



## **POZIV NA SEMINAR**

HRVATSKOG OGRANKA  
MEĐUNARODNE ELEKTRODISTRIBUCIJSKE KONFERENCIJE  
i  
HRVATSKE KOMORE INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

## **PILOT PROJEKT UVOĐENJA NAPREDNIH MREŽA HEP ODS-a**

Zagreb, 7. prosinca 2021.  
Velika dvorana HEP d.d.  
Ulica grada Vukovara 37/ VII, Zagreb

listopad, 2021.

*Međunarodna elektrodistribucijska konferencija CIRED (akronim od Congrès International des Réseaux Electriques de Distribution; International Conference on Electricity Distribution) je udruga koja okuplja zainteresirane u području elektrodistribucijske djelatnosti: najširi krug stručnjaka iz distribucijskih poduzeća, iz instituta i fakulteta, proizvođače opreme i davatelje usluga, opskrbljivače i potrošače, regulatore. Cilj je CIRED-a, prema Statutu, povećanje stručne kompetencije i sposobnosti, umijeća i znanja, u najširem području elektroprivredne djelatnosti.*

Jedan od načina širenja i produblivanja stručne kompetencije su savjetovanja, tematski seminari, radionice i skupovi. S tim ciljem Hrvatski ogranak Međunarodne elektrodistribucijske konferencije (HO CIRED) organizira – u zajednici s Hrvatskom komorom inženjera elektrotehnike (HKIE) – seminar:

## **PILOT PROJEKT UVOĐENJA NAPREDNIH MREŽA HEP ODS-a**

Sektor energetike pa tako i elektroenergetski sektor prolazi kroz proces značajnih promjena. Obnovljivi izvori energije, decentralizacija proizvodnje, sve složenije značajke sastavnica i pogona mreže, razvoj tržišta, predstavljaju izazove s kojima se elektroenergetski sektor suočava.

Operativni programi detaljnije definiraju prioritete, mjere i aktivnosti potrebne za učinkovito korištenje ESI fondova i postizanje pametnog, održivog i uključivog rasta. Kroz Operativni program „Konkurentnost i kohezija 2014. - 2020.“ (OPKK) Hrvatskoj je iz Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR) i Kohezijskog fonda (KF) na raspolaganju 6.881 milijardi eura EU sredstava za ulaganje u rast i razvoj. Strategija OPKK temelji se na koncentraciji ulaganja u 9 tematskih ciljeva (TC) zajedničkog Strateškog okvira i njihovim specifičnim investicijskim prioritetima (IP), s daljnjim fokusom na specifične ciljeve (SC) koje je potrebno ostvariti.

OPKK identificira potrebu za poboljšanjem sveukupne regulacije sustava i upravljanja njime te uvođenjem novih tehnologija (napredne mreže). Sadašnja distribucijska mreža električne energije je okarakterizirana kao “stara mreža izgrađena 1960-ih i 1970-ih, nedostatna i nepouzdana, s gubitcima unutar distribucijske mreže od 9 % ukupne potrošnje električne energije na distribucijskoj razini”. Također, karakteriziraju je i ograničene mogućnosti za integraciju dodatnih kapaciteta obnovljivih izvora energije. Kao problem se navodi i vrlo ograničena pokrivenost naprednim mjernim sustavima i drugim naprednim energetskim tehnologijama.

Specifičnim ciljem 4d1, Pilot projekt uvođenja naprednih mreža u hrvatsku distribucijsku mrežu uvodi se koncept naprednih mreža. Ugradnjom naprednih brojila i opreme planira se postići sljedeće: praćenje opterećenja niskonaponskih trafostanica, izračun gubitaka u srednjonaponskoj distribucijskoj mreži, pronalazak i smanjivanje gubitaka u niskonaponskoj mreži i smanjenje emisije CO<sub>2</sub>, prikupljanje ulaznih podataka za analizu masovne ugradnje naprednih brojila, analiza učinaka i jednostavnija integracija distribuiranih obnovljivih izvora energije, bolje održavanje distribucijske mreže i planiranje razvoja, poboljšanje u pogledu dodatnih kapaciteta i (posebno) pouzdanosti trenutnog sustava. Rezultati ovog projekta doprinose potpunom ostvarenju pokazatelja navedenog investicijskog prioriteta i specifičnog cilja.

Ciljevi ovoga projekta mogu se podijeliti u dvije glavne skupine – kvantitativne i kvalitativne. Kvantitativni ciljevi su mjerljivi, odnosno njihov doprinos se može mjerljivo utvrditi definiranjem ciljnih pokazatelja, kao i ciljnih vrijednosti koje se moraju postići provedbom projekta. Kvalitativni ciljevi nisu mjerljivi, ali doprinose zadovoljavanju potreba HEP ODS-a.

Kvantitativni ciljevi

- ▶ Povećanje učinkovitosti distribucije električne energije
- ▶ Povećanje pouzdanosti napajanja električnom energijom
- ▶ Povećanje broja korisnika s pristupom naprednoj mreži

Kvalitativni ciljevi

- ▶ Osiguranje preduvjeta za integraciju distribuiranih izvora

Koje izazove ima HEP ODS u sklopu EU projekata? Koje su projektne aktivnosti na EU projektu te koji su preduvjeti uspješne provedbe EU projekata? Samo su neka od pitanja na koja će se kroz Seminar o digitalizaciji elektroenergetskog sektora i izazova kibernetičke sigurnosti potražiti odgovori.

## Sadržaj Seminara

*Pozdravna riječ organizatora i uvod Voditelja seminara*

*Tema projektna aktivnost 1:*

### **NAPREDNA MJERNA INFRASTRUKTURA**

*Ivan Dizdar, dipl. ing., HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.*

Projektna aktivnost Napredna mjerna infrastruktura u okviru ovog projekta obuhvaća opremanje 6.125 TS SN/NN sumarnim mjerenjima te ugradnju naprednih mjernih uređaja na 24.000 obračunskih mjernih mjesta krajnjih korisnika raspodijeljenih na 150 koncentrata na 150 trafopodručja u pet distribucijskih područja: Elektri Zagreb, Elektroslavoniji Osijek, Elektrodalmaciji Split, Elektri Zadar i Elektrojugu Dubrovnik. Primjena napredne mjerne infrastrukture kod krajnjih kupaca i sumarnih brojila u TS SN/NN, od posebnog je značaja za povećanje učinkovitosti distribucije električne energije kroz smanjenje tehničkih i netehničkih gubitaka. Napredna mjerna infrastruktura je uz to temelj za osiguranja potrebnih podataka za podršku radu integriranog, fleksibilnog i transparentnog tržišta električne energije, kao i vrijedan izvor podataka o kvaliteti opskrbe na obračunskim mjernim mjestima korisnika mreža.

Daljnijim razvojem sustava za umrežavanje naprednih brojila i analizu prikupljenih mjernih podataka, u skladu s dinamikom propisanom novim Zakonom o tržištu električne energije, omogućiti će se dodatna automatizacija poslovnih procesa, brža obrada i dostava podataka, bolji kontrolni mehanizmi i veća zaštita poslovno osjetljivih podataka.

Prezentacija obuhvaća dosadašnji tijek pripreme i realizacije projektne aktivnosti uz analizu prikupljenih podataka. U drugom dijelu prezentacije dan je širi pogled na područje naprednog mjerenja u narednom razdoblju, posebice u svjetlu izazova koje donose odredbe novog Zakona o tržištu električne energije.

*Tema projektna aktivnost 2:*

### **RAZVOJ I OPTIMIZACIJA KONVENCIONALNE MREŽE**

*Ivan Dundović, dipl. ing., HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.*

Projektna aktivnost Razvoj i optimizacija konvencionalne mreže obuhvaća zamjenu 449 postojećih distribucijskih transformatora prijenosnog omjera 10/0,4 kV energetski učinkovitim transformatorima sa smanjenim gubicima sukladno Uredbi EU br. 548/2014. Provedba ove aktivnosti doprinosi povećanju učinkovitosti distribucije električne energije kroz smanjenje tehničkih gubitaka. Distribucijski transformatori su odgovorni za nastanak približno trećine tehničkih gubitaka u EES-u, a fiksnim i varijabilnim tehničkim gubicima distribucijske mreže HEP ODS-a uvelike doprinosi veliki broj transformatora SN/NN starijih od 30 godina. Prema Studiji izvodljivosti Pilot projekta uvođenja naprednih mreža zamjena postojećih transformatora s transformatorima sa smanjenim gubicima doprinijet će ispunjenja cilja povećanje učinkovitosti distribucije električnom energijom u pogledu smanjenja tehničkih gubitaka na godišnjoj razini u iznosu od 4.457 MWh. U prezentaciji će biti opisan obuhvat te dosadašnji tijek pripreme i realizacije ove projektne aktivnosti.

*Tema projektna aktivnost 3:*

### **UGRADNJA DALJINSKI UPRAVLJIVIH DVOSTRUKIH RASTAVNIH SKLOPKI NA STUPOVE NADZEMNIH DALEKOVODA 10(20) KV**

*Tomislav Šimudvarac, dipl. ing., ELEKTROGEN d.o.o.*

Izvedbenim projektom "Ugradnja daljinski upravljivih dvostrukih rastavnih sklopki na stupove nadzemnih dalekovoda 10(20) kV" predviđena je tipizacija ugradnje dvostrukih sklopki i prateće opreme na području HEP-ODS-a, kako bi se što jednostavnije koristila ujednačena tehnička rješenja. Daljinski upravljive dvostruke rastavne sklopke ugrađivat će se na betonske stupove tipa SB 1600/12, 1600/14 i 2500/12 (3150/12) te čelično-rešetkaste stupove tipa ZAH, ZAJ, ZAL, ZAM i ZA1. Prilikom projektiranja bilo je potrebno običi lokacije na kojima su montirane dvostruke sklopke, dobiti uvid u pravo stanje sa terena i

stupiti u kontakt s monterima kako bi se otkrili problemi s kojima se susreću. U Izvedbenom projektu razrađeni su problemi s terena i obuhvaćene različite konfiguracije dolaznih i odlaznih vodova. Osim elektrotehničke mape, Izvedbeni projekt uključuje i građevinsku mapu u kojoj su tipizirane izvedbe nosača primarne opreme, tako da su projektirani jedan tip nosača za sve betonske stupove i drugi za sve čelično-rešetkaste stupove.

## **ISKUSTVA UGRADNJE DVOSTRUKIH RASTAVNIH SKLOPKI U OKVIRU PILOT PROJEKTA NAPREDNIH MREŽA**

*Slaven Galić, dipl. ing., Marko Šarić, dipl. ing., HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.*

Odabir lokacija ugradnje DURN-ova -> mjesta sa učestalim kvarovima, dugi vodovi i odvojci bez ikakvih indikatora prolaska struje kvara. Statistika prorade relejne zaštite također od važnosti.

Montaža – izvid mjesta ugradnje – provjera stanja stupova i sanacija, pristupačnost same lokacije. Priprema odrađena u radionici na modelima stupova (betonski, željezni) i proračunima popratnih softverskih alata (sile koje opterećuju stup uz dodatak DURN-a). Shemiranje postavljanja samog DURN-a i popratne opreme (signalni kabeli i servisni ormarić).

Za potrebe kreiranja konfiguracije upravljačko-zaštitnih terminala polja ABB REC615 ugrađenih u servisni ormarić, jedan primjerak ormarića je dostavljen u laboratorij za relejnu zaštitu. Razmatrane su mogućnosti samih terminala – upravljanje, zaštitni članovi, mjerenja i signalizacija. Provjereno je i ispitano ožičenje samog ormara. Za potrebe ispitivanja upravljanja aparata i signalizacije kreiran je mali panel (letva sa pomoćnim relejima). Završetkom konfiguracije terminali polja su ispitani uređajem za sekundarno ispitivanje (zaštitne funkcije, mjerenja, signalizacija, upravljanje i sekvenca automatskog odvajanja). Nakon toga se pristupilo rješavanju problema nadziranja dva aparata i obradom i prikupljanjem podataka sa drugog upravljačko-zaštitnog terminala polja. Problem riješen razmjenom informacija preko horizontalne komunikacijske sabirnice – IEC 61850 standardom. Za podešavanje zaštitnih funkcija izvršene su simulacije kvarova u programskom paketu NEPLAN za svaku lokaciju. Također se za potrebe funkcije lokatora kvara radio proračun zbog homogenih i nehomogenih vodova. Nakon završetka konfiguracije, pristupa se definiranju signalnih listi potrebnih za uvođenje DURN-a u SDV.

Konfiguriranje SDV opreme – U sklopu SGPP-a dostavljeni su terminali REC615 koji u sebi imaju ugrađenu daljinsku stanicu i mogućnost komunikacije po IEC 60870-5-104 komunikacijskom protokolu. Adrese stražnjeg porta su postavljene na IP: 192.168.5.5, SUBNET MASK: 255.255.255.0 i GATE: 192.168.5.1 i standardne postavke samog protokola. Kao i na većini dislociranih lokacija u Elektroslavoniji Osijek i na ovim lokacijama koristio se TETRA radijski sustav za komunikaciju prema centru. Po SGPP-u dogovorena je ugradnja MTM104 TETRA modema, RACOM Midge2 GPRS komunikacijskih modema te ATS TIP112 TETRA modema ovisno o pokrivenosti signalom. Na lokacijama gdje je ugrađen TETRA modem korištene su 3-elementne i 8-elementne Yagi antene. Prije same ugradnje prvog dvostrukog rastavljača, pripremili smo jedan od MTM104 modema i isparametrirali ga po uputama za komunikaciju po IEC 60870-5-104 komunikacijskom protokolu. Na SCADA sustavu je pripremljena IP adresa u rangeu koji je propušten prema TETRA nadzornom računalu, te slika i tablica signala koji se prikupljaju na lokaciji. Za potrebe testiranja i parametriranja kreirana je testna slika u centru nazvana TEST\_DURN na kojoj su se nalazili svi signali sa adresama iz parametar liste. Dodjeljena je testna ASDU adresa 500 i testna IP adresa u TETRA rangeu. Nakon povezivanja MTM104 i RTU REC 615 ispitani su svi signali u laboratorijskom okruženju, isprobana je komanda na pomoćnim relejima. Sa TEST slikom skratilo se vrijeme parametriranja na lokaciji tako što se uz pripremljenu konfiguraciju i montažne radove, mijenjala samo ASDU adresa RTU-a i IP adresa modema. Bez potrebe za testiranjem, jedna od lokacija puštena je i putem RACOM Midge2 GPRS komunikacijskog modema sa istim postavkama.

*Tema projektna aktivnost 4:*

## **PREDUVJETI USPJEŠNE PROVEDBE EU PROJEKATA**

*Mario Protulipac, Jelena Kljaić Šebrek, Mladen Perkov, Goran Jurišić, WYG savjetovanje d.o.o.*

Svjetska ekonomija se „projektificira“ po trenutnoj stopi od oko 5% godišnje što znači da udio rada zaposlenika koji rade na projektima raste u odnosu na udio rada u uobičajenim poslovima. Projekti su neminovnost u gospodarskom razvoju svake države. Pred Republikom Hrvatskom je novi Višegodišnji financijski okvir, koji otvara mogućnost iskorištavanja čak 24,2 milijarde eura izravno namijenjenih za investicije, najvećim dijelom upravo kroz projekte. Razvoj novih projektnih ideja potaknut je suvremenim trendovima u području naprednih mreža s fokusom na elektrodistribucijsku djelatnost i digitalnu transformaciju. Ugovaranjem vanjske usluge upravljanja projektom doprinosi se smanjenju rizika neuspješne provedbe projekta, ali i jačanju internih kapaciteta za pripremu i provedbu projekta, upravljanje portfeljem i uspostavu projektna organizacije poduzeća kao preduvjeta dugoročno održivog poslovanja.

*Tema projektna aktivnost 5:*

## **PROMIDŽBA I VIDLJIVOST PILOT PROJEKTA UVOĐENJA NAPREDNIH MREŽA**

*Ivana Ergić, HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.*

Projektna aktivnost Promidžba i vidljivost Pilot projekta uvođenja naprednih mreža obuhvaća usluge odnosa s javnošću, usluge organiziranja događaja i usluge izrade promidžbenih materijala.

U suradnji s vanjskim ugovarateljima izrađena je komunikacijska strategija Projekta, vizualni identitet i promotivno-informativni sadržaj. Tijekom trajanja Projekta kreirane su objave u medijima, video prilozi i spotovi na tv postajama, radio emisije, web stranica te korisnički računi koji se redovito ažuriraju i prate novosti na Projektu. U sklopu ove aktivnosti održane su uvodne radionice u distribucijskim područjima koja sudjeluju u Projektu (Elektra Zagreb, Elektrodalmacija Split, Elektroslavonija Osijek, Elektra Zadar i Elektrojug Dubrovnik) i uvodna konferencija u Zagrebu na kojima su predstavljene planirane aktivnosti Projekta i očekivani učinci u distribucijskoj mreži.

Provedba ove aktivnosti doprinosi prezentaciji projektne ideje, ciljeva i rezultata Projekta te razmjeni stečenog znanja i iskustva, kako stručnog tako i vezanog uz projektni menadžment.

**RASPRAVA SUDIONIKA I ZAVRŠNA RIJEČ VODITELJA SEMINARA.**

## Congrès International des Réseaux Electriques de Distribution



HO CIRED, Zelinska 7, 10000 Zagreb  
Telefon/telefaks: (+ 385 1) 617 15 27  
[www.ho-cired.hr](http://www.ho-cired.hr)  
[ho-cired@zg.t-com.hr](mailto:ho-cired@zg.t-com.hr)

Seminar „Pilot projekt uvođenja naprednih mreža HEP ODS-a“  
HO CIRED i HKIE održat će se  
u utorak 7. prosinca 2021. u  
Velikoj dvorani HEP d.d.  
Ulica grada Vukovara 37/ VII, Zagreb  
u vremenu od 9 do 17 sati  
s jutarnjom stankom i ručkom

Kotizacija za sudjelovanje na ovom seminaru iznosi

1.000 kn neto + 250 kn (PDV) = 1.250 kn bruto

i uključuje materijale seminara, jutarnje osvježenje i ručak.

Kotizaciju uplatiti do 1. prosinca 2021. na IBAN žiro-račun: HR93 2340 0091 1102 5968 2.

Potvrdu o uplati poslati e-poštom na adresu [ho-cired@zg.t-com.hr](mailto:ho-cired@zg.t-com.hr) ili telefaksom na broj 01/617 15 27.

Broj sudionika je ograničen pa će se njihov konačni broj zaključiti prioritetom uplaćenih kotizacija.

Sudjelovanje na Seminaru vrednuje se u Hrvatskoj komori inženjera elektrotehnike s 4 sata iz stručnog područja.

Prijavnica za Seminar – kao i obrazac za obveznike stručnog usavršavanja – dostupni su na web-stranici [www.ho-cired.hr](http://www.ho-cired.hr), i šalju se ispunjeni e-poštom na adresu [ho-cired@zg.t-com.hr](mailto:ho-cired@zg.t-com.hr) ili telefaksom na broj 01/ 617 15 27.