

Mr. sc. Željko Rajić
Hrvatska energetska regulatorna agencija, Zagreb
zrajic@hera.hr

Doc. dr. sc. Srđan Žutobradić
Hrvatska energetska regulatorna agencija, Zagreb
szutobradic@hera.hr

Mr. sc. Lahorko Wagmann
Hrvatska energetska regulatorna agencija, Zagreb
lwagmann@hera.hr

Mr. sc. Zlatko Zmijarević
Hrvatska energetska regulatorna agencija, Zagreb
zzmijarevic@hera.hr

OKVIR ZA REGULACIJU KVALITETE OPSKRBE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM U HRVATSKOJ

SAŽETAK

Okvir za regulaciju kvalitete opskrbe električnom energijom u Hrvatskoj još nije u potpunosti razrađen. Zakoni i pravilnici ne određuju precizno ulogu regulatora i reguliranih energetskih subjekata. U članku se predlaže utvrđivanje jasnih uloga svakog od sudionika u regulaciji kvalitete. Za svaki od vidova kvalitete predlažu se odgovarajući regulatorni instrumenti i redoslijed njihovog uvođenja. Kao prvi korak u regulaciji kvalitete, u skladu s ciljanim regulatornim instrumentima, predlaže se prikupljanje i objavljivanje podataka o pokazateljima kvalitete.

Ključne riječi: regulacija, pouzdanost napajanja, kvaliteta usluga, kvaliteta napona

REGULATORY FRAMEWORK FOR QUALITY OF ELECTRICITY SUPPLY IN CROATIA

SUMMARY

Regulatory framework for quality of electricity supply in Croatia has not been defined entirely yet. Laws and secondary legislation do not provide clear description of the role of the regulator and the regulated companies. In the article a clear definition of each participant's role in the quality regulation is proposed. For each quality aspect the corresponding regulatory instruments and sequence of their employment are given. As the first step in quality regulation, in line with the aimed regulatory instruments, data acquisition and publication of quality indices are proposed.

Key words: regulation, continuity of supply, commercial quality, voltage quality

1. UVOD

1.1. Zakonodavni okvir

Glavni sudionici u regulaciji kvalitete opskrbe električnom energijom su energetski subjekti, prvenstveno HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. (u daljnjem tekstu: HEP-ODS), HEP-Operator prijenosnog sustava d.o.o. (u daljnjem tekstu: HEP-OPS), zatim Hrvatska energetska regulatorna agencija (u daljnjem tekstu: HERA), Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva (u daljnjem tekstu: MINGORP) te naposljetku, kupci električne energije i korisnici elektroenergetske mreže (u daljnjem tekstu: kupci).

Iako se kvaliteta opskrbe električnom energijom (u daljnjem tekstu: kvaliteta) spominje u paketu energetske zakona i podzakonskih akata, okvir za regulaciju kvalitete u Hrvatskoj još nije u potpunosti razrađen.

Zakon o energiji [1] dopušta uvođenje regulacije kvalitete u tarifnim metodologijama na način da se tarifne stavke određuju ovisno o vrsti, snazi, kvaliteti i drugim elementima isporučene energije. Isti zakon predviđa da se u Općim uvjetima za opskrbu električnom energijom [2] (u daljnjem tekstu: Opći uvjeti) propisuje praćenje sigurnosti opskrbe i kvalitete energije, kvalitete usluga te određivanje naknada ili povrat sredstava, ako se ne ispuni ugovorena razina kvalitete usluga. Termin kvaliteta usluga kasnije se u Općim uvjetima spominje samo kao jedan od vidova kvalitete, a umjesto ugovorene razine kvalitete usluga spominje se ugovorena razina kvalitete opskrbe električne energije.

Zakon o tržištu električne energije [3] operatorima sustava propisuje odgovornost održavanja parametara kvalitete električne energije, a opskrbljivaču tarifnih kupaca opskrbu električnom energijom određene kvalitete. Pritom, sa sadašnjeg aspekta, treba redefinirati i jasnije odrediti uloge i odgovornosti operatora i opskrbljivača. Operatori sustava također su obvezni u svom godišnjem izvješću HERA-u izvijestiti o izvršenju svojih dužnosti, pa tako i o održavanju parametara kvalitete. Također se propisuje novčana kazna ukoliko energetski subjekt ne održava parametre kvalitete električne energije. Kako nije jasno što znači održavati parametre kvalitete električne energije, tako se i ta odredba zakona u praksi ne primjenjuje.

Zakon o regulaciji energetske djelatnosti [4] HERA-i propisuje nadzor kvalitete usluge energetske subjekata. Budući da je kvaliteta usluga samo jedan od vidova kvalitete, proizlazi da HERA ne nadzire ukupnu kvalitetu opskrbe električnom energijom, već samo komercijalnu kvalitetu, iako Zakon o tržištu električne energije propisuje da operatori HERA-u izvješćuju o održavanju parametara kvalitete.

Opći uvjeti kvalitetu promatraju kroz tri aspekta: pouzdanost napajanja, kvalitetu napona i kvalitetu usluga. Operatori sustava dužni su osigurati standardnu razinu kvalitete u skladu s odredbama Općih uvjeta, Mrežnih pravila elektroenergetskog sustava [5] (u daljnjem tekstu: Mrežna pravila) i uvjetima koje odobri HERA pri donošenju planova razvoja i izgradnje prijenosne i distribucijske mreže. Iako još uvijek nije jasno koja je to standardna razina kvalitete, ova odredba zapravo znači da ukoliko se procijeni da je razina kvalitete u mreži loša, HERA operatorima treba odobriti veća sredstva za povećanje razine kvalitete.

Standardna razina kvalitete iskazuje se pokazateljima kvalitete napona, pokazateljima pouzdanosti napajanja električnom energijom i ostalim pokazateljima kvalitete (kvaliteta usluga nije posebno navedena). Operatori su dužni korisniku mreže, na zahtjev, podnijeti pisano izvješće o razini kvalitete na njegovom obračunskom mjernom mjestu. Ova odredba pretpostavlja da operator u svakom trenutku ima podatke o parametrima kvalitete za određeno mjerno mjesto. Budući da u Hrvatskoj operatori sustava još uvijek nisu u stanju zadovoljiti ovu odredbu, nejasna je i njezina svrha.

Za utvrđivanje pokazatelja standardne razine kvalitete napona na obračunskim mjernim mjestima primjenjuju se odredbe hrvatskih propisa, normi i Mrežnih pravila. HEP-ODS obvezuje se na primjenu odredbi o odstupanjima napona u niskonaponskoj mreži, sukladno Pravilniku o normiranim naponima za distribucijske niskonaponske električne mreže i električnu opremu [6] (u daljnjem tekstu: Pravilnik o normiranim naponima). U Mrežnim pravilima daju se definicije nekih parametara kvalitete napona, zajedno s ograničenjima unutar kojih se oni moraju kretati. Definira se nazivna efektivna vrijednost napona i dopuštena odstupanja, nazivna frekvencija i pripadajuća ograničenja odstupanja, dopušteno ukupno harmoničko izobličenje napona uzrokovano priključenjem novog proizvođača ili kupca i vrijednosti indeksa jačine flikera. Dok se u Mrežnim pravilima dopuštena odstupanja napona promatraju statistički, u Pravilniku o normiranim naponima čvrsto se ograničava dopušteno odstupanje napona.

U Općim uvjetima su pokazatelji pouzdanosti napajanja električnom energijom ukupan broj i trajanje svih prekida napajanja električnom energijom na jednom obračunskom mjernom mjestu u jednoj kalendarskoj godini. Nakon uvođenja sustava za prikupljanje, obradu i pohranu podataka o poremećajima utvrdit će se, samo za dugotrajne prekide, dopušteni ukupan broj i trajanje prekida napajanja električnom energijom. Ovdje je također, zasada, teško ostvariva pretpostavka da su operatori u stanju pratiti ukupan broj prekida na svakom pojedinom obračunskom mjernom mjestu.

Operatori sustava obvezni su uspostaviti sustave za prikupljanje, obradu i pohranu podataka o sva tri aspekta kvalitete te objaviti godišnje izvješće o stanju mreže, statističko izvješće o pogonskim događajima, pokazatelje kvalitete opskrbe električnom energijom te analizu kvalitete usluga na svojim internetskim stranicama. Opskrbljivač tarifnih kupaca dužan je uspostaviti praćenje kvalitete usluga kupcima te analizu kvalitete usluga objaviti na svojim internetskim stranicama.

Ako korisnik mreže podnese pisani prigovor na razinu kvalitete napona, operator sustava treba provesti mjerenja i korisniku dostaviti pisano izvješće o rezultatima mjerenja kvalitete napona na

njegovom obračunskom mjernom mjestu. Ako se utvrdi da je prigovor bio osnovan, operator sustava dužan je, sukladno odobrenom planu razvoja i izgradnje toga dijela prijenosne ili distribucijske mreže za iduće tri godine, osigurati standardnu kvalitetu napona na tom obračunskom mjernom mjestu.

Operatori sustava dužni su predložiti nadležnom ministru standardne razine kvalitete po područjima potrošnje, ovisno o gustoći potrošnje i stanju mreže. Ministar je dužan, po prethodno pribavljenom mišljenju HERA-e, predložiti Vladi Republike Hrvatske standardne razine kvalitete, te naknade za odstupanje.

Očito je da zakoni i pravilnici ne određuju jasnu ulogu regulatora i reguliranih energetske subjekata u regulaciji kvalitete. U Općim uvjetima kvaliteta je obrađena načelno, s nejasnom i teško provedivom koncepcijom standardne razine kvalitete koju bi operatori trebali sami sebi propisati. Uloga HERA-e je svedena samo na davanje mišljenja. Predviđeno je praćenje pokazatelja pouzdanosti na svakom obračunskom mjernom mjestu, što je praktički vrlo teško. Predviđeno je propisivanje standardnih razina kvalitete i naknade za odstupanje, što znači da bi regulacija kvalitete trebala započeti uvođenjem minimalnih standarda kvalitete te da bi operatori mreže trebali plaćati naknadu za kvalitetu manju od propisane minimalne razine. Takav pristup, uvažavajući u međuvremenu razvoj regulatorne prakse i legislative, treba unaprijediti i poboljšati uzimajući u obzir realizaciju sljedećih aktivnosti:

- a) mjerenje i publiciranje podataka u postupku regulacije kvalitete (prvi važan korak);
- b) ustanovljenje, od regulatora odobrenog i provjerljivog, postupka prikupljanja podataka;
- c) prikupljanje podataka na razini pojedinog priključka, odnosno mjernog mjesta, koji bi omogućavali primjenu minimalnih standarda kvalitete;
- d) utvrđivanje broja kupaca koji imaju kvalitetu manju od propisane minimalne razine;
- e) određivanje metodologije isplate naknada za odstupanje (automatski ili na zahtjev);
- f) definiranje metodologije utvrđivanja naknade;
- g) definiranje za koje bi se sve aspekte kvalitete usluga (komercijalna, pouzdanost napajanja, napon) primjenjivale naknade za odstupanje.

Iz navedenoga proizlazi da je uvođenje standardne razine kvalitete i naknade za odstupanje u jednom koraku neizvedivo. Potrebno je stoga redefinirati čitavu koncepciju te napraviti platformu s jasnim ulogama operatora, HERA-e, MINGORP-a i kupaca u regulaciji kvalitete. Za svaki vid kvalitete potrebno je odrediti prikladne regulatorne instrumente i redoslijed njihovog uvođenja. U prvom koraku potrebno je u skladu s ciljanim regulatornim instrumentima odrediti sustav prikupljanja i objavljivanja podataka. Na kraju je potrebno redefiniranu koncepciju pretočiti u zakonodavni okvir. Pritom je potrebno redefinirati i ujednačiti terminologiju te ju uskladiti s međunarodnom. Termini kvaliteta opskrbe električnom energijom (engl. quality of electricity supply) i kvaliteta napona (engl. voltage quality) u potpunosti su u skladu s međunarodnom terminologijom. Termini pouzdanost napajanja i kvaliteta usluga pokrivaju aspekte kvalitete na koje se odnose, iako bi se mogli koristiti i nazivi bliži međunarodnima, stalnost opskrbe (engl. continuity of supply) i komercijalna kvaliteta (engl. commercial quality). Umjesto termina parametri kvalitete predlaže se termin pokazatelji kvalitete (engl. quality indices).

1.2. Regulacija kvalitete

Teorijska i praktična iskustva u ekonomskoj regulaciji temeljena na primjeni poticajnih metoda regulacije (engl. incentive regulation), a koje uključuju i metode regulacije maksimalnih veličina (engl. cap regulation) odnosno metodu regulacije maksimalne cijene (engl. price cap regulation) i metodu regulacije maksimalnog prihoda (engl. revenue cap regulation), pokazuju tendenciju pada kvalitete opskrbe električnom energijom, zbog čega navedene metode moraju biti podržane i regulacijom kvalitete. S druge strane, regulacija temeljena na metodi priznatih troškova (engl. rate-of-return regulation, cost-of service, cost plus) pogoduje kvaliteti, budući da operatoru osigurava pokrivanje troškova i zajamčeni povrat kapitala. Ona međutim, ne osigurava dovoljno poticaja za smanjivanje troškova te u pravilu motivira veće investiranje nego što je to ekonomski opravdano. Investicije često nisu vezane za poboljšanje razine kvalitete. U svakom slučaju, u okviru ekonomske regulacije tarifa postoji potreba za regulacijom kvalitete. Pri korištenju metoda regulacije maksimalne cijene ili maksimalnog prihoda, regulacija kvalitete potrebna je kao orijentir regulatoru i energetskom subjektu za poticanje smanjenja troškova, uz zadržavanje zadovoljavajuće kvalitete, dok se kod primjene metode priznatih troškova, regulacija kvalitete koristi pri analizi trogodišnjih planova investicija i razvoja. Vrlo je teško navesti jednostavan okvir i instrumente regulacije kvalitete, budući da to uključuje višeznačne aspekte poslovanja energetskog subjekta i koordinaciju unutar trokuta kupac, energetski subjekt i regulator. Regulatorni instrumenti moraju biti pravedni i jednostavno primjenjivi, pri čemu je važno ustanoviti objektivna pravila za mjerenje i prikupljanje podataka o pokazateljima kvalitete. Važno je naglasiti da su uspješno primijenjene regulatorne metode zasnovane na relativno malom broju pokazatelja kvalitete. Regulaciji kvalitete treba pristupiti postupno. Treba započeti s jednim aspektom regulacije kvalitete, a nakon

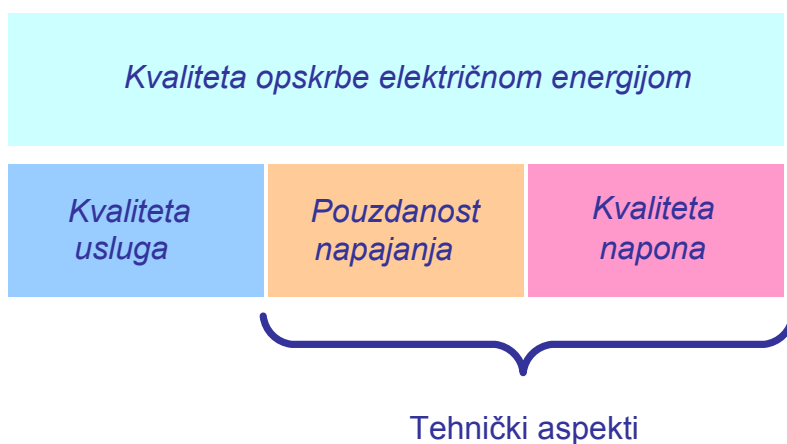
što se dobiju vidljivi i mjerljivi rezultati, postupno je treba poboljšavati i uvoditi nove vidove regulacije. Regulaciju kvalitete ne treba promatrati kao trajno rješenje, već prije kao proces, koji je podložan stalnom vrednovanju i provjeri. Nužan je otvoreni dijalog u trokutu regulator-energetski subjekt-kupac. Članak se u prvom redu bavi operatorom distribucijskog sustava jer ima najmasovniji dodir s kupcima i kao takav ima najveći utjecaj na kvalitetu.

1.3. Dijelovi kvalitete

Kvaliteta se sastoji iz tri dijela, slika 1.:

- Kvalitete usluga ili komercijalne kvalitete povezane s kvalitetom usluga koje energetski subjekt pruža svojim kupcima;
- Pouzdanosti napajanja ili stalnosti opskrbe povezane s prekidima opskrbe;
- Kvalitete napona koja se odnosi na odstupanja značajki opskrbnog napona od propisanih vrijednosti.

U svrhu regulacije kvalitete, za svaki od navedenih dijelova kvalitete potrebno je odrediti prikladne regulatorne instrumente i redoslijed njihovog uvođenja te odgovarajuće pokazatelje kvalitete.

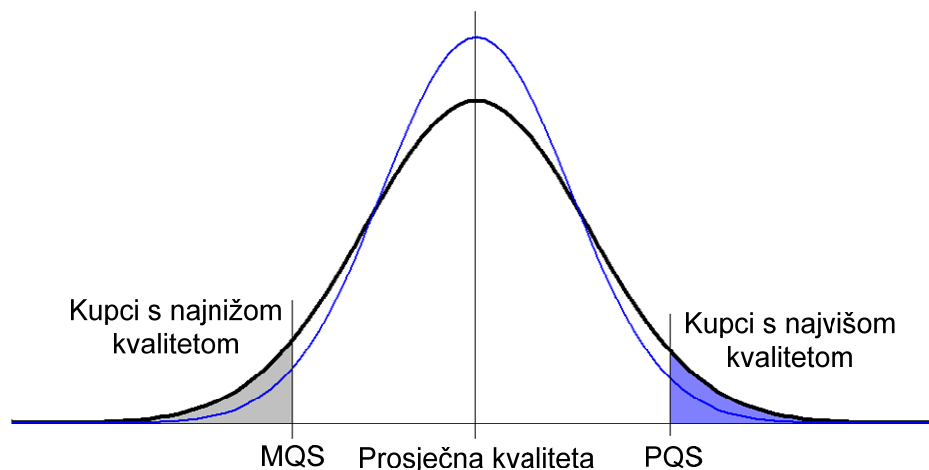


Slika 1. Dijelovi kvalitete

2. REGULATORNI INSTRUMENTI

U regulaciji kvalitete treba se usredotočiti na dijelove kvalitete koje regulator može nadzirati, izmjeriti i provjeriti. Korištenje regulatornih instrumenata ograničeno je dostupnošću jednoznačnog i pouzdanog skupa izmjerenih pokazatelja kvalitete. Ukoliko izmjereni pokazatelji ne postoje, regulator mora prednost dati prikupljanju podataka, uvodeći pritom energetskom subjektu obvezujuće upute o načinu prikupljanja podataka. U načelu, u regulaciji kvalitete postoje četiri osnovna regulatorna instrumenta [7]:

- Objavljivanje podataka o kvaliteti rada energetskog subjekta najjednostavniji je regulatorni instrument;
- Ustanovljavanje minimalnih standarda kvalitete (engl. *Minimum Quality Standards* - MQS) relativno je jednostavan instrument kojim se štiti skupina kupaca s najnižom kvalitetom, slika 2.;
- Uvođenje sustava kažnjavanja i nagrađivanja (engl. *Penalty Reward Schemes* - PRS) vrlo je složeno. Ovaj regulatorni instrument usmjeren je na prosječnu razinu kvalitete sustava, slika 2.;
- Promicanje ugovaranja kvalitete više od standardne (engl. *Premium Quality Standards* - PQS), slika 2., u praksi još nije vrlo rašireno.



Slika 2. Razdioba kvalitete

Tablica I. prikazuje općeniti okvir za uvođenje regulacije kvalitete [7].

Tablica I. Općeniti okvir regulacije kvalitete

Dio kvalitete	Prikupljanje i objavljivanje podataka	Zaštita kupaca s najnižom kvalitetom	Opskrba učinkovite razine kvalitete	Uvođenje mehanizama sličnih tržišnim
Kvaliteta usluga (komercijalna kvaliteta)	Regulatorne upute za prikupljanje i objavljivanje podataka	Regulator propisuje MQS	Regulator propisuje PRS	-
Pouzdanost napajanja (stalnost opskrbe)	Regulatorne upute za prikupljanje i objavljivanje podataka	Regulator propisuje MQS	Regulator propisuje PRS	PQS
Kvaliteta napona	Povremena i stalna mjerenja i objavljivanje podataka	Međunarodne norme kvalitete napona	-	PQS

Prikupljanje i objavljivanje podataka te MQS za komercijalnu kvalitetu već dulje vrijeme su prisutni u Europskoj uniji (1992., V.Britanija), dok je PRS uveden tek nedavno i to samo za posebne vidove komercijalne kvalitete (služba za potrošače). Prikupljanje i objavljivanje podataka o stalnosti opskrbe uobičajena je praksa u Europskoj uniji (EU) [8]. Uvođenje PRS za stalnost opskrbe javlja se nakon 2000., kada su se regulatori suočili s tendencijom nekontroliranog smanjivanja troškova (i razine kvalitete) uslijed uvođenja poticajnih metoda ekonomske regulacije, konkretno metoda regulacije maksimalne cijene ili maksimalnog prihoda, slika 3. [7].



Slika 3. Podaci o uvođenju PRS za pouzdanost napajanja do 2005. godine [7]

PRS je uveden prije MQS zato što je lakše mjeriti prosječne pokazatelje pouzdanosti napajanja na razini sustava (SAIFI i SAIDI) nego na razini pojedinačnog kupca.

Kvaliteta napona vrlo je složeno tehničko pitanje te je uključivanje regulatora u ovu problematiku za sada rijetko, zbog čega je regulacija kvalitete napona još uvijek u začetku. Regulatori su uglavnom uključeni u prikupljanje podataka o kvaliteti napona.

Učinkovit okvir regulacije zahtijeva sljedeće korake:

- a) Propisivanje uputa o prikupljanju podataka osigurava da će mjerenje, registracija i izvještavanje biti usklađeni sa željenim regulatornim okvirom. Energetskim subjektima je potrebno određeno vrijeme za prilagodbu regulatornim zahtjevima. Regulator treba prikupljene podatke i sustave za prikupljanje podataka povremeno provjeravati.
- b) Uvažavanje mišljenja sviju zainteresiranih strana preduvjet je učinkovitog regulatornog djelovanja. U tom smislu preporučene su dvije vrste komunikacije: razgovor s predstavnicima zainteresiranih strana i istraživanje mišljenja kupaca. Razgovor s predstavnicima zainteresiranih strana poboljšava kvalitetu odluka, objašnjava regulatorno djelovanje, čini postupak jasnim i daje naznake o budućem smjeru regulacije kvalitete.
- c) Procjena učinkovitosti primjene regulatornih instrumenata glavni je korak regulatornog djelovanja. Regulatorno djelovanje se procjenjuje na temelju omjera troškova i koristi energetskom subjektu i kupcima.

Preporuka regulatorima koji tek započinju postupak regulacije kvalitete je da prvo istraže postojeći regulatorni i pravni okvir u području kvalitete iz područja energetike te da se ugledaju na najbolju praksu i preporuke međunarodnih regulatornih tijela i usporednu analizu regulatornog okvira u zemljama EU.

3. POUZDANOST NAPAJANJA

3.1. Općenito

U pouzdanosti napajanja ili stalnosti opskrbe moguće je korištenje sva četiri regulatorna instrumenta. Osnovna pretpostavka za stvaranje bilo kakvog regulatornog pristupa je dostupnost pouzdanih mjerenja relevantnih pokazatelja kvalitete pouzdanosti napajanja. U početku nema potrebe istodobno uključiti sva četiri regulatorna instrumenta već je bolje postupno uvođenje regulatornih instrumenata. Treba započeti s prikupljanjem i publiciranjem podataka o pokazateljima kvalitete pouzdanosti napajanja, a zatim postupno uvoditi ostale instrumente regulacije. Uvođenje regulacije kvalitete u području pouzdanosti napajanja vrlo je složen zadatak, kako za regulatora tako i za energetski subjekt. Prema inozemnim iskustvima uvođenje regulacije kvalitete pouzdanosti napajanja traje od jedne do dvije godine, ukoliko postoje dostupni pouzdano izmjereni pokazatelji pouzdanosti napajanja, odnosno tri do četiri godine, ukoliko takvi podaci ne postoje.

3.2. Praćenje pouzdanosti napajanja na razini sustava

Budući da je temelj regulacije kvalitete dostupnost podataka o pokazateljima pouzdanosti napajanja ili stalnosti opskrbe, regulator treba reguliranom energetskom subjektu dati upute za prikupljanje pouzdanih podataka o broju i trajanju prekida opskrbe električnom energijom.

Regulatorne upute trebaju osigurati sljedeće:

- a) Podaci trebaju biti prikupljeni na jednoobrazan način na čitavom razmatranom području;
- b) Postupci mjerenja pokazatelja kvalitete trebaju biti jasno određeni kako bi bila osigurana provjerljivost prikupljenih podataka;
- c) Podaci koji se prikupljaju moraju biti usklađeni s ciljevima regulatornih instrumenata;
- d) Zahtijevani podaci moraju biti u skladu s tehničkim mogućnostima. Obično je lakše prikupljati podatke o prosječnom pokazateljima pouzdanosti napajanja na razini sustava od prikupljanja podataka pojedinačnoj razini svakog kupca. Zbog toga je preporučljivo započeti s mjerenjima na razini sustava pa tek onda krenuti na mjerenja po pojedinačnim priključcima. Regulator se u prvim godinama uvođenja regulacije kvalitete treba usredotočiti na mjerenje dugotrajnih prekida (dulji od 3 min) na razini sustava.

Regulator treba odrediti pravila za četiri glavna koraka postupka prikupljanja podataka o pouzdanosti napajanja, a oni su:

- a) bilježenje svih prekida i njihovih značajki;
- b) proračun relevantnih pokazatelja pouzdanosti napajanja;

- c) izvješćivanje i objavljivanje pokazatelja regulatornom tijelu i kupcu;
- d) provjera pouzdanosti dobivenih vrijednosti pokazatelja.

Regulator treba definirati važne pokazatelje pouzdanosti napajanja. Za praćenje dugotrajnih prekida opskrbe na razini sustava, važni su pokazatelji prosječne razine kvalitete na razini sustava.

Uobičajeno je praćenje godišnjeg broja prekida napajanja po kupcu *SAIFI* (engl. System Average Interruption Frequency Index) i prosječno godišnje trajanje prekida napajanja po kupcu u minutama *SAIDI* (engl. System Average Interruption Duration Index).

Kod bilježenja dugotrajnih prekida napajanja na razini sustava energetski subjekt treba:

- a) kronološki bilježiti sve događaje prekida napajanja u odgovarajuću bazu podataka;
- b) bilježiti sve značajne informacije o svakom događaju prekida napajanja.

U praksi treba bilježiti osnovne podatke o prekidima napajanja:

- a) početak i završetak prekida napajanja;
- b) lokaciju i naponsku razinu mreže u kojoj se dogodio uzrok prekida napajanja, npr. prijenosna ili distribucijska mreža, komponenta mreže, naponska razina (VN, SN, NN);
- c) vrstu prekida (planirani i neplanirani);
- d) da li je prekid uzrokovan „višom silom“ u smislu je li energetski subjekt odgovoran za prekid napajanja ili ne;
- e) vrstu prekida prema trajanju (dugotrajni ili kratkotrajni);
- f) broj kupaca koji su pogođeni prekidom napajanja.

Budući da je ručni izračun broja kupaca pogođenih prekidom napajanja vremenski vrlo zahtjevan posao, taj podatak treba dobiti iz baze podataka kupaca koja je povezana s topološkom bazom podatka distribucijske mreže. Ukoliko ne postoji topološki model mreže moguć je i pristup da se broj kupaca na pojedinim izvodima smatra stalnim tijekom perioda izvješćavanja. Broj kupaca koji se odredi na početku godine može se smatrati stalnim, neovisno o promjenama topologije mreže.

U HEP-ODS-u primjenjuje se sustav za praćenje stalnosti opskrbe DISPO. Prema saznanju HERA-e sustav se zasniva na ručnom punjenju podacima. HEP-ODS svake godine HERA-i dostavlja izvješće o pouzdanosti napajanja na razini sustava. Budući da ne postoji dogovoreni format, podaci se dostavljaju svake godine u različitom formatu.

3.3. Praćenje pouzdanosti napajanja na razini pojedinog kupca

Praćenje pouzdanosti napajanja na razini pojedinog kupca puno je složenije od praćenja na razini sustava. Glavni uzrok leži u potrebi poimenične identifikacije kupaca koji su pogođeni prekidom. Ona je moguća samo ako energetski subjekt posjeduje bazu podataka s odgovarajućim topološkim modelom kojeg je moguće povezati s bazom podataka kupaca. Budući da je istog kupca moguće napajati s više strana, iz više različitih izvoda, model treba oslikavati trenutačne okolnosti u topologiji mreže. S druge strane, praćenje svih prekida opskrbe za velik broj pojedinačnih kupaca iziskuje velika materijalna sredstva. Zbog navedenoga, praćenje stalnosti opskrbe na razini pojedinog kupca treba uvoditi postupno, na primjer, individualnim mjerenjima samo kod većih kupaca. Izvješćivanje regulatora u ovom slučaju treba biti maksimalno pojednostavljeno i svedeno na razinu zbrojnog izvješćivanja. U ovom slučaju moguće je uvođenje MQS. Također treba odlučiti da li će se financijska kompenzacija kupcu za lošu kvalitetu obavljati automatski ili na zahtjev. Zbog svoje složenosti praćenje pouzdanosti napajanja na razini pojedinog kupca ne može biti prioritet u uvođenju regulacije kvalitete.

4. KVALITETA USLUGA

Regulacija kvalitete usluga ili komercijalne kvalitete razmatra međusobne odnose kupaca i energetskog subjekta. U praksi, regulacija kvalitete usluga obuhvaća tri od četiri regulatorna instrumenta: praćenje i objavljivanje pokazatelja komercijalne kvalitete, MQS i rijetko, PRS. Iako ne postoje konceptijske prepreke za uvođenje i četvrtog regulatornog instrumenta, tj. ugovaranja kvalitete više od standardne (PQS), on se u Europi do sada nije koristio za potrebe regulacije kvalitete usluga. Objavljivanje vrijednosti pokazatelja komercijalne kvalitete jednostavan je, a istodobno vrlo učinkovit instrument regulacije. Ustanovljavanje MQS, zajedno s objavljivanjem vrijednosti pokazatelja, najrašireniji je instrument regulacije komercijalne kvalitete u Europi. Regulatori koji tek započinju regulaciju kvalitete usluga trebaju se usredotočiti na ustanovljavanje MQS za najčešće korištene usluge. Iskustvo je

pokazalo da je za primjenu ovakvih regulatornih instrumenata potrebna priprema od jedne do dvije godine, uz stalan nadzor energetskih subjekata. Prije uvođenja regulacije kvalitete usluga potrebno je odrediti najčešće usluge energetskog subjekta, njihovu stvarnu količinu i mjerljive pokazatelje.

Usluge se mogu podijeliti na usluge prije i tijekom opskrbe električnom energijom. Druga skupina može se još podijeliti na redovite i povremene usluge.

Tablica II. Najčešće usluge energetskih subjekata

Prije opskrbe	Tijekom opskrbe	
	Redovite	Povremene
<ul style="list-style-type: none"> – Izdavanje PEES – Izrada priključka – Izdavanje EES – Priklučenje kupca 	<ul style="list-style-type: none"> – Obračun električne energije i izdavanje računa – Očitavanje brojila – Usluga službe za kupce – Usluga u pozivnim centrima 	<ul style="list-style-type: none"> – Utvrđivanje i otklanjanje neispravnosti na priključku (bez mjerne opreme) – Mjerenje kvalitete napona i dostava izvješća – Utvrđivanje i otklanjanje neispravnosti mjerne opreme – Odgovori na upite i žalbe kupaca – Ponovna uspostava napajanja nakon plaćanja potraživanja – Obavijesti o prekidima isporuke

Komercijalna kvaliteta prije opskrbe mjeri se vremenom potrebnim za izvršenje usluge. Komercijalna kvaliteta tijekom opskrbe u većini slučajeva mjeri se točnošću pružene usluge, a pokazatelji kvalitete su broj prigovora na obračun i izdani račun, učestalost očitavanja, zadovoljstvo kupaca u odnosu na pružene podatke u korisničkim i pozivnim centrima itd. Komercijalna kvaliteta tijekom opskrbe uglavnom se mjeri vremenom potrebnim za izvršenje usluge.

U slučaju indikatora koji mjere vrijeme potrebno za izvršavanje usluge, regulator od energetskog subjekta treba zahtijevati da prati sljedeće podatke o usluzi:

- a) Tip usluge;
- b) Kategoriju kupca (ako regulator planira uvođenje MQS s kompenzacijskim plaćanjem ovisnim o tipu kupca);
- c) Podatke o kupcu;
- d) Datum zaprimanja zahtjeva;
- e) Datum izvršenja usluge.

Uvođenje MQS je relativno jednostavan instrument za osiguranje minimalne razine kvalitete svim kupcima. U komercijalnoj kvaliteti regulacija se može provesti u vidu garantiranih i općih standarda kvalitete.

Garantirane standarde uvjetuje regulator i oni moraju biti zadovoljeni u svakom pojedinom slučaju. Ukoliko razina usluge ne zadovoljava garantirane standarde, regulirani subjekt obavezan je platiti novčanu naknadu kupcu.

Opći standardi nisu predmet novčane naknade. Oni označavaju minimalne vrijednosti pokazatelja komercijalne kvalitete kojih će se energetski subjekt uglavnom pridržavati.

5. KVALITETA NAPONA

Regulacija kvalitete napona još uvijek se rijetko primjenjuje u Europi. Nekoliko zemalja je uvelo standarde kvalitete napona i PQS, ali u većini slučajeva ne provodi se regulacija kvalitete napona. Zbog svoje složenosti, regulacija kvalitete napona nije prioritetna tema za regulatore koji tek uvode regulaciju kvalitete. Zbog vrlo ograničenih mogućnosti mjerenja kako na razini sustava tako i na razini pojedinog mjernog mjesta, u regulaciji kvalitete napona još uvijek se ne primjenjuje MQS za tehničke pokazatelje kvalitete napona. U Europi se trenutačno koriste tri pristupa za osiguranje minimalne razine kvalitete napona kupcima:

- a) U najvećem broju slučajeva regulator nadzire pokazatelj komercijalne kvalitete, tj. brzinu odgovora operatora na kupčev zahtjev za mjerenje kvalitete napona na mjernom mjestu kupca i dostavu izvješća. Pritom se tehničke norme koriste kao referentne vrijednosti za provjeru značajki napona, ali ne i za regulaciju kvalitete napona.
- b) U manjem broju zemalja uvedeni su standardi kvalitete napona za tehničke indikatore kvalitete. Međutim, procedura i metodologija koja će se primjenjivati u slučajevima nezadovoljavanja standarda, kao ni metodologija određivanja tko je odgovoran nije razrađena.
- c) Treći pristup je uvođenje PQS, pri čemu se propisuju pravila mjerenja standarda kvalitete napona i naknade za nezadovoljavanje standarda.

U pogledu primjene EN 50160 za ustanovljavanje MQS za kvalitetu napona, europski regulatori smatraju da norma nije potpuno prikladna za zaštitu kupaca. EN 50160 opisuje značajke opskrbnog napona u VN i SN mrežama u normalnim pogonskim uvjetima. Drugim riječima, u normi su dane prosječne vrijednosti značajki napona izmjerene u distribucijskim mrežama [9]. Za indikatore koji mjere varijacije napona (iznos napona, harmonici, nesimetrije, flikeri i utisnuti signali) norma daje ograničenja unutar kojih bi mjerena značajka napona trebala biti ili koja se ne bi trebala prelaziti tijekom određenog vremenskog intervala, što je primjenjivo u regulaciji kvalitete napona. Za pogonske događaje (brze promjene napona, naponski propadi, privremeni i prijelazni prenaponi) norma daje samo orijentacione vrijednosti što nije primjenjivo u svrhu regulacije kvalitete napona [8]. Pri uvođenju standarda kvalitete napona za pogonske događaje, dva su osnovna koraka. Prvi je klasifikacija ozbiljnosti pogonskog događaja, a drugi je identifikacija odgovornosti za pogonski događaj. Standardi su potrebni samo za one pogonske događaje za koje je odgovoran operator i koji uzrokuju poteškoće u radu te oštećenje postrojenja i trošila kupca. Kao i kod pouzdanosti napajanja, standardi kvalitete u obzir moraju uzeti značajke različitih mreža. Ukoliko se vrijednosti pokazatelja u standardima kvalitete napona odrede blizu postojećih vrijednosti u mreži, operator mreže neće poduzimati aktivnosti u cilju poboljšanja kvalitete. Ukoliko se standardi postave previsoko može doći do potrebe za povećanim ulaganjima u mrežu što dovodi do povećanja tarifa.

6. ZAKLJUČAK

Uvođenje standardne razine kvalitete i naknade za odstupanje u jednom koraku teško je izvedivo. U zakonodavnom okviru je potrebno redefinirati čitavu koncepciju te napraviti platformu s jasnim ulogama operatora, HERA-e, MINGORP-a i kupaca u regulaciji kvalitete. Za svaki vid kvalitete potrebno je odrediti prikladne regulatorne instrumente i redoslijed njihovog uvođenja. U prvom koraku potrebno je u skladu s ciljanim regulatornim instrumentima odrediti sustav prikupljanja i objavljivanja podataka. Na kraju je potrebno redefiniranu koncepciju pretočiti u zakonodavni okvir. Pritom treba redefinirati i ujednačiti terminologiju te ju uskladiti s međunarodnom.

Osnovna pretpostavka za stvaranje bilo kakvog regulatornog pristupa je dostupnost pouzdanih mjerenja relevantnih pokazatelja kvalitete pouzdanosti napajanja. Treba započeti s prikupljanjem i publiciranjem podataka o pokazateljima kvalitete pouzdanosti napajanja, a zatim postupno uvoditi ostale instrumente regulacije.

Zbog složenosti, praćenje pouzdanosti napajanja na razini pojedinog kupca treba uvoditi postupno, na primjer individualnim mjerenjima samo kod većih kupaca. Izvješćivanje regulatora u ovom slučaju treba biti maksimalno pojednostavljeno i svedeno na razinu zbrojnog izvješćivanja. Zbog navedenoga, praćenje pouzdanosti napajanja na razini pojedinog kupca ne može biti prioritet u uvođenju regulacije kvalitete.

Regulatori koji tek započinju regulaciju komercijalne kvalitete, trebaju se usredotočiti na ustanovljavanje MQS za najčešće korištene usluge, njihovu stvarnu količinu i mjerljive pokazatelje.

Regulacija kvalitete napona još uvijek se rijetko primjenjuje u Europi. Nekoliko zemalja je uvelo standarde kvalitete napona i PQS. Regulacija kvalitete napona nije prioritetna tema za regulatore koji tek uvode regulaciju kvalitete.

Važno je naglasiti da su uspješno primijenjene regulatorne metode zasnovane na relativno malom broju pokazatelja kvalitete. Regulaciji kvalitete treba pristupiti postupno. Treba započeti s jednim aspektom regulacije kvalitete, a nakon što se dobiju vidljivi i mjerljivi rezultati, postupno treba uvoditi poboljšanja.

LITERATURA

- [1] Zakon o energiji, Narodne novine, br. 68/01, 177/04, 76/07 i 152/08.
- [2] Opći uvjeti za opskrbu električnom energijom, Narodne novine, br. 14/06.
- [3] Zakon o tržištu električne energije, Narodne novine, br. 177/04, 76/07 i 152/08.
- [4] Zakon o regulaciji energetske djelatnosti, Narodne novine, br. 177/04 i 76/07.
- [5] Mrežna pravila elektroenergetskog sustava, Narodne novine, br. 36/06.
- [6] Pravilnik o normiranim naponima za distribucijske niskonaponske električne mreže i električnu opremu, Narodne novine, br. 28/2000.
- [7] E. Fumagalli, L. Lo Schiavo, F. Dalestre, "Service Quality Regulation in Electricity Distribution and Retail", Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007.
- [8] CEER, 4th Benchmarking Report on Quality of Electricity Supply 2008, Bruxelles 2008
- [9] L. Wagmann, E. Mihalek, „Analiza kvalitete napona u kontekstu EN50160 - definicije veličina“, EIHP, Zagreb, 2001.