

Marko Perišić, mag. ing.
HEP Operator distribucijskog sustava Elektra Vinkovci
marko.perisic@hep.hr

Goran Knežević, ing.
HEP Operator distribucijskog sustava Elektra Vinkovci
goran.knezevic@hep.hr

Matija Babić, dipl. ing.
HEP Operator distribucijskog sustava Elektra Vinkovci
matija.babic@hep.hr

Vladimir Čavlović, dipl. ing.
HEP Operator distribucijskog sustava Elektra Vinkovci
vladimir.cavlovic@hep.hr

MOGUĆNOSTI PRUŽANJA POMOĆNIH USLUGA ME VIRIDAS BIOMASS OPERATORU DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA

SAŽETAK

Predmet ovog referata je ukazati na mogućnost aktivne uloge distribuiranih izvora električne energije na distribucijskoj mreži u vođenju pogona. Regulacija napona jalovom snagom je usluga koju Elektra Vinkovci koristi po potrebi u suradnji voditeljem elektrane Viridas Babina Greda. Isporuka električne energije u otočnom pogonu elektrane s dijelom distribucijske mreže je usluga od obostranog interesa, koja bi doprinijela operatoru distribucijskog sustava pri poboljšanju pokazatelja pouzdanosti napajanja, a pomogla bi i elektrani omogućavajući joj rad u svim pogonskim stanjima mreže.

Važeća mrežna pravila distribucijskog sustava otvorila su mogućnost pružanja pomoćnih usluga elektrana na distribucijskoj mreži operatoru distribucijskog sustava u slučaju izvanrednog pogona mreže. Provedba traženih aktivnosti trenutno nije moguća zbog nepostojanja regulative kojom se reguliraju međusobni odnosi kao i naknada za pružanje usluga.

Ključne riječi: pomoćne usluge, regulacija napona jalovom snagom, otočni rad, mrežna pravila

POSSIBILITIES OF PROVIDING ANCILLARY SERVICES FROM ME VIRIDAS BIOMASS TO DISTRIBUTION SYSTEM OPERATOR

SUMMARY

The subject of this paper is to point out the possibility of an active role for distributed power sources in controlling the power distribution system. Voltage regulation with reactive power is a service that Elektra Vinkovci uses when needed in cooperation with the Viridas Babina Greda power plant. Delivery of electrical energy when power plant is in an island operation with a part of a distribution network, is a service of mutual interest, which would contribute to the distribution system operator in improving the reliability of the power supply and would also assist the power plant by allowing it to operate in all network operating conditions.

The current grid code for the distribution system have opened the possibility of providing ancillary services to power plants on the distribution network to the distribution system operator in the event of an emergency operation of the network. The implementation of the required activities is currently not possible due to the lack of regulations governing mutual relations and fees for providing services.

Key words: ancillary services, reactive power voltage support, island operation, grid code

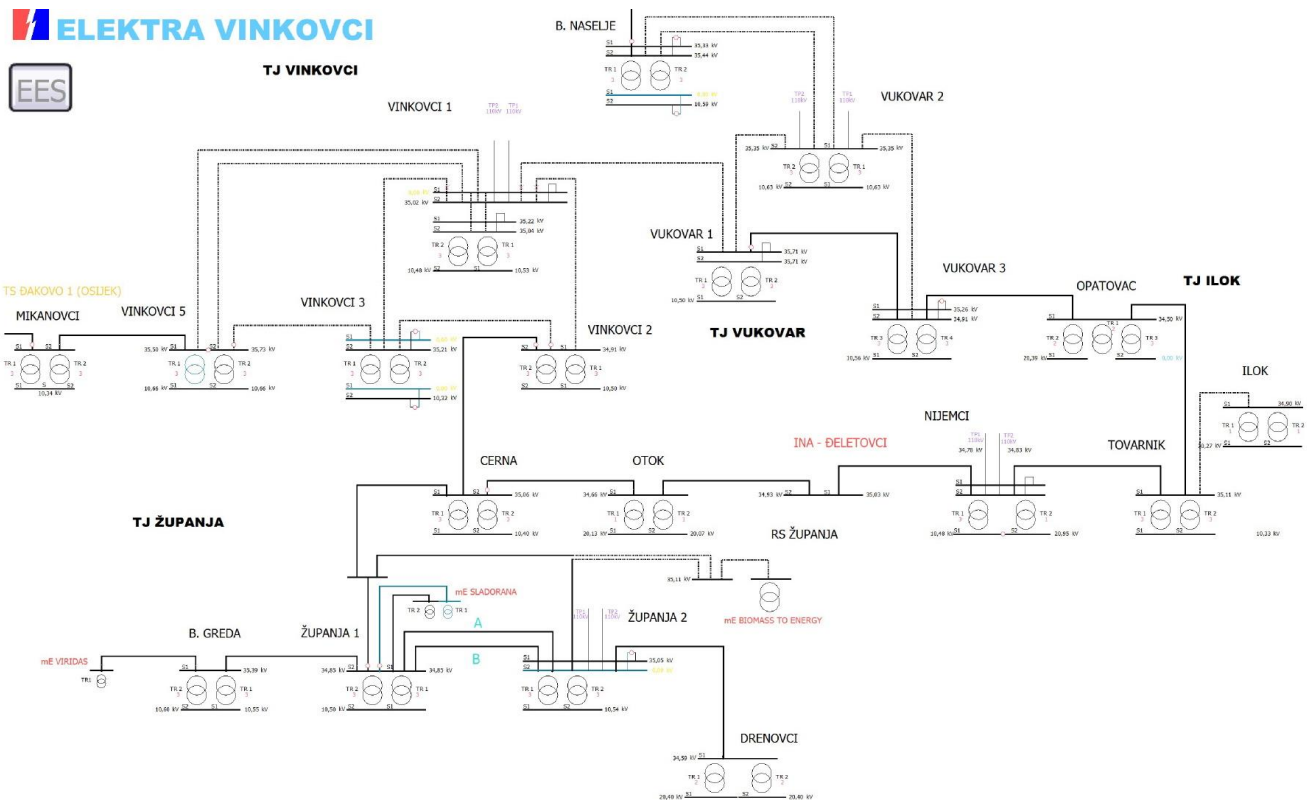
1. UVOD

Na distribucijskom području Elektra Vinkovci nalazi se 20 trafostanica SN/SN. Jedna od njih je i TS 35/10kV Babina Greda (TS B. Greda), koja je radijalno povezana s ostatkom distribucijske mreže preko dalekovoda 35kV Županja 1- Babina Greda, i nema mogućnosti pomoćnog napajanja preko 10kV mreže. Maksimalno opterećenje transformacije 35/10kV, koje predstavlja približnu sliku zahtjeva za električnom snagom na području konzuma TS B. Greda kreće se od 1.12 do 5.58MW.

Konzum TS B. Greda obuhvaća 3 663 korisnika mreže, od kojih je njih 9 koji proizvode električnu energiju. Najveći proizvođač je mE Viridas Biomass Babina Greda 9.5MW (Viridas) koja trenutno ima ugovor s HROTE-om o radu s maksimalnom snagom 8.6MW. Viridas je kogeneracijsko postrojenje s pogonskim gorivom na šumsku i poljoprivrednu biomasu priključne snage 9.5MW i vlastite potrošnje 0.9MW. Pogonski stroj je parna turbina Siemens koja pogoni sinkroni generator Siemens nazivnog napona 11kV i nazivne snage 12.158MVA. Blok transformator Siemens je nazivne snage 13MVA s prijenosnim omjerom 11kV/35kV.

Važeća elektroenergetska suglasnost [3] predviđa pogon elektrane isključivo paralelno s distribucijskom mrežom, bez mogućnosti otočnog rada, koji je zabranjen. Viridas, po potrebi, koristi mogućnost izoliranog način rada, za koji je preduvjet bila mogućnost sinkronizacije elektrane s mrežom i na glavnom prekidaču.

Na slici 1 dan je prikaz 35kV distribucijske mreže Elektre Vinkovci.



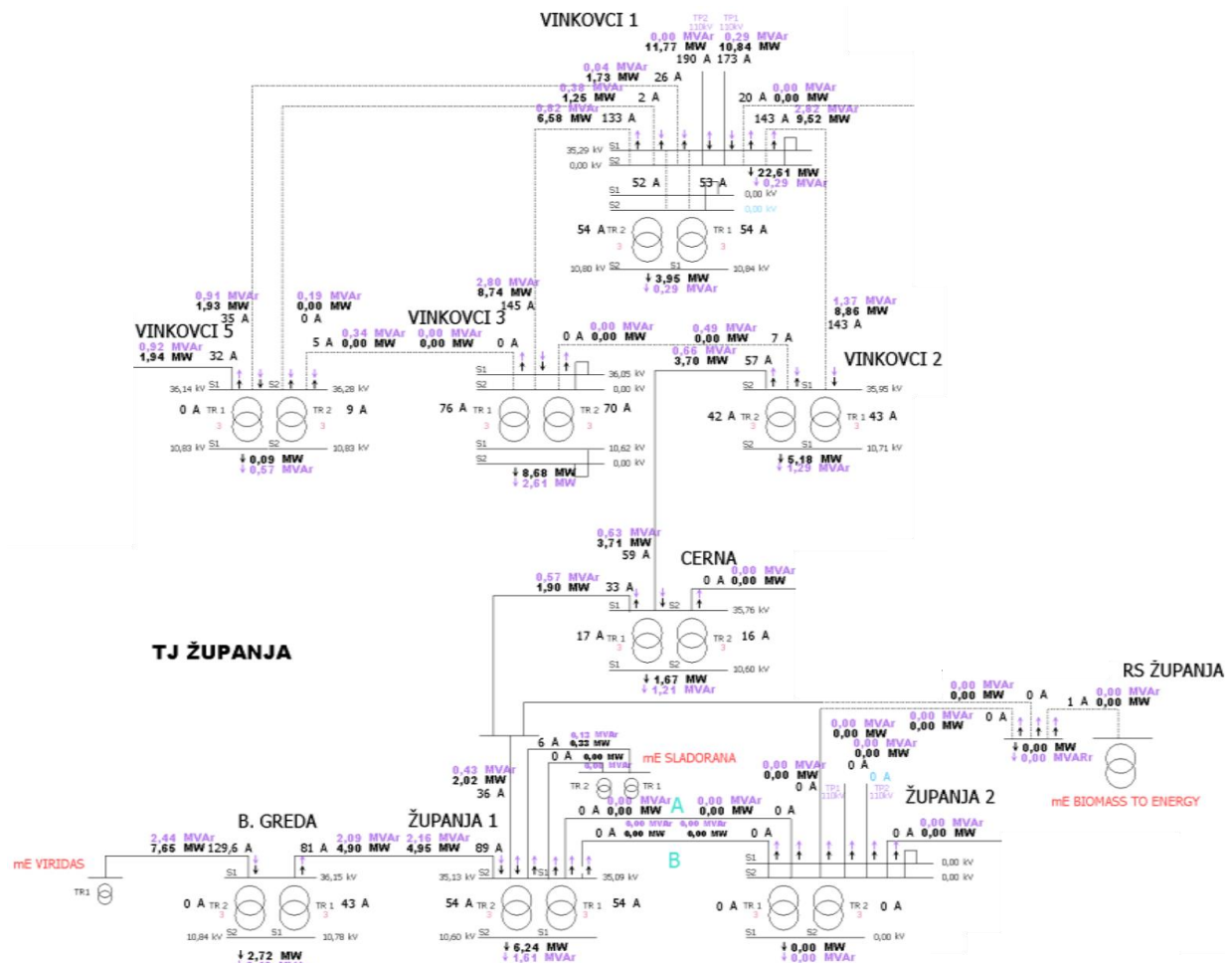
Slika 1: Srednjenaponska 35kV distribucijska mreža Elektre Vinkovci

2. REGULACIJA NAPONA PROIZVODNJOM JALOVE SNAGE

Temeljem važećih mrežnih pravila distribucijskog sustava, proizvođač električne energije spojen na distribucijsku mrežu, može ponuditi pružanje pomoćnih usluga regulacije napona jalovom snagom (potrošnjom ili proizvodnjom jalove snage), isporuke električne energije u otočnom pogonu, i dr. direktno operatoru distribucijskog sustava. Definiranje ovakvog uzajamnog odnosa proizvođača i operatora distribucijskog sustava vršiti će se Ugovorom o pružanju pomoćnih usluga, kojim se utvrđuju postupak i način osiguravanja pomoćnih usluga, te način obračuna korištenja istih, i sl.

TS B. Greda napojena je iz TS 110/35kV Županja 2, preko TS 35/10kV Županja 1. U slučaju neraspoloživosti TR 110/35kV Županja 2, što zbog planiranih radova izvođenja godišnjih revizija, što zbog eventualnih kvarova, 35kV mrežu moguće je rekonfigurirati tako da se koriste alternativne pojne točke 110/35kV: TS 110/35kV Vinkovci 1 i TS 110/35kV Nijemci. Međutim, korištenje 50km dugačkog DV 35kV od Vinkovaca do Babine Grede za napajanje konzuma TS B. Greda ima za posljedicu pre nizak napon na 10kV sabirnicama (ispod 9kV), a u dubini 10kV mreže, napon je još niži.

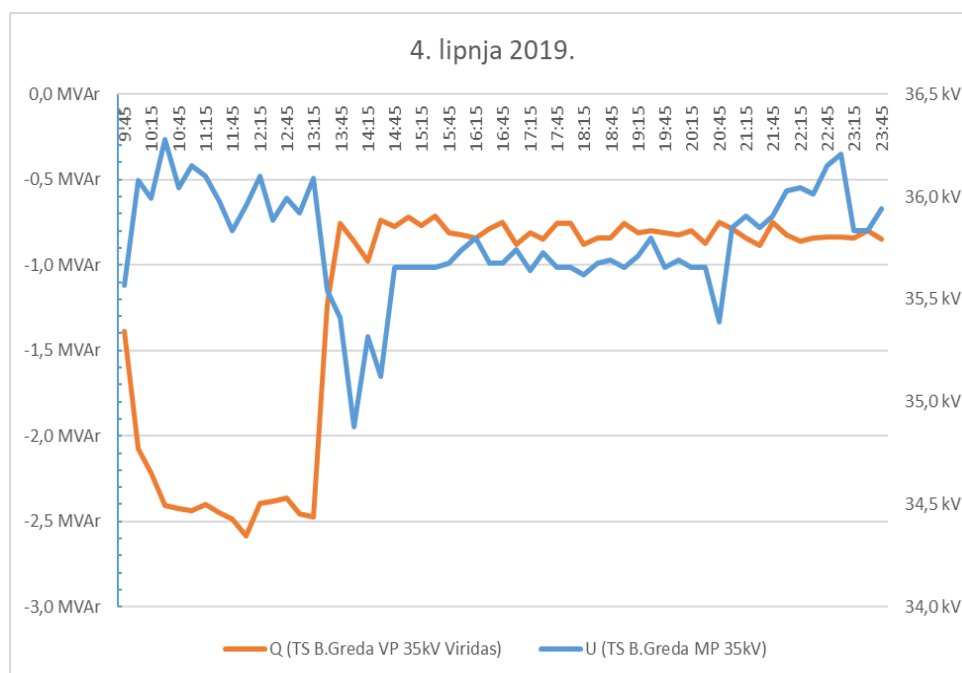
TS B. Greda je susretno postrojenje za mE Viridas, koji u ovakvom pogonu, pomaže u regulaciji napona mreže, predajom dodatne jalove energije. Da nije/nema angažmana Viridasa u ovakvim situacijama bi cjelokupni konzum TS B. Greda morao biti isključen s distribucijske mreže zbog preniskog napona. Radi se o korisnicima mreže naselja: Babina Greda, Gundinci, Slavonski Šamac, Sikirevci, Kruševica.



Slika 2: Tok radne i jalove snage 4.6.2019. 11:00

Za potrebu izvođenja redovne revizije sredjenaponskog postrojenja u TS 110/35/10kV Županja 2, koja se obavlja u beznaponskom stanju, vrši se rekonfiguriranje sredjenaponske 35kV mreže. TS 110/35/10kV Vinkovci 1 preuzima sav teret TS 110/35kV Županja 2, izuzev TS 35/20kV Drenovci koja se

napaja 20kV vezom TS 110/35/20kV Nijemci-Lipovac-Vrbanja-TS 35/20kV Drenovci. Važno je napomenuti da je sve maneve gore navedenog prekonfiguriranja moguće obaviti daljinski iz dispečerskog centra Vinkovci, u roku nekoliko minuta uz obveznu komunikaciju s nadležnim mrežnim centrom HOPS-a. Komunikacija dispečera u Vinkovcima s operaterima mE Viridas je izuzetno brza i kvalitetna.



Slika 3: Utjecaj jalove snage mE Viridas na napon Mreže

Viridas je dosada uvijek bio spreman promptno odgovoriti zahtjevima operatora distribucijskog sustava, pa tako i u ovom slučaju gdje je izvršio regulaciju $\cos\varphi$, na način da ga je smanjivao pri čemu je povećavao tok jalove snage prema mreži, dok napon u TS B. Greda nije bio zadovoljavajući. Na slici 3 može se vidjeti utjecaj Viridasa na naponske prilike na sabirnicama 35kV u TS B. Greda 4. lipnja 2019.

TS B. Greda je povezana s ostatkom distribucijske mreže radialno, preko DV 35kV Županja 1-Babina Greda. Rasplet 10kV TS B. Greda nije niti na jednom mjestu povezan s ostatkom 10kV distribucijske mreže. Nije moguće prekapčanje preko 10kV mreže, a kada bi i bilo moguće, problem naponskih prilika bi opet bio isti. Trenutno, dobar odnos operatora distribucijskog sustava i Viridasa, omogućava nam korištenje ove usluge regulacije napona jalovom snagom na obostranu korist unutar postojeće elektroenergetske suglasnosti.

3. ISPORUKA ELEKTRIČNE ENERGIJE ME VIRIDAS U OTOČNOM POGONU S DIJELOM DISTRIBUCIJSKE MREŽE

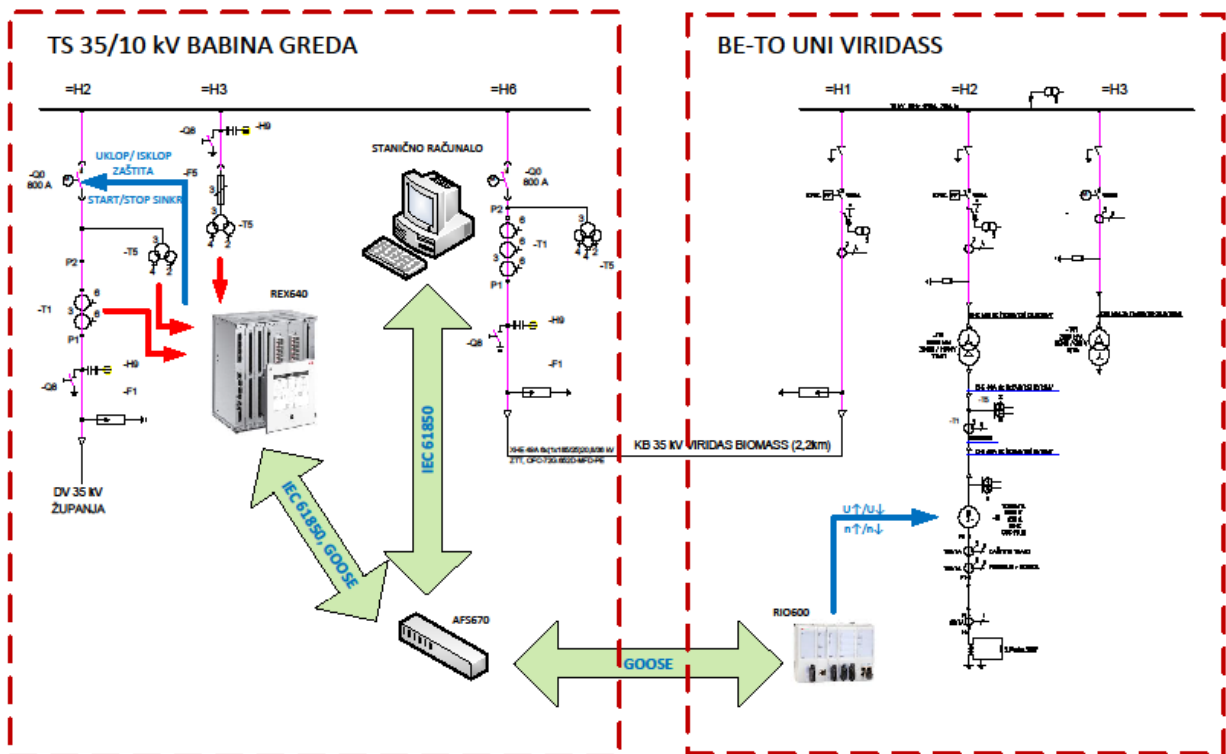
Obzirom na činjenicu da je TS B. Greda radialno povezana s ostatkom distribucijske mreže, u situacijama neraspodjivosti DV 35kV Županja 1-Babina Greda, čitav konzum TS B. Greda, pogođen je zastojem. Postoji interes, kako Viridasa, tako i operatora distribucijskog sustava o pružanju pomoćne usluge isporuke električne energije Viridasa u otočnom pogonu s dijelom distribucijske mreže.

Otočni pogon mE Viridas s dijelom distribucijske mreže moguće je ostvariti najčešće konzumom TS B. Greda ili u rijetkim, hipotetskim situacijama s konzumom TS B. Greda i TS Županja 1. Ovakav pogon moguće je ostvariti na nekoliko razina, ovisno o ulaganjima u sustav .

Najjednostavniji način, sa zanemarivim ulaganjima, bilo bi korištenje postojeće primarne i sekundarne opreme u TS B. Greda i mE Viridas. Prilagodбом sustava relejne zaštite, ponajviše onemogućavanjem zaštite od otočnog pogona, omogućio bi se rad mE Viridas za vrijeme isključenja zbog preventivnog održavanja DV 35 kV Županja 1 – Babina Greda. Ovakav pogon moguć je korištenjem postojeće primarne opreme, sekundarne opreme i komunikacijskih veza, tj. nema potrebe za ulaganjima u mrežu ODS-a niti u elektranu. Prilagodba proizvodnih parametara elektrane dogovarala bi se usmenom

komunikacijom dispečerskog centra i posade elektrane, ovisno o procjeni konzuma koji bi se napajao u otočnom radu. Nedostaci ovakvog pogona su beznaponske pauze kod ponovne sinkronizacije na mrežu.

Varijanta, koja podrazumijeva manja ulaganja u postrojenja ODS-a i mE Viridas sastojala bi se od opremanja dodatnog mjesta sinkronizacije u TS B. Greda i unapređenje komunikacijskih veza TS B. Greda – mE Viridas. Dodatno mjesto sinkronizacije bilo bi VP Županja 1 u TS B. Greda koje bi se za to namjenu opremilo odgovarajućom relejnom opremom, kao i mjerenjem napona na strani voda. Ovim bi se izbjegle beznaponske pauze kod resinkronizacije na mrežu po završenom preventivnom održavanju npr. DV 35 kV Županja 1 – Babina Greda. Otočni pogon bi se dogovario prije planiranog preventivnog redovnog održavanja. Za vrijeme otočnog rada regulacija proizvodnih parametara elektrane vodila bi se ovisno o konzumu, a po završetku radova „otok“ bi se povezoao na mrežu na novom mjestu sinkronizacije. Korisnici mreže na području TS B. Greda ne bi „osjetili“ redovno održavanje, tj. ne bi imali prekida u isporuci/proizvodnji električne energije. Ovakav način održavanja, bez vremenskih ograničenja kod izvođenja zahvata rezultirao bi kvalitetnijim održavanjem. Princip rada prikazan je na slici 4.



Slika 4: Princip sinkronizacije Viridas u otočnom radu s dijelom distribucijske mreže na Mrežu

Najzahtjevniji način rada bio bi potpuno automatizirani način reakcije mE Viridas na poremećaje u mreži. Ovakav način rada podrazumijevao bi brze reakcije u promjeni proizvodnih parametara mE Viridas, odnosno dizanje ili spuštanje snage ovisno o raspoloživom konzumu u trenutku kvara. Osim već opisanih zahvata, u postrojenju mE Viridas trebalo bi ugraditi mehanizme brze reakcije, slične već ugrađenima za prelazak iz rada na mreži u izolirani pogon, koje bi se najčešće odnosili na smanjenje proizvodne snage sukladno raspoloživom konzumu.

Obzirom na složenost pogona i malu vjerojatnost mogućnosti brze reakcije u slučaju potrebe za povećanjem snage, smatramo da ovakav pogon nije moguće ostvariti u potpunosti.

4. OSVRT NA VAŽEĆU REGULATIVU I UGOVORNE OBVEZE PRUŽATELJA POMOĆNIH USLUGA

Pružatelja pojedinačne pomoćne usluge odabire operator distribucijskog sustava na temelju tehničkih zahtjeva, uvjeta sigurnosti opskrbe električnom energijom i tržišnim načelom (načelom povoljnije usluge za operatora).

U ovom primjeru, radi se o postojećem korisniku s važećim ugovornim odnosima vezanim uz korištenje mreže, naplatu korištenja mreže i otkupom proizvedene energije, kojemu je zabranjen otočni rad i ima propisane granice i podešenja vezano uz priključnu snagu i regulaciju napona.

Za konzumiranje pomoćnih usluga, u ovom slučaju i usluge otočnog rada u normalnom pogonu mreže vezano uz planirane radove operatora u mreži, nužna je izmjena dijela postojeće regulative i donošenja nove, odnosno postojećih tehničkih odredbi i ugovornih dokumenata sklopljenih između operatora, proizvođača i otkupljivača kojima je reguliran trenutni paralelni pogon proizvođača sa distribucijskom mrežom, posebno :

- Izdavanje nove elektroenergetske suglasnosti kojom će se utvrditi novi uvjeti paralelnog pogona elektrane sa mrežom kao i uvjeti vezani uz otočni rad elektrane
- Sklapanje novog ugovora o korištenju mreže kojim će se uz odobrenje otočnog rada regulirati i izuzimanje naknade za prekomjernu jalovu energiju, povećanje radne snage i ostale ugovorene usluge po zahtjevu operatora (trenutno ne postoji regulativa koja to omogućava ali je predviđeno u prijedlogu budućih Općih uvjeta za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom)
- Sklapanje novog ugovora o vođenju pogona
- Sklapanje ugovora o pružanju pomoćnih usluga

kao i izmjena određenih odredbi važeće regulative u cilju jasnih prava i obveza korištenja pomoćnih usluga te donošenje metodologije za utvrđivanje cijena pomoćnih usluga za operatora distribucijskog sustava.

U važećim Mrežnim pravilima distribucijskog sustava člankom 91. predviđena je mogućnost pružanja pomoćne usluge isporuke električne energije u otočnom radu, međutim člankom 54. isto je dopušteno samo u slučaju izvanrednog pogona mreže.

Budući da se konkretnim primjerom obrazlaže obostrana korist operatora i proizvođača otočnog pogona i u normalnom pogonu mreže (kod planiranih isključenja zbog radova vezanih uz održavanje mreže i postrojenja), mrežnim pravilima bi trebalo nedvosmisleno dopustiti i pružanje pomoćnih usluga za navedene slučajeve.

Člankom 50. Mrežnih pravila propisano je da proizvođač priključen na mrežu mora imati sposobnost aktivnog doprinosa održavanju napona unutar propisanih granica, što se ne smatra pomoćnom uslugom. Ovim načelom se trenutno služimo pri angažmanu mE Viridas za uslugu regulacije napona jalovom snagom.

5. ZAKLJUČAK

Promjenom Mrežnih pravila distribucijskog sustava (NN 74/2018) predviđa se mogućnost pružanja pomoćnih usluga koje korisnici mreže mogu ponuditi operatoru distribucijskog sustava, a uključuju: regulaciju napona i jalove snage, isporuku električne energije u otočnom pogonu i dr.

Pružanjem pomoćnih usluga mE Viridas omogućila bi se opskrba el. energijom Babinoj Gredi i okolnim naseljima i u situacijama kada bi im opskrba bila uskraćena: u situacijama kvara na DV 35kV Babina Greda-Županja, kojom se TS 35/10kV Babina Greda radijalno napaja, ili u situacijama kada je neraspoloživa TR 110/35kV u pojnoj TS 110/35kV Županja 2.

Operator distribucijskog sustava bi ovako poboljšao pokazatelje pouzdanosti napajanja, dok bi proizvođač imao neposrednu korist kroz isporuku električne energije i u vremenu, za koje bi po sadašnjem režimu imao zastoje u proizvodnji.

5. LITERATURA

- [1] "Mrežna pravila distribucijskog sustava", Narodne novine 74/2018, 17.8.2018.
- [2] "Ugovor o otkupu električne energije", HROTE broj: BIOMASA2.c.iii.-549/13, 27.2.2013.
- [3] "Elektroenergetska suglasnost", HEP-ODS br. 400900-110834-0052, 8.6.2016.
- [4] „Elaborat podešenja zaštite Viridas Biomass“, Deuterij, svibanj 2015.