

Uporedna analiza i mogućnosti unapređenja položaja kupaca-proizvođača u Crnoj Gori i Republici Srbiji

Dunja Grujić*, Dušan Vučić**, Miloš Kuzman***

* Elektrodistribucija Srbije, Republika Srbija

** Crnogorski operator tržišta električne energije, Crna Gora

*** Udruženje za pravo energetike Srbije, Republika Srbija

Rezime - Usled potrebe za smanjenjem zagađenja životne sredine, usporavanja globalnog zagrevanja i sve manje količine raspoloživih fosilnih goriva, poslednjih godina svedočimo intenzivnom razvoju proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora, kao i razvoju tržišta električne energije. U okviru ovog rada biće izvršena uporedna analiza učesnika na tržištu električne energije u Crnoj Gori i Republici Srbiji, kao i njihovog uticaja na distributivni elektroenergetski sistem. Posebna pažnja biće posvećena kupcima-proizvođačima. Biće prikazani modeli obračuna električne energije kupaca-proizvođača i mogućnosti za njihove dodatne uštede kako energetske, tako i finansijske. Na kraju rada biće date preporuke za buduću lakšu integraciju kupaca-proizvođača i proizvođača električne energije iz obnovljivih izvora energije u distributivni elektroenergetski sistem kroz modele agregiranja, skladištenja i upravljanja proizvodnjom i potrošnjom.

Gljučne reči - obnovljivi izvori energije, tržište električne energije, kupac-proizvođač, distributivni sistem

I UVOD

Kako svaki razvoj ekonomije i industrije dovodi do povećanja potreba za električnom energijom, usled sve većih zahteva za smanjenje emisije ugljen dioksida i ostalih štetnih gasova, traže se rešenja za uvećanje udela obnovljivih izvora energije u podmirivanju bruto potrošnje. U Republici Srbiji tek oko 30% ukupne proizvedene električne energije je iz obnovljivih izvora [1], a u Crnoj Gori oko 55% [2]. Proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora put je prema održivom razvoju i energetske nezavisnosti. Osim mogućnosti sticanja statusa povlašćenog proizvođača i podsticaja putem „feed in“ tarife, u Crnoj Gori i Republici Srbiji na osnovu zakonske regulative omogućeno je korisnicima sistema da vrše razmenu na mestu konekcije, odnosno da imaju status kupca-proizvođača, koji je u evropskoj legislativi poznat pod nazivom „prosumer“. Kako je cilj da „lokalna“ proizvodnja bude što bliže mestu potrošnje distribuirana proizvodnja postaje sve privlačnija s tačke gledišta operatora sistema, a kroz sisteme podsticaja i korisnicima sistema.

Krajnji kupci prelaze iz pasivne uloge potrošača u aktivnu ulogu kupca-proizvođača koji korišćenjem novih tehnologija mogu upravljati svojom potrošnjom na način da prvenstveno iz svog proizvodnog objekta podmiruju sopstvene potrebe. Ovo za cilj ima uštedu na računima za električnu energiju, ali i manju zavisnost od naponskih prilika u mreži i cena električne energije.

Takođe, kako bi se smanjili negativni uticaji proizvodnje električne energije iz varijabilnih izvora energije koji su sve zastupljeniji i u Republici Srbiji i u Crnoj Gori (sunce, vetar) potrebno je tražiti što veći oslonac u novim korisnicima sistema kao što su npr. sistemi za skladištenje i agregatori koji mogu značajno pomoći lakšoj integraciji obnovljivih izvora energije u elektroenergetski sistem.

Pored navedenog potrebno je imati u vidu i operatore distributivnih sistema kao zamajce i glavne nosioce energetske tranzicije. Veće učešće distribuiranih izvora dovodi operatore distributivnih sistema pred brojne izazove o kojima će biti reči u nastavku ovog rada. Takođe, biće predložena i rešenja za date izazove, kao i za unapređenja modela kupca-proizvođača kako bi pozitivne efekte imali i sami kupci-proizvođači, ali i snabdevači, operatori sistema, kao i svi ostali korisnici sistema.

II ZAKONSKI OKVIR

Sekretarijat Energetske zajednice objavio je Smernice za postupanje s kupcima-proizvođačima u februaru 2018. godine [3]. Smernice se, između ostalog, odnose na pravni i regulatorni okvir, ispunjenje kriterijuma vezanih za tehnologiju, šeme sopstvene potrošnje, način obračuna proizvedene i utrošene električne energije i način priključenja na distributivnu mrežu. Republika Srbija i Crna Gora imaju obavezu transponovanja evropskih direktiva, uz aktivnu pomoć Energetske zajednice.

Kupac-proizvođač u Republici Srbiji regulisan je prvi put 2021. godine i to u izmenama i dopunama Zakona o energetici [4], Zakonu o korišćenju obnovljivih izvora energije [5], Zakonu o energetske efikasnosti i racionalnoj upotrebi energije [6], Uredbi o kriterijumima, uslovima i načinu obračuna potraživanja i obaveza između kupca – proizvođača i snabdevača [7], Uredbi o uslovima isporuke i snabdevanja električnom energijom [8] i Pravilniku o načinu vođenja registra kupaca - proizvođača priključenih na prenosni, distributivni, odnosno zatvoreni distributivni sistem i metodologiji za procenu proizvedene električne energije u proizvodnom objektu kupca – proizvođača [9]. Kupac-proizvođač je definisan kao krajnji kupac koji je na unutrašnje instalacije priključio sopstveni objekat za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije, pri čemu se proizvedena električna energija koristi za snabdevanje sopstvene potrošnje, a višak proizvedene električne energije predaje u prenosni, distributivni, odnosno zatvoreni distributivni sistem.

U Crnoj Gori Zakonom o energetici [10] kao kupac-proizvođač definisan je krajnji kupac koji za sopstvene potrebe proizvodi

električnu energiju iz obnovljivih izvora ili visokoefikasne kogeneracije, sa povremenom predajom viška proizvedene električne energije u distributivni sistem.

Kupci-proizvođači električnu energiju prvenstveno preuzimaju iz sopstvenog proizvodnog objekta. U slučaju kada proizvodnja nije dovoljna da zadovolji potrebe za električnom energijom kupca-proizvođača, električna energija se preuzima iz distributivnog sistema. U slučaju kada je proizvodnja veća od potreba kupca-proizvođača on ima pravo da višak električne energije isporučuje u distributivni sistem ili da ga skladišti i koristi prema potrebi.

II-1 Priključenje kupca-proizvođača na elektroenergetski sistem

Kupci-proizvođači po uslovima za sticanje statusa i načina obračuna u Republici Srbiji dele se na domaćinstva, stambene zajednice i ostale. Proizvodni objekti priključuju se na unutrašnje instalacije kupaca-proizvođača, izuzev u slučaju stambenih zajednica kod kojih se priključuju direktno na distributivni sistem [4, 5, 7]. U Crnoj Gori svi kupci-proizvođači proizvodne objekte priključuju na svoje unutrašnje instalacije [10].

U Republici Srbiji u cilju priključenja što većeg broja kupaca-proizvođača, kupcima-proizvođačima iz grupe „domaćinstva“ i „ostali“ sa snagom proizvodnog objekta do 10,8 kW, omogućeno je priključenje na elektroenergetski sistem po pojednostavljenoj proceduri. Ona podrazumeva adaptaciju mernog mesta, proveru tehničkih parametara elektrane i zaključenje ugovora o snabdevanju. Kupci-proizvođači sa snagom proizvodnog objekta od 10,8 kW do 50 kW imaju pravo na delimično pojednostavljenu proceduru koja podrazumeva izradu separata [5, 7]. Ostali kupci-proizvođači sa instalisanom snagom proizvodnog objekta većom od 50 kW i stambene zajednice u Republici Srbiji, kao i svi kupci-proizvođači u Crnoj Gori, nemaju pojednostavljene uslove za priključenje. [5, 7, 10, 11]

U obe zemlje na mestu razgraničenja operatora distributivnog sistema i kupca-proizvođača postavlja se napredni dvosmerni merni uređaj sa mogućnostima daljinskog očitavanja i beleženja petnaestominutnih vrednosti [4, 5, 7, 8, 10, 12, 13]. Merni uređaj obavezno ima mogućnost merenja aktivne električne energije u dve tarife, a u slučaju da je snaga veća od 34,5 kW u Crnoj Gori [11], odnosno 43 kW u Republici Srbiji, pored aktivne električne energije vrši se i registrovanje maksimalne snage i reaktivne električne energije [8]. Operator distributivnog sistema meri količinu električne energije koju je kupac-proizvođač preuzeo iz distributivnog sistema, odnosno u njega isporučio [4, 5, 10].

Da bi se mogla registrovati ukupna proizvedena električna energija kupca - proizvođača, u Crnoj Gori može se ugraditi i dodatni merni uređaj koji će registrovati ukupnu proizvedenu električnu energiju proizvodnog objekta ili se može vršiti procena iste [10], dok se u Republici Srbiji ukupna proizvedena električna energija proračunava po algoritmu koji je definisan propisima [9].

II-2 Proizvodni objekat kupca-proizvođača

U obe zemlje potrebno je da proizvodni objekat koji grade krajnji kupci u postupku sticanja statusa kupca-proizvođač proizvodi električnu energiju iz obnovljivih izvora. Pored navedenog, u Crnoj Gori dozvoljeno je da proizvodni objekat bude visokoefikasna kogeneracija [4, 5, 7, 10]. Maksimalna snaga

proizvodnog objekta kupca-proizvođača u obe zemlje jednaka je odobrenoj snazi priključka kupca-proizvođača [5, 7, 10]. Pored navedenog, u Republici Srbiji postoje dodatna ograničenja, tj. maksimalna snaga proizvodnog objekta:

- stambene zajednice jednaka je jednovremenoj snazi zajedničke potrošnje i priključaka stanova čiji vlasnici učestvuju u izgradnji zajedničkog proizvodnog objekta,
- ne može biti veća od ekvivalentne snage koja odgovara struji od 10 A, ako priključak na sistem nije trofazni; 10,8 kW ako je kupac - proizvođač domaćinstvo; 150 kW ako kupac - proizvođač nije domaćinstvo [5, 7].

Do kraja 2023. godine na elektroenergetski sistem Republike Srbije priključeno je ukupno 2.611 kupaca-proizvođača, ukupne instalisane snage proizvodnih objekata 41,5 MW [14]. U Crnoj Gori status kupca-proizvođača steklo je više od 2.000 krajnjih kupaca, ukupne snage preko 20 MW. Svi kupci-proizvođači su izabrali solarnu elektranu za sopstveni proizvodni objekat [14] što je i očekivano zbog relativno niskih troškova investicije, jednostavne tehnologije, minimalnih potreba za održavanjem i malih troškova amortizacije.

II-3 Obračun električne energije za kupca-proizvođača

Svi kupci-proizvođači i u Republici Srbiji i u Crnoj Gori sa izabranim snabdevačem zaključuju ugovore o potpunom snabdevanju [5, 7, 10]. Prema tome, snabdevač je dužan da isporučuje kupcu-proizvođaču ukupnu potrebnu količinu električne energije, kao i da otkupljuje višak proizvedene električne energije koji se isporuči u distributivni sistem. Takođe, snabdevač preuzima odgovornost za uređenje pristupa sistemu i balansnu odgovornost za mesta primopredaje kupca-proizvođača koja snabdeva. Ugovor o pristupu zaključuju snabdevač i operator sistema. Operator sistema snabdevaču obračunava pristup sistemu. Balansnu odgovornost snabdevač može urediti zaključenjem ugovora sa operatorom prenosnog sistema i tako postati balansno odgovorna strana, ili preneti balansnu odgovornost na drugu balansno odgovornu stranu [4, 5, 10, 15, 16].

Po pravilu, obračunski period U obe zemlje je kalendarski mesec [17, 18]. Operator distributivnog sistema, i u Republici Srbiji i u Crnoj Gori, na mesečnom nivou prikuplja podatke sa mernih uređaja kupaca-proizvođača o ukupnoj preuzetoj i isporučenoj električnoj energiji i podatke dostavlja snabdevaču koji vrši obračun po principu netovanja [5, 10]. Neto električna energija predstavlja razliku ukupne preuzete i ukupne isporučene električne energije kupca-proizvođača u prenosni, distributivni, odnosno zatvoreni distributivni sistem u toku jednog meseca, utvrđene u kWh na osnovu očitavanja brojila električne energije koja ispunjavaju propisane metrološke zahteve [5, 7, 10].

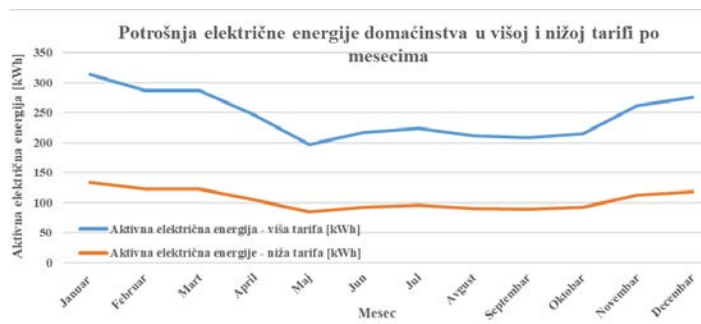
U Republici Srbiji domaćinstva i stambene zajednice sa snabdevačem zaključuju ugovore o potpunom snabdevanju sa neto merenjem, a ostali sa neto obračunom [5, 7]. U Crnoj Gori svi kupci-proizvođači imaju identične uslove obračuna koji odgovaraju neto merenju u Republici Srbiji [5, 7, 10]. Neto merenje je način obračuna neto električne energije, pri kom se viškom isporučene električne energije, u toku jednog obračunskog perioda, umanjuje neto količina električne energije u toku narednog obračunskog perioda [5, 7]. Neto obračun, definisan u Republici Srbiji, način je obračuna neto električne

energije, pri kome se vrednost viška predate električne energije, u toku jednog obračunskog perioda, obračunava i naplaćuje na osnovu ugovora između kupca-proizvođača i snabdevača [5, 7]. Neto električna energija i višak električne energije u obe zemlje se obračunavaju po vremenima primena tarifa, tj. posebno za višu, posebno za nižu tarifu [5, 7, 10, 17, 18].

Višak električne energije se obračunava u toku perioda za poravnanje potraživanja i obaveza između kupca-proizvođača i snabdevača koji počinje 01. aprila i završava se 31. marta [5, 7, 10]. 01. aprila višak se svodi na 0 kWh i obračun kreće ispočetka u obe zemlje. U Republici Srbiji kupac-proizvođač nema pravo na potraživanja za količinu isporučene električne energije koja je veća od količine preuzete električne energije u periodu za poravnanje potraživanja, tj. predaje je snabdevaču bez naknade [5, 7], dok je u Crnoj Gori snabdevač dužan da taj višak električne energije plati kupcu-proizvođaču po prodajnoj ceni električne energije [10].

III OBRAČUN ELEKTRIČNE ENERGIJE ZA KUPCE-PROIZVOĐAČE KOJI SU DOMAĆINSTVA

U okviru ovog rada analiziran je položaj kupaca-proizvođača koji su domaćinstva u Republici Srbiji i Crnoj Gori. Ostali kupci-proizvođači slobodno ugovaraju uslove snabdevanja sa svojim snabdevačem, dok su cene za domaćinstva unapred definisane. U Republici Srbiji domaćinstva i mali kupci imaju pravo na garantovano snabdevanje, koje je regulisano i na čije cene [19] regulatorna agencija daje saglasnost i donosi metodologiju za njihovo određivanje [20]. Cene garantovanog snabdevača su značajno niže od tržišnih cena. U Crnoj Gori definisani su različiti tarifni modeli a snabdevači su dužni unapred da objave cene električne energije za domaćinstva [10, 21, 22].



Slika 1. Potrošnja električne energije posmatranog domaćinstva u višoj i nižoj tarifi po mesecima

U cilju analize posmatrano je jedno prosečno domaćinstvo, odobrene snage 17,25 kW, koje troši prosečno 350 kWh mesečno, odnosno 4.200 kWh godišnje. Pretpostavljeno je da je raspodela potrošnje domaćinstva po mesecima ista kao raspodela ukupne raspoložive električne energije po mesecima u distributivnom sistemu Republike Srbije [23]. Takođe, pretpostavljeno je da posmatrano domaćinstvo u višoj tarifi troši 70% ukupne električne energije, a 30% u nižoj. Na slici 1 prikazana je potrošnja posmatranog domaćinstva po mesecima.

Kako bi se videle razlike modela kupca-proizvođača, kao i uštede koje model kupca-proizvođača donosi krajnjim kupcima, prvo su izračunati godišnji troškovi domaćinstva kao krajnjeg kupca, a potom kao kupca-proizvođača.

III-1 Obračun električne energije za domaćinstvo kao krajnjeg kupca i kupca-proizvođača

Domaćinstvima kao krajnjim kupcima obračunava se u:

- Republici Srbiji trošak garantovanog snabdevača (koji je fiksni po mernom mestu), preuzeta električna energija, pristup sistemu (za odobrenu snagu i aktivnu električnu energiju), naknada za unapređenje energetske efikasnosti i naknada za podsticaj povlašćenih proizvođača koje su u vezi sa potrošnjom električne energije, akciza u iznosu od 7,5% i PDV u iznosu od 20%,
- Crnoj Gori preuzeta električna energija, pristup sistemu (angažovanje mrežnog kapaciteta i gubici u mreži koji su u vezi sa potrošnjom električne energije i fiksni deo mrežnog kapaciteta koji je fiksni po mernom mestu), naknada za obnovljive izvore energije samo za potrošnju preko 300 kWh i PDV u iznosu od 21% [17, 18, 20, 22].

Domaćinstvima nakon sticanja statusa kupac-proizvođač po modelu neto merenja obračunava se u:

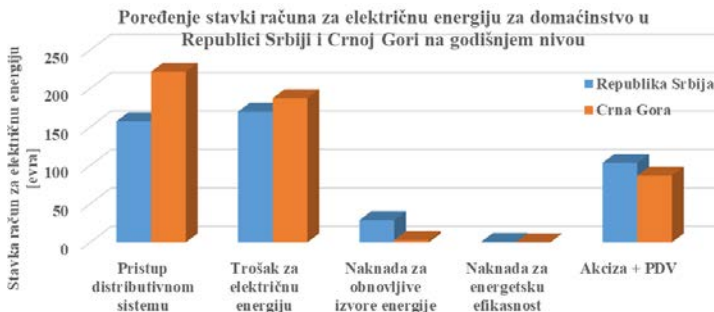
- Republici Srbiji pristup distributivnom sistemu (za odobrenu snagu i ukupnu preuzetu električnu energiju), naknada za podsticaj povlašćenih proizvođača i naknada za energetske efikasnost za ukupnu preuzetu električnu energiju, neto električna energija, akciza u iznosu 7,5% i PDV u iznosu 20%.
- Crnoj Gori pristup distributivnom sistemu (za angažovanje distributivnog kapaciteta i gubitke za neto električnu energiju i fiksni deo mrežnog kapaciteta), neto električna energija i naknada za obnovljive izvore za neto električnu energiju veću od 300 kWh i PDV od 21% [17, 18, 20, 22].

Iz navedenog se može primetiti da se pristup distributivnom sistemu obračunava na različite načine. Maksimalno odobreni prihod operatora sistema, između ostalog, u obe zemlje obuhvata operative troškove, troškove amortizacije i troškove za nadoknadu gubitaka. Ukupan maksimalno odobreni prihod operatora sistema u Republici Srbiji alocira se na tarife za pristup sistemu što je npr. za domaćinstva aktivna električna energija i odobrena snaga. U Crnoj Gori maksimalni prihod se takođe alocira na tarife za pristup sistemu s tim što su one podeljene na angažovanje mrežnog kapaciteta i gubitke u mreži koji su vezani za potrošnju električne energije i fiksni deo mrežnog kapaciteta koji je fiksni po mernom mestu. Iako su stavke naknade za pristup distributivnom sistemu različito manifestovane suština je ista u oba sistema [17, 18].

III-2 Troškovi za električnu energiju domaćinstava kao krajnjih kupaca

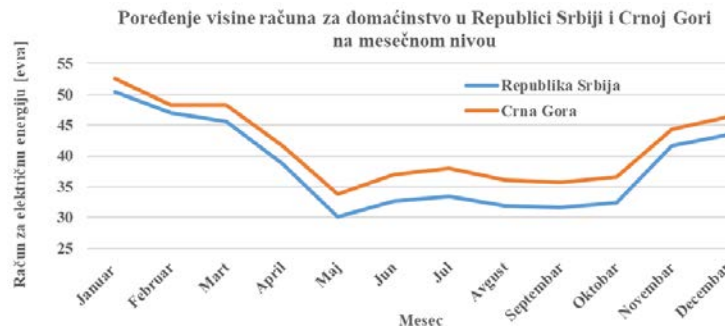
Analizirani su troškovi za električnu energiju domaćinstava sa potrošnjom prikazanom na slici 1. Za proračun u Crnoj Gori korišćene su cene iz osnovnog tarifnog paketa [21, 22] i cene za pristup distributivnom sistemu Crne Gore [24], a za proračun u Republici Srbiji cene garantovanog snabdevača [19, 20] i cene pristupa distributivnom sistemu Republike Srbije [17, 25]. Na slici 2 prikazana je visina stavki računa za električnu energiju na godišnjem nivou, a na slici 3 prikazana je visina mesečnih računa za posmatrano domaćinstvo u Republici Srbiji i Crnoj Gori. Troškovi su i u Republici Srbiji i u Crnoj Gori koncipirani na

principu utroška električne energije te se po mesecima prate, s tim što su u Crnoj Gori viši na godišnjem nivou za 8,6% (498 € u Crnoj Gori, 459 € u Srbiji).



Slika 2. Poređenje stavki računa za električnu energiju za domaćinstva na godišnjem nivou

Sa slika 2 i 3 može se primetiti da su u Republici Srbiji viši troškovi akcize i PDV i naknada za podsticaj povlašćenih proizvođača i unapređenje energetske efikasnosti, dok su u Crnoj Gori viši troškovi aktivne električne energije i pristupa sistemu. Najznačajnija razlika je u troškovima pristupa sistemu koji su u Republici Srbiji niži za čak 30%, što je za operatora sistema, kao i za razvoj mreže, upravljanje sistemom, njegovu fleksibilnost i dalju integraciju obnovljivih izvora veoma nepovoljno, dok je za samog kupca-proizvođača to povoljnije.



Slika 3. Poređenje visine računa po mesecima

III-3 Određivanje optimalne snage proizvodnog objekta kupca-proizvođača koji je domaćinstvo

U postupku sticanja statusa kupac-proizvođač domaćinstvo iz poglavlja 3.2. je u obavezi da izgradi proizvodni objekat. U skladu sa poglavljem 2.2 očekivano je da proizvodni objekat kupca-proizvođača bude solarna elektrana što je pretpostavljeno i u datom primeru.

Kako je navedeno u poglavlju 2.3, u Crnoj Gori višak koji kupac-proizvođač ima 01. aprila snabdevač plaća po prodajnoj ceni aktivne električne energije, dok kupac-proizvođač u Republici Srbiji višak predaje snabdevaču bez naknade. Upravo zbog toga, u Republici Srbiji je od presudnog značaja za isplativost projekta dobro odrediti optimalnu snagu proizvodnog objekta tj. instalirati objekat koji na godišnjem nivou proizvodi onoliko električne energije koliko kupac-proizvođač potroši na godišnjem nivou u višoj tarifi [26]. Pošto se u Crnoj Gori višak koji preostane 01. aprila kupcu-proizvođaču plaća, optimalna snaga proizvodnog objekta nije od presudnog značaja za isplativost investicije.

Za proračun optimalne snage proizvodnog objekta posmatranog domaćinstva korišćene su baze podataka programskog paketa PVGIS [27]. U konkretnom slučaju, optimalna snaga solarne elektrane za posmatrano domaćinstvo, koja proizvodi onoliko električne energije koliko kupac-proizvođač potroši u višoj tarifi je 2,49 kW. U okviru ovog rada izvršen je proračun ušteda za posmatrano domaćinstvo nakon sticanja statusa kupca-proizvođača i to ukoliko je instalisana snaga proizvodnog objekta optimalna tj. 2,49 kW, kao i maksimalno dozvoljena tj. 10,8 kW prema propisima Republike Srbije [5].

III-4 Analiza troškova, ušteda i prihoda kupaca-proizvođača koji su domaćinstva

U okviru ovog rada analizirani su troškovi za električnu energiju posmatranog domaćinstva nakon sticanja statusa kupca-proizvođača. Način obračuna opisan je u poglavlju 3.1.



Slika 4. Poređenje troškova kupca-proizvođača koji je domaćinstvo, sa proizvodnim objektom instalisane snage 2,49 kW, odnosno 10,8 kW, u Republici Srbiji i Crnoj Gori

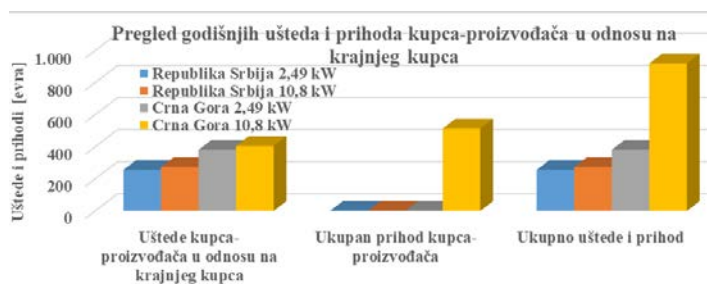
Iz programskog paketa PVGIS preuzeti su satni podaci o proizvodnji predmetnih solarnih elektrana od 2,49 kW i 10,8 kW. Kako bi se izračunala preuzeta i isporučena električna energija pretpostavljeno je da se u objektu kupca-proizvođača potroši ukupna proizvedena električna energija u nižoj tarifi, 40% proizvedene električne energije u višoj tarifi u slučaju proizvodnog objekta optimalne instalisane snage, odnosno 10% u slučaju maksimalne. Ostatak proizvedene električne energije se isporučuje u distributivni sistem. Na osnovu podataka o preuzetoj i isporučenoj električnoj energiji izvršen je proračun troškova kupca-proizvođača sa solarnom elektranom instalisane snage 2,49 kW, odnosno 10,8 kW, u Republici Srbiji i Crnoj Gori. Rezultati su prikazani na slici 4. Sa slike 4 može se primetiti da je trošak kupca-proizvođača sa solarnom elektranom instalisane snage 10,8 kW tek neznatno niži od troškova kupca-proizvođača sa solarnom elektranom instalisane snage 2,49 kW tj. za 8% manji u Republici Srbiji, odnosno 20% u Crnoj Gori. Navedeno je posledica činjenice da se, usled relativno male potrošnje električne energije posmatranog domaćinstva, u oba slučaja približno ista količina proizvedene električne energije potroši u objektu kupca-proizvođača, dok se ostatak isporuči u distributivni sistem. Najveća razlika u troškovima javlja se u nižoj tarifi, jer elektrana od 10,8 kW proizvede više električne energije te je samim tim i neto električna energija u nižoj tarifi manja nego u slučaju elektrane od 2,49 kW. Smanjenje troškova je izraženije u Crnoj Gori jer je odnos između cena više i niže tarife 1:2 dok je u Republici Srbiji 1:4 te značajno manje utiče na smanjenje troškova. [19, 21, 24, 25] Takođe, kako je objašnjeno u poglavlju 3.1, u Republici Srbiji naknada za pristup sistemu se obračunava na kompletnu preuzetu električnu energiju, dok se u

Crnoj Gori obračunava na neto električnu energiju te postoji značajno smanjenje troškova i po ovom osnovu.

Kako bi se odredile uštede koje sticanje statusa kupac-proizvođač donosi krajnjem kupcu koji je domaćinstvo na slici 5 prikazani su troškovi domaćinstva kao krajnjeg kupca i kupca-proizvođača sa proizvodnim objektom od 2,49 kW i 10,8 kW. Može se primetiti da su po pitanju naknada za pristup sistemu i naknada za obnovljive izvore značajnije uštede u Crnoj Gori što je i očekivano jer se navedene naknade obračunavaju na neto električnu energiju a ne na celokupnu, kao što je to slučaj u Republici Srbiji. Što se tiče troškova za električnu energiju oni su značajno smanjeni u obe zemlje u odnosu na period pre sticanja statusa. Kao posledica prethodno iznetog, smanjenje poreza je izraženije u Crnoj Gori u odnosu na Republiku Srbiju jer je i celokupan račun manji. Smanjenje troškova sticanjem statusa kupac-proizvođač u odnosu na krajnjeg kupca u Republici Srbiji je oko 55% u slučaju proizvodnog objekta snage 2,49 kW, odnosno 60% u slučaju snage 10,8 kW, dok je smanjenje u Crnoj Gori 75%, odnosno 80%.



Slika 5. Poređenje troškova krajnjeg kupca i kupca-proizvođača koji je domaćinstvo, sa proizvodnim objektom instalisane snage 2,49 kW, odnosno 10,8 kW, u Republici Srbiji i Crnoj Gori



Slika 6. Pregled godišnjih ušteda i prihoda kupca-proizvođača u odnosu na krajnjeg kupca

Međutim, najveća razlika se javlja upravo po pitanju viška električne energije. Višak nakon 01. aprila se u Crnoj Gori plaća kupcu-proizvođaču po prodajnoj ceni električne energije dok se u Republici Srbiji predaje snabdevaču bez naknade. U slučaju elektrane od 2,49 kW ne postoji višak, što je optimalno po propisima u Republici Srbiji. U slučaju elektrane od 10,8 kW postoji višak u višoj tarifi od 9.798 kWh. Na slici 6 prikazane su ukupne godišnje uštede domaćinstva nakon sticanja statusa kupac-proizvođač u slučaju elektrane od 2,49 kW i 10,8 kW u odnosu na period pre sticanja statusa, kao i prihodi od viška električne energije u oba slučaja.

Ukoliko se pretpostavi da je vrednost investicije za elektranu od

2,49 kW oko 2.200 €, a od 10,8 kW oko 9.700 € period povrata investicije u Republici Srbiji za elektranu od 2,49 kW je oko 8,5 godina, a u Crnoj Gori oko 6 godina, dok je za elektranu od 10,8 kW u Republici Srbiji 35 godina, a u Crnoj Gori oko 10 godina. Imajući u vidu da je životni vek elektrane oko 25 godina, uštede i prihodi nakon perioda povrata investicije u Republici Srbiji za elektranu od 2,49 kW su oko 4.000 €, u Crnoj Gori oko 7.000 €, dok su za elektranu od 10,8 kW u Crnoj Gori oko 13.000 €. U Republici Srbiji predmetna elektrana od 10,8 kW je potpuno neisplativa jer je period otplate duži od životnog veka elektrane.

IV MOGUĆNOSTI ZA UNAPREĐENJE MODELA KUPCA-PROIZVOĐAČA U REPUBLICI SRBIJI I CRNOJ GORI

Kao što se može videti iz poglavlja 3 za domaćinstva kao krajnje kupce obračun električne energije je veoma sličan i u Republici Srbiji i u Crnoj Gori s tim što su cene nešto više u Crnoj Gori, a naročito za pristup distributivnom sistemu. Veći troškovi pristupa sistemu su sasvim opravdani s obzirom na ulogu operatora distributivnog sistema u energetske tranziciji.

Što se tiče obračuna kupcima-proizvođačima i on je sličan, izvodi se putem neto merenja, ali ipak postoje bitne razlike u smislu povoljnijih uslova za kupce-proizvođače u Crnoj Gori u odnosu na Republiku Srbiju, koji se pre svega ogledaju u sledećem:

- višak 01.04 se plaća po prodajnoj ceni,
- pristup sistemu se naplaćuje samo za neto električnu energiju,
- naknada za energetske efikasnost ne postoji, a naknada za obnovljive izvore se plaća na neto električnu energiju i to tek za veću od 300 kWh.

Navedeno značajno smanjuje period otplate proizvodnog objekta, donosi veće uštede krajnjim kupcima koji se odluče da steknu status kupca-proizvođača, a takođe motiviše krajnje kupce da instaliraju proizvodne objekte veće instalisane snage u cilju veće uštede i dodatnih prihoda što za posledicu ima bržu promenu energetskog miksa i ubrzanje energetske tranzicije.

Nasuprot tome, kako je opisano u delu 2.1, kupci-proizvođači u Crnoj Gori imaju značajno komplikovanije uslove za priključenje na distributivni sistem od kupaca-proizvođača u Republici Srbiji. Autori stoga predlažu analizu propisa i u Republici Srbiji i u Crnoj Gori u smeru olakšavanja procedura priključenja.

U Republici Srbiji definisano je da kupci-proizvođači imaju prioritetni pristup distributivnom sistemu i nemaju pravo na fid-in tarifu, garancije porekla i druge mehanizme podsticaja [4, 5] što bi bilo celishodno navesti u budućim propisima Crne Gore.

Uvođenje instituta kupac-proizvođač može doneti brojne izazove operatorima distributivnog sistema u obe države, a koji su vezani za kapacitete i stanje distributivne mreže, među kojima su i promena tokova snaga, otežano upravljanje sistemom, povećani gubici, potrebe za intenzivnim razvojem elektroenergetskog sistema i tržišta električne energije, investicijama u modernizaciju i automatizaciju mreže i dodatnim balansnim kapacitetima. Navedeno je posledica varijabilnog karaktera proizvodnje iz sunca i vetra što može stvoriti tehničke probleme na mreži među kojima su i naponske neprilike u sistemu i veliki upliv električne energije u trenucima kada su uslovi za

proizvodnju najpovoljniji. S obzirom na navedeno neophodno je dužnu pažnju i sredstva usmeriti na operatora distributivnog sistema kako bi distributivni elektroenergetski sistem bio u mogućnosti da bude pokretač, a ne kočnica energetske tranzicije. Dodatno, neophodno je što pre oživeti tržište pomoćnih usluga [28] koje će omogućiti lakšu integraciju obnovljivih izvora u elektroenergetski sistem.

Neophodno je u budućnosti pronalaziti unapređene modele za obračun pristupa kako bi operator sistema mogao optimalno da se nosi sa izazovima koje sa sobom nosi energetska tranzicija. Pre svega predlaže se uvođenje G komponente u obračun tarifa za pristup distributivnom sistemu u Republici Srbiji, koje u Crnoj Gori postoje. [24] Pored toga, kako bi se zaštitio distributivni sistem potrebno je u obe zemlje razmotriti upotrebu dinamičkih tarifa [29] kojima bi se implicitno upravljalo potrošnjom i proizvodnjom. Povoljnijim cenama promovisala bi se potrošnja električne energije u periodima kada je distributivni sistem manje opterećen, a skupljim cenama podsticala štednja električne energije u periodima kada je sistem veoma opterećen, odnosno stimulisala veća proizvodnja u tim periodima.

Sa istim ciljem, predlaže se preciziranje maksimalno dozvoljene snage proizvodnih objekata kupaca-proizvođača u Crnoj Gori (npr. 150 kW kao što je slučaj u Republici Srbiji [5]) kako ne bi ugrožavali rad sistema i poslovanje snabdevača npr. promenama opterećenja i naponskih prilika u sistemu i velikim troškovima debalansa za snabdevača usled iznenadnih promena u proizvodnji i potrošnji. Predlaže se da se u propisima Crne Gore, u cilju zaštite distributivnog sistema, definišu razlike između neto obračuna i neto merenja i ko i pod kojim uslovima može da koristi koji model. Takođe, predlaže se da se u Republici Srbiji izmeni regulativa u smislu plaćanja kupcu-proizvođaču viška električne energije na 01. april, kao i obračuna pristupa sistemu i naknada i poreza samo na neto električnu energiju.

Pored navedenog, predlaže se analiza koncepta viška električne energije za kupce-proizvođače tako da se višak ne prenosi po tarifama u kojim nastaje već da se npr. dve trećine viška prenose u nižu tarifu a jedna trećina u višu tarifu. Navedeno će kupcima-proizvođačima doneti mogućnost većih ušteda u nižoj tarifi, a takođe neće podsticati potrošnju u višoj tarifi u zimskom periodu kada je distributivni sistem inače jako opterećen.

Takođe, predlaže se razvoj modela obračuna koji bi motivisao kupce-proizvođače da što više električne energije koju proizvedu sami i potroše kako bi što manje opterećivali distributivni sistem i bili što nezavisniji [30]. Navedeno naročito dobija na značaju usled značajnog povećanja cena električne energije što bitno povećava uštede na troškovima za električnu energiju. Pored navedenog, potrebno je regulativom i subvencijama podsticati i lokalne samouprave i građane da pokreću različite vidove udruživanja npr. u zajednice obnovljivih izvora [31], energetske zadruge, kao i agregatore [32] jer se energetska tranzicija može sprovesti isključivo ukoliko se svaki pojedinac savesno, u skladu sa svojim finansijskim i operativnim mogućnostima, uključi u njeno sprovođenje.

V ZAKLJUČAK

Usled sve izraženijih posledica zagađenja životne sredine

nameće se zaključak da je energetska tranzicija sa tradicionalnih izvora energije na obnovljive neophodna. Prema dosadašnjim istraživanjima obe zemlje poseduju značajne resurse obnovljivih izvora energije. Danas, zahvaljujući znatnom smanjenju troškova tehnologije i povećanju cena električne energije, potrošači su motivisani da postanu aktivni učesnici energetske tranzicije kroz različite zakonski prepoznate koncepte kao što su kupac-proizvođač, zajednice obnovljivih izvora ili agregatori, i to ne samo zbog zaštite životne sredine već i zbog uštede na troškovima za električnu energiju.

Pored aktiviranja svakog pojedinca u energetskej tranziciji neophodno je brinuti i o elektroenergetskom sistemu kako bi mogao da podrži neminovne promene. Operatori sistema imaju ulogu da obezbede sigurnu i pouzdanu distribuciju električne energije i da garantuju rad i sigurnost distributivnog sistema. Zbog toga je neophodno voditi računa o potrebnim investicijama u elektroenergetsku infrastrukturu, kao i o budućim zakonskim rešenjima vezanim za nove učesnike na tržištu kako bi doprinosili energetskej tranziciji uz što manje negativnih posledica po sistem.

LITERATURA/REFERENCES

- [1] Godišnji izveštaj o nacionalnom rezidualnom miksu za Srbiju za 2022. godinu, EMS AD, <https://ems.rs/wp-content/uploads/2023/06/Godisnji-izvestaj-o-nacionalnom-rezidualnom-miksu-2022.pdf> [pristupljeno 13.03.2024]
- [2] Godišnji izveštaj o nacionalnom rezidualnom miksu Crne Gore za 2022. godinu, COTEE DOO, <https://cotee.me/wp-content/uploads/2021/09/Godisnji-izvestaj-o-NRM-za-2022-g.pdf> [pristupljeno 13.03.2024]
- [3] Policy Guidelines by the Energy Community Secretariat on the Grid Integration of Prosumers, PG 01/2018/5 Feb 2018
- [4] Zakon o energetici ("Sl. glasnik RS", br. 145/2014, 95/2018 - dr. zakon i 40/2021), https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_energetici.html [pristupljeno 13.03.2024]
- [5] Zakon o korišćenju obnovljivih izvora energije ("Službeni glasnik RS", br. 40/21 i 35/2023), <https://www.paragraf.rs/propisi/zakon-o-koriscenju-obnovljivih-izvora-energije.html> [pristupljeno 13.03.2024]
- [6] Zakon o energetskej efikasnosti i racionalnoj upotrebi energije ("Službeni glasnik RS", br. 40/21), <https://www.aens.rs/propisidetalj.php?br=201> [pristupljeno 13.03.2024]
- [7] Uredba o kriterijumima, uslovima i načinu obračuna potraživanja i obaveza između kupca – proizvođača i snabdevača ("Službeni glasnik RS", br. 83/2021 od 27.8.2021. godine), <https://www.propisi.net/uredbu-o-kriterijumima-uslovima-i-nacinu-obračuna-potraživanja-i-obaveza-između-kupca-proizvođača-i-slabdevaca/> [pristupljeno 13.03.2024]
- [8] Uredba o uslovima isporuke i snabdevanja električnom energijom ("Sl. glasnik RS", br. 84/2023), https://www.paragraf.rs/propisi/uredba_o_uslovima_iskoruke_i_snabdevanja_elektricnom_energijom.html [pristupljeno 13.03.2024]
- [9] Pravilnik o načinu vođenja Registra kupaca – proizvođača priključenih na prenosni, distributivni, odnosno zatvoreni distributivni sistem i metodologiji za procenu proizvedene električne energije u proizvodnom objektu kupca – proizvođača („Službeni glasnik RS“, broj 33 od 11. marta 2022. godine) https://srda.rs/wp-content/uploads/eko-pravo/energetika/zakon_o_koriscenju_obnovljivih_izvora_energije/pravilnik_o_nacinu_vodjenja_registra_kupaca_proizvođača_priključenih_na_prenosni_distributivni_odnosno_zatvoreni_distributivni_sistem.pdf [pristupljeno 14.03.2024]
- [10] Zakon o energetici ("Službeni list Crne Gore", br. 005/16 od 20.01.2016, 051/17 od 03.08.2017, 082/20 od 06.08.2020, 029/22 od 18.03.2022 i 152/22 od 30.12.2022) https://regagen.co.me/wp-content/uploads/2021/12/20230109_Zakon-o-energetici-precisceni-tekst.pdf [pristupljeno 14.03.2024]
- [11] Pravila za funkcionisanje distributivnog sistema električne energije

- ("Službeni list Crne Gore", br. 072/22 od 11.07.2022), https://regagen.co.me/wp-content/uploads/2022/07/20220711_EE_PR_AROS_Pravila-za-funkcionisanje-distributivnog-sistema-elektricne-energije.pdf [pristupljeno 14.03.2024]
- [12] Funkcionalni zahtevi i tehničke specifikacije AMI/MDM sistema, sveska 1, Tehničke specifikacije brojala električne energije i komunikacionih uređaja, verzija 4.0, 2019., https://elektrodistribucija.rs/interni_standardi/pravila/Specifikacija_verzija%204.0_Sveska_1_Usvajeno_na_TSS_EPSD_07022019_objaviti.pdf [pristupljeno 13.03.2024]
- [13] Nova multifunkcionalna brojila, <https://cedis.me/nova-multifunkcionalna-brojila/> [pristupljeno 13.03.2024]
- [14] Registar kupaca-proizvođača, Elektrodistribucija Srbije: http://edbnabavke.edb.rs/registar_kupaca/domacinstva/domacinstva.pdf, http://edbnabavke.edb.rs/registar_kupaca/stambena_zajednica/stambena_zajednica.pdf, http://edbnabavke.edb.rs/registar_kupaca/ostali_kp/ostali_kp.pdf [pristupljeno 13.03.2024]
- [15] Pravila o radu tržišta električne energije, novembar 2022. godine <https://ems.rs/wp-content/uploads/2022/12/Pravila-o-rad-trzista-elektrcn-1.pdf> [pristupljeno 13.03.2024]
- [16] Tržišna pravila Crna Gora ("Službeni list CG", br. 025/19 od 30.04.2019) <https://cotee.me/wp-content/uploads/2021/09/Trzisna-pravila.pdf> [pristupljeno 13.03.2024]
- [17] Metodologija za određivanje cena pristupa sistemu za distribuciju električne energije („Službeni glasnik RS“, broj 105/12), <http://aers.rs/FILES/Metodologije/2012-10-31%20Metodologija%20distribucija%20EE%20SG%20105-12.pdf> [pristupljeno 13.03.2024]
- [18] Metodologija za utvrđivanje regulatorno dozvoljenog prihoda i cijena za korišćenje distributivnog sistema električne energije ("Službeni list Crne Gore", broj 71/2022 od 08.07.2022. godine), http://www.cedis.me/wp-content/uploads/2018/11/cedis_metodologija_za_rdp_precisceni_tekst-metodologie-sa-svim-odlukama-o-izmeni.pdf [pristupljeno 13.03.2024]
- [19] Cena električne energije za garantovano snabdevanje. https://www.aers.rs/FILES/Odluke/OCenama/20230926_Odluka%20o%20regulisanju%20ceni.pdf [pristupljeno 13.03.2024]
- [20] Metodologija za određivanje cene električne energije za javno snabdevanje. http://aers.rs/FILES/Metodologije/2014-08-08_Metodologija%20javno%20snabdevanje%20EE%20SG%2084-14.pdf [pristupljeno 13.03.2024]
- [21] Cene snabdevanja za domaćinstva u Crnoj Gori https://www.epcg.com/sites/admin.epcg.com/files/multimedia/main_pages/files/2021/10/cijene_za_snabdivanje_krajnjih_kupaca_elektricne_energije_prikljucenih_na_distributivni_sistem_2.pdf [pristupljeno 13.03.2024]
- [22] Pravilnik o tarifama za električnu energiju "Službeni list RCG", br. 47/2005, 50/2005, 42/2007, "Službeni list CG", br. 6/2007 i 54/2009. https://www.epcg.com/sites/epcg.drupal-testing.bildhosting.com/files/multimedia/main_pages/files/2013/08/pravilnik_o_tarifama_za_elektricnu_energiju.pdf [pristupljeno 13.03.2024]
- [23] Godišnji izveštaj Elektrodistribucije Srbije za 2022. godinu, https://elektrodistribucija.rs/o-nama/informacije/dokumenta/GI_2022.pdf [pristupljeno 13.03.2024]
- [24] Odluka o utvrđivanju regulatorno dozvoljenog prihoda i cijena za korišćenje distributivnog sistema električne energije za 2024. i 2025. godinu, https://regagen.co.me/wp-content/uploads/2023/11/2023.11.28_CEDIS_Odluka-RDP-i-cijene-za-2024-i-2025-1.pdf [pristupljeno 13.03.2024]
- [25] Cena pristupa sistemu za distribuciju električne energije, https://www.aers.rs/FILES/Odluke/OCenama/2021-10-01_ED%20Cenovnik%20-%20distribucija.pdf [pristupljeno 13.03.2024]
- [26] Grujić, D., Kuzman, M. Modeli korišćenja električne energije kupaca-proizvođača, Energija, ekonomija, ekologija, Vol. 24, No. 1, pp. 8-16, 2022. <https://doi.org/10.46793/EEE22-1.08G>
- [27] Climate online baze podataka PVGIS, https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/ [pristupljeno 13.03.2024. godine]
- [28] Directive (EU) 2019/944 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 on common rules for the internal market for electricity and amending Directive 2012/27/EU <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/944/oj> [pristupljeno 24.03.2024]
- [29] Dynamic network tariffs - an opportunity for the energy transition, in Proc. CIREN, Rome, Italy, 12-15 June, 2023
- [30] Grujić, D., Kuzman, M., Đurišić, Ž. Novi model obračuna električne energije kupaca-proizvođača, Energija, ekonomija, ekologija, Vol. 25, No. 2, pp. 57-67, 2023 <https://doi.org/10.46793/EEE23-2.57G>
- [31] Kuzman, M., Grujić, D. Uloga zajednica obnovljivih izvora energije u energetske tranziciji, Energija, ekonomija, ekologija, Vol. 25, No. 1, pp. 40-50, 2023. <https://doi.org/10.46793/EEE23-1.40K>
- [32] Grujić, D., Kuzman, M. Uloga agregatora u razvoju tržišta električne energije, Electric Power Industry Journal, Vol. 1 No. 1, Article 2, pp. 15-29, 2023. <https://doi.org/10.18485/epij.2023.1.1.2>

AUTORI/AUTHORS

Dunja Grujić - Elektrodistribucija Srbije d.o.o. Beograd dunja.grujic@ods.rs, ORCID [0000-0001-9298-6249](https://orcid.org/0000-0001-9298-6249)
Dušan Vučić - Crnogorski operator tržišta električne energije, dusan.vucic@cotee.me, ORCID [0009-0005-8824-6308](https://orcid.org/0009-0005-8824-6308)
Miloš Kuzman - Udruženje za pravo energetike Srbije, Beograd milos.kuzman@upes.rs, ORCID [0000-0002-9769-9713](https://orcid.org/0000-0002-9769-9713)

Comparative Analysis and Possibilities of Improving the Status of Prosumers in Montenegro and the Republic of Serbia

Abstract - Due to the need to reduce environmental pollution, the slowing of global warming and the decreasing amount of available fossil fuels, in recent years we have witnessed the intensive development of electricity generation from renewable sources, as well as the development of the electricity market. Comparative analysis of the participants in the electricity market in Montenegro and the Republic of Serbia, as well as their impact on the distribution system will be shown in this paper. Special attention will be paid to prosumers. The electricity billing models for prosumers and the possibilities for their additional energy and financial savings will be presented as part of this paper. As a conclusion, recommendations for easier future integration of prosumers and producers of electricity from renewable energy sources into the distribution system through models of aggregation, storage and management of production and consumption will be given.

Index Terms - Renewable energy sources, Electricity market, Prosumer, Distribution system