

Damir Karavidović, dipl.ing.el  
HEP – ODS d.o.o., Zagreb  
[damir.karavidovic@hep.hr](mailto:damir.karavidovic@hep.hr)

## RAZLIČITOST U MOTRIŠTIMA NA ELEKTRIČNU ENERGIJU ISPORUČENU U MREŽU, VLASTITU I OPĆU POTROŠNJU ELEKTRANE

### SAŽETAK

Tijekom 2011.godine na razini mjerodavnih ustanova (MINGORP-HERA) vodile su se rasprave o suštini značenja izraza „isporučena električna energija u postupku izdavanja prethodnog rješenja o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije“, a koje pak za praksu ODS-a ima provedbeno značenje. Prema osobnom mišljenju oblikovana pitanja i dvojbe ne vode do razotkrivanja stvarne nepoznanice u tom području, a stvarna nepoznanica jest ona za koju treba odgovor na pitanje: Koju sastavnicu ukupno proizvedene energije treba platiti povlaštenom proizvođaču s poticajnom cijenom?

Raščlamba toka električne energije iz proizvodne jedinice elektrane prema mreži i od mreže u elektranu, kao i u njeno potrošačko okruženje, na sve sastavnice, mora biti temelj za utvrđivanje pravila o obračunu isporučene električne energije u mrežu. Razvrstavanje potrošnje u elektrani i u njoj prirodnoj tehničkoj i fizičkoj okolici, treba slijediti prihvatljivo tumačenje izraza i usvojena pravila. To je pitanje svih pitanja za buduće metodologije utvrđivanja strukture poticajne cijene. Referat će dati motrište na stanje u RH i predložiti promišljanja za drukčiji pristup i za promjenu prakse.

**Ključne riječi:** elektrana, vlastita i opća potrošnja, isporučena električna energija, povlaštenu proizvođač, poticajna cijena, razvrstavanje.

## DIVERSITY IN THE PERSPECTIVE OF ELECTRICITY DELIVERED IN THE NETWORK, OWN AND GENERAL POWER PLANT CONSUMPTION

### SUMMARY

During 2011 a relevant institutions (MINGORP-HERA) led the discussion about the essence of the meaning of the term "a delivered power in the process of issuing a preliminary decision on granting the status of privileged power producer", which in turn for the practice of Distribution Network Operator has the implementing meaning. Author's personal opinion is that formed questions and concerns do not lead to disclosure of the real unknowns in this area. The real unknown is the one that needs an answer to the question: "Which component of the total energy produced should be paid to the privileged producer by incentive price?"

The analysis of the power flow from power generating units to the network and out of the network to power plant, as well as its consumer environment of all components must be the ground for establishing the rules on the calculation of a delivered power to the grid. The classification of plant consumption at the facility and in its natural technical and physical surroundings should follow an acceptable interpretation of the term and adopted rules. It is a question of all questions of future methodology for determining the structure of the incentive price. The paper will give a perspective on the situation in Croatia and propose a different approach to point of view and to practice change.

**Key words:** power plant, own and general consumption, delivered power, privileged producer, price incentives, classification.

## 1. UVOD

### 1.1. Potrebne rasprave o bitnim pitanjima priključenja i pogona elektrana na mrežu

Početak 2011. godine dao je naslutiti kako će se, konačno, početi na pravi način popunjavati i povezivati rascjepi propisa i prakse iz područja priključenja i pogona obnovljivih izvora i kogeneracije. Pravi način podrazumijeva poticanje rješavanja nekog pitanja od bilo kojeg sudionika, raspravu svih sudionika koji mogu doprinijeti korisnom odgovoru, odgovor onog subjekta koji je mjerodavan i poštivanje svih subjekata u provedbenom lancu. Povod tom vjerovanju bilo je pitanje koje je HERA postavila Ministarstvu gospodarstva, rada i poduzetništva (u daljnjem pisanju: MIGORP), o tome što znači izraz „isporučena električna energija u postupku izdavanja prethodnog rješenja o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije“, a koje pak ima provedbeno značenje za operatora distribucijskog sustava. No, već samo pitanje i njemu pridijeljen položaj unosi nove dvojbe:

- a) Ima li razloga vezati tumačenje narečenog izraza za prvi odsječak postupka stjecanja položaja povlaštenog proizvođača (prethodno rješenje), kao da za neku drugu svrhu postoji neko drugo, možebiti čak, različito tumačenje,
- b) Treba li potrebi tumačenja dati položaj problema, kao da za to ima nekakvog razloga.

Prema važećim propisima subjekti koji se mogu naći u položaju isporučitelja odnosno primatelja električne energije, kad se radi o distribucijskoj mreži, samo su operator distribucijske mreže i proizvođač. Ima li jednostavnijeg tumačenja samog izraza „isporučena električna energija“ u takvim okolnostima od primjerice slijedećeg:

*„Isporučena električna energija na promatranom mjestu u mreži je ona električna energija koju jedan subjekt predaje, a drugi subjekt prima bez ostatka“.*

Iz odgovora MINGORP-a može se zaključiti kako je zapravo došlo do oblikovanja pitanja koje ne vodi do razotkrivanja stvarne nepoznanice, a ona je skrivena i za nju treba odgovor na slijedeće pitanje [1]:

*Koju sastavnicu ukupno proizvedene energije u elektrani treba platiti povlaštenom proizvođaču s poticajnom cijenom?*

Pojmове o sastavnicama (veličinama) proizvedene energije možemo raščistiti promatrajući tokove energije na mjestu proizvodnje i u njegovom okruženju. No, prije toga nam valja utvrditi pojmove od bitne važnosti za razlaganje ukupno proizvedene električne energije na njene sastavnice pa će korist od ovog „čistilišta“ biti višestruka.

### 1.2. Temeljni pojmovi o proizvođačima i elektranama s motrišta raspravnih pitanja

Proizvođače, pa onda i njihove elektrane u kojima proizvode električnu energiju, promatramo i razvrstavamo prema tržišnom položaju. Naime, proizvođač električne energije, a kod kogeneracijskih postrojenja i toplinske energije, izgradnjom elektrane, priključenjem na mrežu i proizvodnjom električne energije, postaje član skupa subjekata tržišnog i reguliranog dijela elektroenergetskog sektora između kojih se utemeljuju ugovorni odnosi.

Prema Zakonu o energiji (u daljnjem pisanju: ZoE) **povlašteni proizvođač** je energetska subjekt koji u pojedinačnom proizvodnom objektu istodobno proizvodi električnu i toplinsku energiju, koristi otpad ili obnovljive izvore energije na gospodarski primjeren način koji je usklađen sa zaštitom okoliša [2]. Općim uvjetima pak se nadasve općenito utvrđuje kako je **proizvođač električne energije** energetska subjekt koji obavlja djelatnost proizvodnje električne energije.

Pravilnikom o korištenju obnovljivih izvora i kogeneracije utvrđuje se kako je **proizvođač električne energije** ili **električne i toplinske energije**, proizvođač koji u pojedinačnom proizvodnom objektu istodobno proizvodi električnu i toplinsku energiju, koristi otpad ili obnovljive izvore energije za proizvodnju električne energije na gospodarski primjeren način usklađen sa zaštitom okoliša. Potonje je zapravo izraz koji prema ZoE ima značenje povlaštenog proizvođača, što je nepotreban nesklad propisa.

**Proizvođač u sustavu javne usluge** je energetska subjekt koji obavlja djelatnost proizvodnje električne energije za tarifne kupce, a troškovi proizvodnje za tarifne kupce uključuju i troškove energije uravnoteženja koje izazivaju tarifni kupci.

**Nezavisni proizvođač** je energetska subjekt koji obavlja djelatnost proizvodnje električne energije za vlastite potrebe i/ili za tržište električne energije.

**Proizvođači s neumreženim proizvodnim postrojenjem, su proizvođači** koja za proizvodnju električne energije koriste obnovljive izvore energije, a nisu priključeni na prijenosnu ili distribucijsku mrežu (nisu na mreži). Ovi proizvođači u ovom trenutku nemaju tržišni položaj.

Podimo sada utvrditi pojam proizvodnog postrojenja elektrane, prije svega vodeći se Mrežnim pravilima [3], dopustivši si određenu slobodu u prikazu, a koja pak ne mijenja vjerodostojnost.

**Elektrana** je postrojenje u kojem se odvija pretvorba drugih oblika energije u električnu energiju, u smislu *proizvodnje električne energije*.

**Proizvodna jedinica** je prema određenim kriterijima izdvojiv dio elektrane, pri čemu kriteriji ovise o vrsti elektrane koja se promatra, a elektrana se može sastojati od više proizvodnih jedinica. Sastavnice elektrane koja se priključuje na određenu naponsku razinu mreže osim proizvodne jedinice čine *transformator i rasklopno postrojenje*.

## 2. PROIZVEDENA, POTROŠENA I ISPORUČENA ELEKTRIČNA ENERGIJA ELEKTRANE

Za pogon glavnog i pomoćnog postrojenja elektrane potrebna je električna snaga, odnosno energija. Govorimo o električnoj snazi i energiji **vlastite i opće potrošnje elektrane** (u daljnjem pisanju: vlastita potrošnja elektrane). Za razmatranje vlastite potrošnje elektrane važno nam je uvažiti položaj proizvođača kao pravne ili fizičke osobe neodvojive od elektrane (prethodno utvrđeni).

### 2.1. Razvrstavanje i utvrđivanje namjene vlastite i opće potrošnje elektrane

Kod elektrana unutar vertikalno integriranih elektroprivrednih poduzeća, s monopolskim, a ne tržišnim položajem, svaka namjena potrošnje električne energije unutar ograde elektrane svrstavala se pod naziv vlastita potrošnja elektrane, a njeni troškovi su opterećivali proizvodnu cijenu električne energije. Kod ovog položaja proizvođača, nema spora o tome trebaju li ili ne troškovi vlastite potrošnje biti dio troškova proizvodnje, već kolika je njihova opravdana razina i koji dio ne smije opterećivati cijenu električne energije koju plaćaju krajnji kupci.

Navedena kritičnost prema namjeni i učinkovitosti korištenja dijela vlastite potrošnje, danas je opravdana prema proizvodnji **proizvođača u sustavu javne usluge** čija je proizvodnja električne energije namijenjena tarifnim kupcima.

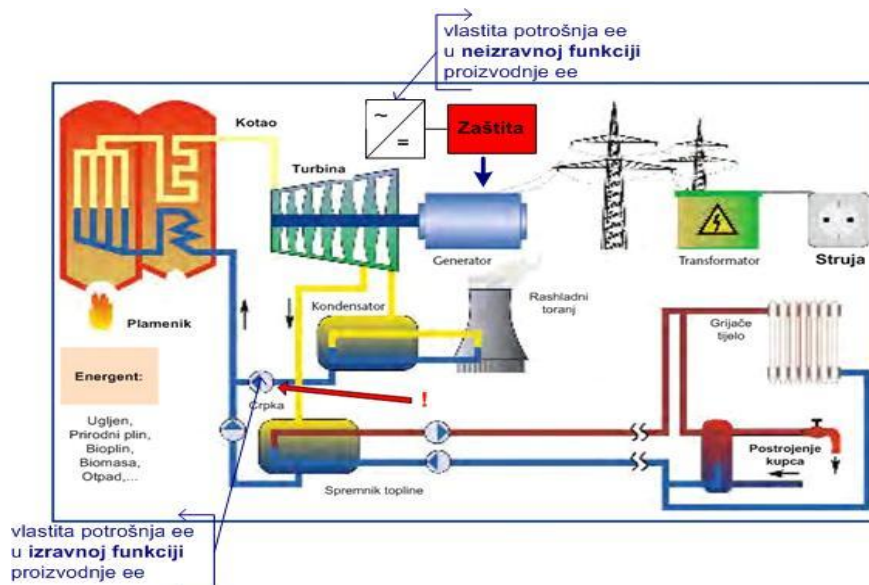
**Povlaštenom proizvođaču** se za isporučenu električnu energiju u mrežu plaća poticajna cijena, a metodologija njenog utvrđivanja uključuje i iznos, među inima, koji pokriva procijenjene troškove vlastite i opće potrošnje elektrane. Zato je opravdano i ovdje biti kritičan glede namjene potrošnje električne energije koji ulazi u iznos vlastite i opće potrošnje.

**Nezavisni proizvođač** koji proizvodi električnu energiju za vlastite potrebe, a višak za tržište električne energije, uvijek je potaknut imati male troškove za električnu energiju vlastite i opće potrošnje. Naime, niži udjel troškova za električnu energiju mu smanjuje troškove proizvodnje robe koju proizvodi, a istodobno mu je niža cijena viška električne energije koju nastoji usmjeriti na tržište u konkurentskom okruženju.

U dosadašnjoj praksi, često se vlastitom potrošnjom elektrane zajednički nazivala ukupna potrošnja električne energije na lokaciji elektrane. Možemo reći kako kod proizvođača različitih obilježja postoje opravdani razlozi za razvrstavanje potrošnje električne energije u elektrani, unatoč što nisu isti razlozi kao i što će se, u daljnjem gledanju, na različite načine uvažavati svaka od usvojenih potrošnji. Držim opravdanu slijedeću temeljnu podjelu i tumačenje potrošnje električne energije vezane za rad elektrane i na lokaciji elektrane:

- a) **Vlastita potrošnja električne energije elektrane** je potrošnja električne energije koja je potrebna za rad trošila električne energije, a koja su u izravnoj ili neizravnoj funkciji proizvodnje električne energije.
- b) **Opća potrošnja električne energije elektrane** je potrošnja električne energije koja se događa na lokaciji elektrane, a nije u bilo kakvoj funkciji proizvodnje električne energije.

Promotrimo li na slici 1 pojednostavljeni energetski proces elektrane s kogeneracijskim proizvodnim postupkom, možemo zaključiti kako potrošnja električne energije nekolicine crpki nedvojbeno spada u vlastitu potrošnju koja izravno služi proizvodnji električne energije. U istoj elektrani potrošnja električne energije koju uzima pretvarač (AC/DC) za proizvodnju pomoćnog istosmjernog napona potrebnog zaštiti generatora, jest u neizravnoj funkciji proizvodnje električne energije. Držimo kako oba primjera potrošnje čine sastavnice vlastite potrošnje elektrane.



Slika 1. Primjer potrošnje električne energije u elektrani u funkciji proizvodnje električne energije

U elektrani, ili na lokaciji koja pripada elektrani, postoji i potrošnja električne energije koja nije u izravnoj, no jest u neizravnoj funkciji proizvodnje električne energije i ima prirodu opće potrošnje. Primjer za takvu potrošnju je rasvjeta u proizvodnom postrojenju, potrošnja uređaja za grijanje i klimatiziranje prostorije sekundarne opreme, .... Ovakvu potrošnju treba svrstati u **vlastitu potrošnju elektrane**.

Na lokaciji koja pripada elektrani naći će se objekti i trošila koji nisu u nikakvoj vezi s proizvodnjom električne energije, a priroda namjene njihove potrošnje je **opća potrošnja elektrane**. Navodimo primjere:

- rasvjeta površine oko proizvodnog postrojenja,
- uredska potrošnja (rasvjeta, grijanje i hlađenje),
- strojevi u radionici elektrane za male popravke,
- crpke za vodu,
- video nadzor objekta, ...

Vlastitij i općoj potrošnji elektrane treba dati odgovarajuće mjesto u okviru troškova proizvoda koji promatramo, a to je električna energija na stezaljkama generatora i na sučelju elektrane prema mreži. Vlastita potrošnja elektrane se prema računovodstvenim načelima smatra troškovima izravno vezanim za proizvodnju (troškovi pretvaranja), a opća potrošnja dijelom općih troškova proizvodnje elektrane. Potonje valja promatrati odvojeno za sva tri proizvođača koje smo izdvojili, a podsjećam to su: *proizvođač u sustavu javne usluge, nezavisni proizvođač i povlašteni proizvođač*.

Razvrstavanje ukupne potrošnje na lokaciji elektrane na vlastitu i opću potrošnju potrebno je radi:

- utvrđivanja opravdanih troškova proizvodnje električne energije,
- utvrđivanja dijela poticajne cijene električne energije predviđen za pokrivanje troškova vlastite i opće potrošnje elektrane povlaštenog proizvođača,
- mogućnosti propisivanja uvjeta vezanih za potrošnju u elektrani,
- utvrđivanja električne energije isporučene u mrežu,
- uspostave sustava zaprečavanja zloporabe drugog priključka elektrane, ....

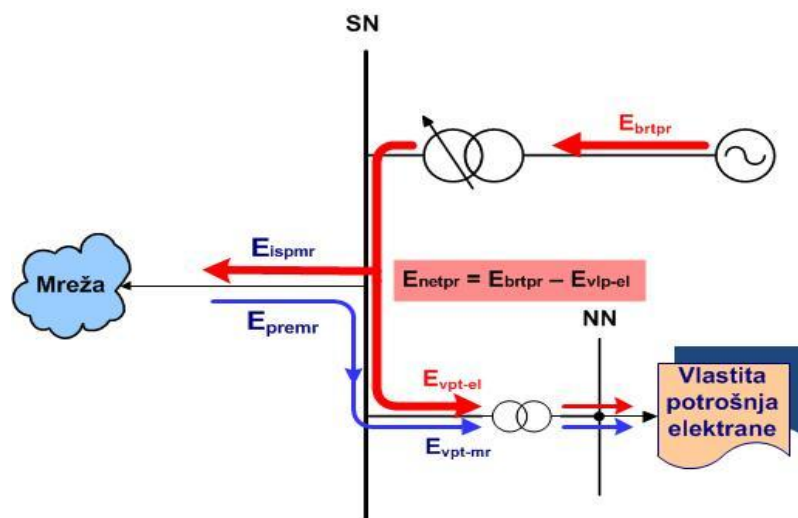
## 2.2. Proizvedena, potrošena i isporučena električna energije

Tokovi energije u elektrani i na sučelju s mrežom ovise o:

- a) značajkama elektrane,
- b) nacrtu priključenja elektrane na mrežu,
- c) potrošnji električne energije za vlastite potrebe elektrane i
- d) potrošnji električne energije za vlastite potrebe proizvođača ili treće osobe.

Ovisno o obilježjima proizvodnje i potrošnje, kao i tržišnom položaju proizvođača, prepoznajemo različite sastavnice u ukupnom zbroju (bilanci) energije unutar elektrane pri paralelnom pogonu elektrane s mrežom, a u neposrednom okruženju proizvodnog dijela i na sučelju elektrane s distribucijskom mrežom. Na slici 2, za elektranu priključenu na SN mrežu i s korištenjem istog priključka na mrežu za isporuku električne energije elektrane u mrežu i za preuzimanje elektrane iz mreže prepoznaju se slijedeće temeljne sastavnice toka električne energije:

- bruto proizvedena električna energija u elektrani ( $E_{brtpr}$ ),
- neto proizvedena električna energija u elektrani ( $E_{netpr}$ ),
- električna energija za vlastitu potrošnju elektrane preuzeta iz elektrane ( $E_{vpt-el}$ ),
- električna energija za vlastitu potrošnju elektrane preuzeta iz mreže ( $E_{vpt-mr}$ ),
- električna energija isporučena u distribucijsku mrežu ( $E_{ispmr}$ ) i
- električna energija preuzeta iz distribucijske mreže ( $E_{premr}$ ).



Slika 2. Temeljne sastavnice toka električne energije kod elektrane priključene na SN mrežu.

Naglašavamo kako slika 2. prikazuje temeljne sastavnice, ona je polazište koje se treba dalje razrađivati za, propisima utvrđene, pojedine položaje povlaštenih proizvođača. Tumačenja izraza pridonosi razumijevanju, zato ga dajemo izvedeno iz hrvatskih propisa, pravila struke i razumijevanja energetskih pretvorbi u tržišnim uvjetima poslovanja s električnom energijom.

- Bruto proizvedena električna energija proizvodne jedinice** je proizvedena električna energija izmjerena na stezaljkama generatora, odnosno, **bruto proizvedena električna energija elektrane**, je izmjerena na stezaljkama svih generatora elektrane.
- Neto proizvedena električna energija proizvodne jedinice** je njena bruto proizvedena električna energija umanjena za pogonsku vlastitu potrošnju proizvodne jedinice ostvarenu tijekom njenog pogona, odnosno, **neto proizvedena električna energija elektrane** je bruto proizvedena električna energija elektrane umanjena za ukupnu pogonsku vlastitu potrošnju svih proizvodnih jedinica. Kad nije drukčije određeno, iskazuje se u odnosu na nazivno vrijeme pogona.
- Nazivno vrijeme pogona** je ukupno vrijeme trajanja proizvodnje/predaje električne energije proizvodnog postrojenja za određeno razdoblje iskazivanja (primjerice za dan, mjesec, četvrtina i cijela godina).
- Vrijeme pogona elektrane** je vremensko razdoblje u kojem proizvodno postrojenje ili njegov dio proizvodi i predaje električnu energiju, koje počinje s trenutkom priključenja, a završava s trenutkom isključenja iz pogona s mrežom. Vrijeme starta i vrijeme bez predaje električne energije ne uzima se kao vrijeme pogona elektrane.
- Vlastita potrošnja električne energije elektrane** je potrošnja električne energije koja je potrebna za rad trošila električne energije koja su u izravnoj ili neizravnoj funkciji proizvodnje električne energije, odnosno, u neposrednoj povezanosti s proizvodnjom električne energije. Gubici u blok transformatoru između generatora i mreže računaju se u vlastitu potrošnju elektrane. Potrošnja sporednog i pomoćnog postrojenja koja nema porijeklo u proizvodnji električne energije u elektrani ne pridružuje se vlastitoj potrošnji električne energije elektrane.

Vlastita potrošnja unutar nazivnog vremena pogona sadrži dio koji se odnosi na **pogonsku vlastitu potrošnju** nastalu tijekom vremena pogona elektrane i na **izvan pogonsku vlastitu potrošnju** nastalu tijekom prekida, zastoja, ... pogona elektrane. Izvan pogonska vlastita potrošnja se ne uzima u obzir kod utvrđivanja neto proizvedene električne energije.

- **Opća potrošnja električne energije elektrane** je potrošnja električne energije koja je potrebna za rad trošila električne energije sporednog i pomoćnog postrojenja elektrane, a nema porijeklo u proizvodnji električne energije u elektrani, kao i potrošnja električne energije u poslovnim prostorima elektrane.

Zakonodavac kaže kako je operator distribucijskog sustava odgovoran za „preuzimanje ukupne proizvedene električne energije od povlaštenih proizvođača prigodom angažiranja proizvodnih objekata“ (Zakon o tržištu električne energije članak 19. stavak 1. podstavak 5. [4]). Kada se kaže „proizvedena električna energija“ nismo dostatno određeni u kazivanju jer ostaje dvojba radi li se o bruto ili neto proizvodnji. Čitajući riječi ove zakonske odrednice, a ne razmišljajući o svim okolnostima, čini se kako se radi o bruto proizvedenoj električnoj energiji u elektrani ( $E_{brtpr}$ ). No, tko to i na temelju čega može mirne duše opravdati takvo tumačenje?

**Nije li neto proizvedena električna energija u elektrani ( $E_{netpr}$ ) polazište za utvrđivanje isporučene električne energije u mrežu? Postoji li uporište za ovakav stav? Ako postoji kako se utvrđuje ili kako se utvrđuje vlastita potrošnja koja se oduzima od bruto proizvedene električne energije ( $E_{brtpr}$ )?**

Po mjerodavnim pravilima za oblikovanje elektroenergetske bilance u elektroenergetskom sustavu, temeljne veličine su: bruto i neto proizvodnja elektrana i vlastita potrošnja elektrana. Nikakve dvojbe nema kako se neto proizvodnja svih elektrana dobije kada se od njihove bruto proizvodnje oduzme vlastita potrošnja elektrana. Jednako promatramo bilancu tokova energije na razini jedne jedine elektrane (vidi sliku 2.).

$$E_{netpr} = E_{brtpr} - E_{vpt-el} \quad (1)$$

Neto proizvedena električna energija u elektrani jest polazište za utvrđivanje ukupne električne energije isporučene iz proizvodnog postrojenja povlaštenog kupca u distribucijsku mrežu ( $E_{ispmr}$ ).

Raščlamba, tokova električne energije iz proizvodne jedinice elektrane prema mreži i od mreže u elektranu, kao i u njeno potrošačko okruženje, na sve sastavnice, jedino može i mora biti temelj za utvrđivanje pravila o obračunu isporučene električne energije u mrežu. Za utvrđivanje stvarno isporučene električne energije iz elektrane povlaštenog proizvođača u mrežu prijeko je potrebno:

- a) Utvrditi temeljne sastavnice bilance proizvodnje i potrošnje električne energije u elektrani,
- b) Propisati stanovišta o namjeni potrošnje električne energije u elektrani, odnosno razvrstati potrošnju na:
  - pogonsku vlastitu potrošnju koja se uzima u obzir kod utvrđivanja neto proizvodnje, odnosno, električne energije isporučene u mrežu,
  - izvan pogonsku vlastitu potrošnju koja se ne uzima u obzir kod utvrđivanja neto proizvodnje i
  - opću potrošnju elektrane.
- c) Propisati stanovišta o namjeni potrošnje električne energije u neposrednom fizičkom i tehničkom okruženju elektrane (vidi točku 3.- proizvodnja za vlastite potrebe i potrebe trećih).

### 2.3. Cijena električne energije isporučene u mrežu – veza s troškovima proizvodnje

Razmatramo proizvodnju i potrošnju električne energije u elektrani i trenutno propisanu metodologiju utvrđivanja cijene električne energije isporučene u mrežu, cijena na pragu elektrane, kao i pravo proizvođača pokrivanja troškova proizvodnje električne energije za vlastitu i opću potrošnju cijenom isporučene električne energije u mrežu. Ovo razmatranje mora biti odvojeno za različite proizvođače.

#### 2.3.1. Proizvođač u sustavu javne usluge

Proizvođač u sustavu javne usluge je energetski subjekt koji obavlja djelatnost proizvodnje električne energije za tarifne kupce. Postoje značajke vezane za proizvodnju ovog proizvođača koje isključuju potrebu velikih rasprava oko gledanja na vlastitu potrošnju ovog proizvođača, a to su:

- a) postoji poseban Tarifni sustav za proizvodnju električne energije, s iznimkom za povlaštene kupce [5], dakle na cijenu električne energije se primjenjuje regulacija (metoda priznatih troškova),
- b) metodologija utvrđivanja cijene proizvodnje električne energije za tarifne kupce kroz iznos troškova proizvodnje (članak 23. i 24. tarifnog sustava) uzima u obzir vlastitu i opću potrošnju elektrana i to tako da se ukupna proizvodnja za tarifne kupce umanjuje, među inim, s električnom energijom za vlastitu i opću potrošnju elektrana,
- c) U cijeni proizvodnje električne energije za tarifne kupce, energije koja se isporučuje tarifnim kupcima, uključeni su troškove vlastite i opće potrošnje elektrana.

Iz navoda se nedvojbeno može izvući zaključak koji nam je važan u daljnjem razmatranju i uvažavanju vlastite i opće potrošnje elektrana, a to je:

*U količini električne energije koja se uzima kao predana u mrežu tarifnim kupcima nije sadržana energija vlastite i opće potrošnje elektrana.*

*U proizvodnoj cijeni električne energije, koja se primjenjuje za tarifne kupce, priznati su troškovi proizvodnje i energije namijenjene vlastitoj i općoj potrošnji elektrana. Pitanje je kako praktično osigurati ostvarenje ove odrednice metodologije?*

Kao pretpostavka ostvarenja metodologije, prijeko je potrebno razvrstati potrošnju elektrane na vlastitu i opću, osmisliti nacrt i funkcioniranje postrojenja vlastite i opće potrošnje te osmisliti mjerenje te potrošnje na stvarnom ili zamišljenom mjernom mjestu.

### 2.3.2. Nezavisni proizvođač

Nezavisni proizvođač je energetskisubjekt koji obavlja djelatnost proizvodnje električne energije za vlastite potrebe i/ili za tržište električne energije.

Kod nezavisnog proizvođača (u daljnjem pisanju: proizvođač), cijena isporučene električne energije u mrežu određena je bilateralnim ugovorom proizvođača i trgovca ili opskrbljivača, a odraz je utjecaja uvjeta koji vladaju na tržištu električne energije. Kod elektrane ovog proizvođača, pristup vlastitoj potrošnji i općoj potrošnji elektrane može biti jednak kao što je to oduvijek kod klasičnih elektrana, a to je da se ove po namjeni različite vrste potrošnje uzimaju kao jedna. U tom slučaju svu potrošnju smatramo vlastitom potrošnjom elektrane.

Kako je proizvođač tržišni subjekt, cijena električne energije na pragu elektrane određuje njegovu konkurentnost, ona je njegova prednost ili nedostatak. Njemu je poticaj sniziti troškove proizvodnje koji određuju cijenu električne energije koju nudi na tržištu, a među inima to je iznos vlastite potrošnje elektrane.

### 2.3.3. Povlaštteni proizvođač

Razmatranje kod povlaštenog proizvođača počnimo pitanjem: Koje troškove pogona elektrane pokriva poticajna cijena za električnu energiju isporučenu u mrežu, odnosno, pokriva li poticajna cijena za električnu energiju isporučenu u mrežu troškove vlastite potrošnje elektrane ili i troškove opće potrošnje elektrane?

Na početku nam valja ukazati na neke važne pojmove vezane za isporuku električne energije u mrežu iz elektrane, te obilježja proizvodnje i potrošnje u elektrani povlaštenog proizvođača.

- a) **poticajna cijena za isporučenu električnu energiju** je cijena koja se plaća proizvođaču električne energije iz postrojenja koja koriste obnovljive izvore energije i kogeneracijskih postrojenja za vrijeme trajanja ugovora o otkupu električne energije, a iskazuje se prema Tarifnom sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora i kogeneracije, čl. 2. u kn/kWh [6].
- b) **prosječna proizvodna cijena električne energije (PPC)** je cijena koju operator tržišta koristi za obračun električne energije proizvedene iz postrojenja koja koriste obnovljive izvore energije i kogeneracijskih postrojenja [6], a uzima se jednaka **cijeni proizvodnje električne energije za tarifne kupce** (kategorije kućanstvo s jednotarifnim obračunom).
- c) **cijena proizvodnje električne energije za tarifne kupce** utemeljena je na troškovima proizvodnje električne energije za tarifne kupce, a koji uključuju troškove električne energije za vlastitu i opću potrošnju elektrana (L5; čl. 23 i 24).

Kako je prema Tarifnom sustavu za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora i kogeneracije, **poticajna cijena za isporučenu električnu energiju** iz postrojenja koja koriste obnovljive izvore energije i kogeneracijskih postrojenja (kratica: poticajna cijena) utemeljena na tako utvrđenoj

prosječnoj proizvodnoj cijeni električne energije, može se ustvrditi kako danas **poticajna cijena u sebi sadrži pokriće troškova električne energije za vlastitu i opću potrošnju elektrane.**

Kod svake vrste elektrane povlaštenog proizvođača suočeni smo s činjenicom razvrstavanja vlastite i opće potrošnje konkretne elektrane kao i s pitanjem uvažava li poticajna cijena dovoljno troškove ove vrste potrošnje.

Ako su **poticajnom cijenom pokriveni samo troškovi vlastite potrošnje elektrane** u neposrednoj povezanosti s proizvodnjom električne energije, tada **povlašteni proizvođač treba imati mogućnost** odlučiti nabavljati električnu energiju za opću potrošnju elektrane posebnim, odvojenim priključkom iz mreže ili sa sabirnica vlastite potrošnje elektrane oduzimanjem iz bruto proizvodnje.

**Poseban priključak na mrežu** za podmirenje opće potrošnje elektrane mora biti tako izveden da preko njega nije moguća opskrba trošila koja pripadaju vlastitoj potrošnji elektrane dok elektrana proizvodi električnu energiju. Zloporaba priključka za napajanje vlastite potrošnje elektrane tijekom proizvodnje (rada elektrane) treba se smatrati **nenamjenskim i nepovlašćenim korištenjem mreže** od strane proizvođača kao kupca.

Dakako, ako su poticajnom cijenom pokriveni, osim troškova vlastite potrošnje elektrane u neposrednoj povezanosti s proizvodnjom električne energije i troškovi opće potrošnje elektrane, tada povlašteni proizvođač nema pravo izbora mjesta preuzimanja električne energije za opću potrošnju za vrijeme kada elektrana radi. Mjesto preuzimanja električne energije za opću potrošnju elektrane, za vrijeme rada elektrane, mora biti sa sabirnica gdje se preuzima i električna energija za vlastitu potrošnju, ali s posebnim izvodom.

#### **2.3.4. Utjecaji obuhvata poticajne cijene za električnu energiju isporučenu u mrežu**

Financijska sredstva za primjenu poticajne cijene namiču se iz posebnog fonda koga pune krajnji kupci plaćajući doprinos za izgradnju izvora obnovljive energije za svaku potrošenu jedinicu mjere električne energije.

Ako je **poticajna cijena iznosom utvrđena i za pokrivanje troškova opće potrošnje** mora se osigurati da opća potrošnja:

- a) bude učinkovita i ograničena na prijeku potrebu (plaćaju je drugi, krajnji kupci!) i
- b) ne bude sadržana u isporučenoj električnoj energiji u mreži zloporabom posebnog priključka elektrane - neopravdani prihod povlaštenog proizvođača kroz razliku u cijeni **prodane i kupljene energije za opću potrošnju.**

Ako pak **poticajna cijena nije iznosom utvrđena i za pokrivanje troškova opće potrošnje** elektrane:

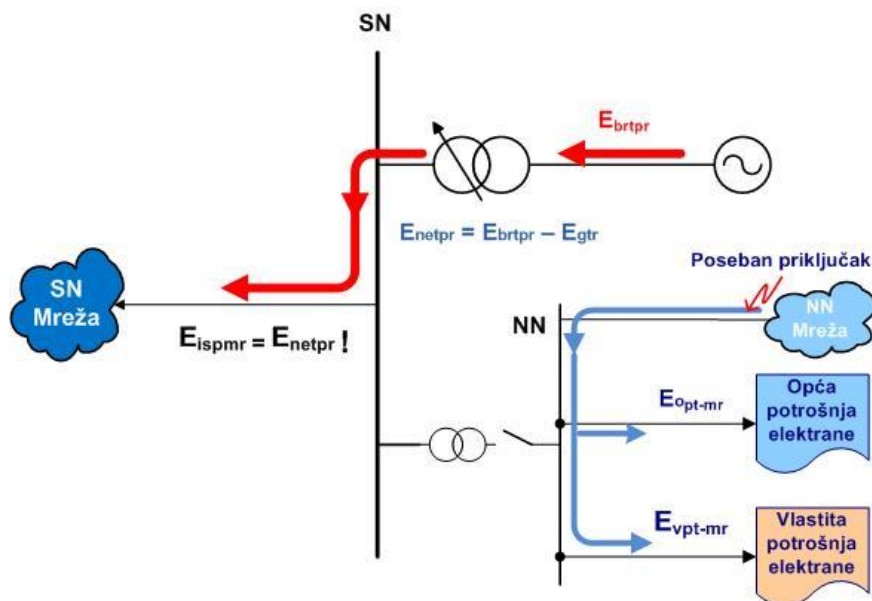
- a) povlašteni proizvođač ima pravo na poseban priključak kao kupac za nabavu energije opće potrošnje iz mreže i za vrijeme dok elektrana proizvodi i
- b) mora se osigurati od zloporabe korištenja priključka kojom bi se opskrbljivala i vlastita potrošnja elektrane (primjer na slici 3.), te tako stekao neopravdani prihod povlaštenog proizvođača kroz razliku u cijeni **prodane i kupljene energije za vlastitu potrošnju.**

Iz slike 3. je razvidno kako proizvođač tijekom rada elektrane ne koristi proizvedenu električnu energiju za napajanje vlastite potrošnje elektrane već preko posebnog priključka za napajanje opće potrošnje napaja i vlastitu potrošnju elektrane čiji je inače trošak pokriven poticajnom cijenom za isporučenu energiju. Sva bruto proizvedena energija se isporučuje u mrežu pa povlašteni proizvođač ostvaruje razliku prihoda na troškovima za vlastitu potrošnju elektrane jer je prodaje po poticajnoj cijeni, a kupuje po cijeni tarifnih kupaca.

Iz iznesenih stanovišta izvodimo zaključak kako poseban priključak elektrane na distribucijsku mrežu može opravdati svoje postojanje ako se koristi kao:

- a) Osnovni izvor napajanja opće potrošnje kad elektrana proizvodi, a trošak opće potrošnje nije pokriven poticajnom cijenom i
- b) Osnovni ili pričuvni izvor napajanja vlastite/opće potrošnje kada elektrana ne proizvodi električnu energiju.





Slika 3. Primjer zloporabe posebnog priključka elektrane priključene na SN mrežu tijekom proizvodnje.

Kada se poseban priključak elektrane na distribucijsku mrežu koristi kao izvor napajanja opće potrošnje kad elektrana proizvodi, kroz nacrt postrojenja vlastite i opće potrošnje te sustav upravljanja napajanjem, mora se osigurati galvansku odvojenost ovih krugova, a treba predvidjeti i mogućnost plombiranja od strane operatora distribucijske mreže.

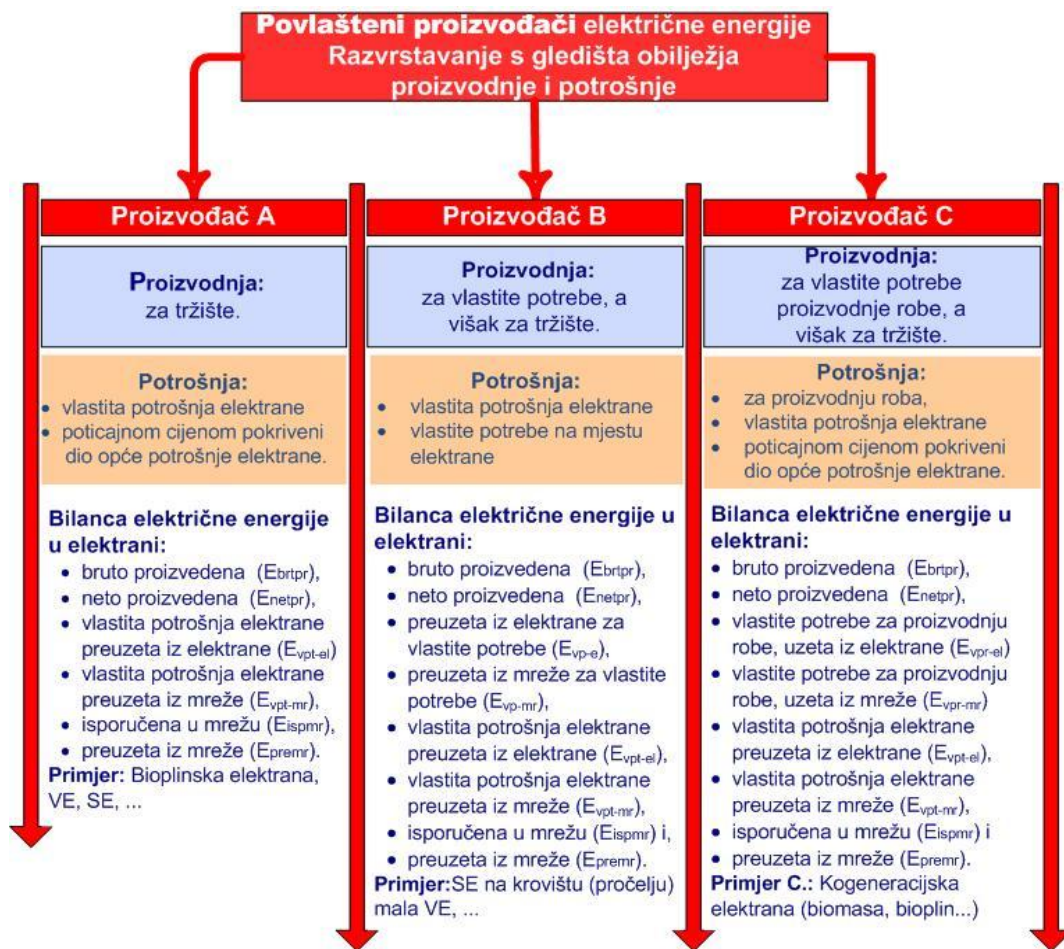
Može se također prepoznati kako kod onih proizvođača koji nemaju ugovor o otkupu za električnu energiju isporučenu u mrežu po poticajnoj cijeni (nezavisni proizvođači), ne postoji motiv za zlorabu u obračunu energije za vlastitu i opću potrošnju, jer je nabava na tržištu sigurno s višom cijenom nego što su troškovi njegove proizvodnje.

### 3. RAZVRSTAVANJE PROIZVOĐAČA PREMA OBILJEŽJU PROIZVODNJE I POTROŠNJE

Cilj koji je postavljen pred razvoj opskrbe električnom energijom, a to je povećanje udjela proizvodnje električne energije iz izvora obnovljive energije i kogeneracije, zahtjeva s jedne strane poticanje isporuke čim veće količine energije u mrežu, a s druge pak strane obračun mora obuhvatiti samo količinu energije isporučene u mrežu bez krivotvorenih udjela.

Kako bismo to bili u stanju, propisima se mora dati nedvojbeno tumačenje izraza, a povlašteni proizvođači se moraju razvrstati u skupine prema obilježjima njihove proizvodnje i potrošnje električne energije. U okviru ovih razmišljanja predlažem razmotriti prijedlog razvrstavanja povlaštenih proizvođača prema temeljnim obilježjima proizvodnje i potrošnje (prijedlog na slici 4), a utvrđeno stanovište treba, tijekom rasprave o prijedlogu, ugraditi u nove zakone i to: zakon o tržištu električne energije i zakon o obnovljivim izvorima električne energije. Dakako, zakonodavac može odrediti vrijeme primjene vodeći se vlastitom politikom poticanja izgradnje obnovljivih izvora i kogeneracije.

Za svakog od navedenih povlaštenih proizvođača, operator distribucijske mreže utvrđuje načelni nacrt priključenja na mrežu i mjerenje električne energije mjerodavno za utvrđivanje isporučene u mrežu, preuzete iz mreže za vlastitu potrošnju elektrane, preuzete iz mreže za vlastite potrebe i proizvedene električne energije za vlastite potrebe povlaštenog proizvođača (slike 5. do 10.)

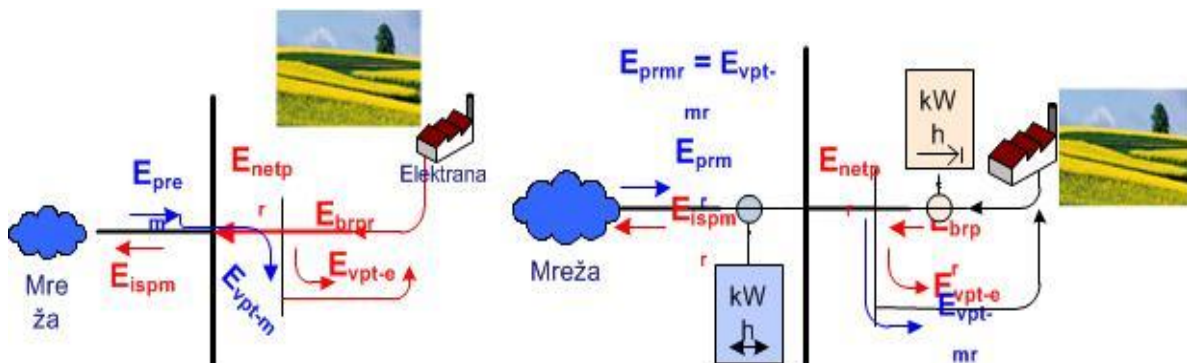


Slika 4. Prijedlog razvrstavanja povlašteni proizvođača prema temeljnim obilježjima

### 3.1. Povlašteni proizvođač A

Kod ovih proizvođača valja primijeniti slijedeće pravilo obračuna energije:

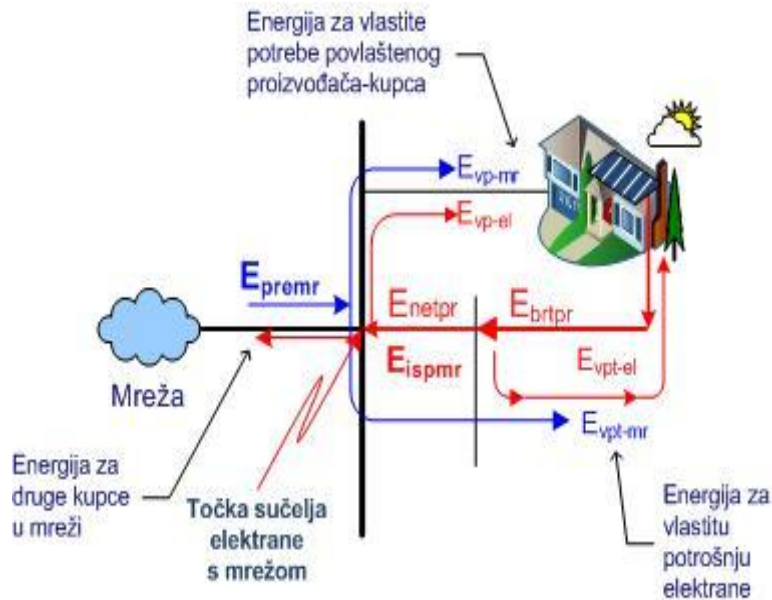
- a) Povlaštenom proizvođaču se s poticajnom cijenom plaća energija isporučena u mrežu ( $E_{ispmr}$ ), a potonja se utvrđuje mjerenjem,
- b) Povlašteni proizvođač pogonsku vlastitu potrošnju elektrane ( $E_{vpt-el}$ ) podmiruje iz bruto proizvedene električne energije, a troškovi su mu pokriveni poticajnom cijenom,
- c) Povlaštenom proizvođaču-**kupcu**, naplaćuje se energija preuzeta iz mreže za izvan pogonsku vlastitu potrošnju elektrane ( $E_{vpt-mr} = E_{premr}$ ), a potonja se utvrđuje mjerenjem i
- d) Poželjno je mjerenje bruto proizvodnje električne energije elektrane u funkciji usporedbenog i nadzornog mjerenja (zloporaba drugog priključka!).



Slika 5. Tokovi i mjerenje električne energije – proizvođač A, proizvodnja isključivo za tržište.

### 3.2. Povlašteni proizvođač B

Povlašteni proizvođač može kao kupac na mjestu elektrane imati potrebe za električnom energijom kako za vlastitu potrošnju ( $E_{vpt}$ ) tako i za neke druge vlastite potrebe izvan elektrane ( $E_{vp}$ ), a u neposrednom tehničkom i fizičkom okruženju elektrane (ovaj se pojam mora precizno utvrditi). Po tome se on razlikuje od povlaštenog proizvođača A. Potrošnju električne energije za obje namjene povlašteni proizvođač kao kupac može namirivati iz elektrane i/ili iz mreže (slika 6.) preko priključka elektrane (ne posebnog priključka!).



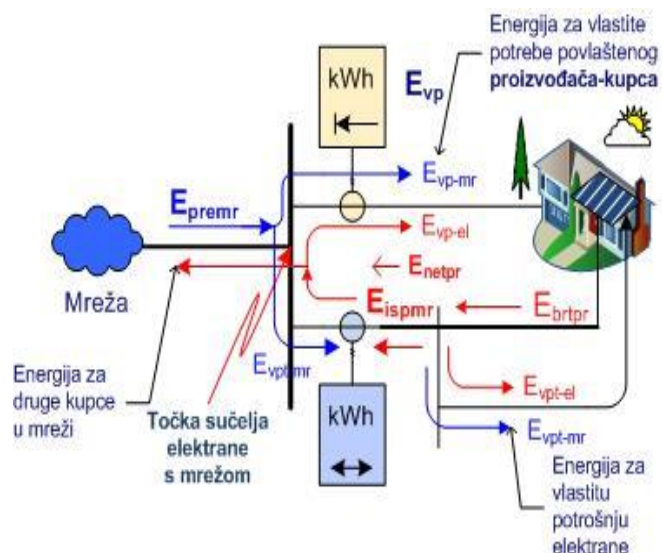
Slika 6. Točka sučelja elektrane s mrežom i tokovi energije s različitim namjenom - – **proizvođač B** s metodologijom poticanja energije isporučene iz elektrane u mrežu (na snazi u RH).

Na određivanje točke sučelja elektrane s mrežom, kao mjesta primopredaje energije iz elektrane u mrežu i iz mreže prema elektrani te instalacijama povlaštenog proizvođača za vlastite potrebe, ujecajni činitelj je propisana metodologija utvrđivanja energije isporučene u mrežu, odnosno, energije preuzete iz mreže za vlastite potrebe. Posljedično tome metodologija ima utjecaj na nacrt priključenja elektrane na mrežu kao i nacrt mjerenja električne energije.

Pri određivanju nacrta mjerenja električne energije moramo imati na umu potrebu za potpunom razvidnošću svih obračunskih veličina, utvrđivale se one izravno na temelju mjerenih veličina ili posredno (zamišljeno mjerno mjesto) nekim izračunom s vrijednostima mjerenih veličina različitih mjernih mjesta, kao i ugovorne odnose koje povlašteni proizvođač kao kupac utanačuje s opskrbljivačem (slika 7.). Također, važno je odgovoriti na pitanje koje su razlike u pristupu kada je povlašteni proizvođač istodobno kupac za energiju vlastitih potreba (jedna osoba) u odnosu na slučaj kada je kupac iste energije druga osoba.

Polazišta:

- Proizvodno postrojenje je mala sunčana elektrana smještena na privatnom stambenom objektu, a povlašteni proizvođač je njegov vlasnik i korisnik,
- Sukladno važećem Tarifnom sustavu za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije, povlaštenom proizvođaču se s poticajnom cijenom plaća energija isporučena u mrežu,
- Elektrana povlaštenog proizvođača i instalacije s trošilima za vlastite potrebe su neposredno povezani u točki koja predstavlja i sučelje prema mreži, odnosno, mjesto razmjene energije između operatora mreže i povlaštenog proizvođača (mjesto primopredaje),
- Povlaštenom proizvođaču se troškovi energije vlastite potrošnja elektrane, koja se tijekom pogona elektrane izuzima iz bruto proizvedene električne energije, pokrivaju poticajnom cijenom.
- Povlašteni proizvođač je ista osoba koja na promatranom mjestu sučelja elektrane s mrežom kupuje električnu energiju za vlastitu potrošnju elektrane i za vlastite potrebe sebe kao krajnjeg kupca s namjenom za opću potrošnju.



Slika 7. Tokovi i nacrt mjerenja električne energije za propisanu metodologiju – **proizvođač B**.

Kod ovih proizvođača primjenjivalo bi se slijedeće pravilo obračuna energije:

- Povlaštenom proizvođaču** se s poticajnom cijenom plaća energija isporučena u mrežu ( $E_{ispmr}$ ), jednaka neto proizvedenoj energiji ( $E_{netpr}$ ), a koja obuhvaća energiju za vlastite potrebe proizvođača-kupca ( $E_{vp-el}$ ) i energiju koja ide dalje u mrežu drugim kupcima. U energiji isporučenoj u mrežu nije sadržana vlastita potrošnja elektrane podmirena iz proizvodnje elektrane ( $E_{vpt-el}$ ). Energija isporučena u mrežu utvrđuje se mjerenjem.
- Povlaštenom proizvođaču-kupcu** naplaćuje se ukupna energija za vlastite potrebe koju čine energija preuzeta iz mreže ( $E_{vp-mr}$ ) i energija preuzeta iz elektrane ( $E_{vp-el}$ ). Energija za vlastite potrebe se utvrđuje mjerenjem.
- Povlaštenom proizvođaču-kupcu** naplaćuje se energija za vlastitu potrošnju elektrane preuzeta iz mreže ( $E_{vpt-mr}$ ). Energija za vlastitu potrošnju elektrane preuzeta iz mreže utvrđuje se mjerenjem.

Ukazujemo na posebnu značajku važeće metodologije poticanja u RH.

Iz prikaza na slici 7., posebno se ne mjeri, a time i ne razlikuje, udjel energije za vlastite potrebe preuzet iz mreže ( $E_{vp-mr}$ ) i iz elektrane ( $E_{vp-el}$ ). S nacrtom mjerenja prema slici 7. nije moguće utvrditi udjele za vrijeme pogona elektrane kod slijedećeg odnosa trenutno raspoložive snage elektrane ( $P_{tel}$ ) i snage za vlastite potrebe povlaštenog proizvođača-kupca ( $P_{vp}$ ):

$$P_{tel} < P_{vp} \quad (2)$$

Naime, tada je moguće pretpostaviti kako će se vlastite potrebe povlaštenog proizvođača-kupca istodobno podmiriti iz elektrane i mreže. Iz navedenog razloga povlašteni proizvođač mora kao krajnji kupac ugovoriti opskrbu električnom energijom za vlastite potrebe u ukupnoj količini ( $E_{vp} = E_{vp-el} + E_{vp-mr}$ ), a ne samo u pretpostavljenoj za preuzimanje iz mreže, kao i onu za vlastitu potrošnju elektrane kada elektrana ne radi. Kako je naše polazište, sukladno važećem Tarifnom sustavu za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije, da se povlaštenom proizvođaču s poticajnom cijenom plaća energija isporučena u mrežu na razini neto proizvedene energije ( $E_{ispmr} = E_{netpr}$ ), a povlašteni proizvođač kao kupac plaća energiju za vlastite potrebe kao da ju je svu preuzeo iz mreže, nije potrebno mjeriti i utvrđivati udjele.

### **Što se predlaže kao Inačica važećoj metodologiji poticanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora i kogeneracije?**

Kada bi pak metodologija poticanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora i kogeneracije počivala na tome da se s poticajnom cijenom plaća energija isporučena u mrežu dalje od elektrane, a s cijenom nižom od poticajne, a višom od tržišne cijene za kupnju, također plaća povlaštenom proizvođaču-kupcu isporučenu i potrošenu energiju za vlastite potrebe na mjestu proizvodnje, prijeko je potrebno utvrditi udjele između mreže i elektrane za podmirenje vlastitih potreba povlaštenog proizvođača ili nekog trećeg na mjestu elektrane, dakle, na mjestu proizvodnje.

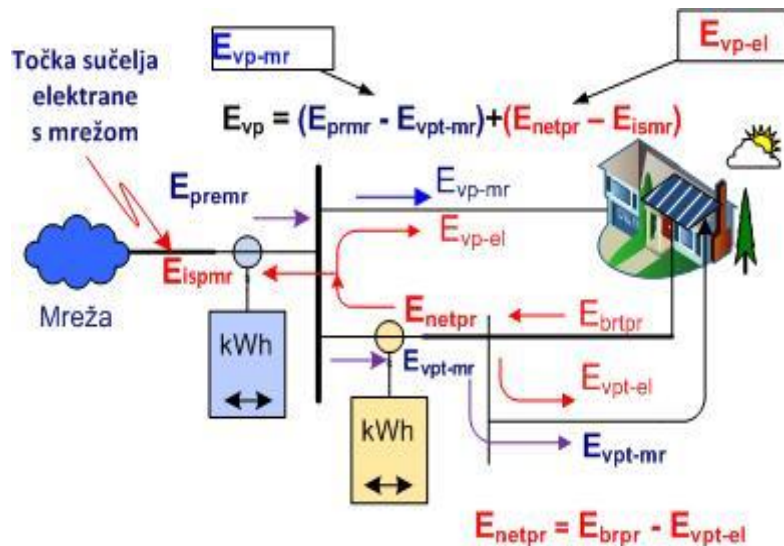


Primjer za navedeno načelo je Njemačka gdje se Zakonom o obnovljivim izvorima energije iz 2004 godine to načelo primjenjivalo za male sunčane elektrane na krovovima i pročeljima kuća za snagu  $\leq 30$  kW. Izmjenama narečenog zakona iz 2009. godine [7], ovo se načelo primjenjuje za sunčane elektrane na krovovima, pročeljima i slobodno stojećim površinama, snage  $\leq 500$  kW, dakle za priključenje na NN mrežu. Ista izmjena zakona propisuje primjenu ove metodologije poticanja i na mala kogeneracijska proizvodna postrojenja kod čega je kao glavni razlog poticanje proizvodnje toplinske i električne energije na mjestu potrošnje nedovoljna zastupljenost ove proizvodnje. U prilog izbora ovakve metodologije poticanja, redovito ograničene na izvore manje snage, samo određenu vrstu primarne energije (sunce), za mreže s visokim udjelom obnovljivih izvora promjenljive snage i priključak samo na NN mrežu je u slijedećim činjenicama:

- poticanja izgradnje obnovljivih izvora male snage i visoke cijene po jedinici instalirane snage, kao što je to izraženo kod malih sunčanih elektrana na krovovima privatnih kuća i pročeljima poslovnih objekata, a radi povrata uloženog kapitala unutar poticajnog razdoblja,
- poboljšanja konkurentnosti energije iz takvih izvora na tržištu električne energije,
- mogućnosti uvođenja učinkovitih postupaka upravljanja potrošnjom s ciljem prilagodbe potrošnje promjenljivoj proizvodnji,
- rasterećenja mreže tokovima snage na udaljena mjesta potrošnje i
- smanjenja gubitaka u mreži.

U narečenoj metodologiji su zapravo sadržana dva načela poticanja: opće načelo isporuke u mrežu čim više električne energije iz obnovljivog izvora i čim više potrošiti proizvedene energije iz istog izvora u njegovoj neposrednoj blizini. Oba načela će postići svoj cilj samo kada je metodologija cijena za jednu i drugu količinu energije takva da je za povlaštenog proizvođača poticajna. Tu se mora istaknuti kako harmoniju cijena nije lako održati jer je cijena proizvodnje električne energije iz fotonaponskih ćelija sa stalnim trendom pada zbog pada investicijskih troškova izgradnje ovih izvora. Valja istaknuti i činjenicu kako tamo gdje se primjenjuje ova metodologija postoji odnos poticajne cijene za proizvodnju i cijene za potrošnju krajnjeg kupca na razini 1:2, a kod nas je isti odnos trenutno na razini 1:4.

Navedenu je metodologiju moguće podržati koristeći načelni nacrt priključenja prema slici 8., usvajajući drugu točku sučelja elektrane s mrežom i tome prilagodi nacrt mjerenja.



Slika 8. Tokovi i mjerenje električne energije – **povlašteni proizvođač B** s metodologijom poticanja energije isporučene iz elektrane u mrežu i neposredno preuzete za vlastite potrebe.

Primjena obračuna energije s ovom metodologijom počiva na slijedećem:

- Povlaštenom proizvođaču** se s poticajnom cijenom, za određenu vrstu izvora obnovljive energije, plaća energija isporučena u mrežu ( $E_{ispmr}$ ). Neposredno preuzeta energija iz elektrane za vlastite potrebe ( $E_{vp-el}$ ) se ne smatra energijom isporučenom u mrežu. Energija isporučena u mrežu utvrđuje se mjerenjem.
- Povlaštenom proizvođaču** se s posebno utvrđenom cijenom, nižom od poticajne cijene za isporučenu u mrežu, a višom od tržišne cijene za kupnju, plaća i energija proizvedena u

elektrani ( $E_{vp-el}$ ) neposredno preuzeta i potrošena za vlastite potrebe povlaštenog proizvođača. Energija neposredno preuzeta za vlastite potrebe povlaštenog proizvođača utvrđuje se, sukladno pravilima za zamišljena mjerna mjesta, izračunom iz mjerenih vrijednosti neto proizvedene ( $E_{netpr}$ ) i isporučene energije u mrežu drugim kupcima ( $E_{ispmr}$ ):

$$E_{vp-el} = E_{netpr} - E_{ispmr} \quad (3)$$

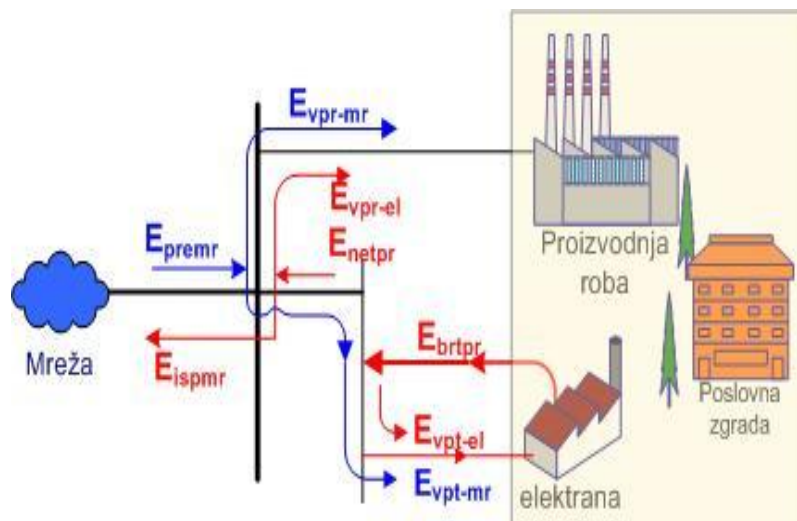
- c) **Povlaštenom proizvođaču–kupcu** naplaćuje se energija preuzeta iz mreže za vlastitu potrošnju elektrane ( $E_{vpt-mr}$ ). Energija vlastite potrošnje elektrane preuzeta iz mreže utvrđuje se mjerenjem.
- d) **Povlaštenom proizvođaču–kupcu** naplaćuje se energija preuzeta iz mreže za vlastite potrebe ( $E_{vp-mr}$ ), a utvrđuje se, sukladno pravilima za zamišljena mjerna mjesta, izračunom iz mjerenih veličina:

$$E_{vp-mr} = E_{premr} - E_{vpt-mr} \quad (4)$$

- e) Cijena kojom se plaća energija proizvedena u elektrani ( $E_{vp-el}$ ), neposredno preuzeta i potrošena za vlastite potrebe povlaštenog proizvođača, može ovisiti od udjela godišnje količine ove energije u godišnjoj količini ukupno proizvedene energije elektrane (bruto ili neto proizvodnje).
- f) Metodologijom obračuna se određuje i način obračuna poreza na promet energije kao robe (PDV) između operatora mreže i povlaštenog proizvođača.

### 3.3. Povlašteni proizvođač C

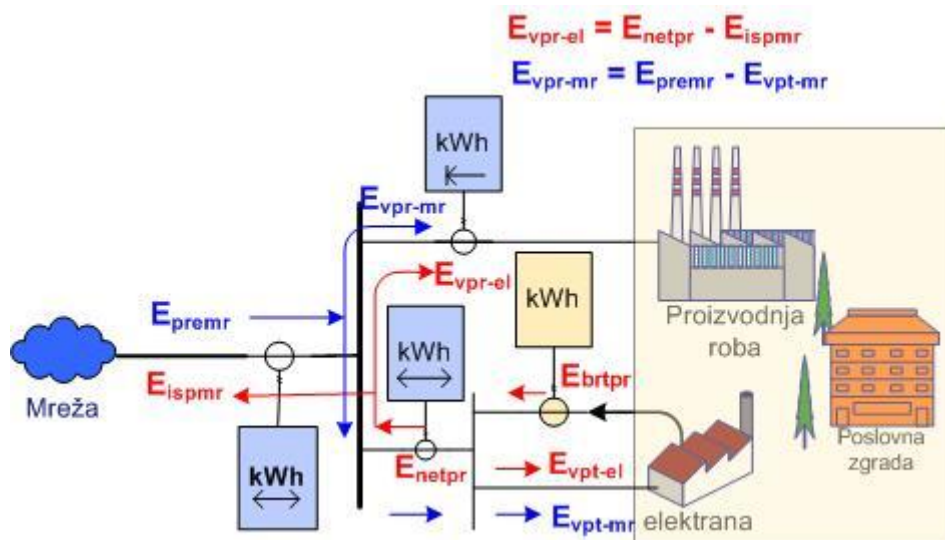
U ovom primjeru pretpostavljamo poduzetnika koji proizvodi neku robu za čiju proizvodnju je potrebna samo električna ili električna i toplinska energija. On raspolaže s vlastitom elektranom za proizvodnju energije za vlastite potrebe ( $E_{vpr}$ ) s izvorom obnovljive energije ili kogeneracije i ima položaj povlaštenog proizvođača. Višak električne energije isporučuje u mrežu. Kada ne proizvodi električnu energiju, ili nema je dovoljno za vlastite potrebe, povlašteni proizvođač ima i položaj kupca koji iz mreže preuzima električnu energiju ( $E_{premr}$ ) podmirujući vlastitu potrošnju elektrane ( $E_{vpt-mr}$ ) i vlastite potrebe za proizvodnju roba ( $E_{vpr-mr}$ ). Dakle, potrošnju električne energije za obje namjene povlašteni proizvođač kao kupac može namirivati iz elektrane i/ili iz mreže (slika 9.).



Slika 9. Točka sučelja elektrane s mrežom i tokovi energije - **povlašteni proizvođač C** s namjenom energije za vlastite potrebe za proizvodnju roba, davanje usluga, ... (stvaranje nove vrijednosti).

Posebnost ovog primjera, a različitost u odnosu na proizvođača B, je namjena električne energije za vlastite potrebe. Ovdje se ta energija koristi za proizvodnju roba, ili davanje usluga, što znači kako se njome stvara nova vrijednost i kako ona ne smije biti predmet obračuna i plaćanja povlaštenom proizvođaču po poticajnoj cijene (trošak energije mora ulaziti u troškove proizvodnje robe ili usluge). S poticajnom cijenom se može obračunavati samo električna energija isporučena u mrežu ( $E_{ispmr}$ ), a takav stav onda ima odlučujući značaj na određivanje točke sučelja elektrane s mrežom, kao mjesta primopredaje električne energije.

Također, u ovom primjeru, pri određivanju nacrt mjerjenja električne energije (slika 10.) moramo imati na umu potrebu za potpunom razvidnošću svih obračunskih veličina, utvrđivale se one izravno na temelju mjerenih veličina ili posredno (zamišljeno mjerno mjesto) nekim izračunom s vrijednostima mjerenih veličina različitih mjernih mjesta. Nema dvojbe kako se ovdje mora moći utvrditi udjele energije za vlastite potrebe preuzete iz mreže ( $E_{vpr-mr}$ ) i vlastite elektrane ( $E_{vpr-el}$ ). Mjerenje se usložnjava pa tako korisnu funkciju nadzor bilance energije može za povlaštenog proizvođača imati mjerenje bruto proizvodnje.



Slika 10. Tokovi i nacrt mjerjenja električne energije utemeljen na pravilima obračuna – **proizvođač C.**

Primjena obračuna energije s ovom metodologijom počiva na slijedećem:

- Povlaštenom proizvođaču** se s poticajnom cijenom, za određenu vrstu izvora obnovljive energije, plaća energija isporučena u mrežu ( $E_{ismr}$ ). Neposredno preuzeta energija iz elektrane za vlastite potrebe ( $E_{vpr-el}$ ) ne smatra se energijom isporučenom u mrežu. Energija isporučena u mrežu utvrđuje se mjerenjem.
- Povlaštenom proizvođaču-kupcu** naplaćuje se energija preuzeta iz mreže za vlastite potrebe za proizvodnju roba ili davanje usluga ( $E_{vpr-mr}$ ), a utvrđuje se, sukladno pravilima za zamišljena mjerna mjesta, izračunom iz mjerenih veličina:

$$E_{vpr-mr} = E_{premr} - E_{vpt-mr} \quad (5)$$

- Povlaštenom proizvođaču-kupcu** naplaćuje se energija preuzeta iz mreže za izvan pogonsku vlastitu potrošnju elektrane ( $E_{vpt-mr}$ ). Energija vlastite potrošnje elektrane preuzeta iz mreže utvrđuje se mjerenjem.
- Povlaštenom proizvođaču** se neposredno preuzeta energija za vlastite potrebe proizvodnje roba ili pružanja usluga, ne plaća već samo određuje u postupku utvrđivanja energija preuzeta iz mreže za vlastite potrebe ( $E_{vpr-mr}$ ), sukladno pravilima za zamišljena mjerna mjesta, izračunom iz mjerenih vrijednosti neto proizvedene ( $E_{netpr}$ ) i isporučene energije u mrežu ( $E_{ismr}$ ):

$$E_{vpr-el} = E_{netpr} - E_{ismr} \quad (6)$$

#### 4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Završavam sa zaključcima koji se odnose na stav MINGORP-a (od 25. siječnja 2011.), njegovo tumačenje za našu praksu i preporukama za naša stanovišta kod donošenja izmjena i dopuna prijedloga zakonskih odrednica.

##### 4.1. Mišljenje i stanovištao o porukama MINGORP-a

- Držim ispravnim i jedino mogućim stav prema kojem se vlastita potrošnja električne energije u elektrani ne smatra kao električna energija isporučena u mrežu (iščitavam iz osmog stavka pisma).

- 2) Prethodno izneseni stav MINGORP-a držim nedovoljno obrazloženim prirodom vlastite potrošnje električne energije elektrane, a nedostaje mu i opravdanje koje proizlazi iz činjenice kako je poticajna cijena električne energije iz obnovljivih izvora i kogeneracije utvrđena metodologijom koja uzima u račun i troškove vlastite potrošnje elektrane.
- 3) Stav kako su „*nositelji projekta dužni informacije o vlastitoj potrošnji uključiti u tehnički opis planiranog postrojenja, a koji je nužni prilog zahtjevu za izdavanje prethodnog rješenja o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije*“ nije moguće primjeniti dok se ne utvrde pravila za razvrstavanje i utvrđivanje namjene potrošnje u elektrani (vidi ovdje točku 3).
- 4) Pravila za razvrstavanje i utvrđivanje namjene potrošnje u elektrani treba predložiti mjerodavni operator mreže, a potvrditi HERA. Ova pravila trebaju biti odrednica Mrežnih pravila.
- 5) U pismu MINGORP-a prepoznaje se stav kako više generatora na jednoj lokaciji čini jednu elektranu, a ako je kod svih porijeklo energije jednako tada se može izvesti zbirno mjerno mjesto (podržava se primjena zamišljenog mjernog mjesta) i utvrditi ukupnu energiju za obračun s jednom poticajnom cijenom. Unatoč što nije jednoznačno izrečen, naslućuje se stav kako bi se snage proizvodnih jedinica trebale zbrojiti da bi se odredio razred poticajne cijene. To može biti putokaz za poznatu paradigmu kod bioplinskih elektrana.

#### 4.2. Prijedlog stanovišta operatora distribucijskog sustava

Tragom prethodnih promišljanja držim kako bi operator distribucijskog sustava trebao učvrstiti svoja stanovišta kroz vlastita pravila podržana izmjenama Mrežnih pravila i Tehničkim uvjetima za priključenje elektrana na distribucijsku mrežu (nova granska norma) i to na slijedeći način:

- 1) Potpuno razraditi pravila kojima se uređuje pravo povlaštenog proizvođača na poseban priključak elektrane za napajanje vlastite potrošnje iz mreže.

Mislim kako se mora propisati kada povlašteni proizvođač može imati i kako tada mora koristiti poseban priključak elektrane na mrežu. Također, u tom okviru valja uvažiti potrebu odvajanja vlastite od opće potrošnje na mjestu(ima)u elektrani. Na stanovištu sam kako je poseban priključak elektrane na distribucijsku mrežu opravdan ako se koristi kao:

- *osnovni izvor napajanja opće potrošnje kad elektrana proizvodi*, a trošak opće potrošnje nije pokriven poticajnom cijenom isporučene električne energije u mrežu i
- *osnovni ili pričuvni izvor napajanja vlastite/opće potrošnje* u izvan pogonskom stanju elektrane (kada elektrana ne proizvodi električnu energiju).

Kada se poseban priključak elektrane na distribucijsku mrežu koristi kao izvor napajanja opće potrošnje tijekom rada elektrane, kroz nacrt postrojenja vlastite i opće potrošnje te sustav upravljanja napajanjem, mora se osigurati galvansku odvojenost ovih krugova, a treba predvidjeti i učinkovite načine zaprečivanja zlouporabe posebnog priključka.

Tijekom rada elektrane i proizvodnje električne energije u njoj, vlastita potrošnja elektrane mora se napajati iz raspoložive proizvodnje, a ne posebnim priključkom iz mreže.

- 2) Stav o obračunskim mjernim mjestima učiniti nadasve razvidnim i bez dvojbi

Naime, uputa ODS-a donešena nakon iznesenog stava MINGORP-a, nije do kraja određena jer se može razumijeti kako se radi o odvojenom OMM za vlastitu potrošnju na posebnom priključku, ali i o odvojenom OMM na sabirnicama vlastite potrošnje kod stazaljaka generatora (transformatora).

#### 4.3. Konačne preporuke proistekle iz provedenih razmatranja

- 1) Ukupnu potrošnju električne energije na lokaciji i u funkciji elektrane treba promatrati razvrstano na vlastitu potrošnju i opću potrošnju elektrane. Razvrstavanje potrošnje u elektrani i u njejoj prirodnoj tehničkoj i fizičkoj okolici, treba slijediti tumačenje ovih izraza i usvojena pravila. To je pitanje svih pitanja i za buduće metodologije utvrđivanja strukture poticajne cijene.

Razvrstavanje ukupne potrošnje na lokaciji elektrane na vlastitu i opću potrošnju elektrane potrebno je radi:

- a. utvrđivanja opravdanih troškova proizvodnje električne energije,



- b. utvrđivanja dijela poticajne cijene električne energije predviđen za pokrivanje troškova vlastite i možebiti opće potrošnje elektrane povlaštenog proizvođača,
  - c. mogućnosti propisivanja uvjeta vezanih za potrošnju u elektrani,
  - d. utvrđivanja električne energije isporučene u mrežu,
  - e. uspostave sustava zaprečivanja zloporabe drugog priključka elektrane, i ....
- 2) Pri razmatranju vlastite i opće potrošnje elektrane valja odvojeno promatrati značajke ovih veličina kod povlaštenog, nezavisnog i proizvođača u sustavu javne usluge.
  - 3) Raščlamba toka električne energije iz proizvodne jedinice elektrane prema mreži i od mreže u elektranu, kao i u njeno potrošačko okruženje, na sve sastavnice, mora biti temelj za utvrđivanje pravila o obračunu isporučene električne energije u mrežu.
  - 4) Za utvrđivanje stvarno isporučene električne energije iz elektrane povlaštenog proizvođača u mrežu prijeko je potrebno:
    - a. utvrditi temeljne sastavnice bilance proizvodnje i potrošnje električne energije u elektrani,
    - b. propisati pravila o namjeni potrošnje električne energije u elektrani, odnosno razvrstati potrošnju na:
      - **pogonsku vlastitu potrošnju elektrane** koja se uzima u obzir kod utvrđivanja neto proizvodnje, odnosno, električne energije isporučene u mrežu,
      - **izvan pogonsku vlastitu potrošnju elektrane** koja se ne uzima u obzir kod utvrđivanja neto proizvodnje i
      - **opću potrošnju elektrane.**
    - c. propisati pravila o namjeni potrošnje električne energije u neposrednom fizičkom i tehničkom okruženju elektrane, kao što je vlastita potreba proizvođača ili druge osobe (vidi točku 3.).
  - 5) Razmotriti prijedlog razvrstavanja povlaštenih proizvođača u skupine prema obilježjima njihove proizvodnje i potrošnje električne energije (poticajni prijedlog i tumačenje na slici 4).
  - 6) Za svaki razrađeni nacrt mjerenja urediti i slijedeća pitanja:
    - a. vlasništvo i mjerodavnost nad mjernim mjestom,
    - b. položaj mjernog mjesta u odnosu na rasklopne naprave za odvajanje dijelova postrojenja, ..
  - 7) Urediti pravila za povlaštenog proizvođača-kupca energije za vlastite potrebe (jedna osoba, zvana i „prosumer“), kao i za slučaj kada je povlašten proizvođač jedna, a kupac iste energije za istovjetnu namjenu druga osoba.
  - 8) Kroz prijedloge izmjena i dopune propisa upotpuniti pojmovnike i dati nedvojbeno tumačenje bitnih izraza.

#### LITERATURA:

- [1] Dopis MINGORP upućen za HERA u predmetu: Tumačenje pojma isporučene električne energije u postupku izdavanja prethodnog rješenja o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije (urbroj 526-04-02/1-11-2, od 25.1.2011.),
- [2] Zakon o energiji (NN 177/2004),
- [3] Mrežna pravila elektroenergetskog sustava (NN 36/06),
- [4] Zakon o tržištu električne energije (NN 177/2004),
- [5] Tarifni sustav za proizvodnju električne energije, s iznimkom za povlaštene kupce, bez visine tarifnih stavki (NN 143/2006),
- [6] Tarifni sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora i kogeneracije (NN 33/2007),
- [7] BMW: Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energie (EEG/2009),
- [8] D. Karavidović: Tehnički zahtjevi za mjerna mjesta proizvođača (prezentacija za seminar HO CIRED izveden u veljači 2011godine).