

Dr.sc. Minea Skok
Energetski institut Hrvoje Požar
mskok@eihp.hr

Tomislav Baričević
Energetski institut Hrvoje Požar
tbaricev@eihp.hr

NADOMJESNE KRIVULJE OPTEREĆENJA KARAKTERISTIČNIH SKUPINA KUPACA U REGIJI I NJIHOVA PRIMJENA NA TRŽIŠTU ELEKTRIČNE ENERGIJE

SAŽETAK

U radu je dan pregled nadomjesnih krivulja opterećenja koje se u koriste na tržištima električne energije u pojedinim zemljama u okruženju kao i u Republici Hrvatskoj. Dane su njihove značajke, te način primjene u postupku obračuna troškova odstupanja radi obračuna električne energije uravnoteženja. Osim toga dan je osvrt na propisima uređene obveze u pogledu obvezatnog registriranja potrošnje električne energije intervalnim brojiлом. Kako su u Republici Hrvatskoj u siječnju 2017. stupila na snagu nova Pravila primjene nadomjesnih krivulja opterećenja (dodatno izmijenjena u siječnju 2018.), poseban osvrt je dan u pogledu značajki važećih Pravila kao i značajnije promjene koje su donijela tržišnim sudionicima i operatoru distribucijskog sustava u pogledu uvođenja drugog obračuna odstupanja, sintetičkog postupka u izračun ostvarenja satne potrošnje na obračunskim mjernim mjestima s mjesečnim obračunskim razdobljem, utjecaja akontacijskog sustava i načina izračuna ostvarenja gubitaka električne energije u distribucijskoj mreži, (i u tom smislu) položaj HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o. (HEP ODS) u pogledu nabave gubitaka električne energije.

Ključne riječi: nadomjesne krivulje opterećenja, karakteristične skupine kupaca, obračun odstupanja, tržište električne energije

STANDARD LOAD PROFILES OF REPRESENTATIVE CUSTOMER CATEGORIES IN THE REGION AND THEIR APPLICATIONS IN ELECTRICITY MARKETS

SUMMARY

The paper presents a review of the standard load profiles that are used in the regional electricity markets as well as in Croatia, their features and application for calculating the imbalance costs and settlement of balancing energy as well as a review of regulatory obligations in the region regarding the mandatory registration of electricity consumption by interval meters. As new Rules for the application of standard load profiles came into force in January 2017 (revised in January 2018), special consideration has been given to the features of the new Rules as well as major changes introduced for market participants and the distribution system operator in terms of introduction of the second clearing, a synthetic procedure for calculating the hourly consumption of the metering points with the monthly billing period, the influence of the payment system and the method of calculating electricity losses in the distribution network, (and in that sense) the position of HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o. (DSO) in terms of the procurement of electricity losses.

Key words: standard load profiles, representative customers categories, imbalance settlement, electricity market

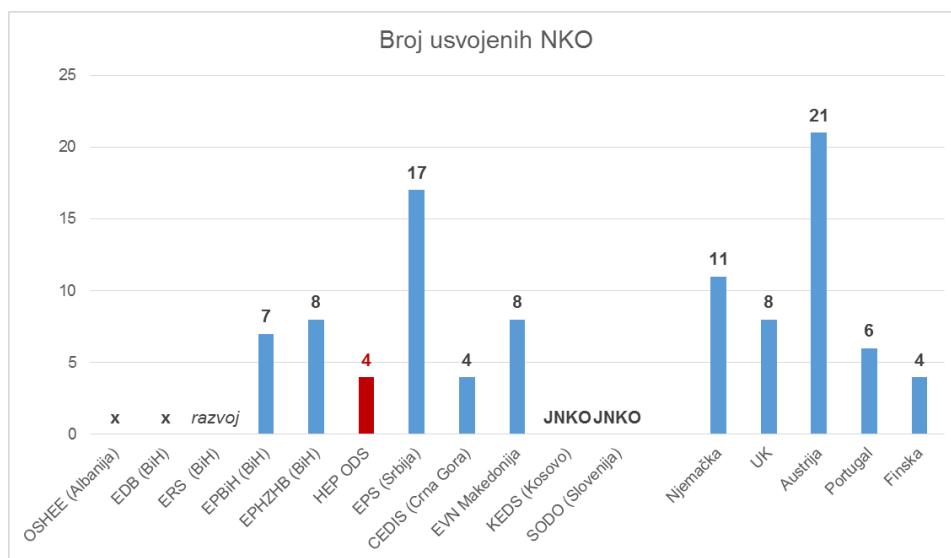
1. UVOD

Za ostvarenje sigurne opskrbe električnom energijom (EE) kupaca potrebno je osigurati stalnu sposobnost uravnoteženja promjenjive potrošnje i proizvodnje električne energije. Izazovi održavanja ravnoteže elektroenergetskog sustava manji su **ako se dobro planira** tijek potrošnje i proizvodnje električne energije. Električna energija potrebna za pokrivanje razlike između stvarno isporučene (proizvedene) ili preuzete (potrošene) i električne energije iz ugovorenih količina električne energije sudionika na tržištu električne energije jest energija uravnoteženja. Potonju u svakom trenutku održava raspoloživom operator prijenosnog sustava (OPS). Energija uravnoteženja ima svoju cijenu i u konačnici mora je platiti onaj koji je uzrokovao potrebu za njom. U tom je smislu **cilj naplate troškova energije uravnoteženja poticati tržišne sudionike na što točnije planiranje krivulje opterećenja/proizvodnje**. O potonjem je potrebno voditi računa prilikom uređenja modela obračuna električne energije uravnoteženja bilančnim grupama (BG) na tržištu električne energije (TEE) – kako motivirati tržišne sudionike na točno planiranje i spriječiti neodgovorno (špekulativno) postupanje u pogledu nabave električne energije.

Uspostavom tržišta električne energije, krivulje opterećenja dobivaju veliku važnost za oblikovanje satnih planova proizvodnje, kupoprodaje električne energije i njene isporuke krajnjim kupcima, a posebno za nadzor i obračun električne energije uravnoteženja BG. Za obračunska mjerna mjesta (OMM) korisnika mreže koja nisu opremljena intervalnim brojiлом (IB) koriste se nadomjesne krivulje opterećenja (NKO) karakterističnih skupina kupaca (KSK) kako bi se utvrdilo ostvareno satno (15 min ili polusatno u nekim zemljama) preuzimanje električne energije u predmetnom obračunskom razdoblju (uobičajeno kalendarski mjesec). Primjena NKO kod krajnjih kupaca bez intervalnog brojila puno je šira od korištenja u postupku obračuna EE uravnoteženja, no u ovom radu fokus je samo na potonjem. U radu je dan pregled NKO koje se u koriste na TEE u pojedinim zemljama kao i u Republici Hrvatskoj (RH). Osim toga, dan je osvrt na značajke važećih Pravila primjene nadomjesnih krivulja opterećenja (PPNKO) koja su u RH stupila na snagu u siječnju 2018. [1], poglavito u pogledu utjecaja akontacijskog sustava i načina izračuna ostvarenja gubitaka električne energije u distribucijskom sustavu u prvom i drugom obračunu odstupanja.

2. NADOMJESNE KRIVULJE OPTEREĆENJA

Slika 1 prikazuje broj NKO KSK koje se trenutno koriste u nekolicini zemalja u regiji i EU. Moguće je primijetiti kako se, osim u Albaniji i malom ODS-u JP Komunalno Brčko (EDB), u svim ostalim ODS-ovima primjenjuju NKO. Na slovenskom i kosovskom TEE primjenjuje se jedinstvena nadomjesna krivulja opterećenja cijelog sustava - JNKO (dakle ne koriste se NKO KSK). U regiji se najveći broj NKO KSK koristi u Srbiji. Makedonski ODS je jedinstven zbog grupiranja kupaca kategorije poduzetništvo prema vrsti djelatnosti koju obavljaju, a kućanstava prema načinu grijanja. Ostali ODS-ovi temelje svoje grupiranja na značajkama koji su lako dostupne i održavane od strane ODS-a (npr. priključna snaga, potrošnja, tip brojila (1f/3f), trajanje vršnog opterećenja – Tablica II).



Slika 1. Broj NKO koje se primjenjuju u pojedinima zemljama u regiji i EU

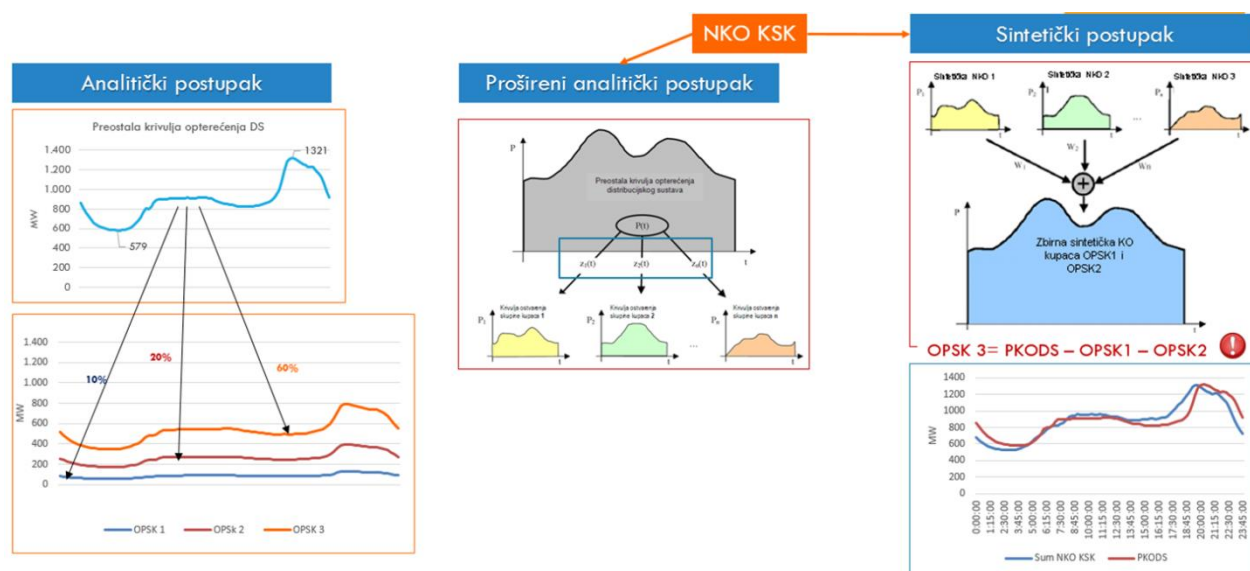
Tablica I. Prag intervalnog mjerenja, broj i način primjene NKO KSK u zemljama EU

Zemlja	Mjerni interval	Prag intervalnog mjerenja	Broj KSK	Primjena NKO
Njemačka	15 min	100.000 kWh/god	11 1 kućanstva 3 poljodjelstvo 7 poduzetništvo / obrtništvo	Model KSK (Da)
UK	30 min	100 kW	8	Model KSK (Da)
Austrija	15 min	100.000 kWh/god ili 50 kW	21 Njemačke NKO (11) + 2 mali proizvođači + 6 trošila s isprekidanom potrošnjom EE + 1 javna rasvjeta + 1 bazne stanice	Model KSK (Da)
Portugal	15 min	41,4 kVA	4+2	Model KSK (Da)
Slovenija	15 min	41 kW	x	Model područja (Ne)
Norveška	1 sat	(400 MWh/god) 50 kW	x	Model područja (Ne)
Finska	1 sat	3x63 A	4	Model KSK (Da)
Švedska	1 sat	3x63 A	x	Model područja (Ne)
Hrvatska	15 min	30 kW	4	Model KSK (Da)

3. PRIMJENA NADOMJESNIH KRIVULJA OPTEREĆENJA NA TEE

3.1. Metode za primjenu nadomjesnih krivulja opterećenja

Iako u pojedinim zemljama postoje određene specifičnosti, općenito zapravo postoje dvije skupine metoda za primjenu NKO kod OMM koja nisu opremljena IB (Slika 2): **model područja** (primjena jedinstvene NKO (JNKO) u cijelom opskrbnom području; analitički postupak), te **model KSK** (primjena NKO KSK; sintetički ili prošireni analitički postupak).



Slika 2. Metode za primjenu NKO

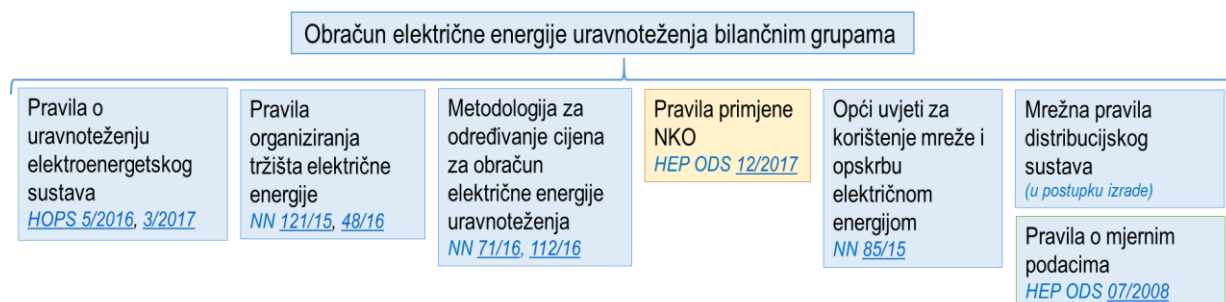
Uporaba NKO trebala je (iako nije nikada zaživjela) u RH započeti 1.1.2007. stupanjem na snagu Pravila o uravnoteženju EES (2006.). U predmetnim pravilima je bila propisana obveza u prijelaznom razdoblju do kraja 2008. za sva OMM < 30 kW primijeniti jedinstvenu nadomjesnu krivulju opterećenja EES (JNKO-EES). Stupanjem na snagu prvih PPNKO u travnju 2011. započinje primjena NKO KSK na TEE EE u RH i to u proširenom analitičkom postupku. Potonja je trajala sve do siječnja 2017. (6 godina). U siječnju 2017. na snagu stupaju nova PPNKO koja u primjenu uvode analitički (za OMM s polugodišnjim obračunskim razdobljem) i sintetički postupak (za OMM s mjesečnim obračunskim razdobljem).

Tablica II. Prag intervalnog mjerenja, broj i način primjene NKO KSK u zemljama u regiji

ODS	Prag intervalnog mjerenja	Prag daljinskog očitavanja	Prag registriranja vršne snage	NKO KSK		
				Broj i vrsta	Broj sezona	Broj karakterističnih dana
OSHEE (Albanija)				x	x	x
EDB (BiH)	Svi SN kupci	Svi proizvođači i kupci	41,5 kW	x	x	x
ERS (BiH)	Svi proizvođači	Svi proizvođači i kupci	43,5 kW	u postupku izrade		
EPBiH (BiH)		Svi proizvođači Kupci >23 kW	23 kW	7 2 kućanstva 1 NN poduzetništvo s mjerenjem vršne snage 3 NN poduzetništvo bez mjerenja vršne snage 1 javna rasvjeta	normirana satna KO za cijelu godinu	
EPHZHB (BiH)		nema obveze	23 kW	8 2 kućanstva (ovisno o tipu brojila) 1 NN poduzetništvo s mjerenjem vršne snage 4 NN poduzetništvo bez mjerenja vršne snage (ovisno o tipu brojila) 1 javna rasvjeta	normirana satna KO za cijelu godinu	
HEP ODS	Svi proizvođači Kupci >30 kW	svi proizvođači svi kupci: NN poduzetništvo >20 kW do 2020.; ostalo poduzetništvo do 2025.; kućanstva do 2030.	20 kW	4 1 kućanstva 2 NN poduzetništvo (ovisno o priključnoj snazi) 1 javna rasvjeta	3	3 (RD, SU, NED)
EPS (Srbija)		<i>Draft Mrežnih pravila DS</i> <i>Svi korisnici mreže > 30.000</i> <i>kWh/god</i>	43,5 kW	17 3 poduzetništvo > 1 kV (ovisno o trajanju vršnog opterećenja) 3 poduzetništvo < 1 kV s mjerenjem vršne snage (ovisno o trajanju vršnog opterećenja) 3 poduzetništvo < 1 kV bez mjerenja vršne snage (ovisno o tipu brojila i udjelu potrošnje u VT) 7 kućanstva (visno o tipu brojila, mjesečnoj potrošnji, udjelu potrošnje u NT, upravljivim trošilima) 1 javna rasvjeta	3	2 (RD, ne-RD)
CEDIS (Crna Gora)	85% svih kupaca do 1.1.2019.		34,5 kW	4 1 za kućanstva 3 za 10 kV i 0,4 kV ne-kućanstva (ovisno o udjelu potrošnje u VT)	samo jedna dnevna krivulja koja se primjenjuje u cijeloj godini	
EVN Makedonija	sva OMM >500 kW	sva OMM >500 kW	40 kW	8 2 kućanstva (s i bez električnog grijanja) 6 za ne-kućanstva (ovisno o vrsti djelatnosti)	4	3 (RD, SU, NED)
KEDS (Kosovo)	svi proizvođači i kupci koji su odabrali tržišnog opskrbljivača (i OMM za koja regulator propisuje obvezu)	sva intervalna brojila	Kategorija I ("velika jalova energija")	x	x	x
SODO (Slovenija)	sva OMM > 41 kW	sva OMM > 41 kW	sva OMM > 41 kW	x	x	x
	sva OMM do 2025.*	sva OMM do 2025.*	Načrt uvedbe naprednoga merilnoga sistema v elektrodistribucijskem sistemu Slovenije			

3.2. Osvrt na Pravila primjene NKO koja se primjenjuju na tržištu električne energije u RH

Izrada novih PPNKO (stupila na snagu u siječnju 2017.) bila je uvjetovana potrebom njihova usklađenja s novim Pravilima o uravnoteženju elektroenergetskog sustava (stupila na snagu u lipnju 2016. [2]) i s novim modelom tržišta električne energije iz Pravila organiziranja tržišta električne energije (stupila na snagu u studenom 2015. te izmijenjena/dopunjena u svibnju 2016. [3]). Obračun električne energije uravnoteženja bilančnim grupama uređen je nizom akata – Slika 3, Slika 4. Tablica III sadrži značajnije promjene koje su donijela trenutno važeća PPNKO u obračun odstupanja na TEE u RH, kao i usporedbu s značajkama starih, ujedno i prvih PPNKO iz 2011. [4].



Slika 3. Propisi kojima se uređuje obračun EE uravnoteženja bilančnim grupama na TEE u RH

Prvi obračun odstupanja	Drugi obračun odstupanja
• primjenjuju za OMM krajnjih kupaca: › koja nisu opremljena intervalnim brojiлом priključne snage ≤30 kW › koja su opremljena intervalnim brojiлом ali za koja ne postoji potvrđena krivulja opterećenja • rezultat PPNKO: › ostvareno preuzimanje opskrbljivača u dijelu koji se odnosi na krajnje kupce koji nemaju izmjerenu krivulju opterećenja › ostvarenje ODS-a	• primjenjuju se za sva OMM korisnika mreže (krajnjih kupaca i proizvođača) priključena na distribucijski sustav • rezultat PPNKO je mjesečno ostvarenje: › OMM › ODS-a › HOPS-a › člana bilančne grupe i BG

Slika 4. Rezultati i područje primjene važećih PPNKO

Tablica III. Usporedba značajki starih (prvih) [4] i trenutno važećih [1] PPNKO

	Stara (prva) PPNKO [4]	Važeća PPNKO [1]	Članak u PPNKO
1.	Bez drugog obračuna odstupanja	S drugim obračunom odstupanja	Čl. 21-27
2.	Prošireni analitički postupak za sva OMM bez IB	Sintetički postupak za OMM KK s MOR Analitički postupak za OMM KK s POR	Čl.13 (sintetički postupak) Čl. 15 (analitički postupak)
3.	Primjenjivao se faktor korekcije „k“ iz PUEES	od 1.1.2017. (prema PUEES [2]) prestaje se primjenjivati faktor korekcije „k“	-
4.	Bilanca DS nije bila zatvorena (radi korekcijskog faktora „k“ u primjeni od 2011.)	Bilanca DS je zatvorena u prvom i u drugom obračunu odstupanja	Čl. 15(2) (1. obračun odst.) Čl. 26(2) (2. obračun odst.)
5.	Koeficijent gubitaka k_{gub-m} izračunava se kao prosjek godišnjih gubitaka EE u DS za 4 prethodne godine	ODS izračunava mjesečne koeficijente gubitka temeljem povijesnih podataka za 4 prethodne godine	Čl. 9
6.	Koristi se godišnja potrošnja OMM (odgovara potrošnji u prethodnih 12 mjeseci) za izračun godišnje potrošnje KSK-a i težinskog faktora opskrbljivača	U prvom obračunu odstupanja koristi se izračunati „ <i>obračunski podatak o mjesečnoj potrošnji</i> “ za OMM bez IB	Čl. 11(1-3) i Čl. 15(3)
7.	Za OMM opremljeno IB za koja nedostaju mjerne vrijednosti unutar krivulje opterećenja, nadomjesne vrijednosti se izračunavaju sukladno PPNKO	Za OMM opremljeno IB za koja nedostaju mjerne vrijednosti unutar krivulje opterećenja, nadomjesne vrijednosti se procjenjuju/izračunavaju sukladno MPDS	-

	Stara (prva) PPNKO [4]	Važeća PPNKO [1]	Članak u PPNKO
8.	Dostava podataka opskrbljivačima najkasnije u roku od 20 dana od dana dostave, od strane HOPS-a, izmjerenih vrijednosti za prethodni mjesec sa svih mjesta preuzimanja EE iz prijenosnog sustava	Dostava podataka opskrbljivačima najkasnije do šesnaestog (16.) dana u mjesecu koji slijedi nakon obračunskog razdoblja na koje se podaci odnose	Čl. 8(2)
9.	Izračun ostvarenja opskrbljivača u dijelu koji se odnosi na sva OMM u DS	Izračun ostvarenja opskrbljivača u dijelu koji se odnosi na sva OMM koja nisu opremljena IB	Čl. 1 i Čl. 18
Značenje pojmova: IB= intervalno brojilo; MOR=mjesečno obračunsko razdoblje; POR=polugodišnje obračunsko razdoblje; OMM= obračunsko mjerno mjesto; DS=distribucijski sustav; PUEES=Pravila o uravnoteženju EES; MPDS=Mrežna pravila distribucijskog sustava			

3.2.1 Ciljevi i načela važećih PPNKO

Kako je prikazano Tablicom III, osim usklađenja s važećim propisima, zadaća novih PPNKO je bila riješiti probleme koji su uočeni u provedbi obračuna EE uravnoteženja od početka prve primjene u 2011. Pri tome se prilikom razmatranja značajki PPNKO treba uvijek rukovoditi načelom kako je zadaća obračuna odstupanja motivirati tržišne sudionike na točno planiranje i spriječiti neodgovorno (špekulativno) postupanje u pogledu kupoprodaje električne energije. U nastavku je dan osvrt na osnovna načela i ciljeve važećih PPNKO:

- *olakšati opskrbljivačima planiranje satnog preuzimanja (potrošnje) EE za OMM koja nisu opremljena intervalnim brojlom*

Konkretno, u PPNKO je uveden sintetički postupak izračuna krivulje ostvarenog preuzimanja električne energije na OMM bez intervalnog brojila s mjesečnim obračunskim razdobljem. Oblik krivulje ostvarenog preuzimanja električne energije, predmetno OMM „nasljeđuje“ od NKO KSK u koju je razvrstano. Planiranje se kod opskrbljivača stoga svodi na prognozu potrošnje EE u predmetnom kalendarskom mjesecu.

- *poticati opskrbljivače na točno planiranje satnog preuzimanja (potrošnje) EE za OMM koja nisu opremljena intervalnim brojlom*

Konkretno, u slučaju OMM s mjesečnim obračunskim razdobljem već se u prvom obračunu odstupanja vrednuje potrošnja EE (izmjerena ili procijenjena) iz članka 68. Općih uvjeta [5]. Kako bi se opskrbljivačima olakšalo planiranje prilikom izračuna obračunskog podatka mjesečne potrošnje provodi se linearna interpolacija/ekstrapolacija potrošnje EE iz mjesečnog obračuna na broj dana u kalendarskom mjesecu. Time se umanjuje utjecaj koji ima provedba očitavanja stanja brojila (koju provodi ODS) na vrijednost obračunskog podatka mjesečne potrošnje. U tom smislu opskrbljivač treba prognozirati potrošnju koja odgovara kalendarskom mjesecu, a ne potrošnju koja odgovara broju dana između dva sukcesivna očitavanja stanja brojila. Nemogućnost očitavanja stanja brojila na OMM od strane HEP ODS-a, i posljedično procjena potrošnje mjesečnog obračunskog razdoblja, izvjesni su rizik za opskrbljivača.

- *bilanca distribucijskog sustava (DS) u prvom i drugom obračunu odstupanja mora biti zadovoljena*

Ovo načelo osigurava da je sva količina EE koja je „ušla“ u distribucijski sustav (bilo iz prijenosne mreže, susjednih DS, proizvodnih postrojenja priključenih na DS), i u prvom i u drugom obračunu odstupanja, raspodijeljena na OMM krajnjih kupaca priključenih na DS, te ostvarenje gubitaka u DS. U potonjem slučaju, a kako ne bi plaćali za odstupanja, očekuje se da će opskrbljivači svoju nabavu EE nastojati čim više približiti „ostvarenju preuzimanja opskrbljivača“ kako ga definiraju PPNKO.

Uz zadovoljenu bilancu DS, te pretpostavku da se opskrbljivači ponašaju odgovorno u smislu da nabavu EE provode sukladno „ostvarenju preuzimanja opskrbljivača“ kako ga uređuju PPNKO, smanjuje se EE potrebna za pokrivanje razlike između stvarno isporučene ili preuzete električne energije i ugovorenih količina EE sudionika na TEE, to jest energija uravnoteženja.

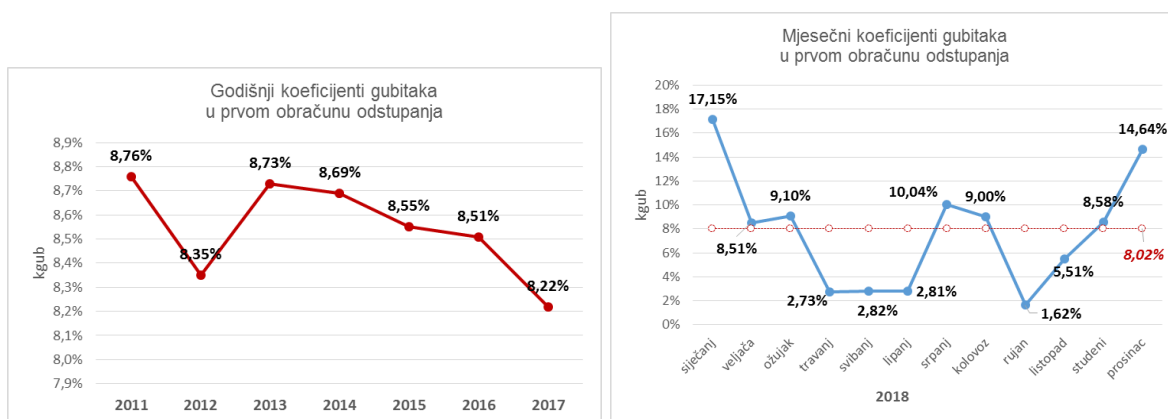
- *olakšati operatoru distribucijskog sustava (ODS) planiranje krivulje gubitaka u DS*

Kao i u starim (prvim) PPNKO iz 2011., i u važećim PPNKO zadržava se načelo linearne ovisnosti između gubitaka EE u DS i opterećenja DS. Drugim riječima, koristi načelo prema kojem su tzv. „razlikovni“ opskrbljivači u prvom obračunu odstupanja opskrbljivači kućanstava s polugodišnjim obračunskim razdobljem. Ovo načelo definitivno HEP ODS-u olakšava planiranje

satne krivulje gubitaka snage u DS, budući se postupak planiranja svodi na planiranje krivulje opterećenja distribucijskog sustava (KODS).

Inačica „novih“ PPNKO koja je stupila na snagu u siječnju 2017. predmnijevala je jedinstveni mjesečni koeficijent gubitaka u cijeloj 2017. (8,22%, Slika 5-lijeva), te obavezu ODS-a da do 15. prosinca 2017. definira metodologiju za utvrđivanje mjesečnog koeficijenta gubitaka u prvom obračunu odstupanja. Potonje je ostvareno na način da su u siječnju 2018. stupila na snagu nova trenutno važeća PPNKO [1] u kojima je u članku 9. sadržana predmetna metodologija. Metodologija predmnijeva da se mjesečni koeficijent gubitaka (k_{gub-m}) izračunava za svaki kalendarski mjesec „m“ kao prosječna vrijednost temeljem podataka o ukupnoj ulaznoj energiji (E_{ds-o}) i ukupno obračunatoj energiji (E_{ds-f}) u prethodne četiri godine:

$$k_{gub-m} = \frac{E_{ds-o} - E_{ds-f}}{E_{ds-o}} \cdot 100\% \quad (1)$$



Slika 5. Korištenje koeficijenta gubitaka u prvom obračunu odstupanja (2011.-2018.)

Slika 5-desno sadrži javno objavljene mjesečne koeficijente gubitaka koji se koriste u prvom obračunu odstupanja u 2018. U 2018. se dakle po prvi puta od početka primjene PPNKO na TEE u RH uvažava kako su ostvareni gubici promjenjivi tijekom godine. Obzirom da se, kako je trenutno uređeno PPNKO, mjesečne vrijednosti gubitaka temelje na bilanci nabave i prodaje EE po mjesecima, moguće je primijetiti kako se mjesečne vrijednosti dosta razlikuju (od visokih 17,15% u siječnju do niskih 1,62% u rujnu).

Mišljenje je autora ovog rada kako potonjim pristupom:

- HEP ODS provodi nabavu EE koja ne odgovara stvarnim gubicima u DS (a koji bi se mogli i utvrditi kada bi se svi krajnji kuci očitavali mjesečno),
- kako je ovakvom mjerom HEP ODS odlučio na sebe preuzeti dio „tereta“, sve kako bi ostvareno preuzimanje opskrbljivača (kao ga definiraju PPNKO) što bolje odgovaralo mjesečnim potrošnjama (kako ih definiraju Opći uvjeti [5]) koje opskrbljivač fakturira krajnjim kupcima. Drugim riječima, za opskrbljivače se u pojedinim mjesecima smanjila tzv. razlika između „nabave“ i „prodaje“ krajnjim kupcima.

Nadalje, mišljenje je autora ovog rada kako bi unaprjeđenje postojeće metodologije utvrđivanja mjesečnih koeficijenata gubitaka koji se koriste u prvom obračunu odstupanja trebalo ići u smjeru što vjerodostojnije prognoze njihovih vrijednosti. U tom smislu potrebno je prije svega definirati metodologiju utvrđivanja ostvarenih mjesečnih i godišnjih gubitaka u distribucijskom sustavu (studija [7] i rad [9] te poglavlje 3.2.2 ovog rada predlažu jedan mogući pristup).

- *mjesečno ostvarenje člana BG (za OMM priključena na DS) u 2. obračunu odstupanja mora biti jednako fakturiranim količinama EE krajnjim kupcima*

Predmetni cilj osigurava da se u drugom obračunu odstupanja izjednače nabava i prodaja EE kod svih opskrbljivača. Time se anulira neusklađenost „nabave“ i „prodaje“ kod opskrbljivača nastala prilikom provedbe prvog obračuna odstupanja.

Obzirom da je u drugom obračunu odstupanja riječ o preraspodjeli troškova između tržišnih sudionika (članova bilančnih grupa), cijene koje se koriste nemaju penalizirajući karakter već se potonje nastoje približiti cijenama na veleprodajnom TEE po kojima tržišni sudionici nabavljaju EE. Isto tako, potrebno je naglasiti kako se na TEE u RH već u prvom obračunu odstupanja

namiruju stvarni troškovi za uravnoteženje EES u predmetnom kalendarskom mjesecu u kojem smislu bilanca drugog obračuna odstupanja mora biti nula što je razlogom korištenja jedinstvene mjesečne jedinične cijene za sve BG.

- *drugim (godišnjim) obračunom odstupanja vrednuju se:*
 - razlike između fakturiranih količina EE krajnjim kupcima tijekom kalendarske godine na koju se obračun odnosi i ostvarenja iz analitičkog postupka iz 1. obračuna odstupanja za OMM krajnjih kupaca s polugodišnjim obračunskim razdobljem,
 - razlike između fakturiranih količina EE krajnjim kupcima tijekom kalendarske godine na koju se obračun odnosi i ostvarenja iz 1. obračuna odstupanja za OMM krajnjih kupaca s mjesečnim obračunskim razdobljem,
 - ostvareni mjesečni gubici u distribucijskom sustavu,
 - ispravke podataka temeljem kojih su određena ostvarenja u 1. obračunu odstupanja, (ukoliko predmetne ispravke prethodno nisu uvažene ispravljanjem obračuna),
- *poticanje krajnjih kupaca iz kategorije kućanstvo da sami očitavaju stanje brojila i da podatke o stanju brojila redovito mjesečno dostavljaju ODS-u („samoočitavanje“)*

PPNKO-om je olakšano planiranje potrošnje na OMM s mjesečnim obračunskim razdobljem u kojem smislu se neizravno potiče krajnje kupce iz kategorije kućanstvo da sami očitavaju stanje brojila i da podatke o stanju brojila redovito mjesečno dostavljaju ODS-u. Potonja se onda vrednuje već u prvom obračunu odstupanja kao obračunski podatak mjesečne potrošnje. Vjerodostojno samoočitavanje pozitivno pridonosi i u slučajevima nemogućnosti očitavanja stanja brojila od strane HEP ODS-a, što je dodatni razlog koji ide u prilog poticanju samoočitavanja brojila.

3.2.2 Vjerodostojno utvrđivanje mjesečnih vrijednosti gubitaka u distribucijskom sustavu

Prema postojećoj praksi *ostvareni gubitci* električne energije u distribucijskom sustavu određuju se na tri načina:

- metodologija „za financijske izvještaje“:
određivanje gubitaka prema bilanci nabave i prodaje EE koje se u HEP ODS-u trenutno provodi tijekom veljače za prethodnu godinu
Ostvareni gubitci u nekom vremenskom razdoblju vrednuju se kao razlika EE koja je ušla u distribucijsku mrežu (iz prijenosne mreže, drugih distribucijskih mreža i elektrana priključenih na distribucijsku mrežu) i energije obračunate kupcima. Energija koja je ušla u distribucijsku mrežu se obračunava mjesečno na temelju mjerenja, dok se veliki dio energije koja se obračunava kupcima temelji na predviđenim mjesečnim potrošnjama (akontacijskim ratama), što unosi pogrešku u prikaz iznosa ostvarenih gubitaka. Pogreška se očituje u skokovitim promjenama iznosa gubitaka tijekom godine i iz godine u godinu ako se promatraju godišnji gubici.
- metodologija „za prvi obračun odstupanja“ na TEE u RH:
Trenutno važeća PPNKO koriste načelo linearne ovisnosti između ostvarenih gubitaka i ostvarenog opterećenja distribucijskog sustava kada se (za potrebe obračuna odstupanja) utvrđuje ostvarena satna krivulja gubitaka snage u distribucijskom sustavu. Mjesečni koeficijent gubitaka se izračunava kao prosječna vrijednost iz izraza (1).
- metodologija „za drugi obračun odstupanja“ na TEE u RH:
određivanje gubitaka prema bilanci nabave i prodaje EE koje se u HEP ODS-u trenutno provodi tijekom veljače za prethodnu godinu. Dakle istovjetno metodologiji „za financijske izvještaje“.

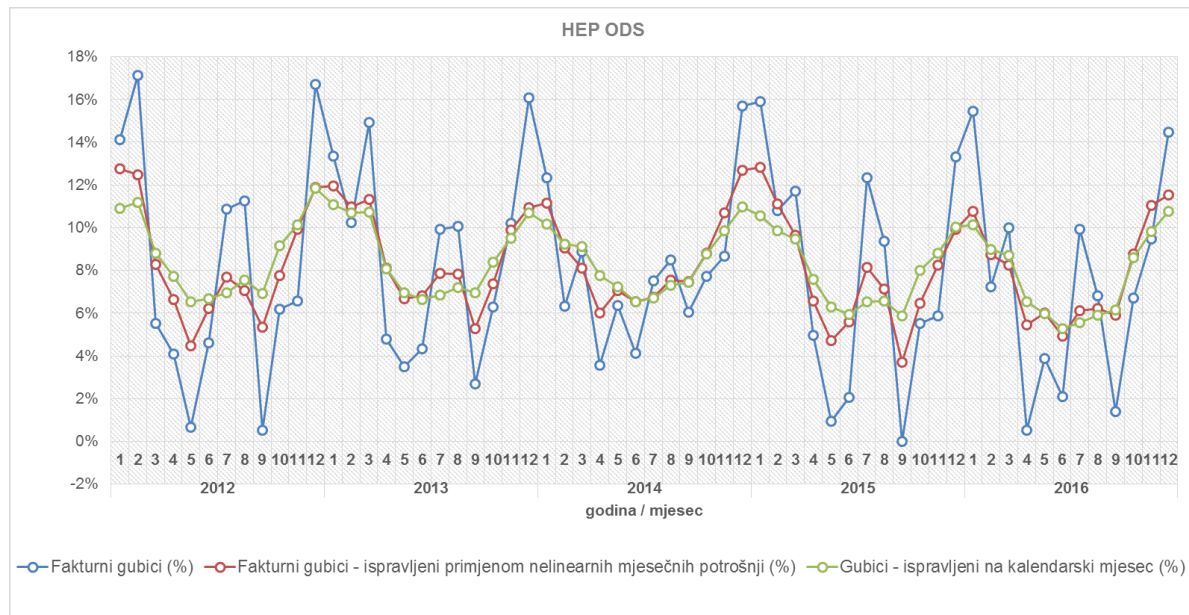
Mjesečni gubitci električne energije koji se određuju temeljem mjesečnih bilanci nabave i prodaje („faktorni gubitci“) nemaju uporište u fizikalnoj prirodi tehničkih i ne-tehničkih gubitaka električne energije, već ovisno o provođenju obračuna prodaje mogu varirati u velikom opsegu oko vrijednosti na godišnjoj razini, od negativnih vrijednosti do više od dvostruke vrijednosti na godišnjoj razini (i preko 20%). Stoga je u studiji [7] predložena naprednija (vjerodostojnija) **metoda izračuna ostvarene mjesečne potrošnje za sve kategorije kupaca, odnosno gubitaka električne energije u distribucijskom sustavu**, ovisno o obračunskom razdoblju (mjesečno ili polugodišnje) i to temeljem analize prakse provođenja očitavanja u HEP ODS-u te sljedećih ulaznih podataka:

- bilanci nabave i prodaje električne energije (tzv. „PEE tablice“) po tarifnim modelima, distribucijskim područjima i mjesecima i
- mjesečnih izvještaja razlike po obračunu kupaca kategorije kućanstvo, za koje je tijekom promatranog mjeseca proveden (polugodišnji) obračun potrošnje električne energije, a koji uključuje sljedeće četiri sastavnice obračunate električne energije:

- potrošnju određenu temeljem mjesečnog (samo)očitanja,
- predviđenu mjesečnu (akontiranu) potrošnju,
- razliku po obračunu i
- tekuće mjesečne korekcije.

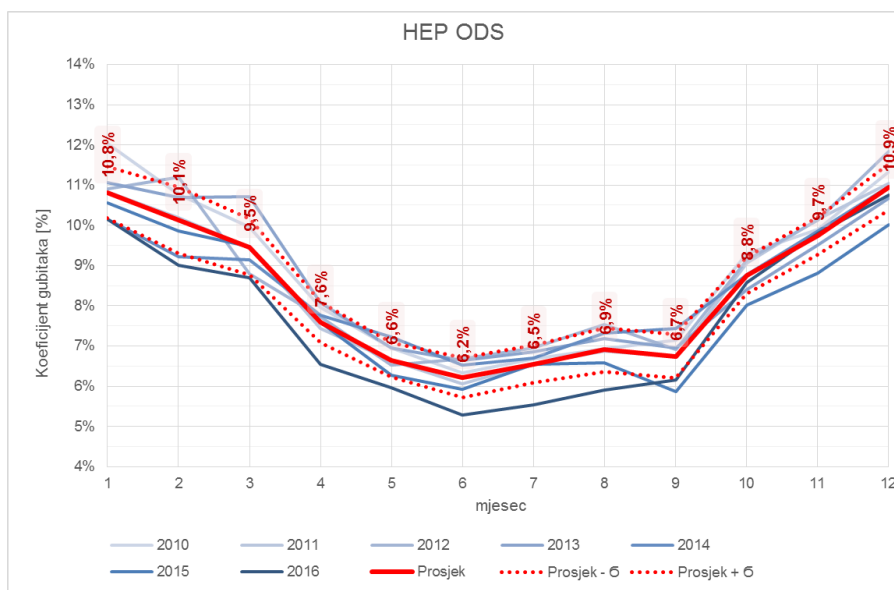
Za mjerna mjesta kupaca kategorije poduzetništvo i manji dio kupaca kategorije kućanstvo, za koja se provodi mjesečno (samo)očitanje i obračun potrošnje, korekcija se temelji na procjeni udjela energije koja je obračunata za mjesec „i“, a odnosi se na mjesec „i+1“. Za mjerna mjesta kupaca kategorije kućanstvo za koja se provodi polugodišnje očitavanje i obračun potrošnje, korekcija se samo malim dijelom temelji na modelu kao za kupce s mjesečnim očitavanjem i obračunom potrošnje. Glavni dio korekcije odnosi se na simuliranje stvarnih iznosa mjesečnih potrošnji kućanstava unutar promatranog polugodišnjeg obračunskog razdoblja, umjesto obračunom primijenjenih jednakih predviđenih mjesečnih potrošnji („akontacija“). Dodatni nezanemarivi dio korekcije odnosi se na razdiobu iznosa razlika po obračunu i tekućih mjesečnih korekcija na odgovarajuće (polugodišnje) obračunsko razdoblje, umjesto pridruživanja cijelog iznosa mjesecu u kojem je provedeno očitavanje (ili prošlom mjesecu, ovisno o datumu provođenja očitavanja). Bez ulazanja u opis metodologije (koji je detaljno prikazan u studiji [7]), potrebno je ukazati kako se raspodjela prodaje električne energije kupcima s polugodišnjim obračunskim razdobljem provodi proporcionalno preostaloj krivulji mjesečnih udjela potrošnje i gubitaka nakon obrade nabave i prodaje temeljem mjesečnih obračunskih razdoblja. To je krivulja mjesečnih udjela [Kućanstvo temeljem polugodišnjeg obračuna + Faktorni gubitci], koja odgovara razlici ulaza u distribucijski sustav i korigiranih potrošnji kupaca s mjesečnim obračunskim razdobljem.

Predložena metodologija iz [7] omogućava značajno unapređenje utvrđivanja gubitaka na mjesečnoj razini (Slika 6). Za razliku od krivulje koja odgovara faktornim gubitcima (**plava**), krivulja gubitaka ispravljenih na kalendarski mjesec (**zeleni**) puno realnije odražava prirodu tehničkih i ne-tehničkih gubitaka električne energije u pogledu ovisnosti o potrošnji (opterećenju sustava). Korigirane vrijednosti gubitaka električne energije temeljem nelinearnih vrijednosti predviđenih mjesečnih potrošnji (**crveni**) međukorak je predmetne metodologije u kojem se uvažava samo raspodjela prodaje električne energije kupcima s polugodišnjim obračunskim razdobljem, dok se u rezultatnoj krivulji gubitaka ispravljenih na kalendarski mjesec (**zeleni**) dodatno uvažava i razdioba iznosa razlika po obračunu i tekućih mjesečnih korekcija.



Slika 6. Mjesečni gubitci HEP ODS-a u razdoblju 2012.-2016.

Slika 7 prikazuje mjesečne koeficijente gubitaka u razdoblju 2010.-2016., **srednju vrijednost** i granice određene standardnim odstupanjem od srednje vrijednost. Moguće je primijetiti kako su mjesečni koeficijenti gubitaka na razini cjelokupnog HEP ODS-a između 6,2% (lipanj) i 11% (prosinac). Usporedbom predmetnih vrijednosti s mjesečnim vrijednostima koje se trenutno primjenjuju na TEE u RH u prvom obračunu odstupanja (Slika 5-desno) moguće je primijetiti značajne razlike. Razlog tome je što se trenutno važeći mjesečni koeficijenti još uvijek nastoje približiti „akontacijama“ nego stvarnim vrijednostima (utemeljenim na fizikalnoj prirodi tehničkih i ne-tehničkih gubitaka električne energije).



Slika 7. Srednja vrijednost mjesečnih koeficijenta gubitaka EE HEP ODS-a u razdoblju 2010.-2016.

3.2.3 Vrijeme provedbe drugog obračuna odstupanja

Važeća Pravila o uravnoteženju elektroenergetskog sustava [2] predmnijevaju provođenje drugog obračuna odstupanja u veljači godine koja slijedi nakon kalendarske godine na koju se obračun odnosi. Objektivno, obzirom na trenutni način izračuna ostvarenja u drugom obračunu (ostvoreni mjesečni gubici u drugom obračunu odstupanja su jednaki razlici na nabave (KODS) i prodaje EE krajnjim kupcima.), a koji uključuje sljedeće četiri sastavnice obračunate električne energije: potrošnju određenu temeljem mjesečnog (samo)očitanja, predviđenu mjesečnu (akontiranu) potrošnju, razliku po obračunu i tekuće mjesečne korekcije, drugi obračun odstupanja mogao bi se provoditi i ranije (ovisno o opredjeljenju u kojoj se mjeri njime vrednuju i ispravke mjernih podataka koje nisu uvažene ispravljanjem prvog obračuna odstupanja).

Ukoliko bi se primjerice za ostvarenje mjesečnih gubitaka i mjesečnih potrošnji kupaca priključenih na distribucijski sustav koristila metodologija kako je predlaže studija [7], odnosno ukratko opisuje rad [9], drugi obračun odstupanja mogao bi se provoditi najranije u srpnju (dakle s odmakom 6 mjeseci) godine koja slijedi nakon kalendarske godine na koju se obračun odnosi.

Drugim riječima, način utvrđivanja ostvarenja gubitaka u drugom obračunu odstupanja utječe na najraniji mogući trenutak provedbe obračuna.

4. ZAKLJUČAK

Prilikom razrade modela obračuna odstupanja treba se uvijek rukovoditi načelom kako je zadaća obračuna motivirati tržišne sudionike na točno planiranje i spriječiti neodgovorno (špekulativno) postupanje u pogledu kupoprodaje električne energije. Osim toga, bitno je pravovremeno uvažiti sve raspoložive mjerne podatke (primjerice mjesečna očitavanja već u prvom obračunu). Osim usklađenja s važećim propisima, zadaća donošenja trenutno važećih PPNKO bila je riješiti probleme koji su uočeni u provedbi obračuna EE uravnoteženja od početka primjene u 2011., poglavito uvođenje drugog obračuna odstupanja i ukidanje tzv. faktor korekcije „k“ iz Pravila o uravnoteženju EES.

Iako su važeća PPNKO riješila većinu nedostataka prvih PPNKO iz 2011., u okviru njihove razrade uočeno je da razlika između ostvarenja opskrbljivača („nabave“) i „prodaje“ krajnjim kupcima u prvom obračunu odstupanja može utjecati na likvidnost opskrbljivača i ODS-a na račun gubitaka. U tom smislu se model obračuna odstupanja može dodatno unaprijediti ukoliko se izmjene/dopune trenutne važeći propisi. Primjenom kvalitetnog predviđanja mjesečnih koeficijenata gubitaka i s time odgovarajuće povezano „nelinearnih“ mjesečnih potrošnji kupaca (akontacija):

- postigao bi se pozitivan iskorak u pogledu osnovnog cilja obračuna odstupanja - poticati tržišne sudionike na što točnije planiranje i nabavu EE,

- HEP ODS bi nabavljao gubitke koji dobro (vjerodostojnije) predstavljaju očekivane iznose mjesečnih gubitaka, za razliku od trenutno korištenih odgovarajućih vrijednosti u bilanci nabave i prodaje električne energije koje nemaju uporište u fizikalnoj prirodi tehničkih i ne-tehničkih gubitaka električne energije,
- za opskrbljivače bi se smanjila razlika između „nabave“ i „prodaje“ krajnjim kupcima u prvom obračunu odstupanja (a time i rizici odnosno problem likvidnosti), te
- bi vrlo vjerojatno razlike u ostvarenju opskrbljivača i ODS-a u prvom i drugom obračunu odstupanja bile puno manje, pogotovo kako bi se iskustvo ODS-a u pogledu predviđanja (i utjecajnih veličina poput klimatskih) s primjenom u praksi povećavalo. Tome u prilog govore pozitivna iskustva iz prakse distribucijskih područja (Elektroistre Pula i Elektroprimorja Rijeka) koja su do stupanja na snagu Općih uvjeta [5] pridjeljivala različite („nelinearne“) predviđene mjesečne potrošnje ovisno o tipu kućanstva.

Izmjene PPNKO koje su stupile na snagu u siječnju 2018. u pogledu uvođenja različitih mjesečnih koeficijenata gubitaka, uz zadržavanje linearnih predviđenih mjesečnih potrošnji (dakle bez izmjena Općih uvjeta [5]) tek su početni korak kojim je HEP ODS na sebe preuzeo dio „tereta“ problema nelikvidnosti opskrbljivača (razlika između „nabave“ i „prodaje“ krajnjim kupcima). Ali time na uštrb nabave puno većih (npr. siječnja, prosinac) i puno manjih (npr. svibanj, rujan) mjesečnih gubitaka koji svakako nemaju uporište u fizikalnoj prirodi tehničkih i ne-tehničkih gubitaka električne energije u distribucijskom sustavu. Iako se time pomaže opskrbljivačima, pristup svakako nije opravdan (u najmanju ruku upitano optimalan) u pogledu troškova nabave EE za pokrivanje gubitaka u DS. Poglavitno ukoliko se u predmetnim mjesecima s „puno većim“ gubitcima ostvaruju veće cijene EE na veleprodajnom TEE.

5. LITERATURA

- [1] Pravila primjene nadomjesnih krivulja opterećenja, HEP ODS, 12/2017, dostupno na: http://www.hep.hr/ods/UserDocsImages/dokumenti/NKO_dokumenti/2017/Pravila%20primjene%20nadomjesnih%20krivulja%20opterecenja_2017.pdf
- [2] Pravila o uravnoteženju elektroenergetskog sustava, HOPS 5/2016, 3/2017
- [3] Pravila organiziranja tržišta električne energije, NN 121/15, 48/16
- [4] (stara/prva) Pravila primjene nadomjesnih krivulja opterećenja, HEP ODS, 2011, dostupno na: <http://www.hep.hr/ods/UserDocsImages/dokumenti/opskrbljivaci/pravila.pdf>
- [5] Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom, NN 85/15
- [6] Metodologija za određivanje cijena za obračun električne energije uravnoteženja, NN 71/16, 112/16
- [7] Stručna i znanstvena potpora u izradi metodologije za planiranje gubitaka električne energije i metodologije za izračun ostvarenja gubitaka te procjene tehničkih gubitaka i neovlašteno preuzete električne energije, EIHP za HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o., 2016.
- [8] Stručna i znanstvena potpora u izradi analize nadomjesnih krivulja opterećenja karakterističnih skupina kupaca i pravila njihove primjene na hrvatskom tržištu električne energije, EIHP za HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o., 2017.
- [9] T. Baričević, M. Skok, D. Vidović, V. Dudjak „Prijedlog unapređenja metodologije određivanja gubitaka električne energije i pregled tehničkih i ne-tehničkih gubitaka u distribucijskoj mreži HEP ODS-a“, 6. (12.) savjetovanje HO CIRED, 13.-16. svibnja 2018., Opatija, Hrvatska.