

# **ALOKACIJA PRIHODA PRI IZRADI TARIFNIH SISTEMA ZA PRENOS, DISTRIBUCIJU I PRODAJU ELEKTRIČNE ENERGIJE**

**mr Aca Vučković\***

**Agencija za energetiku Republike Srbije  
Beograd  
Srbija**

## **KRATAK SADRŽAJ**

Na osnovu obaveza koje su definisane Zakonom o energetici, Agencija za energetiku Republike Srbije je donela tarifne sisteme koji se odnose na obračun električne energije za tarifne kupce i na pristup i korišćenje sistema za prenos, odnosno distribuciju električne energije. Da bi se odredili tarifni stavovi, odnosno cene po kojima će se obračunavati utrošena električna energija, usluga prenosa ili usluga distribucije, prvo je neophodno odrediti maksimalno odobrene prihode odgovarajućih energetske subjekata i alocirati ih na tarifne elemente. U ovom radu će biti prikazan način na koji je maksimalno odobreni prihod energetske subjekata alociran na tarifne elemente i po kojim principima su definisani relativni odnosi i vrednosti tarifnih stavova u tarifnim sistemima koje je donela Agencija.

**Ključne reči:** Tarifni sistem - Tarifni elementi – Tarifni stavovi– Alokacija troškova

## **1 UVOD**

Zakonom o energetici je propisano da Agencija za energetiku Republike Srbije (Agencija) donosi metodologije i utvrđuje tarifne sisteme za regulisane delatnosti u energetske sektoru. U oblasti elektroenergetike, donosi metodologije i utvrđuje tarifne sisteme koji se odnose na obračun električne energije za tarifne kupce, na pristup i korišćenje sistema za prenos, odnosno distribuciju električne energije. Metodologijama su definisana pravila na osnovu kojih se izračunava maksimalno odobreni prihod (MOP) energetske subjekata. 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. U tarifnim sistemima su definisane kategorije kupaca odnosno korisnika sistema, za koje se određuju odgovarajući tarifni elementi i tarifni stavovi.

Pri izradi tarifnih sistema, preduslov je da se poznaje struktura troškova energetske subjekata, tako da bi MOP koji je određen saglasno donesenim metodologijama bio dovoljan za njihov normalan rad u razmatranom regulatornom periodu. Tako određeni MOP se alocira na tarifne elemente, a za svaki od elemenata se utvrđuju tarifni stavovi, na osnovu kojih se vrši obračun utrošene energije ili date usluge. Struktura troškova energetske subjekata čiji se MOP određuje, struktura proizvodnih, prenosnih i distributivnih kapaciteta, bilans električne energije – ukupni i po naponskim nivoima, te način potrošnje električne energije po definisanim kategorijama potrošača su najvažniji pokazatelji na osnovu kojih se, vrši alokacija MOP-a i određuju relativni odnosi tarifnih stavova. Posebno treba imati na umu da se MOP-oma obuhvataju i fiksni i varijabilni troškovi. Fiksni troškovi su prvenstveno troškovi opreme, zaposlenih, materijala i ostali koji ne zavise od obima proizvedene ili isporučene

---

\* AERS, Terazije 5/V, 11000 Beograd, e-mail: aca.vuckovic@aers.org.yu

energije. Prirodno, ovi troškovi su srazmerni instalisanom proizvodnom ili prenosnom kapacitetu. Varijabilni troškovi su troškovi goriva, gubitaka i ostali troškovi koji zavise od obima proizvedene ili isporučene energije, tako da su prirodno ovi troškovi srazmerni energiji. Pošto je kao regulatorni period, definisana kalendarska godina, pri definisanju tarifnih sistema je vršena analiza troškova i energetske pokazatelja na ostvarenim godišnjim, odnosno na pretpostavljenom godišnjem elektroenergetskom bilansu za 2007. godinu.

## **2 OPŠTI PRINCIPI PRI DEFINISANJU TARIFNIH SISTEMA**

Tarifni sistem predstavlja moćno sredstvo koje svojim rešenjima značajno utiče na obim i način potrošnje električne energije. Dobro definisanim tarifnim sistemom se postiže povećanje ekonomske efikasnosti energetske subjekata. To znači, da dobro definisan tarifni sistem može da omogući da se na istom nivou izgrađenosti 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 zavise od mesta priključenja na sistem, količine i načina potrošnje električne energije izaziva u sistemu. Ostvarenje tog cilja nije ni lako, niti postoji rešenje koje je apsolutno pravедno pošto postoje tehnička ograničenja, koja se pre svega ogledaju u postojanju odgovarajućih merenja, koja diktiraju moguća rešenja u tarifnim sistemima. Sa druge strane stoje zahtevi da tarifni sistemi budu razumljivi širokom broju kupaca električne energije, a po pravilu samo složeni tarifni sistemi mogu odgovoriti osnovnom zahtevu ekonomske pravédnosti. Praktično se može reći da svaki tarifni sistem predstavlja jednu vrstu kompromisa, tako da se tarifnim sistemima sa manje ili više uspeha ostvaruje zadati cilj. Međutim, treba biti svestan da posledice loše definisanog tarifnog sistema mogu biti dalekosežne, da takav tarifni sistem veoma nepovoljno utiče na troškove i rad elektroenergetskog sistema.

Zakonom o energetici Republike Srbije je predviđeno da se donesu tri tarifna sistema: tarifni sistem za obračun usluge prenosa električne energije, tarifni sistem za obračun usluge distribucije električne energije i tarifni sistem za obračun električne energije za tarifne kupce. Pri definisanju ovih tarifnih sistema, Agencija je postavila osnovni cilj, da se kupci električne energije maksimalno stimulišu na racionalnu sezonski i dnevno što ravnomerniju potrošnju. Rešenja su obuhvatila relevantna tehnička ograničenja, uz pretpostavku da se pitanje zaštite socijalno ugroženih porodica rešava izvan energetske sektora.

## **3 TARIFNI SISTEM ZA PRENOS ELEKTRIČNE ENERGIJE**

Pri definisanju tarifnog sistema za prenos električne energije kao korisnici prenosne mreže su definisani kupci i energetske subjekti čiji su objekti povezani na prenosni sistem. Svi ovi korisnici, po pravilu, preuzimaju električnu energiju na 110 kV naponskom nivou, tako da su u tarifnom sistemu definisani jedinstveni tarifni stavovi. Kod svih korisnika prenosne mreže se meri aktivna energija, reaktivna energija i petnaestominutna snaga, pa te veličine predstavljaju tarifne elemente na koje se alocira MOP prenosne kompanije i za koje se utvrđuju tarifni stavovi.

Reaktivna energija je tarifni element kome se pridružuju troškovi opreme koja se koristi za regulaciju napona, deo ukupnih fiksnih troškova, deo troškova sistemskih usluga i deo troškova gubitaka. Troškovi regulacione opreme obuhvataju troškove koji predstavljaju razliku vrednosti regulacionih i običnih transformatora i troškove uređaja za kompenzaciju reaktivne snage. Troškovi sistemskih usluga obuhvataju troškove obezbeđenja primarne, sekundarne i tercijerne regulacije snage i troškove regulacije napona i reaktivne snage. Na reaktivnu energiju se alocira samo deo te naknade koji se odnosi na regulaciju napona i reaktivne snage. Dimenzionisanje opreme u mreži se vrši prema prividnoj snazi, tako da za istu aktivnu snagu, postojanje veće ili manje reaktivne snage, znači da je potrebno ugraditi opremu različitog kapaciteta. Zbog toga je opravdano da se deo fiksnih troškova alocira na reaktivnu energiju. Ako se pretpostavi da bi bez reaktivne, prividna snaga bila jednaka aktivnoj komponenti,  $S_p=P$ , a da je zbog postojanja reaktivne snage prividna snaga  $S_s=\sqrt{(P^2 + Q^2)}$ ,

deo fiksnih troškova prenosnog sistema, koji se pridružuje reaktivnoj snazi, srazmeran je povećanju prividne snage zbog postojanja reaktivne komponente i određuje se po formuli  $u_f = 1 - S_p/S_s$ . Analogno, se može zaključiti da postojanje reaktivne snage dovodi i do povećanja gubitaka u sistemu. Pošto gubici zavise od kvadrata opterećenja, deo troškova gubitaka u mreži koji se pridružuje reaktivnoj energiji se određuje po formuli  $u_g = 1 - S_p^2/S_s^2$  - srazmeran je povećanju kvadrata prividne snage zbog postojanja reaktivne komponente. Imajući u vidu raspoloživa merenja, udeli  $u_f$  i  $u_g$  se određuju na osnovu mesečnih aktivnih i reaktivnih energija, odnosno ostvarenih prosečnih mesečnih aktivnih i reaktivnih snaga. Za reaktivnu energiju je definisan jedinstven tarifni stav čija se vrednost određuje kao količnik alociranih troškova i reaktivne energije koja se očekuje tokom regulatornog perioda.

Varijabilni troškovi zavise od obima električne energije koja "prođe" kroz sistem. Zbog toga je prirodno da ti troškovi budu alocirani na tarifni element aktivna energija. Pošto varijabilni troškovi obuhvataju i troškove gubitaka, na aktivnu energiju se alocira deo tih troškova jer je deo troškova gubitaka pridodat reaktivnoj energiji. Aktivnoj snazi se pridružuje i deo troškova sistemskih usluga koji se odnosi na obezbeđenje primarne, sekundarne i tercijerne regulacije i za podizanje sistema iz beznaponskog stanja. Iako je prirodno da se fiksni deo MOP-a pridružuje kapacitetu, odnosno snazi kao tarifnom elementu, jedan njegov deo se takođe alocira na aktivnu energiju. Taj deo se određuje na osnovu odnosa minimalne i maksimalne snage na nivou sistema. Ovakvo rešenje je opravdano jer je fiksni deo MOP-a veći od varijabilnog, tako da se na ovaj način omogućava dobijanje prihvatljivih odnosa tarifnih stavova za aktivnu energiju koji će stimulisati racionalno korišćenje električne energije. Praktično je na taj način omogućeno da se za aktivnu energiju definiše viši dnevni tarifni stav, dvostruko veći od nižeg dnevnog tarifnog stava, čime se stimuliše izravnjanje dnevnog dijagrama potrošnje. Vrednosti tarifnih stavova se dobijaju kao količnik alociranih troškova na aktivnu energiju i ponderisane sume aktivnih energija tokom trajanja višeg i nižeg dnevnog tarifnog stava u regulatornom periodu..

Snazi, koja se određuje kao maksimalna izmerena petnaestominutna snaga tokom meseca, pridružuju se preostali fiksni deo MOP-a – ukupni fiksni troškovi umanjeni za troškovi opreme koja se koristi za regulaciju napona i fiksne troškove pridružene aktivnoj i reaktivnoj energiji. Za snagu je definisan tarifni stav čija se vrednost određuje kao količnik alociranih troškova i sume mesečnih maksimalnih snaga koja će se svim korisnicima prenosnog sistema izmeriti tokom regulatornog perioda.

#### **4 TARIFNI SISTEM ZA DISTRIBUCIJU ELEKTRIČNE ENERGIJE**

Usluga distribucije električne energije je po svojoj prirodi ista kao usluga prenosa, tako da je logično da aktivna, reaktivna energija i snaga budu tarifni elementi na koje će se alocirati MOP elektrodistributivnih preduzeća i da struktura tarifnih stavova bude ista. Za razliku od prenosa, kod distribucije električna energija se isporučuje korisnicima čiji su objekti povezani na distributivnu mrežu na različitim naponskim nivoima. Zato se po naponskim nivoima i dalje unutar svakog naponskog nivoa, zavisno od načina merenja, moraju definisati kategorije korisnika distributivne mreže i odgovarajući tarifni stavovi za svaku od njih.

Mora se naglasiti da je metodologijom za određivanje MOP-a elektrodistributivnih preduzeća predviđeno da njime mogu biti obuhvaćeni samo troškovi vezani za delatnost distribucije električne (troškovi distributera, a ne i troškovi trgovca koji je takođe u okviru istog preduzeća). Preduslov dobre alokacije tog MOP-a na tarifne elemente i kategorije korisnika je da i fiksni i varijabilni troškovi same distributivne mreže budu raspodeljeni po naponskim nivoima.

Kupci čiji su objekti priključeni na distributivnu mrežu svojom potrošnjom opterećuju i prenosni sistem iako nisu na njega direktno vezani, što znači da oni na neki način treba da plate uslugu prenosa. Pri izradi tarifnih sistema je usvojeno da usluga prenosa bude uključena u MOP distributera, tako da distributer plaća uslugu prenosa za sve korisnike kojima isporučuje električnu energiju. Taj trošak se uključuje u MOP čijom se alokacijom i troškovi prenosa alociraju po kategorijama korisnika distributivne mreže, tako da kroz uslugu distribucije plaćaju i uslugu prenosa električne energije.

U elektroenergetskom sistemu Srbije deo 110kV mreže pripada prenosnoj, a deo distributivnim kompanijama. To je dovelo do dileme da li tarifa za korisnike čiji su objekti priključeni na ovom

naponskom nivou može biti jedinstvena. Imajući u vidu da su u praksi svi korisnici na 110 kV naponskom nivou priključeni na prenosnu mrežu, usvojeno je da na distributivnom nivou ne postoji posebna kategorija korisnika na tom naponu, već da se na sve korisnike na 110 kV nivou primenjuje prenosna tarifa. Troškovi 110 kV distributivne mreže su raspodeljeni samo na korisnike na nižim naponskim nivoima distributivne mreže. Takođe je, s obzirom da je praktično nemoguće razdvojiti energetske tokove unutar 35, 20 i 10 kV mreže, definisana jedna kategorija za sve korisnike na srednjem naponu. Na niskom naponu je s obzirom na način merenja električne energije definisano više kategorija korisnika distributivnog sistema – sa kompletnom mernom grupom (merenje snage, aktivne i reaktivne energije), sa merenjem samo aktivne energije i javno osvetljenje kod koga se meri ili proračunava preuzeta aktivna energija.

#### 4.1 Tretman reaktivne energije

Kao i kod tarifnog sistema za prenos, reaktivnoj energiji se pridružuju troškovi opreme u distributivnoj mreži koja se koristi za regulaciju napona, deo ukupnih fiksnih troškova i deo troškova gubitaka koji odgovara povećanju prividne snage zbog postojanja reaktivne komponente opterećenja. Imajući u vidu raspoloživa merenja, deo fiksnih troškova i deo troškova gubitaka se izračunava primenom koeficijenata  $u_f$  i  $u_g$  koji se određuju kao kod alokacije troškova u poglavlju 3, ali na osnovu podataka o preuzetoj električnoj energiji od strane distributera. Ovim troškovima se dodaju i troškovi prenosa pridruženi reaktivnoj energiji, odnosno dodaje se iznos koji se od distributera naplaćuje primenom tarifnih stavova za reaktivnu energiju pri naplati usluge prenosa. Ovako određeni deo MOP-a distributera alociran na reaktivnu energiju, potrebno je raspodeliti na korisnike distributivne mreže čiji su objekti priključeni na mrežu srednjeg napona (SN) i niskog napona (NN).

Trošak distributera, koji potiče od naplate usluge prenosa po tarifnim stavovima za reaktivnu energiju, se raspodeljuje tako da se korisnicima na SN pridružuje deo troškova ( $U_{Qsn}$ ) određen na osnovu ukupno preuzete reaktivne energije iz prenosnog sistema od strane distributera ( $Q_{uk}$ ) i reaktivne energije koja je isporučena korisnicima na SN ( $Q_{sn}$ ) po formuli  $U_{Qsn} = Q_{sn} / Q_{uk}$ . Kada se trošak pomnoži sa  $U_{Qsn}$  dobija se deo koji je pridružen korisnicima na SN, a ostatak se naplaćuje od korisnika na NN. Na isti način, primenom istog koeficijenta  $U_{Qsn}$ , se troškovi kompenzacionih i regulacionih uređaja koji postoje u mreži srednjeg napona dele na korisnike na SN i korisnike na NN.

Metodologija obezbeđuje da fiksni troškovi sredjenaponskog dela distributivne mreže budu poznati. Kada se ovi troškovi, umanjeni za troškove kompenzacione i regulacione opreme, pomnože sa koeficijentom  $u_f$  koji je određen za distributera, dobije se deo fiksnih troškova sredjenaponske mreže koji se pridružuje reaktivnoj energiji. Ovako određeni troškovi se množenjem sa koeficijentom  $U_{Qsn}$ , pridružuju korisnicima na SN, dok se ostatak pridružuje korisnicima na NN.

Troškovi gubitaka sredjenaponske distributivne mreže su poznati. Kada se ovi troškovi pomnože sa koeficijentom  $u_g$  koji je određen za distributera, dobijaju se troškovi gubitaka u mreže srednjeg napona pridruženi reaktivnoj energiji. Ovako određeni troškovi se dele na korisnike na SN i korisnike na NN korišćenjem već određenog koeficijenta  $U_{Qsn}$ , tako što se troškovi množe kvadratom koeficijenta  $U_{Qsn}$  i pridružuju korisnicima na SN, dok ostatak pripada korisnicima na NN.

Korisnicima distributivne mreže na NN se pored napred navedenih troškova korišćenja prenosne mreže i troškova sredjenaponske mreže, moraju pridružiti i troškovi same niskonaponske mreže koji se alociraju na tarifni element reaktivna energija. Struktura i način određivanja tih troškova je analogna troškovima sredjenaponske mreže - čine ih troškovi kompenzacionih uređaja na NN, deo ukupnih fiksnih troškova mreže NN i deo troškova gubitaka u mreži NN koji odgovaraju povećanju prividne snage zbog postojanja reaktivne komponente opterećenja i koji se određuju primenom već korišćenih koeficijenata  $u_f$  i  $u_g$  izračunatih za distributera električne energije.

Kako je već navedeno, u tarifnom sistemu je definisano da svi korisnici na SN pripadaju istoj kategoriji korisnika, pa su za njih definisani jedinstveni tarifni stavovi za reaktivnu energiju. Međutim, na NN postoji više kategorija korisnika, tako da je potrebno da se troškovi alocirani na reaktivnu energiju korisnika na NN, dalje podele na po tim kategorijama. Imajući u vidu raspoloživa merenja, to se može uraditi ili na osnovu utrošene aktivne energije ili na osnovu izmerene reaktivne potrošnje kod

korisnika kojima se meri i procene reaktivne potrošnje korisnika kod kojih ne postoji odgovarajuće merenje. U donetom tarifnom sistemu raspodela je urađena na osnovu utrošene aktivne energije, pri čemu se taj trošak, kod korisnika bez merenja reaktivne energije, pridružuju aktivnoj energiji, a kod korisnika sa merenjem reaktivne se definišu odgovarajući tarifni stavovi.

## 4.2 Tretman aktivne energije

Analogno prenosu, aktivnoj energiji se pridružuju varijabilni troškovi distributera koji sadrže troškove gubitaka umanjene za deo gubitaka pridodatih reaktivnoj energiji i deo fiksnih troškova distributivne mreže, koji se određuje na osnovu odnosa minimalne i maksimalne snage na nivou sistema, a čime se omogućava definisanje prihvatljivih odnosa viših i nižih dnevnih tarifnih stavova za aktivnu energiju. Ovim troškovima se dodaju se i troškovi prenosa pridruženi aktivnoj energiji, odnosno dodaje se iznos koji se od distributera naplaćuje primenom tarifnih stavova za aktivnu energiju pri naplati usluge prenosa. Ovako određene ukupne troškove, odnosno deo MOP-a distributera alociran na aktivnu energiju, potrebno je raspodeliti na korisnike distributivne mreže čiji su objekti priključeni na mrežu SN i mrežu NN. Pri alokaciji treba voditi računa da troškovi srednjenaponske mreže moraju da se raspodele i na korisnike na niskonaponskoj mreži. Po pravilu, troškovi alocirani na aktivnu energiju se raspodeljuju na osnovu bilansa aktivne energije.

Trošak distributera, koji potiče od naplate usluge prenosa po tarifnim stavovima za aktivnu energiju se raspodeljuje tako, da se korisnicima na SN i NN pridružuju troškovi određeni na osnovu odnosa aktivne energije isporučene tim korisnicima.

Varijabilni troškovi srednjenaponske distributivne mreže su poznati i prirodno se alociraju na aktivnu energiju. Značajan deo tih troškova čine gubici u tom delu mreže. Varijabilni troškovi bez troškova gubitaka se dele po naponskim nivoima na osnovu odnosa aktivnih energija isporučene korisnicima na SN i na NN. Samo deo troškova gubitaka srednjenaponske mreže, dobijen oduzimanjem troškova koji su pridruženi reaktivnoj energiji, se pridružuje aktivnoj energiji. Množenjem tog dela troškova sa kvadratom odnosa aktivne energije isporučene korisnicima na SN i ukupno isporučene aktivne energije svim korisnicima distributivne mreže, dobija se deo troškova koji se pridružuje korisnicima na SN, a ostatak se pridružuje korisnicima na NN.

Fiksni troškovi srednjenaponske distributivne mreže su takođe poznati. Kada se ovi troškovi umanjene za troškove kompenzacione i regulacione opreme i fiksne troškove mreže SN pridodate reaktivnoj energiji, dobija se deo fiksnih troškova koji treba nadoknaditi iz preostala dva tarifna elementa, snage i aktivne energije. Po prirodi ovi troškovi se alociraju na snagu, ali se njihov deo, određen na osnovu analize dnevnih dijagrama potrošnje u sistemu i dnevnih dijagrama potrošnje pojedinih kategorija potrošača, može pridružiti aktivnoj energiji. Kada se odredi deo fiksnih troškova srednjenaponske mreže koji se pridružuje aktivnoj energiji, raspodeljuju se na korisnike na SN i NN na osnovu odnosa aktivne energije isporučene tim korisnicima.

Korisnicima distributivne mreže na NN se pored napred navedenih troškova korišćenja prenosne mreže i troškova srednjenaponske mreže, moraju uračunati i troškovi same niskonaponske mreže koji se alociraju na tarifni element aktivna energija. Struktura i način određivanja tih troškova je analogna troškovima srednjenaponske mreže. Prema tome, troškove same niskonaponske mreže koji se alociraju na tarifni element aktivna energija čine varijabilni troškovi niskonaponske mreže koji sadrže troškove gubitaka u toj mreži umanjene za deo gubitaka pridodatih reaktivnoj energiji i deo fiksnih troškova niskonaponske mreže koji se određuje primenom iste procedure kao kod srednjenaponske mreže.

Kod definisanja tarifnih stavova u tarifnom sistemu, svi korisnici na SN imaju iste tarifne stavove za aktivnu energiju jer pripadaju istoj kategoriji korisnika. Međutim, na NN postoji više kategorija korisnika i za svaku se definišu posebni tarifni stavovi. Da bi se odredili relativni odnosi tih tarifnih stavova, potrebno je da se troškovi alocirani na aktivnu energiju koji će se nadoknaditi od korisnika na NN, dalje podele po kategorijama korisnike. Pošto je isporučena aktivna energija poznata za svaku kategoriju korisnika, troškovi se dele na osnovu udela aktivne energije svake kategorije u ukupno isporučenoj.

### 4.3 Tretman snage

Snazi se pridružuje preostali fiksni deo MOP-a distributera, drugim rečima, ukupni fiksni troškovi distributivne mreže umanjani za troškove regulacione opreme i za fiksne troškove pridružene aktivnoj i reaktivnoj energiji. Ovim troškovima se dodaju se i troškovi prenosa pridruženi snazi, odnosno dodaje se iznos koji se od distributera naplaćuje primenom tarifnih stavova za snagu pri naplati usluge prenosa. Tako određene troškove, odnosno deo MOP-a distributera alociran na snagu, potrebno je raspodeliti na korisnike distributivne mreže čiji su objekti priključeni na mrežu srednjeg i niskog napona. Za alokaciju bi po pravilu trebalo koristiti petnaestominutne maksimalne mesečne snage, ali je problem što se te snage ne mere kod svih korisnika distributivne mreže. Zbog toga se pri alokaciji koriste i podaci o utrošenoj aktivnoj energiji i snazi svakog korisnika distributivne mreže odobreno pri priključenju njegovog objekta na distributivnu mrežu.

Trošak koji se distributeru naplaćuje primenom tarifnih stavova za snagu pri obračunu usluge prenosa se raspodeljuje tako da se korisnicima na SN pridružuje deo troškova određen na osnovu odnosa izmerenih maksimalnih snaga svih korisnika na SN i ukupne maksimalne snage kojom je distributer opteretio prenosni sistem, a ostatak se pridružuje korisnicima na NN.

Fiksni troškovi srednjenaponske distributivne mreže umanjani za troškove kompenzacione i regulacione opreme i fiksne troškove srednjenaponske mreže pridodate reaktivnoj i aktivnoj energiji, predstavljaju deo fiksnih troškova srednjenaponske mreže koji treba nadoknaditi iz snage i to od korisnika na SN i korisnika na NN. Podela se vrši tako da se trošak dodeljen korisnicima na SN određuje na osnovu odnosa izmerenih maksimalnih snaga svih korisnika na SN i ukupne maksimalne snage kojom je distributer opteretio prenosni sistem. Ostatak se pridružuje korisnicima na NN.

Korisnicima distributivne mreže na NN se pored napred navedenih troškova korišćenja prenosne mreže i troškova srednjenaponske mreže, moraju uračunati i troškovi same niskonaponske mreže koji se alociraju na tarifni element snaga. To su fiksni troškovi niskonaponskog dela mreže umanjani za troškove regulacione opreme i fiksne troškove alocirane na reaktivnu i aktivnu energiju.

Tarifnim sistemom je definisano da korisnici na SN pripadaju istoj kategoriji korisnika, tako da su za njih definisani jedinstveni tarifni stavovi za snagu. Međutim, na NN postoji više kategorija korisnika kojima se na različiti način utvrđuje snaga. Kategoriji potrošnja na niskom naponu, snaga se meri, kategoriji široka potrošnja snaga se određuje na osnovu odobrenja pri priključenju, dok se javnom osvetljenju u velikoj većini samo obračunava utrošena aktivna energija. Zbog toga su troškovi koji će se od korisnika na NN nadoknaditi preko snage, podeljeni po kategorijama na osnovu utrošene aktivne energije. Tarifni stavovi za snagu su definisani za potrošnju na niskom naponu i za široku potrošnju, dok su za javno osvetljenje troškovi snage pridodati aktivnoj energiji.

## 5 TARIFNI SISTEM ZA OBRAČUN ELEKTRIČNE ENERGIJE

Vrednosti tarifnih stavova definisanih u tarifnom sistemu za obračun električne energije se određuju na osnovu MOP-a trgovca na malo za tarifne kupce. Može se reći da ovaj MOP sadrži dve grupe troškova: troškove vezane za uslugu prenosa i distribucije električne energije i troškove snabdevanja koji obuhvataju troškove proizvodnje, trgovca na veliko i trgovca na malo za tarifne kupce. U prethodnim poglavljima je opisano na koji način se troškovi usluge prenosa i distribucije alociraju na tarifne elemente aktivna energija, reaktivna energija i snaga. U ovom tarifnom sistemu tako alocirani troškovi se zadržavaju i dodaju im se troškovi snabdevanja alocirani na iste tarifne elemente.

Trgovac na veliko za tarifne kupce ima obavezu da po najpovoljnijim cenama obezbedi energiju za pokrivanje potreba tarifnih kupaca. Njegov je zadatak da po redosledu ekonomičnosti odredi koje proizvodne kapacitete treba angažovati za pokrivanje tih potreba. Na osnovu zahtevanog angažovanja, određuju se proizvodni troškovi, koji se dele na fiksne i varijabilne. Ukoliko je potrebno, obezbeđuje se i uvoz električne energije. Troškovi uvoza su varijabilni troškovi i dodaju se već određenim proizvodnim troškovima. Kada se dodaju i troškovi samog veletrovca, koji su po prirodi fiksni, MOP veletrovca je kompletiran. Pošto je MOP podeljen na fiksni i varijabilni deo, prirodno fiksni deo se pridružuje snazi, a varijabilni aktivnoj energiji. Takođe, deljenjem ukupnog MOP-a sa ukupnom

količinom električne energije izračunava se prosečna cena električne energije po kojoj se, saglasno metodologijama, obračunavaju troškovi gubitaka u prenosnom i distributivnom sistemu.

Trgovac na malo za tarifne kupce nabavlja električnu energiju za potrebe svojih tarifnih kupaca od veletrovgovca i za njih plaća uslugu distribucije i prenosa. Zbog toga se MOP trgovca na malo dobija tako što se sopstvenim troškovima trgovca na malo dodaju troškovi nabavljene električne energije od veletrovgovca i MOP distributera, u koji je, kako je već navedeno, uključena i usluga prenosa. Za alokaciju tako dobijenog MOP-a, pored već definisanih tarifnih elemenata aktivna i reaktivna energija i snaga, uveden je i tarifni element merno mesto, koji predstavlja ukupni broj mernih mesta preko kojih trgovac na malo kupcima obračunava utrošenu električnu energiju.

Troškovi samog trgovca na malo su fiksni i alociraju se na tarifni element merno mesto i nadoknađuju naplatom u jednakim mesečnim ratama. Prema tome, odgovarajući tarifni stav se dobija deljenjem tih troškova sa brojem mernih mesta i na 12 jednakih delova po mernom mestu.

Već je navedeno da se MOP trgovca na veliko pokriva troškove snabdevanja i da se deli na fiksni i varijabilni deo. Varijabilni deo se pridružuje aktivnoj energiji. Kao i kod prenosa i distribucije, da bi se dobili stimulatívni odnosi višeg i nižeg dnevnog tarifnog stava, aktivnoj energiji se pridružuje i deo fiksnog MOP-a. MOP alociran na aktivnu energiju se dalje deli po kategorijama kupaca srazmerno udelu utrošene aktivne energije svake kategorije kupaca u ukupno utrošenoj energiji. Aktivnoj energiji svake kategorije kupaca se pridružuju i odgovarajući troškovi usluge prenosa i distribucije, koji su po već opisanim pravilima alocirani po kategorijama kupaca. Na taj način je MOP-a trgovca na malo alociran na aktivnu energiju po kategorijama kupaca.

Deo MOP-a trgovca na malo koji se pridružuje reaktivnoj energiji odgovara troškovima usluge distribucije i prenosa koji su alocirani na reaktivnu energiju. Dakle, tarifni stavovi u ovom tarifnom sistemu, jednaki su tarifnim stavovima za reaktivnu energiju u tarifnim sistemima za prenos i distribuciju.

Deo fiksnog MOP-a trgovca na veliko, preostao posle pridruživanja dela fiksnih troškova aktivnoj energiji, pridružen je snazi. Ovi troškovi se, analogno tarifnim sistemima za prenos i distribuciju, saglasno raspoloživim merenjima maksimalne snage i energije, raspodeljuju po kategorijama kupaca. Kupcima na SN pridružuje se deo troškova određen na osnovu odnosa njihovih izmerenih maksimalnih snaga i ukupne maksimalne snage, a ostatak se pridružuje korisnicima na NN. Kategorijama kupaca na NN se, imajući u vidu raspoloživa merenja, pridruženi fiksni troškovi alociraju na osnovu preuzete aktivne energije. Na kraju se svakoj kategoriji kupaca dodaju i troškovi usluge distribucije i prenosa koji se naplaćuje primenom odgovarajućih tarifnih stavova za snagu.

## **5.1 Tarifni stavovi za aktivnu energiju**

Jedan od ciljeva tarifnog sistema za prodaju električne energije je da se njegovim rešenjima stimuliše racionalna potrošnja električne energije. Zato su za sve kategoriju kupaca definisani viši i niži dnevni tarifni stav, kako bi se stimulisala što ravnomernija dnevna potrošnja električne energije. Pored toga, za kategoriju kupaca široka potrošnja u zavisnosti od količine, namene i načina potrošnje aktivne energije definisani su: tarifni stav za racionalnu potrošnju koji obuhvata mesečnu potrošnju do 350 kWh - zelena zona, tarifni stav za umerenu potrošnju koji obuhvata mesečnu potrošnju od 351 kWh do 1600 kWh - plava zona i tarifni stav za veliku potrošnju koji obuhvata mesečnu potrošnju preko 1600 kWh - crvena zona. Relativni odnosi ovih tarifnih stavova su određeni na osnovu analize rezultata dobijenih simulacijom rada elektroenergetskog sistema u različitim uslovima.

Analizom realizovane potrošnje, definisan je godišnji dijagram dela potrošnje kojim je obuhvaćena potrošnja privrede, odnosno kupaca sa kompletnom mernom grupom koji energiju preuzimaju na visokom, srednjem i niskom naponu. Na tu potrošnju je dodata potrošnja kupaca iz kategorije široka potrošnja, ali uz pretpostavku da je njihova potrošnja limitirana na 350 kWh/mesecu, čime je dobijen "zeleni" dijagram potrošnje. Angažovanja proizvodnih kapaciteta po redosledu ekonomičnosti, za takav dijagram potrošnje određeni su troškovi proizvodnje - troškovi "zelene" simulacije. Kada je na "zeleni" dijagram dodata potrošnja kupaca iz kategorije široka potrošnja, ali limitirana na 1600

kWh/mesecu, dobijen je "plavi" dijagram potrošnje i analogno troškovi "plave" simulacije. Troškovi "crvene" simulacije su određeni pokrivanjem "crvenog" dijagrama koji se dobija obuhvatanjem celokupne potrošnje kupaca iz kategorije široka potrošnja. Za svaku simulaciju se određuju fiksni i varijabilni troškovi po mesecima i ukupno na godini. Na osnovu tih troškova i uz uvažavanje tarifnih stavova za aktivnu energiju u tarifnim sistemima za prenos i distribuciju električne energije, određeni su odnosi između odgovarajućih tarifnih stavova za aktivnu energiju po zonama potrošnje.

Kod određivanja vrednosti nižeg dnevnog tarifnog stava uvedena je pretpostavka da se njime pokrivaju varijabilni troškovi proizvodnje energije utrošene tokom trajanja tog tarifnog stava. Da bi se to ocenilo, analizirani su rezultati simulacije "ravnog" dijagrama potrošnje, koji je formiran uz pretpostavku da je tokom cele godine svakog meseca potrošnja u bandu i da je jednaka ostvarenim minimalnim mesečnim satnim opterećenjima.

Na kraju treba naglasiti da je analiza dnevnih dijagrama potrošnje pokazala da je u ovom trenutku primena nižeg dnevnog tarifnog stava za aktivnu energiju opravdana jedino tokom noćnih sati. Odnos višeg i nižeg dnevnog tarifnog stava u tarifnom sistemu je i određen uz pretpostavku takve vremenske raspodele njihove primene. Mora biti jasno da svako povećanje trajanja primene nižeg dnevnog tarifnog stava, dovodi i do približavanja njegove vrednosti višem dnevnom tarifnom stavu.

## 6 ZAKLJUČAK

U ovom radu je dat pregled principa po kojima su definisani relativni odnosi tarifnih stavova u tarifnim sistemima koje je donela Agencija za energetiku Republike Srbije. Istaknuto je da je pri njihovom donošenju bio postavljen cilj da se stimuliše što racionalnija, te sezonski i dnevno što ravnomernija potrošnja. Da bi se taj cilj ostvario, bilo je potrebno, da se koliko je god to moguće, tarifni stavovi definišu tako da svaki kupac za utrošenu električnu energiju plati srazmerno troškovima koje izaziva u sistemu, zavisno od mesta priključenja, obima i načina potrošnje električne energije. Pokazano je takođe, da rešenja u tarifnom sistemu zavise od mnogobrojnih ekonomskih, tehničkih i energetske karakteristika energetske subjekata koji učestvuju na tržištu električne energije.

Konkretno vrednosti odnosa tarifnih stavova koje se pojavljuju u usvojenim tarifnim sistemima [5], [6] i [7] su dobijene na osnovu tehničkih, energetske i ekonomskih podataka iz 2005. i 2006. godine i kontrolisane su na planiranom elektroenergetskom bilansu za 2007. godinu. Pošto primena ovih tarifnih sistema, odnos cena energenata i promene na tržištu električne energije mogu dovesti do promena u strukturi potrošnje električne energije, u budućnosti će se menjati i rešenja u tarifnim sistemima. Razvoj proizvodnih, prenosnih i elektrodistributivnih kompanija, promena uslova njihovog rada kao i ekonomskog okruženja, a posebno modernizacija i unapređenje merenja, takođe će dovesti do promena u tarifnim sistemima. U sadašnjim uslovima, metodologija prikazana u radu, se može unaprediti prvenstveno kod alokacije troškova vezanih za reaktivnu energiju i snagu, kod kupaca na niskom naponu, odnosno tamo gde nema adekvatnih merenja utrošene električne energije. Detaljnija analize strukture potrošnje po obimu potrošnje i njeno povezivanje sa analizom jednovremenog korišćenja kućnih aparata i uređaja, prvenstveno kod široke potrošnje, može dati kvalitetnija rešenja kod definisanja relativnih odnosa tarifnih stavova za te tarifne elemente.

## 7 LITERATURA

- [1] dr Slobodan Ružić, Tarifni sistem kao sredstvo za indirektno upravljanje potrošnjom električne energije, ENYU 99, Energija, ekonomija, ekologija, broj 1, Mart 1999, str 314-320
- [2] dr Gordan Ž. Tanić, Električna energija i tržište, Beograd 2001. godine
- [3] Princip tarifnog sistema EPS-a, studija, Institut „Nikola Tesla“, Beograd, 1997.
- [4] KEMA, IPA i Rocas, Projekat - Formiranje i rad Agencije za energetiku Republike Srbije
- [5] Tarifni sistem za pristup i korišćenja sistema za prenos električne energije, „Službeni glasnik RS“ broj 1/07
- [6] Tarifni sistem za pristup i korišćenja sistema za distribuciju električne energije, „Službeni glasnik RS“ broj 1/07
- [7] Tarifni sistem za obračun cena električne energije za tarifne kupce, „Službeni glasnik RS“ br.1/07