

Demonstracijski projekt baterijske pohrane električne energije u Sloveniji

# TEMELJ BUDUĆIH DISTRIBUCIJSKIH MREŽA

Doc. dr.  
Drago Papler

**D**odatno iskorištavanje potencijala lokalno proizvedene električne energije, što se omogućava primjenom sustava za pohranu električne energije, smjer je budućeg razvoja distribucijskih elektroenergetskih mreža. Uz to, očekuje se da će takvi sustavi zbog uključivanja tzv. aktivnih potrošača pružati i usluge fleksibilnosti na tržištu.

U okviru međunarodnog istraživačkog projekta 'Story' iz programa 'Obzor 2020' slovenska elektroenergetska tvrtka Elektro Gorenjska izgradila je demonstracijski poligon za ispitivanje najsuvremenijeg sustava za pohranu električne energije koji je priključen na razini distribucijskog transformatora. Zahvaljujući naprednom upravljanju litijevskim baterijskim sustavom za pohranu električne energije snage 170 kW i kapaciteta 450 kWh ostvaren je vidljiv napredak na upravljanju tokovima energije, smanjenju opterećenja energetske postrojenja i poboljšavanju kvalitete napona.

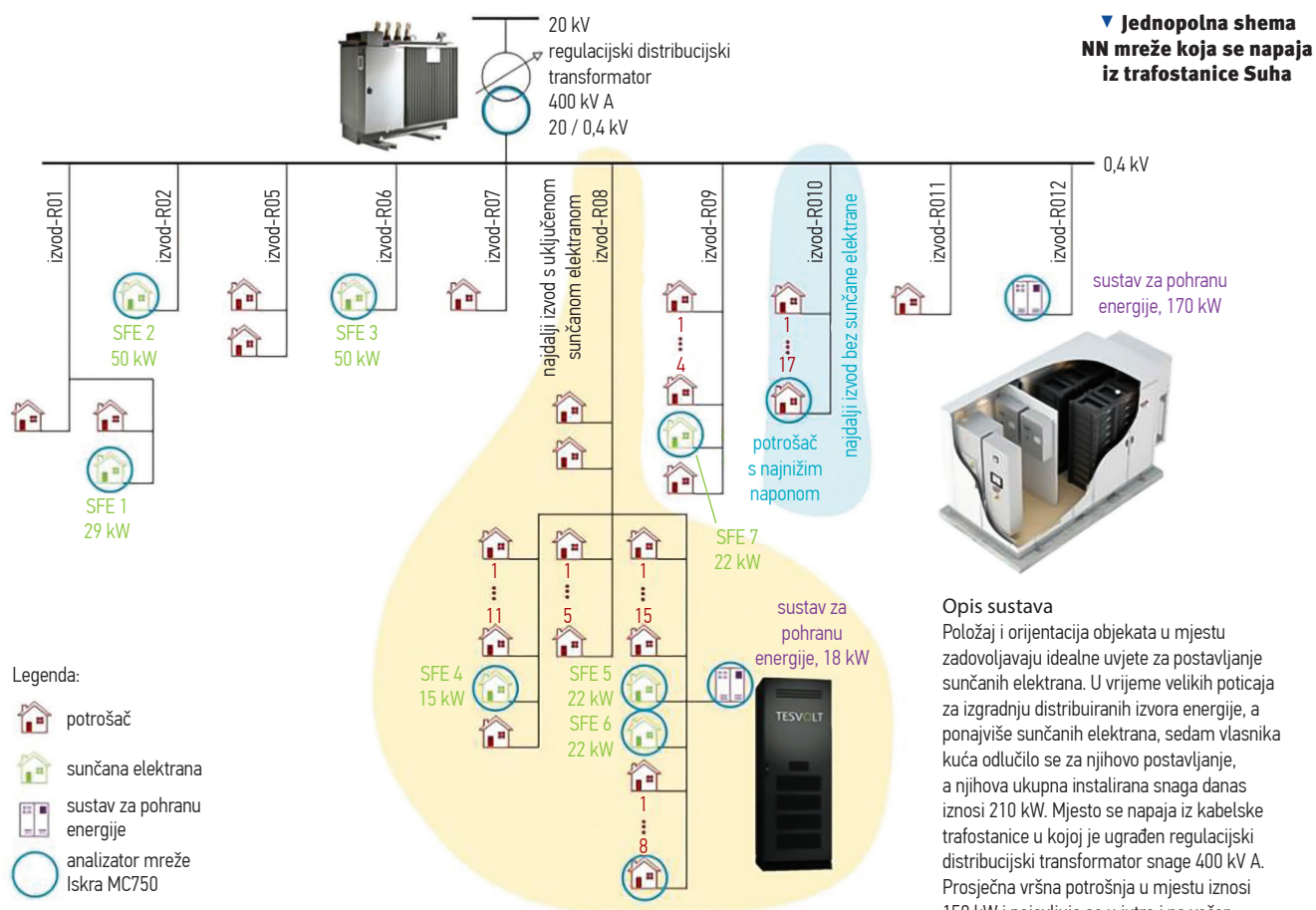
Uključivanje većeg broja distribuiranih izvora energije u niskonaponskim distribucijskim mrežama uobičajeno uzrokuje poteškoće s osiguravanjem kvalitete napona i pro-

mjenom tokova električne energije. Takve probleme Elektro Gorenjska danas rješava primjenom najsuvremenijih tehničkih rješenja zahvaljujući sudjelovanju u međunarodnim istraživačko-razvojnim projektima i suradnji sa slovenskim visokorazvijenim tvrtkama. Tako je još 2016. godine na području koordinirane regulacije napona uspješno završen međunarodni projekt 'Increase', također iz programa 'Obzor 2020', koji se bavio praktičnim rješavanjem problema upravljanja tokovima električne energije pomoću sustava za pohranu energije.

Današnji projekt 'Story' ostvaruje se pak u suradnji s tvrtkom NGEN. Kao demonstracijski poligon odabrana je NN mreža u mjestu Suha pri Predosljah u kojem je instaliran veći broj sunčanih elektrana. One svojim ra-

► Sustav za pohranu električne energije u Suhi tijekom svečanog puštanja u pogon





#### Opis sustava

Položaj i orijentacija objekata u mjestu zadovoljavaju idealne uvjete za postavljanje sunčanih elektrana. U vrijeme velikih poticaja za izgradnju distribuiranih izvora energije, a ponajviše sunčanih elektrana, sedam vlasnika kuća odlučilo se za njihovo postavljanje, a njihova ukupna instalirana snaga danas iznosi 210 kW. Mjesto se napaja iz kabelaške trafostanice u kojoj je ugrađen regulacijski distribucijski transformator snage 400 kV A. Prosječna vršna potrošnja u mjestu iznosi 150 kW i pojavljuje se u jutro i na večer. Kako se to vremenski ne podudara s vršnom proizvodnjom u sunčanim elektranama, prije ugradnje sustava za pohranu energije do obrnutih tokova energije dolazilo je svakoga sunčanog dana. Potrošači se iz trafostanice napajaju preko devet NN izvoda, dok je preko desetoga priključen sustav za pohranu proizvođača ABB. U suradnji s NGEN-om je na kraj NN mreže priključen i manji sustav za pohranu proizvođača Tesvolt.

## SUSTAV ZA POHRANU ELEKTRIČNE ENERGIJE

Baterijski sustav za pohranu električne energije namijenjen je za pružanje usluga s ciljem ostvarivanja sigurnog i neprekinutog rada EES-a. U slučaju tercijarne pričuve - uspostavljanja normalnog stanja pričuva pri regulaciji frekvencije, može i osigurati određeni dio pričuve i spreman je na uključivanje u virtualnu elektranu.

U sklopu demonstracijskog poligona ugrađeni sustav ima sljedeće zadatke:

- smanjivanje vršnih opterećenja i upravljanje prihvatom energije
- kompenzaciju jalove energije
- kompenzaciju višeharmoničkih odstupanja
- osiguravanje tercijarne pričuve
- simulaciju otočnog rada.

Sustav za pohranu je u razvojnom okruženju uključen u sustav daljinskog upravljanja tvrtke Sipronika koja je vanjski stručni suradnik u projektu. Njegove osnovne značajke su sljedeće:

- nazivna snaga: 170 kW A
- faktor snage: 100%  $P$  (kW) ili  $Q$  (kvar), induktivno ili kapacitivno
- pretvarači  $2 \times 85$  kW, potpuni četirikvadratni pogon
- baterije: LG Chem, tip JH3-2P, šest modula po 91,3 kW h, 725 V DC
- uporabni kapacitet (četverožilni priklop): 450 kW h na početku vijeka trajanja.

dom uzrokuju lokalna odstupanja visine napona, a zahvaljujući velikoj proizvodnji viškovi električne energije predaju se u srednjona-ponsku mrežu.

## DEMONSTRACIJSKI POLIGON

Zahvaljujući sustavu za pohranu energije sa snagom 18 kW i kapacitetom pohrane 28 kW h koji je izveo NGEN i koji je ugrađen na lokaciji priključka jedne od sunčanih elektrana, osim mogućnosti primjene rješenja za upravljanje tokovima električne energije, ispituju se i sustavna rješenja za osiguravanje frekvencijske potpore elektroenergetskom sustavu.



▲ Litij-ionski baterijski sustav za pohranu energije u Suhi pokraj Kranja

Kako se Elektro Gorenjska želi aktivno uključiti u ispitivanje rješenja za buduće usluge fleksibilnosti na tržištu, pri pripremanju prijave međunarodnog konzorcija na natječaj programa 'Obzor 2020' na suradnju je pozvano i nekoliko lokalnih potrošača i/ili proizvođača električne energije.

## POHRANA ENERGIJE NA RAZINI TRAFOSTANICE

Primjena najsuvremenijih tehničkih rješenja na području pohrane električne energije i na razini trafostanice i lokalno, na razini potrošača, odnosno proizvođača električne energije u uvjetima kada je na mrežu priključen veći broj sunčanih elektrana vrlo je zanimljiva tema za stručnu i širu javnost.

Kako se zbog vrlo visoko postavljenih europskih ciljeva za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora može očekivati povećanje broja sunčanih elektrana u budućnosti, praktična iskustva i analize pogona sustava za pohranu energije bit će iznimno važne za ispravno projektiranje i pogon distribucijskih mreža budućnosti.

Razne europske direktive u konceptima razvoja i pogona distribucijskih mreža predviđaju i uključivanje aktivnih potrošača, kojima će se dodatno iskoristiti potencijal lokalno proizvedene električne energije. Tako su tehnike za pohranu električne energije temelj budućih elektrodistribucijskih mreža i njima će se, u slučaju uključivanju većeg broja aktivnih potrošača električne energije (tj. onih koji su istodobno i proizvođači), omogućavati očekivane usluge fleksibilnosti na tržištu.

## ISKUSTVA IZ PROJEKTA

U izlaganju 'Ugradnja litij-ionskog sustava za pohranu električne energije u NN mre-

že s velikom distribuiranom proizvodnjom' koje je predstavljeno 22. svibnja ove godine na 14. konferenciji slovenskih elektroenergetičara u Laškom prikazana su iskustva iz pogona spomenutog ugrađenog sustava. Naravno, kao i kod ispitivanja bilo kojeg drugog novog tehničkog rješenja, i taj je sustav imao pozitivne i negativne strane.

Pozitivne strane su: zadovoljavanje svih predviđenih funkcionalnosti, smanjenje vršnih opterećenja transformatora, pouzdano djelovanje privatne bežične mreže, sustava pogonskih mjerenja i razvijenog nadzornog sustava.

S druge strane, negativne strane su: velik broj pogrešaka pri radu sustava, trenutnačno visoka cijena, stvaranje visokofrekventnih smetnji (što je posljedica nedjelovanja daljinskog očitavanja brojila), ograničeni vijek trajanja, složenost sustava i potrebe za stalnim nadzorom njegovog rada i raspoloživošću za uklanjanje kvarova.

S obzirom na iskustva, kao izazov projekta preostaje riješiti povećanu pouzdanost rada sustava za pohranu. No, trebat će riješiti i problem stvaranja visokofrekventnih smetnji. Kao moguća rješenja za to razmatraju se ugradnja odvojenog sustava uzemljenja za sustav i odgovarajućih filtara.

U zaključku spomenutog izlaganja autori naglašavaju da se takva nova tehnička rješenja ni ne koriste kako bi se otkrile i uklonile poteškoće u radu, već je s obzirom na postizanje visoke razine kvalitete i pouzdanosti pokazano da je dosadašnja distribucijska mreža izrađena na stručan i tehnički odgovarajući način. Na osnovi iskustava utvrđena je velika pouzdanost rada postojećih sustava za prijam i prijenos podataka i vođenja, što ne vrijedi za opremu koja će u budućnosti trebati ublažiti utjecaje pogona distribuiranih izvora i povećane potrošnje u NN mreži. No, zbog visoke cijene, složenosti predstavljenog rješenja i razmjerno kratkog vijeka trajanja postavlja se opravdano pitanje u kojoj se mjeri pomoću takvih, suvremenih rješenja mogu ublažiti potrebe za bitnim unaprijeđivanjem postojećih elektroenergetskih mreža. Naime, bez obzira na sve, njihova osnovna uloga i dalje je pouzdano i kvalitetno napajanje svih potrošača. Stoga se može zaključiti da će u budućnosti trebati graditi snažnije mreže, kojima će suvremena tehnička rješenja biti važna pomoć. ■

Autori fotografija: Nejc Petrovič, Iztok Pipan i mag. Renata Križnar

### Izvornici:

- ... [www.elektro-gorenjska.si/za-medije/publikacije/interno-glasilo-elgo](http://www.elektro-gorenjska.si/za-medije/publikacije/interno-glasilo-elgo)
- A. Vilman i M. Jerele: 'Ugradnja Li-ion hranilnika električne energije u niskonapetostna omrežja s veliko razpršene proizvodnje', 14. konferenca slovenskih elektroenergetikov, Laško, Slovenija, 2019.
- ... [horizon2020-story.eu](http://horizon2020-story.eu)