

Damir Raljević
HEP Nastavno obrazovni centar Velika
damir.raljevic@hep.hr

RAD POD NAPONOM U SVAKODNEVNOJ PRAKSI KAO PRODUKT SURADNJE HEP NOC-a I HEP ODS-a

SAŽETAK

Prošlo je već 4 godine od donošenja „Smjernice za sustavno uvođenje i primjenu rada pod naponom“ u HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o. (HEP ODS). U radu su opisana dosadašnja iskustva u primjeni rada pod naponom gledajući sa strane HEP - Nastavno obrazovni centar (HEP NOC) kao partnera u prijenosu i primjeni tehnologije rada pod naponom (RPN). Opisani su najčešći poslovi koji se provode radom pod naponom na niskonaponskoj mreži kao i čišćenje pod naponom na NN i SN dijelovima električnih postrojenja. Uspoređena su iskustva HEP ODS-a s iskustvima drugih tvrtki koje primjenjuju tehnologiju rada pod naponom. Sama tehnologija rada pod naponom doprinosi poboljšanju pokazatelja pouzdanosti napajanja i dani su prijedlozi za veću primjenu tehnologije rada pod naponom.

Ključne riječi: rad pod naponom, čišćenje pod naponom, pokazatelji pouzdanosti napajanja

LIVE WORK IN DAILY PRACTICE AS A PRODUCT OF THE COOPERATION OF HEP NOC AND HEP ODS

SUMMARY

It has already been 4 years since the adoption of the Guidelines for the systematic application of live work in HEP ODS. The paper describes previous experiences in the application of live work, looking from the side of HEP NOC as a partner in the transfer and application of technology of live work (LW). The most common jobs that are carried out by live work on the low-voltage network are described, as well as cleaning live work on LV and MV parts of the electric plant. The experiences of HEP ODS are compared with other companies that use technology of live work. The technology of live work itself contributes to the improvement of indicators of reliability of the power supply, and suggestions are given for even more active use of the possibilities of the technology of live work itself.

Key words: live work, live work cleaning, indicators of the reliability of the power supply

1. UVOD

Nakon desetak godina provedbe obuke za RPN postavio se zahtjev od strane HEP ODS-a da se izradi univerzalni program za elektromontere specijaliste. Do tada smo imali programe za nadzemne i podzemne mreže te program za unutrašnje instalacije, koji su zahtijevali veći fond sati prakse, što je bilo problematično izvesti na terenu. Zbog navedenog, HEP NOC je u proces obuke uveo slijedeća dva programa: Elektromonter – specijalista za rad pod naponom na niskom naponu (2015.godine) i Elektromonter – specijalista za čišćenje pod naponom na niskom i srednjem naponu (2011.godine).

Dobivanjem rješenja o izvođenju programa krenulo se paralelno i u HEP ODS-u na osnivanju Tima za RPN. Krajem ljeta 2015.godine donesena je odluka o primjeni tehnologije RPN u HEP ODS-u kao i petogodišnji plan obuke montera po pojedinom distribucijskom području. Tijekom 2019. godine donesene su Smjernice za sustavno uvođenje i primjenu rada pod naponom [1].

Obuka se održava u dva ciklusa, u prvom dijelu godine od siječnja do travnja, i u drugom dijelu od rujna do prosinca. Zbog gotovo cjelogodišnjeg rasporeda izgrađen je i natkriveni poligon tako da se obuka može odvijati neovisno o vremenskim uvjetima.

Novina je da je praksa smanjena na 40 sati pa tako polaznici vrlo brzo mogu završiti kompletan program. U svakom distribucijskom području je određen koordinator za RPN s kojim se dogovaraju termini obuke i provedba praktičnog rada.

Ovakav pristup organizaciji obuke, a i sama činjenica da je donesena odluka o primjeni, je ubrzalo primjenu RPN-a u praksi. Istovremeno se krenulo s informativnim tečajevima za tehničko osoblje i stručnjake zaštite na radu, a održane su i regionalne radionice s ciljem da se RPN što više popularizira. Pokretanjem novog načina obuke, od 2019. godine prosječno godišnje 100 montera prođe prvi dio obuke, dok 70 montera prolazi Tečaj obnove znanja uz stalno osposobljavanje osoblja koje je zaduženo za implementaciju i provođenje rada pod naponom u praksi kroz informativne tečajeve (od travnja 2021. godine, informativni tečaj se naziva Tečaj RPN za voditelje).

2. PREDNOSTI TEHNOLOGIJE RADA POD NAPONOM

Glavna prednost RPN-a naspram rada u beznaponskom stanju je neprekinutost opskrbe. Električna energija koja ne dođe do korisnika mreže ne može biti prodana, a time se ne može ostvariti ni odgovarajući prihod. Osim neisporučene električne energije, prekidom opskrbe raste i nezadovoljstvo korisnika mreže. Korisnici mreže poput industrije imaju i indirektno troškove zbog zaustavljanja proizvodnje.

Prekidi opskrbe korisnika mreže nastaju uglavnom zbog:

- djelovanja „više sile“ u obliku atmosferskih neprilika ili sličnog,
- kvara uzrokovanog zatajenjem dijela električnog postrojenja,
- održavanja dijelova električnog postrojenja.

Na prekide uzrokovane djelovanjem „više sile“ nemoguće je utjecati, a kvarovi uzrokovani zatajenjem opreme mogu se izbjeći redovitim pregledom i održavanjem.

Većina radnih postupaka održavanja (planirani i neplanirani) mogu se odraditi upotrebom tehnologije RPN gdje jedino ograničenje predstavljaju oprema za RPN i osposobljeni monteri s važećim ovlaštenjima.

U Republici Hrvatskoj još uvijek dolazi do znatnog broja zastoja dijelova distribucijskog sustava uzrokovanih zastarjelom opremom.

Kada bi se radni postupci planiranih održavanja odradili tehnologijom RPN-a, ukupan broj zastoja bi se smanjio za približno 45% [3]. Broj prisilnih zastoja bi se također smanjio budući da bi se pregledi i održavanje mogli provoditi redovitije bez prekida napajanja.

Samo izvođenje radnih postupaka primjenom RPN-a je skuplje u odnosu na rad u beznaponskom stanju, ali ukupni učinci primjene RPN-a sve su dominantniji i značajniji.

3. ISKUSTVA PRIMJENE TEHNOLOGIJE RADA POD NAPONOM U HEP ODS-u

Obrazovanje za rad pod naponom je preduvjet za izvođenje rada pod naponom. Zbog toga su verificirani i programi obrazovanja za rad pod naponom na niskom i srednjem naponu. Nakon provedene obuke u HEP NOC -u predstoji odrađivanje prakse na radnom mjestu.

Nakon što se počelo u drugom dijelu 2015. godine provoditi obuku po novom modelu, a pogotovo nakon donošenja Smjernica za sustavno uvođenje i primjenu rada pod naponom [1], provedbom osposobljavanja montera te kroz analizu i nadzor odrađene stručne prakse dobiven je uvid u stanje primjene RPN –a na terenu.

Od 1.4.2021. godine u primjeni su Bilteni 506, 507 i 508 za rad pod naponom i na taj način zajedno s Biltenom 496 čine cjelinu što se tiče kolanja isprava za rad u procesu primjene tehnologije RPN-a.

Iz Izvještaja o stanju primjene rada pod naponom u HEP-Operatoru distribucijskog sustava d.o.o. u 2022. godini [2], može se zaključiti da je tehnologija RPN prihvaćena i primjenjuje se prilikom redovnih radnih zadataka na izgradnji i održavanju elektrodistribucijske mreže, kako na niskom naponu tako i prilikom čišćenja NN i SN transformatorskih stanica i NN razvodnih ormara. Kao pozitivan primjer su i dalje Elektroslavonija Osijek, Elektroprimorje Rijeka i Elektra Zabok koje svojim ustrojem, opsegom i brojem provedenih radova pod naponom, brigom oko održavanja ovlaštenja elektromontera i nabavom opreme mogu poslužiti kao uzorni model ostalim organizacijskim jedinicama. Najpozitivniji pomak i po broju naloga za rad pod naponom i po opsegu samih radova pod naponom zabilježili su Elektra Slavonski Brod, Elektra Križ, Elektra Vinkovci i Elektra Koprivnica. Elektrolika Gospić i Elektrodalmacija Split se postupno približavaju provedbi primjene tehnologije RPN-a. Završetkom prakse i dobivanjem završnih uvjerenja krajem godine im se pridružuje Elektra Zagreb, dok Elektra Čakovec i Elektra Varaždin, kontinuirano, u skladu s brojem polaznika obuke, odrađuju praksu i primjenjuju rad pod naponom kod izvođenja novih priključaka i rekonstrukcije starih. Trenutačno u HEP ODS-u ima preko 500 montera s važećim ovlaštenjima.

S druge strane, tvrtke koje rade na postrojenjima HEP ODS-a ili na održavanju javne rasvjete imaju također osposobljene montere za rad pod naponom, a tehnologiju RPN-a su počele primjenjivati zbog uvjeta koji su zahtijevani u natječajima za izvođenje radova na obračunskim mjernim mjestima ili prilikom održavanja javne rasvjete. U budućnosti bi trebalo više pažnje posvetiti nadzoru nad njihovim poslovima dok rade pod naponom na električnim postrojenjima HEP ODS-a, kako bi se postigla ista razina kvalitete i organizacije kao u HEP ODS-a (pozitivan primjer je rad vanjskog izvođača na poslovima čišćenja suhim ledom pod naponom).

Najzastupljeniji su radovi pod naponom na priključcima korisnika mreže (Slika 1.), premještanja obračunskih mjernih mjesta, održavanja i izmjene opreme u KPMO/KPTO (Slika 2.), pri čemu nije bilo incidenata na električnim postrojenjima i nije bilo ozljeda elektromontera-specijalista za rad pod naponom.



Slika 1. Elektromonter pri radu pod naponom na NN mreži s izoliranim vodičima



Slika 2. Elektromonter pri radu pod naponom na zamjeni brojila

Od ukupnog broja naloga za rad pod naponom (11.839) 495 ih je vezano uz čišćenje SN i NN dijelova električnih postrojenja pod naponom (Slika 3.), a vanjska tvrtka Tensio-Wat u 13 organizacijskih jedinica obavila je dodatnih 246 čišćenja SN/NN postrojenja pod naponom suhim ledom [2].



Slika 3. Čišćenje postrojenja pod naponom

Elektromonteri su sve više zainteresirani za primjenu RPN-a jer koriste kvalitetniju opremu i provjerenu tehnologiju, a za još veću motiviranost bi trebalo poboljšati njihova materijalna prava.

U praksi se pokazalo da su slijedeće dvije aktivnosti na NN mrežama s visokim stupnjem opravdanosti primjene RPN-a: sanacija NN nadzemnih mreža (Slika 4.) i izvođenje novih NN priključaka s pripadnim produženjima NN nadzemnih mreža i kao i održavanje postojećih (Slika 5.).



Slika 4. Elektromonter pri radu pod naponom na NN mreži s golim vodičima



Slika 5. Popravak izolatora pod naponom

Naravno, na organizatoru rada i neposrednom rukovoditelju radova je odluka da se pojedini radni zadatak može na siguran i efikasan način izvesti tehnologijom RPN-a. Isto nije primjenjivo u svim slučajevima i na zadovoljavajući način, tako da je određene radove nužno provoditi u beznaponskom stanju. Ipak, detaljnijom analizom uvjeta za izvođenje radova mogu se iznaći rješenja za svođenje prekida napajanja na najmanju moguću mjeru.

4. ZAKLJUČAK

Tehnologija RPN-a je primjenjiva u praksi, što izvještaji s terena i dokazuju, a poboljšanjem organizacije izvođenja radova, kao i poboljšanjem materijalnih uvjeta radnika koji rade pod naponom, još bi se više utjecalo na povećanje opsega i broja radova pod naponom .

Važno je naglasiti da se primjenom tehnologije RPN-a utječe na povećanje sigurnosti radnika i kvalitete održavanja elektroenergetskih postrojenja.

Tvrtke izvan HEP-a također su prepoznale prednosti novih tehnologija (primjena RPN-a na održavanju javne rasvjete).

Od posebne važnosti za uspješnu i učinkovitu primjenu tehnologije RPN-a je kvalitetna suradnja HEP NOC-a kao provoditelja obuke i HEP ODS-a kao korisnika usluge koji primjenjuje tehnologiju RPN u praksi. Dosadašnja iskustva su pokazala da je RPN zauzeo pripadajuće mjesto u HEP ODS-u te da su daljnja ulaganja u razvoj tehnologije RPN-a opravdana i potrebna.

Sve veća osjetljivost korisnika mreže na prekide napajanja i uvođenje penalizacije za zajamčene/zadane standarde pouzdanosti napajanja imati će bitan i sve veći utjecaj na primjenu tehnologije RPN-a u narednom razdoblju.

5. LITERATURA

- [1] „Smjernice za sustavno uvođenje i primjenu rada pod naponom“, HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o., svibanj 2019.
- [2] „Izvještaj o stanju primjene rada pod naponom u HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o. u 2022. godini.“, veljača 2023.
- [3] Ivan Mijić, „Tehnologija rada pod naponom na sredjenaponskim postrojenjima“, Diplomski rad, FERIT Osijek, 2017
- [4] Sandro Dubrović, Ivica Radetić, „RAD POD NAPONOM – NUŽNOST ILI TREND ?“ , 5. (11.) savjetovanje HO CIRED, Osijek, Hrvatska, svibanj 2016., SO6-13
- [5] Dokumentacija HEP NOC Velika- obuka i nadzor RPN ,2019-2022, Velika