

MOGUĆA REŠENJA U TARIFNOM SISTEMU ZA PRODAJU ELEKTRIČNE ENERGIJE ZA KUPCE IZ KATEGORIJE ŠIROKA POTROŠNJA

A. Vučković, Agencija za energetiku Republike Srbije

KRATAK SADRŽAJ

Kategorije kupaca se u tarifnim sistemima, po pravilu, definišu saglasno mestu preuzimanja električne energije, raspoloživim merenjima i nameni potrošnje električne energije. U tarifnom sistemu za prodaju električne energije tarifnim kupcima, kao posebna kategorija kupaca definisana je široka potrošnja, kojom su obuhvaćeni kupci čiji su objekti povezani na distributivnu mrežu niskog napona i kojima se meri samo aktivna energija. U okviru ove kategorije najbrojniji kupci su domaćinstva. Imajući u vidu veliku razliku u obimu i načinu korišćenja električne energije kod široke potrošnje (dnevna i sezonska neravnomernost potrošnje), način definisanja tarifnih elemenata i tarifnih stavova fundamentalno utiče na visinu računa za utrošenu električnu energiju pojedinih kupaca koji pripadaju kategoriji široka potrošnja. Usvojena struktura tarifnog sistema je veoma važna zbog obezbeđenja socijalne pravednosti i podsticanja ekonomske i energetske efikasnosti u korišćenju električne energije.

U ovom radu biće prikazano na koji se sve način mogu definisati tarifni elementi i tarifni stavovi za kategoriju široka potrošnja. Na pojednostavljenim primerima elektroenergetskog sistema biće ilustrovano kako promena strukture potrošnje električne energije utiče na promenu odobrenog prihoda energetskog subjekta, a za karakteristične potrošače iz kategorije široka potrošnja, će biti pokazano kakve efekte na krajnji račun mogu imati različita rešenja u tarifnom sistemu.

1 UVOD

Zakonom o energetici je propisano da Agencija za energetiku Republike Srbije donosi metodologije i utvrđuje tarifne sisteme za regulisane delatnosti u energetsom sektoru. Metodologijama su definisana pravila na osnovu kojih se izračunava maksimalno odobreni prihod (MOP) energetskih subjekata. Nivo MOP-a u velikoj meri zavisi od obima i strukture kapitala, odnosno potrebnih sredstava da se obezbedi sigurno snabdevanje električnom energijom. Zavisno od obima i načina potrošnje električne energije ta sredstva se mogu koristiti manje ili više efikasno. Sa druge strane, MOP se ostvaruje prodajom električne energije kupcima, odnosno naplatom usluge prenosa i distribucije električne energije od korisnika prenosnog i distributivnog sistema. Obračun utrošene električne energije ili pružene usluge se vrši primenom odgovarajućeg tarifnog sistema.

Tarifni sistem predstavlja moćno sredstvo koje svojim rešenjima značajno utiče na obim i način potrošnje električne energije. Dobro definisan tarifni sistem može da omogući da se na istom nivou izgrađenosti elektroenergetskog sistema pruži veći obim usluge prenosa i distribucije električne energije, odnosno da se sa istim proizvodnim kapacitetima omogući prodaja veće količine električne energije. Da bi se to ostvarilo, osnovni princip na kome se baziraju tarifni sistemi je da svaki kupac električne energije ili korisnik prenosnog i distributivnog sistema, za isporučenu električnu energiju ili

pruženu uslugu mora da plaća srazmerno troškovima koje izaziva u sistemu zavisno od mesta priključenja na sistem, količine i načina potrošnje električne energije. Ostvarenje tog cilja nije ni lako, niti postoji rešenje koje je apsolutno pravedno pošto postoje ekonomska i tehnička ograničenja koja diktiraju moguća rešenja u tarifnim sistemima. Sa druge strane, javnost zahteva da tarifni sistemi budu razumljivi širokom broju kupaca električne energije, a po pravilu samo složeni tarifni sistemi su ekonomski i energetske svrsishodni, tako da mogu odgovoriti osnovnom zahtevu socijalne pravednosti. Treba biti svestan da posledice loše definisanog tarifnog sistema mogu biti dalekosežne, jer takav tarifni sistem veoma nepovoljno utiče na troškove i rad elektroenergetskog sistema.

U tarifnim sistemima su definisane kategorije kupaca, odnosno korisnika sistema, za koje se određuju odgovarajući tarifni elementi i tarifni stavovi. Po kategorijama kupaca, po tarifnim elementima i tarifnim stavovima se alokira MOP energetskeg subjekta. Račun za utrošenu električnu energiju svakog kupca zavisi od strukture tarifnog sistema, odnosno definisanih tarifnih stavova za svaku kategoriju kupaca i vrednosti tih tarifnih stavova koje direktno zavise od načina alokacije MOP-a na njih.

2 PRIKLJUČENJE KUPACA IZ KATEGORIJE ŠIROKA POTROŠNJA

Na niskonaponsku distributivnu mrežu priključeni su objekti kupaca električne energije kojima se meri samo aktivna energija. U tarifnom sistemu za prodaju električne energije, oni su definisani kao posebna kategorija kupaca – široka potrošnja. Najbrojniji među njima su domaćinstva.

Pri priključenju na distributivnu mrežu svaki kupac mora da podnese zahtev za priključenje, pri čemu se kao jedan od važnih energetskeg podataka specificira maksimalna jednovremena snaga koju kupac zahteva saglasno svojim potrebama. Kod domaćinstava, zahtevana snaga se od strane elektrodistributivnog preduzeća najčešće i odobrava, što se potvrđuje rešenjem o odobrenju za priključenje. Izdavanjem rešenja, domaćinstvu se garantuje da će mu u bilo kom trenutku tokom godine odobrena snaga biti na raspolaganju. U rešenju je, prema tehničkim preporukama precizirano kako će se priključak izgraditi. Kod široke potrošnje priključak, pored ostalog, sadrži merni uređaj – jednotarifno ili dvotarifno brojilo aktivne energije i odgovarajuće glavne automatske osigurače koji imaju ulogu sprečavanja neovlašćene potrošnje električne energije i zaštite elektrodistributivne mreže u slučaju kvarova na kućnoj instalaciji iza brojila. Dakle, odobrena snaga za domaćinstvo se određuje na osnovu zahteva samog domaćinstva i definisana je prema nominalnoj struji glavnih automatskih osigurača ugrađenih pri realizaciji priključka, a utrošena aktivna električna energija se meri brojlom.

Imajući u vidu tehničku opremljenost samog priključka za kategoriju kupaca široka potrošnja, može se zaključiti da je u tarifnom sistemu moguće definisati samo tarifne stavove koji će se odnositi na aktivnu energiju i odobrenu snagu. Zavisno od ugrađenog brojila, kod aktivne energije je u slučaju dvotarifnog merenja moguće definisati više i niže dnevne tarifne stavove.

3 KATEGORIJA KUPACA ŠIROKA POTROŠNJA - MOGUĆA REŠENJA U TARIFNOM SISTEMU

U uvodu ovog rada je već navedeno da tarifni sistemi treba da daju signale koji će voditi ka racionalnom i efikasnom korišćenju elektroenergetskog sistema (EES). Na taj način će i cena električne energije za sve kupce biti niža. Za ostvarenje tog cilja tarifni sistem ne može biti jednostavan, a javnost često zahteva da svako može razumeti i lako utvrditi svoj račun za električnu energiju. To se najčešće manifestuje zahtevom da tarifni sistem bude definisan prostom kilovatsatnom tarifom, odnosno da se odredi jedinstvena cena kilovatsata utrošene aktivne energije.

Osnovna prepreka uvođenju proste tarife za kategoriju široka potrošnja leži u činjenici da je kod ove kategorije, odnosno kod domaćinstava prisutna velika različitost u načinu potrošnje električne energije. Kada se u Srbiji analizira struktura mesečne potrošnje u kategoriji široka potrošnja, pokazuje se da tokom leta oko 50% kupaca troši mesečno do 350 kWh električne energije i oni potroše tek oko 25% od električne energije koju tokom leta utroše svi kupci iz kategorije široka potrošnja. Istovremeno, preko 13% te energije potroši samo 3% kupaca koji leti mesečno troše preko 1000 kWh. U zimskom periodu, 40% kupaca i dalje mesečno troši do 350 kWh električne energije i oni potroše tek 13% zimske električne energije. Međutim, sa zimskom mesečnom potrošnjom iznad 1000 kWh je 11% kupaca, što je gotovo 4 puta veći broj nego tokom leta, a oni potroše preko 36% električne energije utrošene tokom zime od strane kupaca iz kategorije široka potrošnja.

Da bi se pokazalo kako različito definisani tarifni sistemi utiču na račun kupaca iz kategorije široka potrošnja analizirani su primeri krajnje uprošćenog EES-a, koji je dimenzionisan prema potrebama kupaca iz kategorije široka potrošnja. Definisani su karakteristični kupci, a prema njihovom broju,

odobrenoj snazi i načinu potrošnje, uz usvojeni faktor jednovremenosti snage od 0,2 određen je instalisani kapacitet EES-a. Za tako dimenzionisan EES, pretpostavljeni su fiksni i varijabilni troškovi (koji su srazmerni instalisanoj snazi i utrošenoj energiji i iskazani su u fiktivnim novčanim jedinicama - NJ), odnosno time je određen MOP koji treba nadoknaditi naplatom od kupaca. Pretpostavljene su različite strukture tarifnih sistema i upoređivani su računi karakterističnih kupaca u tim slučajevima.

U tabeli 1 je dat pregled karakterističnih kupaca i podaci o odgovarajućem EES-u koji je takvog kapaciteta da može da posluži njihovom snabdevanju. U prvoj i drugoj grupi su kupci sa ravnomernom potrošnjom tokom godine - 300 kWh mesečno. Razlika je u tome što je kupcima iz druge grupe umesto 5 kW odobrena snaga od 40 kW i saglasno tome su i instalisani kapacitet EES i fiksni troškovi veći. U trećoj grupi prikazana je karakteristična potrošnja 50000 vikendica, u kojima se samo tokom tri letnja meseca troši po 100 kWh mesečno. Poslednje tri grupe simuliraju kupce koji se greju električnom energijom i za te potrebe tokom zimskog perioda troše 2000 kWh mesečno. U četvrtoj grupi su kupci koji za potrebe grejanja koriste uređaje velike snage pa im je odobrena snaga 40 kW, dok je u petoj pretpostavljeno da se grejanje vrši angažovanjem uređaja manje snage, do 10 kW. U poslednjoj grupi je prikazano da se samo 50000 kupaca greje električnom energijom, ali je za njihove potrebe neophodna proizvodnja iz najskupljih elektrana ili uvoz. Zbog toga su kod njih varijabilni troškovi veći nego u svim ostalim slučajevima.

TABELA 1: Karakteristični kupci i odgovarajući EES

Grupa	Naziv grupe kupaca	Broj kupaca	Od.snaga kupca	Ukupna od. snaga	Kapacitet EES	Potrošnja kupca		Godišnja potrošnja	Troškovi	
						Leto	Zima		Fiksni	Varijabilni
			(kW)	(kW)	(MW)	(kwh/mes)	(kwh/mes)	(GWh)	(mil.NJ)	(NJ/MWh)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
G1	Ravnomerni 1	500000	5	2500000	500	300	300	1800	54,00	20
G2	Ravnomerni 2	500000	40	20000000	4000	300	300	1800	432,00	20
G3	Vikendice	50000	5	250000	50	100	0	15	5,40	20
G4	Grejanje 1	500000	40	20000000	4000	300	2000	6900	432,00	20
G5	Grejanje 2	500000	10	5000000	1000	300	2000	6900	108,00	20
G6	Grejanje 3	50000	40	2000000	400	300	2000	690	14,40	80

Kombinacijom grupa karakterističnih kupaca iz tabele 1 biće definisani primeri EES na koje će se primenjivati različiti koncepti tarifnih sistema. Analiziraće se kakve efekte na račune kupaca imaju prost tarifni sistem kod koga se definiše samo tarifni stav za energiju (TS1), tarifni sistemi kod kojih su definisani tarifni stav za odobrenu snagu i tarifni stav za energiju (TS2 i TS3), pri čemu se kod TS2 svi fiksni troškovi nadoknađuju preko snage, a kod TS3 se polovina fiksnih troškova nadoknađuje preko snage, a druga polovina i celokupni varijabilni troškovi se nadoknađuju preko energije.

3.1 KUPCI SA RAVNOMERNOM POTROŠNJOM

U ovim primerima je pretpostavljeno je da svi kupci u sistemu raspolazu sa istom odobrenom snagom, da svi imaju istu mesečnu potrošnju i da im je potrošnja ravnomerna tokom godine. Takve su grupe kupaca G1 i G2 iz tabele 1.

TABELA 2: Tarifni sistemi kod kupaca sa ravnomernom potrošnjom

Primer	EES za kombinaciju kupaca	Uk.od. snaga	Godišnja potrošnja	MOP	TS 1	TS 2		TS 3	
					Energija	Snaga	Energija	Snaga	Energija
		(MW)	(GWh)	(mil.NJ)	(NJ/kwh)	(NJ/kw)	(NJ/kwh)	(NJ/kw)	(NJ/kwh)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1	Ravnomerni 1	2500	1800	90.00	0.050	1.80	0.020	0.90	0.035
2	Ravnomerni 2	20000	1800	468.00	0.260	1.80	0.020	0.90	0.140
3	Ravnomerni 1+ Ravnomerni 2	22500	3600	558.00	0.155	1.80	0.020	0.90	0.087

Ako u sistemu postoje samo kupci iz grupe G1, ukupna odobrena snaga u EES-u je 2.500.000kW, godišnja potrošnja je 1.800GWh i potreban je prihod od 90 miliona NJ, kako je prikazano u prvom primeru tabele 2. Za pretpostavljene tarifne sisteme –TS1, TS2 i TS3– vrednosti tarifnih stavova su prikazane od 6 do 10 kolone. U drugom primeru su prikazani podaci za slučaj kada su u sistemu samo kupci iz grupe G2, sa većom odobrenom snagom u odnosu na grupu G1, pa je i MOP u ovom slučaju

veći, jer je i instalisani kapacitet EES veći. Pošto je u oba scenarija potrošnja električne energije ista, logično je da je i prosečna cena električne energije, odnosno tarifni stav za energiju po TS1 u drugom primeru veći. Treba primetiti, da su tarifni stavovi po TS2 jednaki, jer je u svim scenarijima pretpostavljen isti iznos fiksnih troškova po instalisanom MW EES-a. Treći primer pokazuje kakvi se tarifni stavovi dobijaju u sva tri tarifna sistema kada u EES postoje obe grupe kupaca – G1 i G2.

U tabeli 3 su prikazani efekti pretpostavljenih tarifnih sistema na račune karakterističnih kupaca iz svake grupe u svatru razmatrana primera. Prvi i drugi primer pokazuju, da kada u sistemu svi kupci troše električnu energiju na isti način, računi ostaju nepromenjeni bez obzira na primenjeni tarifni sistem. Za kupce iz grupe G1 račun iznosi 15 NJ, a iz G2 je 78 NJ. Međutim, kada se ove dve grupe spoje u jedinstven EES, treći primer, struktura tarifnog sistema postaje značajna. Tada je jedino TS2 ekonomski i energetske svrsishodan i socijalno pravedan tarifni sistem.

TABELA 3: Računi kupaca sa ravnomernom potrošnjom za različite tarifne sisteme

Primer	EES za kombinaciju kupaca	Odob. snaga (kW)	Potrošnja		TS 1 - račun		TS 2 - račun		TS 3 - račun	
			Leto	Zima	Leto	Zima	Leto	Zima	Leto	Zima
			(kwh/mes)	(kwh/mes)	(NJ)	(NJ)	(NJ)	(NJ)	(NJ)	(NJ)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	Ravnomerni 1	5	300	300	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
2	Ravnomerni 2	40	300	300	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00
3	Ravnomerni 1+	5	300	300	46.50	46.50	15.00	15.00	30.75	30.75
	Ravnomerni 2	40	300	300	46.50	46.50	78.00	78.00	62.25	62.25

Iz trećeg primera se može zaključiti da je primena prostog tarifnog sistema TS1 apsolutno neopravdana u slučaju da u EES postoje kupci koji na različit način koriste električnu energiju. Čak i kada svi kupci troše istu količinu električne energije, kupci koji je potroše efikasnije, angažovanjem manje snage, bi uvođenjem prostog tarifnog sistema bili oštećeni i neopravdano bi imali veće račune.

3.2 KUPCI SA RAVNOMERNOM I POTROŠNOM U VIKEND KUĆAMA

Vikend kuće su povezane na elektrodistributivnu mrežu istovetno kao i kuće za stanovanje. Potrošnja električne energije u vikend kućama je karakteristična po relativno kratkim periodima tokom godine kada uopšte postoji, što je u tabeli 1 simulirano grupom kupaca G3. U tabeli 4 su prikazani rezultati dobijeni kada se analizira EES u kome pored grupe kupaca sa ravnomernom potrošnjom - G1 postoje i vikend kuće iz grupe G3.

TABELA 4: Tarifni sistemi kad u EES-u postoje vikend kuće

Primer	EES za kombinaciju kupaca	Uk.od. snaga (MW)	Godišnja potrošnja (GWh)	MOP (mil.NJ)	TS 1	TS 2		TS 3	
					Energija	Snaga	Energija	Snaga	Energija
					(NJ/kwh)	(NJ/kw)	(NJ/kwh)	(NJ/kw)	(NJ/kwh)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1	Ravnomerni 1+ Vikendice	2750	1815	95.70	0.053	1.80	0.020	0.90	0.036

TABELA 5: Računi kupaca sa ravnomernom i vikend potrošnjom za različite tarifne sisteme

Primer	EES za kombinaciju kupaca	Odob. snaga (kW)	Potrošnja		TS 1 - račun		TS 2 - račun		TS 3 - račun	
			Leto	Zima	Leto	Zima	Leto	Zima	Leto	Zima
			(kwh/mes)	(kwh/mes)	(NJ)	(NJ)	(NJ)	(NJ)	(NJ)	(NJ)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	Ravnomerni 1+	5	300	300	15.82	15.82	15.00	15.00	15.41	15.41
	Vikendice	5	100	0	5.27	0.00	11.00	9.00	8.14	4.50

Već je pokazano da je račun od 15 NJ adekvatan za potrošnju kupaca iz grupe G1. Da bi i u slučaju postojanja vikend kuća u EES-u kupcima iz ove grupe račun ostao nepromenjen, pokazuje se da je neophodno definisati tarifne stavove za snagu i energiju kako je to pretpostavljeno tarifnim sistemom TS2. Takvim tarifnim sistemom se postiže da fiksni troškovi EES-a budu pravično raspodeljeni na kupce iz grupa G1 i G2. Kako se iz tabele 5 vidi, to ima za posledicu da i u periodu bez potrošnje kupci u vikend kućama imaju određeni iznos na računima.

3.3 KUPCI SA RAVNOMERNOM I POTROŠNJOM ZA GREJANJE

U realnim EES, pored kupaca sa relativno ravnomernom potrošnjom tokom godine, postoje i kupci koji električnu energiju koriste za grejanje. Tokom zimskih meseci potrošnja tih kupaca je nekoliko puta veća nego što je to slučaj u preostalom delu godine. Grejanje se može realizovati uređajima velike snage, kakvi su prvenstveno kotlovi, invertorskim klima uređajima relativno male snage ili termoakumulacionim pećima čiji je zahtev za snagom između prethodna dva načina grejanja. Kombinacijom grupa kupaca G1, G4, G5 i G6 simuliraju se EES u kojima su kupci sa ravnomernom i potrošnjom za grejanje.

TABELA 6: Tarifni sistemi kod kupaca sa ravnomernom i potrošnjom za grejanje

Primer	EES za kombinaciju kupaca	Uk.od. snaga (MW)	Godišnja potrošnja (GWh)	MOP (mil.NJ)	TS 1		TS 2		TS 3	
					Energija (NJ/kwh)	Snaga (NJ/kw)	Energija (NJ/kwh)	Snaga (NJ/kw)	Energija (NJ/kwh)	Snaga (NJ/kw)
					(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
1	Ravnomerni 1+ Grejanje 1	22500	8700	660.00	0.076	1.80	0.020	0.90	0.048	
2	Ravnomerni 1+ Grejanje 2	7500	8700	336.00	0.039	1.80	0.020	0.90	0.029	
3	Ravnomerni 1+ Grejanje 3	4500	2490	159.60	0.064	1.27	0.037	0.63	0.050	

U tabeli 6 prvi primer pokazuje da kada u EES pored ravnomernih kupaca iz grupe G1 postoje i kupci iz grupe G4 sa odobrenom snagom od 40 kW, MOP se, zbog velikog instalisanog kapaciteta toliko poveća, da i pored povećane zimske potrošnje, tarifni stav za energiju u TS1 dostiže 0,076 NJ/kWh (što je i prosečna cena električne energije). To je u odnosu na 0,050 NJ/kWh iz prvog primera ravnomerne potrošnje iz tabele 2 preko 50% veća cena. Zbog toga je u slučaju primene TS1 račun kupca iz grupe G1 neopravdano povećan sa 15 NJ na 22,76 NJ, kako se to vidi u tabeli 7. U drugom primeru pored ravnomernih postoje i kupci iz grupe G5 koji imaju odobrenu snagu 10 kW, pa je instalisani kapacitet EES-a, a time i MOP manji nego u prvom primeru. Pošto je u oba primera godišnja potrošnja električne energije ista, prosečna cena od 0.039 NJ/kWh je niža čak i od prosečne cene ravnomerne potrošnje od 0,050 NJ/kWh. To ima za posledicu da je račun kupca iz grupe G1 neopravdano smanjen sa 15 NJ na 11,59 NJ. Može se uočiti, tabela 6, da su u oba primera, tarifni stavovi po tarifnom sistemu TS2 istovetni, jer su i iznosi fiksnih troškova po instalisanom MW i varijabilnih po utrošenom kWh jednaki. Takođe se može uočiti, da je primenom tarifnog sistema TS2 u oba primera račun ravnomernog kupca, tabela 7, na opravdanom nivou od 15 NJ. Primenom TS3 neopravdano povećanje i smanjenje računa (po TS1) u prvom, odnosno drugom primeru su ublaženi, ali nisu eliminisani, pa se može zaključiti da je i u kod dva primera tarifni sistem TS2 ekonomski i energetski svrsishodan i socijalno pravedan tarifni sistem.

TABELA 7: Računi kupaca sa ravnomernom i potrošnjom za grejanje za različite tarifne sisteme

Primer	EES za kombinaciju kupaca	Odob. snaga (kW)	Potrošnja		TS 1 - račun		TS 2 - račun		TS 3 - račun	
			Leto (kwh/mes)	Zima (kwh/mes)	Leto (NJ)	Zima (NJ)	Leto (NJ)	Zima (NJ)	Leto (NJ)	Zima (NJ)
			(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	Ravnomerni 1 + Grejanje 1	5	300	300	22.76	22.76	15.00	15.00	18.88	18.88
		40	300	2000	22.76	151.72	78.00	112.00	50.38	131.86
2	Ravnomerni 1 + Grejanje 2	5	300	300	11.59	11.59	15.00	15.00	13.29	13.29
		10	300	2000	11.59	77.24	24.00	58.00	17.79	67.62
3	Ravnomerni 1 + Grejanje 3	5	300	300	19.23	19.23	17.32	17.32	18.28	18.28
		40	300	2000	19.23	128.19	61.65	123.92	40.44	126.06

Treći primer simulira situaciju kada pored ravnomernih kupaca, u EES-u postoji manji broj kupaca koji koriste električnu energiju za grejanje koja se obezbeđuje iz najskupljih izvora i uvoza, ali svojom snagom i potrošnjom ne utiču na povećanje instalisanog kapaciteta celog EES-a, već samo njegovog distributivnog dela. Na bazi ovakvih pretpostavki u tabeli 1 je definisana grupa kupaca G6. Kada se ova grupa kupaca kombinuje sa kupcima iz grupe G1 dobija se treći primer u tablama 6 i 7. Kao i u prvom primeru, dolazi do povećanja prosečne cene električne energije, ali na nešto manju vrednost od 0,64 NJ/kWh, pa se i račun ravnomernog kupca primenom tarifnog sistema TS1 povećava sa opravdanih 15 NJ, na 19,23 NJ. Za razliku od prva dva primera, u trećem primeru je primenom tarifnog sistema TS2 račun ravnomernog kupca 17,32 NJ, što je i dalje iznad opravdanog iznosa od 15 NJ.

Tarifni stavovi za snagu i energiju kojima se obezbeđuje da račun ravnomernog kupca u trećem primeru bude 15 NJ mogu se odrediti rešavanjem sistema jednačina kojima se modeluje račun ravnomernog kupca i ukupni MOP. Tako su određeni tarifni stavovi u tarifnom sistemu TS4 koji su prikazani u tabeli 8. Ovako određeni tarifni stavovi su takvi da je tarifni stav za snagu veliki, a tarifni stav za energiju jako mali. Zbog toga je izvesno, da bi primenom ovakvog tarifnog sistema kupci neracionalno trošili električnu energiju, jer bi im račun prvenstveno zavisio od odobrene snage i malo bi se menjao sa potrošnjom energije. To potvrđuju i iznosi računa iz tabele 9, gde kupac sa grejanjem iz grupe G6, primenom tarifnog sistema TS4 tokom zime ima neznatno veći račun iako troši gotovo sedam puta više energije nego leti. Ovo je loš signal za kupce, pa se može zaključiti da bi primena ovakvog tarifnog sistema bila neopravdana.

TABELA 8: Tarifni sistemi TS4, TS5 i TS6

Primer	EES za kombinaciju kupaca	TS 4		TS 5			TS 6		
		Snaga	Energija	Snaga	En. zona1	En. zona2	Energija	Sn. zona1	Sn. zona2
		(NJ/kW)	(NJ/kWh)	(NJ/kW)	(NJ/kWh)	(NJ/kWh)	(NJ/kWh)	(NJ/kW)	(NJ/kW)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
3	Ravnomerni 1+ Grejanje 3	2.81	0.003	1.27	0.029	0.067	0.037	0.80	1.85

Na istom primeru biće prikazani efekti primene tarifnog sistema TS5 kojim se uvode zone potrošnje energije i tarifnog sistema TS6 kojim se uvode različite cene za odobrenu snagu. U tarifnom sistemu TS5 fiksni troškovi u sistemu se nadoknađuju preko snage, pa je i vrednost tarifnog stava za snagu istovetna kao u TS2 (primer 3 iz tabele 6). Varijabilni troškovi se nadoknađuju preko energije za koju su uvedene dve zone potrošnje. Imajući u vidu strukturu potrošnje i troškova, u ovom primeru je očito da granica prve zone odgovara ravnomernoj potrošnji koja iznosi 300 kWh mesečno. Za razliku od tarifnog sistema TS5, u tarifnom sistemu TS6 varijabilni troškovi se nadoknađuju preko energije, pa je i vrednost tarifnog stava za energiju istovetna kao u tarifnom sistemu TS2. Fiksni troškovi se nadoknađuju preko snage, tako što je za svaki iznos odobrene snage definisan poseban tarifni stav. Pošto u ovom primeru postoje samo kupci sa odobrenom snagom od 5kW i 40kW, u tarifnom sistemu TS6 definisana su dva tarifna stava za snagu koja odgovaraju ovim snagama.

TABELA 9: Računi kupaca primenom tarifnih sistema TS4, TS5 i TS6

Primer	EES za kombinaciju kupaca	Odob. snaga (kW)	Potrošnja		TS 4 - račun		TS 5 - račun		TS 6 - račun	
			Leto	Zima	Leto	Zima	Leto	Zima	Leto	Zima
			(kwh/mes)	(kwh/mes)	(NJ)	(NJ)	(NJ)	(NJ)	(NJ)	(NJ)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
3	Ravnomerni 1 + Grejanje 3	5	300	300	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
		40	300	2000	113,28	118,72	59,33	172,67	84,87	147,13

Iz tabele 9 se vidi da je primenom bilo kog tarifnog sistema, TS4, TS5 ili TS6, račun ravnomernog kupca iz grupe G1 isti i iznosi 15 NJ. Međutim, račun kupca sa grejanjem iz grupe G6 je različit zavisno od primenjenog tarifnog sistema. Tarifni sistemi TS5 i TS6 daju jasan signal kupcu da racionalizuje svoju potrošnju kako u pogledu energije (što je izrazitije kod TS5) tako i u pogledu angažovane snage (što je izrazitije kod TS6).

4 TARIFNI SISTEM SA VIŠOM I NIŽOM DNEVNOM TARIFOM ZA AKTIVNU ENERGIJU

Jedan od osnovnih ciljeva pri definisanju tarifnih sistema je da stimuliše što racionalniju potrošnju električne energije i što efikasnije korišćenje raspoloživih elektroenergetskih resursa. Uvođenje više i niže dnevne tarife za aktivnu energiju je jedna od mera koja stimuliše racionalniju potrošnju električne energije i efikasnije korišćenje raspoloživih elektroenergetskih resursa. Ovakve tarife su u javnosti jasne i prihvaćene kao prirodne. Pri uvođenju ovakvih tarifa, analizom dnevnog dijagrama potrošnje utvrđuju se periodi kada se energija manje troši i u tom periodu se primenjuje niži dnevni tarifni stav za energiju, dok se u preostalom delu dana primenjuje viši. Na taj način se kupcima daje ekonomski signal da potrošnju prebace u period nižeg opterećenja.

Primeri prikazani u prethodnom poglavlju ovog rada, pokazuju da je ekonomski opravdano da se fiksni troškovi nadoknađuju preko tarifnih stavova za snagu, a varijabilni preko tarifnih stavova za energiju. Kada se u tarifni sistem uvodi viši dnevni tarifni stav za aktivnu energiju, njegova vrednost se po pravilu određuje tako što se pored varijabilnih troškova ovim tarifnim stavom nadoknađuje i deo fiksnih troškova. Praktično se tarifni stavovi za snagu umanjuju na račun višeg dnevnog tarifnog stava za aktivnu energiju. Ovakav postupak je opravdan, jer se vršno opterećenje sistema, koje suštinski

predstavlja i meru fiksnih troškova, po pravilu javlja u periodu trajanja više tarife. Koji deo fiksnih troškova se "prebacuje" na energiju, u prvom redu zavisi od vremena trajanja niže tarife i energije koja se potroši tokom tog vremena. Ukoliko je period trajanja niže tarife kraći i obuhvata samo sate sa najnižim opterećenjima, tako da se mala količina električne energije utroši u tom periodu, odnos višeg i nižeg dnevnog tarifnog stava za aktivnu energiju može biti veći. U najvećem broju slučajeva pokazuje se da je primena nižeg dnevnog tarifnog stava opravdana samo tokom noćnih sati. Proširenje primene i na druge sate, kada se električna energija uobičajeno više koristi, uslovljava smanjenje razlike između tarifnih stavova. Takvim rešenjem, kupci se destimulišu da svoju potrošnju sele u sate prirodno najnižeg opterećenja. U krajnjem slučaju, pogrešno definisano vreme trajanja niže tarife može dovesti do apsurdne situacije da se vršno opterećenje u sistemu javlja u doba niže tarife. To je bio slučaj u Srbiji tokom poslednje decenije dvadesetog veka, kada se, prvenstveno u zimskom periodu, vršno opterećenje EES javljalo u vreme niže tarife koja se tada primenivala i u popodnevni satima.

Uspostavljanje tarifnog sistema sa višim i nižim dnevnim tarifnim stavovima za aktivnu energiju ilustrovano je na primerima uprošćenih EES, kako je to prikazano u tabeli 10. U primeru EES1 pretpostavljeno je da u sistemu postoji 100 kupaca kojima je odobrena snaga od po 25 kW i svaki ima potrošnju od 1000 kWh. Neka fiksni troškovi u EES1 iznose 5000 NJ, a varijabilni 3000 NJ. Dakle, prosečna cena u EES1, odnosno vrednost tarifnog stava za energiju u prostom tarifnom sistemu TS1 bi bila 0.080 NJ/kWh, pa bi račun račun svakog kupca iznosio 80 NJ.

TABELA 10: Tarifni sistemi sa višim i nižim dnevnim tarifnim stavom za aktivnu energiju

	Karakteristike EES				Tarifni stavovi u tarifnim sistemima						
	Uk.odob. snaga	Ukupna energija	Trošak		TS 1 energija	TS 2		TS 3			
			fiks.	var.		snaga	en. NT	en. VT	snaga	en. NT	en. VT
(kW)	(kWh)	(NJ)	(NJ)	(NJ/kWh)	(NJ/kW)	(NJ/kWh)	(NJ/kWh)	(NJ/kW)	(NJ/kWh)	(NJ/kWh)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
EES1	2500	10000	5000	3000	0.080	0.40	0.030	0.074			
EES2	3000	12000	5400	3600	0.075				0.40	0.040	0.073
	Karakteristike potrošnje kupca				Iznosi računa						
	Odob.sn.	Energ.	En. u NT	En. u VT	po TS1 iz EES1	po TS1 iz EES2	po TS2	po TS3			
	(kW)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(NJ)	(NJ)	(NJ)	(NJ)			
Kupac 1	25	1000	100	900	80	75	80	80			
Kupac 2	75	3000	2100	900	240	225	160	180			

Ako se u EES1 uspostavlja tarifni sistem TS2 sa višim i nižim dnevnim tarifnim stavom za aktivnu energiju, pretpostavlja se da niži dnevni tarifni stav traje samo tokom noćnih sati, pa svaki kupac tokom tog perioda troši 100 kWh. Pri definisanju tarifnog sistema TS2 usvojeno je da se 20% fiksnih troškova nadoknađuje preko snage, tako da tarifni stav za snagu iznosi 0.40 NJ/kW. Ostatak fiksnih troškova se "prebacuje" na energiju u višoj tarifi. Takođe je usvajeno da cena noćne energije ne sme biti niža od prosečnih varijabilnih troškova, tako da iznosi 0.030 NJ/kWh. Iz uslova da račun kupca ili MOP ostanu nepromenjeni, može se odrediti cena dnevne energije, koja u ovom primeru iznosi 0.074 NJ/kWh. Primenom ovakvog tarifnog sistema, račun kupca ostaje nepromenjen i iznosi 80 NJ.

U primeru EES2 je pretpostavljeno da 10% kupaca, njih 10, povećava svoju potrošnju u noćnom periodu za 2000 kWh i da im je zbog toga neophodno da se odobrena snaga poveća na 75 kW. Zbog ovoga se povećavaju troškovi i ukupno utrošena električna energija u sistemu. U odnosu na primer EES1, sada je prosečna cena električne energije manja i iznosi 0.075 NJ/kWh. Zbog promene troškova, količine i načina potrošnje električne energije, potrebno je ponovo izračunati vrednosti višeg i nižeg tarifnog stava za energiju i time definisati novi tarifni sistem TS3. Ako se zadrži vrednost tarifnog stava za snagu, tarifni stavovi za aktivnu energiju se određuju iz uslova da kupcima koji nisu menjali svoju potrošnju ne treba ni iznos u računu da se promeni i da ukupni troškovi u sistemu moraju biti nadoknađeni. Primenom ovih uslova izračunati su tarifni stavovi u tarifnom sistemu TS3: za snagu 0,40 NJ/kW, za energiju u nižoj tarifi 0.040 NJ/kWh i za energiju u višoj tarifi 0.073 NJ/kWh.

U donjem delu tabele 10 je pokazano šta se dešava sa računima kupaca električne energije. Definisana su dva tipa kupaca – kupac 1 koji nije menjao svoju potrošnju i kupac 2 koji je povećao potrošnju tokom trajanja niže tarife. Ako se ima u vidu da je 80 NJ opravdani iznos računa za kupca 1, pokazuje se da bi njegov račun bio neopravdano manji, 75 NJ, ako bi se u ovom primeru primenio tarifni sistem TS1, odnosno primenila prosta kilovatsatna tarifa. Tada bi kupac 2 imao povećan račun i

plaćao bi 225 NJ. Opravdani iznos računa za kupca 2 iznosi 180 NJ, kako je to u slučaju primene TS3, jer tada i kupac 1 ima račun od 80 NJ. Postavlja se pitanje, šta bi se desilo ako bi se nastavila primena tarifnih sistema TS1 i TS2 sa nepromenjenim tarifnim stavovima iz primera EES1? Ako bi se primenio TS1, ali sa tarifnim stavom od 0.080 NJ/kWh, kupac 1 bi imao račun od 80 NJ, ali bi račun kupca 2 bio neopravdano visok i iznosio bi čak 240 NJ, što bi imalo za posledicu ekstra profit, odnosno prihod od naplate bi bio veći od MOP-a. Sa druge strane, primenom tarifnog sistema TS2, račun kupca 1 od 80 NJ bi ostao nepromenjen, ali bi se račun kupca 2 smanjio na 160 NJ, što bi imalo za posledicu gubitak u EES, jer bi se prihodovalo manje od MOP-a.

5 ZAKLJUČAK

U ovom radu su na krajnje uprošćenim primerima EES ilustrovani efekti primene različito koncipiranih tarifnih sistema na kategoriju kupaca široka potrošnja, u okviru koje su najbrojniji kupci domaćinstva. Ovo je najbrojnija kategorija kupaca i njome su obuhvaćeni kupci sa veoma različitim načinom potrošnje električne energije: kupci sa ravnomernom potrošnjom tokom godine koja može biti i mala i velika, kupci sa sezonski neravnomernom potrošnjom, kupci koji u većem delu godine uopšte ne troše električnu energiju, kupci kojima je na raspolaganju snaga od par pa do nekoliko desetina kilovata. Kod tako širokog spektra potrošnje, pokazano je da primena jednostavnog tarifnog sistema koji je baziran na tzv. prostoju kilovatsatnoj tarifi dovodi do neprihvatljive raspodele troškova između kupaca, tako što se nekim kupcima neopravdano povećava račun, a time se odstupa od osnovnog principa pri definisanju tarifnog sistema, da svaki kupac plaća električnu energiju saglasno mestu preuzimanja i srazmerno obimu i načinu njene potrošnje. Pokazano je, da samo složeni tarifni sistemi obezbeđuju socijalnu pravednost i podsticanje ekonomske i energetske efikasnosti u korišćenju električne energije. U takvim tarifnim sistemima definisani su tarifni stavovi i za snagu i za energiju, viši i niži dnevni tarifni stav, mogu biti definisane zone potrošnje energije ili zone po odobroj snazi. U radu je takođe pokazano kako se određuju niži i viši dnevni tarifni stav za aktivnu energiju. Iz prikazanih primera, može se uočiti kako se sa promenom instalisane snage i ukupne potrošnje u EES, ali i sa pojavom sezonske neravnomernosti potrošnje električne energije, menja nivo ukupnih troškova u sistemu, odnos fiksnih i varijabilnih troškova i kako sve to uslovljava potrebu za primenom različitih koncepata tarifnih sistema. To pokazuje da je tarifni sistem "živa stvar" i da ga u praksi, iz godine u godinu, treba pratiti i modifikovati u skladu sa promenama u EES.

Na kraju se mora naglasiti, da je realni EES veoma komplikovan sa stanovišta potrošnje, proizvodnje, raspodele troškova po kategorijama kupaca i tarifnim elementima. Zbog toga se mora pomiriti sa činjenicom, da u praksi nema idealnih rešenja kako je to prikazano u ovim prostim primerima. Da bi u praksi bio uspostavljen tarifni sistem koji će zaista podsticati efikasnosti u korišćenju električne energije, mora se raspolagati mnogobrojnim podacima i moraju se raditi složene analize. I pored toga, na kraju se mora priznati da nema idealnog tarifnog sistema i da svaki tarifni sistem predstavlja jednu vrstu kompromisa koji u datom trenutku daje najbolja rešenja.

6 LITERATURA

- [1] Ružić S, "Tarifni sistem kao sredstvo za indirektno upravljanje potrošnjom električne energije", Mart 1999, ENYU 99, Energija, ekonomija, ekologija, broj 1, str 314-320
- [2] Tanić G, "Električna energija i tržište", 2001, Beograd
- [3] "Princip tarifnog sistema EPS-a", 1997, Studija, Institut „Nikola Tesla“, Beograd
- [4] Vučković A, Despotović N, Obradović B, Rajković P, "Metodologije i tarifni sistemi u elektroenergetskom sektoru u Srbiji", 2007, Referat C5-06, YUKO CIGRE, Vrnjačka Banja
- [5] Vučković A, "Alokacija prihoda pri izradi tarifnih sistema za prenos, distribuciju i prodaju električne energije", 2007, Referat C5-07, YUKO CIGRE, Vrnjačka Banja
- [6] KEMA, IPA i Rocas, "Alokacija troška i tarifna struktura – Preporuke za električnu energiju", 2005, D2.2-Tom 6(b), Projekat - Formiranje i rad Agencije za energetiku Republike Srbije
- [7] "Tarifni sistem za obračun cena električne energije za tarifne kupce", Službeni glasnik RS br.1/07

Ključne reči: domaćinstvo – tarifni sistem – tarifni elementi - tarifni stavovi – alokacija troškova