju vrednosti performansi koje se mere na nivou celog sistema. U slučaju da kompanija ne ostvari minimum opštih standarda, svi potrošači dobijaju finansijsku nadoknadu u vidu sniženja cene ili popusta na račun. Nedostatak ovih standarda se ogleda u tome što nekada ne oslikavaju razlike u kvalitetu isporučene električne energije različitim potrošačima. Kvalitet isporučene električne energije pojedinačnom potrošaču se definiše uvođenjem pojedinačnih standarda. U slučaju da kompanija ne zadovolji pojedinačni minimalni standard u isporuci električne energije nekom potrošaču, finansijsku nadoknadu u vidu popusta na račun dobija samo taj potrošač. U nekim slučajevima se uvode i indikativni standardi (*Indicative Standards*), koji se u stranoj literaturi često nazivaju "standardi u senci" (*Shadow Standards*). Za razliku od opštih i pojedinačnih, ovi standardi su samo indikativnog karaktera i njihovo neispunjenje nije praćeno finansijskim kažnjavanjem

kompanija. Primena indikativnih standarda ima obeležja indirektnih metoda regulacije kvaliteta. Minimalni standardi se ne definišu kao međunarodni i nacionalni standardi (npr. IEC, ISO), već ih definiše regulatorna agencija ili vlada, putem zakonodavnih dokumenata. U skladu s tim, ne postoje jedinstvene definicije ovih standarda, već se u svakom regulatornom režimu definišu različito i kroz različita dokumenta, zavisno od lokalnih prilika i zakonodavstva. Osnovni nedostatak ove metode se sastoji u tome što veza između kvaliteta i cene nije kontinualna, već diskretna, kao što je prikazano dijagramom 1 na slici 1. Ovakvim pristupom, kazna koja se plaća u slučaju da minimalni standard nije ispunjen je uvek ista, tako da nema podsticaja za kompanije da poboljšaju izlazne performanse ukoliko troškovi dodatnih ulaganja prevazilaze visinu kazne. Sa druge strane, nema podsticaja za kompanije da nakon što postignu minimalni nivo kvaliteta dodatno poboljšaju kvalitet, s obzirom da za tu aktivnost neće biti dodatno nagrađene. Pored toga, kompleksan zadatak predstavlja i određivanje minimalnog nivoa koji performanse treba da zadovolje, kao i visine kazne u slučaju njegovog nedostizanja. Ukoliko se minimalni standard postavi previsoko, kompanija može biti kažnjena zbog nerealno postavljenih zahteva, dok će u slučaju da je isuviše nisko postavljen, regulacija kvaliteta biti neefikasna.

Kako bi se otklonili nedostaci diskretne povezanosti cene i kvaliteta, metode minimalnih standarda se zamenjuju podsticajnim metodama koje se odlikuju snažnom zavisnošću cene od kvaliteta isporučene električne energije. Veza kvaliteta i cene može biti kontinualna kao što je prikazano na dijagramu 2 slike 1, može imati ograničene visine kazne i nagrade kao na dijagramu 3 ili pak može imati mrtvu zonu kao na dijagramu 4.



Slika 1. Dijagrami zavisnosti cene od kvaliteta isporučene električne energije

Uspostavljanjem kontinualne zavisnosti cene od kvaliteta, kompanije se penališu ili nagrađuju srazmerno odstupanju ostvarenog od ciljnog nivoa kvaliteta, čime im se daje snažan podsticaj da stalno rade na poboljšanju kvaliteta. Šema u kojoj su ograničene visine kazne i nagrade je kontinualna u određenom opsegu, dok izvan njega ima osobine metode minimalnih standarda, pa samim tim i iste nedostatke, kao što je odsustvo daljeg podsticaja za kompanije da poboljšaju kvalitet. Zavisnost cene i kvaliteta koja se odlikuje postojanjem mrtve zone, karakteriše se odsustvom zavisnosti cene od kvaliteta unutar te zone. Uvođenjem mrtve zone se ublažava uticaj stohastičke prirode kvaliteta na visinu kazne ili nagrade za kompanije, ali zato stvarne razlike u kvalitetu unutar te zone ostaju neregistrovane. Uticaj stohastičke prirode kvaliteta se može otkloniti korišćenjem višegodišnjih srednjih izmerenih vrednosti performansi kvaliteta.

5. MEĐUNARODNA PRAKSA U REGULACIJI KVALITETA

Tokom devedesetih godina 20. veka, najveće iskustvo u regulaciji kvaliteta je imala Velika Britanija uvođenjem opštih i individualnih standarda od strane *Offer-a*, tadašnje regulatorne agencije za električnu energiju. Međutim, široka primena podsticajnih metoda za regulaciju cena, kao i sve veće potrebe i zahtevi potrošača, početkom 21. veka su aktuelizovali pitanje svih aspekata kvaliteta isporuke električne energije, kako u zemljama Evropske Unije, tako i u drugim evropskim zemljama. Značajne korake u kontroli i regulaciji kvaliteta isporuke električne energije su tokom poslednjih pet godina napravile i neke zemlje jugoistočne Evrope kao što je Rumunija.

Usled porasta značaja kvaliteta napona, regulatorne agencije poslednjih godina preduzimaju brojne aktivnosti na uvođenju standarda i sistema za nadzor kvaliteta napona. U većini evropskih zemalja merenje kvaliteta napona je definisano u skladu sa međunarodnim standardom EN 50160. Ovaj standard se odnosi na karakteristike napona u niskonaponskim i sredjenaponskim distributivnim mrežama (do 35kV) pri normalnim radnim uslovima. Kontrola kvaliteta napona zahteva postojanje posebnih mernih uređaja u sistemu, pa sve veći broj zemalja koje nemaju već instaliranu potrebnu opremu, preduzimaju aktivnosti na uvođenju sistema za nadzor kvaliteta napona (*Voltage Quality Monitoring Systems*) koji se među zemljama razlikuju po svojim karakteristikama, a naročito po broju i lokaciji instaliranih mernih uređaja za praćenje kvaliteta napona. Usled ograničenosti evropske norme EN 50160 u pogledu naponskog nivoa, kao i vrste naponskih poremećaja i njihovih referentnih vrednosti, regulatorne agencije zemalja sa višegodišnjim iskustvom u nadzoru kvaliteta napona, poslednjih godina uvode posebne, restriktivnije standarde za regulaciju kvaliteta napona kako bi se prevazišli nedostaci evropske norme EN50160 i tako standardi prilagodili savremenim zahtevima potrošača. U većini zemalja uvođenje standarda nije praćeno finansijskim podsticajnim merama. Međutim, u nekim zemljama potrošači mogu dobiti finansijsku nadoknadu u slučaju kada je kvalitet napona ispod ugovorenog nivoa, na bazi posebnog ugovora sa isporučiocem o kvalitetu električne energije (*Power Quality Contract*).

S obzirom na sve veće zahteve potrošača da im kompanije pored kvalitetne električne energije obezbede i kvalitetne usluge, regulacija komercijalnog kvaliteta je poslednjih godina postala jedna od veoma važnih aktivnosti regulatornih agencija širom Evrope. U tom smislu regulatorne agencije koriste razne indirektno i direktne metode regulacije komercijalnog kvaliteta kako bi stimulisale kompanije da obezbede željeni kvalitet usluga. Indirektno metode, kao što je rangiranje kompanija prema ocenama potrošača, se koriste u zemljama u kojima izuzetno jaka konkurencija među kompanijama i visoko razvijena svest potrošača predstavljaju osnovnu pokretačku snagu za kompanije da poboljšaju kvalitet usluga, pa regulacija kvaliteta ne zahteva ozbiljnije regulatorno učešće. U većini drugih zemalja regulacija komercijalnog kvaliteta se najčešće vrši uvođenjem opštih i pojedinačnih standarda od strane regulatornih agencija. Opšti standardi imaju značajnu ulogu u nadzoru i promovisanju komercijalnog kvaliteta, ali za razliku od pojedinačnih standarda, nisu praćeni finansijskim nadoknadama potrošačima u slučaju neispunjenja standarda od strane kompanija. Zbog toga je kod regulatornih agencija sa višegodišnjim iskustvom u regulaciji komercijalnog kvaliteta poslednjih godina izražena tendencija da se opšti standardi postepeno zamenjuju pojedinačnim. U zemljama u kojima je regulacija komercijalnog kvaliteta tek u povoju, kao preliminarni korak uvođenju pravih standarda, koriste se indikativni opšti i pojedinačni standardi. Ovi standardi se uvode kako bi regulatorne agencije i kompanije stekle uvid u aktuelni nivo kvaliteta usluga, kao i potrebno iskustvo u postavljanju ciljnih nivoa kvaliteta i visine finansijskih kazni u slučaju nedostizanja standarda.

Uporedo sa uvođenjem podsticajnih mera za regulaciju cena, regulatorne agencije mnogih zemalja u Evropi su usmerile pažnju u pravcu razvoja standarda i metoda za praćenje i regulaciju pouzdanosti. U zavisnosti od toga da li se radi o planiranim ili neplaniranim, dugotrajnim (ispadi duži od 3 minuta prema EN50160), kratkotrajnim (kraći od 3 minuta i duži od 1 sekunde) ili tranzijentnim (kraći od 1 sekunde) ispadima u prenosnoj ili distributivnoj mreži, za merenje kvaliteta pouzdanosti se koriste različiti pokazatelji u različitim zemljama, od kojih su najčešće primenjivani SAIDI i SAIFI koji se koriste na svim naponskim nivoima i najčešće odvojeno posmatraju za planirane i neplanirane ispade. Sistemi za praćenje pouzdanosti se razlikuju u definicijama i načinu proračuna pokazatelja, načinu registrovanja ispada, načinu procene broja ispalih potrošača, definisanju uzroka ispada, što u kombinaciji sa različitim geografskim i meteorološkim prilikama, kao i karakteristikama mreža, daje rezultate čije poređenje nije uvek moguće. Usled toga se teži što većoj unifikaciji sistema za praćenje pouzdanosti. Takođe se koriste i različite metode regulacije pri čemu savremene tendencije regulatornih agencija idu u pravcu implementacije podsticajnih metoda za regulaciju pouzdanosti. Italija je prva zemlja koja je zajedno sa metodom ograničene cene, 2000. godine uvela podsticajne mere za regulaciju pouzdanosti u toku regulacionog perioda 2000-2003. godine. Primer Italije su sledile i druge evropske zemlje kao što su Norveška i Irska 2001. godine, zatim Velika Britanija 2002. godine, Španija i Mađarska 2003. godine. Većina regulatornih agencija zahteva od kompanija izveštavanje o pokazateljima pouzdanosti na godišnjem nivou. U tom smislu je veoma važna i mogućnost regulatornih agencija da izvrše reviziju podataka i načina njihovog prikupljanja od strane kompanija (*Data Audit*), kako bi se u slučaju sumnje u validnost nekih podataka mogla izvršiti provera njihove ispravnosti. Međutim, redovna revizija prikupljenih podataka se za sada uglavnom vrši samo u zemljama u kojima su primenjene podsticajne mere za regulaciju pouzdanosti.

6. AKTUELNO STANJE I PERSPEKTIVE U REGULACIJI KVALITETA U SRBIJI

Usvajanjem Zakona o energetici Republike Srbije 1.8.2004. godine („Službeni glasnik Republike Srbije” broj 84/04), uspostavljena je zakonodavna osnova za regulaciju kvaliteta isporuke električne energije. U skladu sa Zakonom, jedan od zadataka Agencije za energetiku Republike Srbije je usklađivanje aktivnosti energetske subjekata na obezbeđivanju redovnog snabdevanja kupaca energijom i uslugama u skladu sa njihovim obavezama utvrđenim ovim Zakonom. Kroz ovaj zadatak se prepoznaje i uloga Agencije u nadzoru i regulaciji kvaliteta isporuke električne energije. Zakonom je takođe predviđeno pravo i dužnost elektroenergetskih inspektora da proveravaju urednost isporuke i kvalitet električne energije koja se isporučuje kupcima. U skladu sa Zakonom, kojim je predviđeno propisivanje bližih uslova isporuke električne energije, 1.1.2006. je stupila na snagu Uredba o uslovima isporuke električne energije („Službeni glasnik Republike Srbije” broj 107/05). Uz Zakon, Uredba u ovom trenutku predstavlja osnovni dokument kojim se regulišu neka od pitanja vezanih za kvalitet isporuke električne energije i kao takva predstavlja podlogu za regulaciju kvaliteta isporučene električne energije. Zakonom se predviđa donošenje pravila o radu prenosne mreže u okviru kojih treba definisati tehničke i druge uslove za sigurno i bezbedno funkcionisanje sistema. Pored pravila o radu prenosne mreže, Zakonom se predviđa i donošenje pravila o radu distributivne mreže kojima bi trebalo utvrditi tehničke i druge uslove za bezbedan pogon distributivnog sistema i obezbeđivanje pouzdane i kontinuirane isporuke električne energije kupcima. Kao takva, pravila o radu prenosne i distributivne mreže, uz Zakon i Uredbu, treba da sačinjavaju zakonodavni okvir unutar koga će biti uspostavljen sistem za praćenje i regulaciju kvaliteta isporuke električne energije.

Pored pravnog okvira koji će biti definisan nacionalnim propisima i dokumentima koji su u pripremi, kao preduslov za implementaciju sistema za nadzor i regulaciju kvaliteta isporuke električne energije kako u distributivnom, tako i u prenosnom sistemu, neophodno je

obezbediti odgovarajuće merno-akvizicione i informacione sisteme za prikupljanje i organizovanje potrebnih podataka iz sistema, kao i softverske aplikacije za računanje odgovarajućih pokazatelja. Praćenje pokazatelja kvaliteta i godišnje izveštavanje regulatorne agencije o ostvarenim performansama bi predstavljalo obavezu za sve energetske subjekte čije bi delatnosti bile predmet regulacije kvaliteta.

8. ZAKLJUČAK

Uvođenje podsticajnih metoda za regulaciju cena, ekonomski razvoj i narastajuće potrebe i zahtevi potrošača pooštavaju pitanje kvaliteta isporuke električne energije. U skladu s tim regulatorne agencije mnogih zemalja Evrope preduzimaju brojne aktivnosti na razvoju i implementaciji standarda i metoda za regulaciju kvaliteta isporuke električne energije, a sve u cilju obezbeđivanja optimalnog nivoa kvaliteta. Restrukturisanjem elektroenergetskog sektora, kao i uvođenjem regulacije cena, pitanje kvaliteta električne energije će i u Srbiji sve više dobijati na značaju. U tom smislu je potrebno blagovremeno preduzeti aktivnosti na uspostavljanju sistema za praćenje i izveštavanje o performansama kvaliteta u skladu sa evropskom praksom i prilikama u našem elektroenergetskom sektoru.

9. LITERATURA

- [1] KEMA, "*General Framework for Quality Regulation*", Creation and Operation of the Serbian Energy Agency, December 2005.
- [2] CEER-Working Group on Quality of Electricity Supply, "*Quality of electricity supply: Initial Benchmarking on Actual Levels, Standards and Regulatory Strategies*", April 2001
- [3] CEER-Quality of Supply Task Force, "*3rd Benchmarking Report on Quality of Electricity Supply*", November 2005
- [4] *Zakon o energetici*, "Službeni glasnik Republike Srbije", broj 84/04
- [5] *Uredba o uslovima isporuke električne energije*, "Službeni glasnik Republike Srbije", broj 107/05
- [6] V. S. Ajodhia, "*Regulating Beyond Price - Integrated price-quality regulation for electricity distribution network*", PhD-Thesis TU Delft, 2005
- [7] Ž. Novinc, "*Kakvoća električne energije*", Raphis Zagreb, 2003.
- [8] V. S. Ajodhia, K. Petrov, G. C. Scarsi, "*Quality, Regulation and Benchmarking-An Application to Electricity Distribution Networks*", Zeitschrift für Energiewirtschaft, Germany, 2004
- [9] L. L. Schiavo, R. Malaman, "*Regulation and Incentives for Improving Continuity of Supply: the Experience of Italy and a Comparison with other EU Countries*", Proceedings of CIGRE/IEEE Symposium on Quality and Security of Supply, Montreal 8-10.10.2003.
- [10] Ž.R.Đurišić, M.B.Đurić, "*Opis merno-akvizicionog sistema za kontrolu kvaliteta električne energije u distributivnom sistemu*", 27. savetovanje JUKO CIGRE, Zlatibor, 29.5.-3.6.2005.
- [11] EURELECTRIC, "*Measurement guide for voltage characteristics*", July 1995.
- [12] L. Beaulieu, G. Borloo, M. H. J. Bollen, R. Koch, S. Malgarotti, X. Mamo on behalf of Joint Working Group CIGRE C4.07/CIREN members, "*Recommending Power Quality Indices and Objectives in the Context of an Open Electricity Market*", Proceedings of CIGRE/IEEE Symposium on Quality and Security of Supply, Montreal, 8-10.10.2003.
- [13] P. Giesbertz, K. Petrov, "*Quality of Supply in the Regulatory Control*", 2nd BPC Proceedings, Belgrade, 19-21.6.2002.