

Damir Raljević
HEP NOC Velika
damir.raljevic@hep.hr

Dragutin Tovernić
HEP ODS Elektra Zabok
dragutin.tovernic@hep.hr

ISKUSTVA U PRIMJENI RADA POD NAPONOM NA PRIMJERU ELEKTRE ZABOK

SAŽETAK

Prošlo je već dvanaest godina od prijenosa tehnologije rada pod naponom na niskom naponu u HEP-u. Programi potrebni za obrazovanje su odobreni od nadležnog ministarstva. Na osnovu odobrenih programa i planova obrazovanja krenulo se sa obrazovanjem prvih montera. Na osnovu dosadašnjeg iskustva u procesu obrazovanja došlo se do određenih saznanja koja će biti prezentirana. U radu su prikazani statistički pokazatelji dosadašnjeg procesa obuke. Iako su tehnologija i obuka dostupne svima, u praksi primjena ne ide predviđenim tempom. Dosadašnja iskustva s terena istaknula su određene vrste poslova kao pogodne za vrlo efikasnu primjenu rada pod naponom. U samom radu prikazuju se iskustva iz „Elektre“ Zabok, koja je svojom organizacijom najviše napredovala na polju uvođenja rada pod naponom, kao i zanimljivi prijedlozi za nastavak daljnjeg rada. U samom radu će se pokušati odgovoriti na pitanja kako unaprijediti uvođenje tehnologije rada pod naponom na niskom naponu u praksi s obzirom na postojeće stanje. Navesti će se iskustva i prijedlozi za moguća poboljšanja, a analizirat će se i uloga HEP – Nastavno obrazovnog centra Velika cjelokupnom procesu.

Ključne riječi: rad pod naponom, obrazovni programi, obuka, iskustva

EXPERIENCE IN APPLICATION OF LIVE WORKING ON THE EXAMPLE OF ELEKTRA ZABOK

SUMMARY

It has been twelve years already since live work technology on low voltage has been transferred to the HEP. Educational programs for training were verified by relevant ministry and according to the verified plans and programs few groups of operators have been trained. Upon present experiences in educational process some cognitions have been gathered and will be presented in this paper. The paper shows present training statistics, also. Although this technology and accompanying training are available to all, practice do not follow assumed tempo. Present field experiences have shown that there are some convenient work tasks that can be efficiently performed by live work. In this paper experiences of “Elektra” Zabok, which has advanced through its organization the most in live work application, will be presented, as well as interesting suggestions for its continuation. Some questions will be answered in order to advance introduction of the live work technology on low voltage in practice, taking into consideration present state. Also, it will try to give some suggestions and field data as a start point for possible improvements, and a role of the HEP Training and educational centre in whole process will be analyzed.

Key words: live work, educational programs, training, experiences

1. UVOD

Primjena novih tehnologija zahtjeva i osposobljene djelatnike koji će tu tehnologiju uspješno primjenjivati. Prilikom svake radne operacije je potrebno predvidjeti mogućnosti pojave određenih rizika i odrediti način odnosno mjere koje treba poduzeti da bi se ti rizici otklonili. Osnovni preduvjet za siguran rad kod tehnologije rada pod naponom je osposobljeno osoblje, propisana dokumentacija i odgovarajući alat. Uz navedene uvjete tehnologija rada pod naponom predstavlja siguran i efikasan način rada na elektroenergetskim postrojenjima. Tehničke i organizacijske pretpostavke treba učiniti takvim da se RPN doživljava normalnim i svakodnevnim, ničim iznimnim. Sigurnijim i time čak i prihvatljivijim od rada u beznaponskom stanju, ta situacija je ostvarena u mnogim elektroprivredama. Od prijenosa tehnologije rada pod naponom prošlo je više od 12 godina. Tijekom toga perioda HEP NOC je provodio obrazovanje elektromontera distribucijskog elektroenergetskog sustava za tehnologiju rada pod naponom na niskom naponu. Programi potrebni za obrazovanje su odobreni od nadležnog ministarstva i prema navedenim programima se obavlja obuka za rad pod naponom. U ovom radu će se prezentirati iskustva i stanje sa tehnologijom rada pod naponom u Elektri Zabok. Elektra Zabok je već tijekom 2006 godine poslala prve grupe montera za obuku za rad pod naponom.

Zbog niza okolnosti došlo je u zastoju završetka obuke. Tijek primjene tehnologije rada pod naponom u Elektri Zabok pokazuje da uz dogovor HEP NOC-a i Elektre Zabok oko obuke i pomoći pri pokretanju radova savjetima i opremom i uz dobru volju svih zainteresiranih se vrlo brzo mogu riješiti problemi odrade prakse i primjene tehnologije rada pod naponom u svakodnevnoj praksi, što je dosada za većinu bila prepreka pred kojom se zastajalo. Nadamo se da će ovaj pozitivan primjer slijediti i druge Elektre. Kao nekakva vrsta nagrade za iskazanu volju i primjenu tehnologije rada pod naponom u svakodnevnom radu je utjecalo na to da se pored Elektre Zadar na izvođenju demonstracijskih vježbi na ICOLIM-u 2011.godine u Zagrebu angažiraju i elektromonteri Elektre Zabok kao predstavnici HEP-a. Pripreme za to su odrađene na poligon za uvježbavanje postupka koji je napravljen za tu prigodu tako da je ICOLIM dočekan spremno i da je dostojno prezentirana i Elektra Zabok, sam HEP kao i HEP NOC na zajedničkom poslu primjeni tehnologije rada pod naponom. Velika zahvalnost pripada prije svega samim monterima Elektra Zabok : Antun Črnjević, Turčec Davor, Kebet Boris, Ranko Kušec, Stjepan Šalković, Robert Pavlinić, Igor Jureša, Damir Komar i Miljenko Mikulić. Sve to ne bi bilo moguće bez glavnog krivca za primjenu rada pod naponom gospodina Dragutina Tovernića uz podršku tadašnjeg direktora g. Mirka Mužeka i stručnjaka zaštite na radu g. Stjepana Cerovečkog, kao i ostalih djelatnika Elektre Zabok koji su doprinijeli ovim akcijama. Naravno ne smijemo zaboraviti i sve prisutne instruktore HEP NOC-a Čakalić Ivan, Krunoslav Antolović i Robert Černušak.

Nakon ICOLIMA u Zagrebu, monter Elektre Zabok (30-ak montera osposobljenih za rad pod naponom), nastavlja sa radovima pod naponom u svakodnevnoj praksi i trenutačno predvode u primjeni rada pod naponom u HEP ODS-u zajedno sa kolegama iz Rijeke i Koprivnice.

Tijekom 2013.godine HEP ODS d.o.o. osniva Tim za uvođenje rada pod naponom. Nakon niza sastanaka tijekom 2013. i 2014. godine zatraženo je da HEP NOC Velika izradi program za univerzalnog montera i dobije odobrenje nadležnog ministarstva.

Početkom 2015.godine HEP NOC Velika dobiva odobrenje za izvođenje programa usavršavanja Elektromonter- specijalista za rad pod naponom na niskom naponu u trajanju od 220 sati.

Program je koristeći dosadašnja iskustva iz obuke i u skladu s razvojem tehnike prilagođen potrebama iz prakse. U program su ukomponirana prijašnja tri modula i dodana cjelina vezana uz održavanje javne rasvjete tehnologijom rada pod naponom i smanjen je potreban fond sati koji treba odraditi na radnom mjestu, jer dosadašnji način je otežavao uvođenje tehnologije rada pod naponom u svakodnevnu praksu.

Nakon deset godina je konačno donesen dokument koji podiže obuku i primjenu rada pod naponom u HEP ODS-u na najvišu razinu naime, krajem kolovoza 2015.godine donesena je odluka na nivou HEP ODS-a o primjeni rada pod naponom na niskom naponu u svakodnevnom radu prema Pravilima za rad pod naponom (koja predstavljaju jedan dokument sastavljen od postojećih dokumenata uz odgovarajuće korekcije koja su u fazi usklađivanja u HEP ODS-u). Nakon donošenja smjernica i Programa primjene rada pod naponom u ODS-u krenulo se u intenzivnu obuku elektromontera tako da je do kraja godine 100 montera prošlo prvi dio obuke a dva montera iz Elektre Virovitica su završila kompletnu obuku i dobili završna uvjerenja. Osim montera trodnevnu obuku na informativnom tečaju prošlo je 74 rukovoditelja a radionicu o radu pod naponom po regijama 276 polaznika. Od 25.01.2016.godine krenulo se sa novim ciklusom obuke do travnja a nastavak slijedi na jesen. Nadzori i

provjera montera na terenu ovisi o tempu nabave alata i pripreme posla. Problemi, prijedlozi i dosadašnja iskustva u provođenju obuke i primjeni tehnologije rada pod naponom prikazati će se u samom radu.

2. ANALIZA PROVEDENOG OBRAZOVANJA ZA RAD POD NAPONOM

Nakon pripremnih radnji prvu obuku za rad pod naponom su prošli instruktori HEP-NOC-a kako bi se mogle potvrditi njihovi certifikati od EDF-a. Nakon njih zbog blizine i organizacijskih uvjeta krenulo se s obukom montera iz Elektra Požega, koji su ujedno poslužili i za kontrolu provedene obuke od strane predstavnika EDF-a.

Početkom 2006. godine krenula je intenzivna obuka montera za rad pod naponom, kao i obuka rukovoditelja koji će sudjelovati u organizaciji RPN u pojedinom distribucijskom području. U tablici 4-1 prikazani su podaci o do sada provedenom obrazovanju zaključno sa prosinac 2015. god.

Tablica **Error! No text of specified style in document.**-1 Pregled obrazovanja montera koji su prošli obuku za rad pod naponom na niskom naponu

Korisnici	Nadzemne mreže U/Z	Kabelske mreže U/Z	Unutrašnje instalacije U/Z	UKUPNO U/Z
HEP	310/210	74/35	80/46	464/291
Privreda HR	91/75	25/18	116/37	232/130
Slovenija (C&G)	38/38	0/0	83/83	121/121
BiH	12/12	6/6	24/24	42/42
HEP NOC	6/6	6/6	6/6	18/18
UKUPNO	457/341	111/65	309/196	877/602

Legenda:U-upisani; Z-završeni

Do sada su kroz obuku za rad pod naponom na niskom naponu iz HEP ODS d.o.o. u periodu od 2005.-2015.godine bile obuhvaćene sve Elektre a osim montera iz distribucije njima se pridružila ekipa iz HEP Toplinarstva d.o.o.

Osim završene obuke u Velikoj, monteru su na radnom mjestu morali odraditi određeni broj sati prakse a za to im je bila potrebna odgovarajuća oprema i podrška od strane rukovoditelja i njihovih nadređenih. U početku je bilo donekle novaca i ljudi su dolazili na obuku ali nije to bilo u Elektrama (Distribucija) adekvatno popraćeno pa prava praktična primjena rada pod naponom nije ni saživjela. Zbog toga imamo veliki broj montera koji još nisu do kraja završili predviđenu obuku odnosno dobili odgovarajuća uvjerenja, neki su otišli i na nova radna mjesta. 2010. godine HEP NOC Velika se angažirao i ponudio pomoć oko organizacije prakse i završetka obuke, pa su tako u velikom broju obuku završili monteru iz Zagreba; Splita, Koprivnice, Rijeke i Zaboka.

Tvrtke izvan HEP-a koje se bave elektro djelatnošću su obučavale svoje montere zbog mogućnosti dobivanja novih poslova (održavanje javne rasvjete i sl.) pa su, nakon što su poslale montere na obuku, vrlo brzo u većini slučajeva priveli cjelokupnu obuku do kraja i dobile odgovarajuća uvjerenja i rade u praksi. Problem je jedino u tvrtki HAC gdje se nije nastavilo s radom nakon završetka obuke zbog specifičnih razloga (promjena uprave, financijska i organizacijska kriza i nezainteresiranost za završetak obuke), pa njihov veliki broj polaznika i narušava broj polaznika koji su završili obrazovanje za rad pod naponom.

Nakon ulaska u EU i primjene novih tržišnih uvjeta i donošenjem odluke o primjeni rada pod naponom naziru se novi putovi u poboljšanju primjene rada pod naponom u praksi od strane i HEP-a a i privatnih tvrtki koje rade na održavanju elektro postrojenja.

HEP NOC izvozi i tehnologiju rada pod naponom na niskom naponu odnosno obrazuje montere za tu tehnologiju. Zasada smo uspješni u Republici Sloveniji gdje smo obučili 121 montera u suradnji sa poslovnim partnerom u Sloveniji. Dok smo u susjednoj BiH u JP EP BiH d.d. Sarajevo obučili 42 montera za rad pod naponom na niskom naponu.

U tablici nije uzeta u obzir činjenica da su pojedini polaznici obuke prošli i više od jednog odnosno da su prošli sva tri modula obuke za rad pod naponom, onda bi i brojke bile malo manje. Od 7 instruktora HEP – NOC-a jedan instruktor je nastavio sa radom u Elektri Zagreb.

Najčešći problemi koji se javljaju:

- Organizacija uvođenja RPN u DP
- Da u većini DP-a nedostaje veliki broj montera, te je izuzetno teško izdvojiti grupe od 6 ljudi na dva tjedna za potrebe obuke
- Neadekvatna opremljenost alatima
- Mala sredstva predviđena za obrazovanje montera (riješeno donošenjem smjernica i programa primjene rada pod naponom u HEP ODS-u kolovoz 2015.godine)

Prijedlozi za poboljšanje:

- Nabavu alata nabavljati centralno na razini HEP ODS-a
- Potreba za radom pod naponom postoji, a kako ga pravilno vrednovati
- Maksimalno korištenje usluga HEP – NOC-a prilikom uvođenja rada pod naponom u praksu
- Prijedlog je da se u Pravilniku o organizaciji i sistematizaciji HEP-ODS d.o.o. sistematizira i adekvatno vrednuje izvođenje RPN.

Najbolje rezultate iz dosadašnjeg iskustva oko dobre organizacije uvođenja tehnologije rada pod naponom u distribucijsku djelatnost pokazuje Elektra Zabok, Elektroprimorje Rijeka, Elektra Koprivnica i Elektra Virovitica a dobro je krenula Elektra Zadar i Vinkovci ali su stali

3. RAD POD NAPONOM U ELEKTRI ZABOK

Nakon što je HEP NOC predložio obnovu znanja za montere koji su već prije bili na obuci za rad pod naponom, ista je tijekom rujna 2010 godine organizirana u Elektri Zabok. Nakon obnove znanja i provjere teoretske i praktične osposobljenosti elektromontera, izdana su Uvjerenja o usavršavanju za elektromontere specijaliste za nadzemne mreže na niskom naponu i specijalist za kabelske mreže na niskom naponu. Loše vremenske prilike spriječile su veće aktivnosti na primjeni same tehnologije rada pod naponom. Tijekom 2011 godine u siječnju mjesecu nakon novogodišnjih praznika i dogovora oko načina izvođenja obuke, održan je prvi dio obuke za 14 elektromontera Elektre Zabok (18.01.-21.01.2011.godine).



Slika 1. Detalji s obuke montera Elektre Zabok 27.01.2011.godine na poligonu HEP NOC Velika

Nakon toga u ponedjeljak 24.01.2011.godine krenulo se sa drugim dijelom obuke na poligonu za 9 montera uz pratnju loših vremenskih prilika. Ni to nas nije spriječilo da obuku uspješno privedemo kraju. U ponedjeljak 31.01.2011.godine uz nadzor instruktora HEP NOC Velika krenulo se sa izvođenjem radova pod naponom u sklopu odrade prakse u trajanju od 180 sati (dio opreme i alata su posuđeni od HEP NOC- a Velika dok se ne osigura vlastita oprema).



Slika 2. Detalji s odrade stručne prakse montera Elektre Zabok veljača 2011.godine

Tijekom drugog mjeseca odrađena je praksa, da bi se 04.03.2011.godine pristupilo teorijskoj i praktičnoj provjeri osposobljenosti montera za rad pod naponom. Pošto je i taj dio uspješno savladan , nakon dobivenih uvjerenja krenulo se u svakodnevno izvođenje radova pod naponom na izmjeni priključaka dok je bilo materijala za priključke. Kada je ponestalo materijala, krenulo se na postavljanje betonskih stupova u sklopu rekonstrukcije niskonaponske mreže u Krapinskim Toplicama. Nakon priprema i uz nadzor ekipe iz HEP NOC Velika 30.03.2011. godine pod naponom su podizani stupovi unutar raspona postojeće nadzemne ne izolirane mreže po prvi puta u HEP-u.



Slika 3. Podizanje betonskog stupa pod naponom u Krapinskim Toplicama ožujak 2011. godine

Tijek primjene tehnologije rada pod naponom u Elektri Zabok pokazuje da uz dogovor HEP NOC-a i Elektro Zabok oko obuke i pomoći pri pokretanju radova savjetima i opremom i uz dobru volju svih zainteresiranih se vrlo brzo mogu riješiti problemi odrade prakse i primjene tehnologije rada pod naponom u svakodnevnoj praksi, što je dosada za većinu bila prepreka pred kojom se zastajalo. Elektra Zabok nastavlja sa primjenom rada pod naponom na niskom naponu u praksi, a nakon završetka kompletne obuke za univerzalnog montera planira se krajem ožujka održati završni ispit i za njih. Nadamo se da će ovaj pozitivan primjer slijediti i druge Elektro.

4. ZAKLJUČAK

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 naponu. Nakon provedene obuke u HEP- Nastavno obrazovnom centru predstoji odrađivanje prakse na radnom mjestu. Tim korakom započinju i prvi problemi oko uvođenja rada pod naponom u vidu nedostatka alata i opreme za rad pod naponom kao i sami organizacijski problemi oko tog tko će na sebe preuzeti posao oko uvođenja tehnologije rada pod naponom u praksu. Najveći problem u samom uvođenju predstavlja kako se može iz provedenih anketa zaključiti to što u praksi nema „ekipe ljudi“ (nedostatak montera) koja bi svaki dan radila pod naponom, zbog toga može biti samo obučeno po nekoliko montera iz svake organizacijske cjeline koji bi imali opremu, znanje i osposobljenost i koji bi kada se ukaže potreba i opravdanost radili pod naponom i to samo povremeno (u praksi, danas bi radili pod naponom, već sutra očitavali brojila i slično). Stvarnost je naime takva, da su Odjeli u novoj organizaciji i sistematizaciji popunjeni samo „na papiru“. Manji DP-ovi, daleko su od specijalizacije poslova kako je sistematizacijom predviđeno. Nema dovoljno montera, niti inženjera specijalista koji se bave samo kabelskim, ili samo nadzemnim mrežama ili samo trafostanicama. Svi raspoloživi monter moraju znati i raditi sve, pa zbog toga uklopiti u takve okolnosti pravila rada pod naponom nije nimalo jednostavno. Zbog toga se i krenulo u izradu novog programa i donošenja smjernica za primjenu rada pod naponom.

Prijedlog na koji način to provesti je da se koriste iskustva Elektri koje su prošle te prve korake prije svega Elektroprimorje Rijeka, Elektra Zabok i Elektra Koprivnica (njihov način organizacije predstavlja jedan od mogućih kvalitetnijih putova). Potrebno je planirati veća sredstva za obrazovanje montera, i shvatiti da obrazovanje u konačnici predstavlja dobit a ne trošak. Iz ankete je proizašla možda jedna zgodna primjedba odnosno prijedlog da se na razini Rukovoditelja organizacijskih jedinica koji se bave poslovima održavanja, vođenja i izgradnje po DP-ovima održe (regionalno) sastanci na kojima bi se pokušali pronaći modeli po kojima bi se „pomirila“ pravila rada pod naponom i stvarna (ne teoretska) organizacija poslova održavanja, vođenja i izgradnje u svakom DP-u (obavljeno krajem 2015 godine). Tek koristi od rada pod naponom koje shvati i prihvati prva rukovodeća razina (ispod direktora) može u konačnici imati uspjeha. Što možda i predstavlja najveći problem odnosno na neki način otpor uvođenju tehnologije rada pod naponom. Monteri su više zainteresirani za primjenu jer htjeli mi to ili ne priznati i sada se radi pod

naponom bez adekvatne obuke i korištenja odgovarajuće opreme. Zašto to raditi protivno pravilima i dovoditi sebe i druge u opasnost kada postoji tehnologija, propisi, odgovarajuća mogućnost obrazovanja i odgovarajući alati.

Otvaranje tržišta električne energije koje nam se sve više približava i utjecaj kupaca na odabir opskrbljivača sve više će se nastojati poboljšavati kvaliteta isporučene električne energije i težiti smanjenju prekida u isporuci na što manju mjeru. Tvrtke izvan HEP-a su također prepoznale prednosti novih tehnologija (primjena rada pod naponom na održavanju javne rasvjete).Ne smije se zaboraviti ni na aspekte sigurnosti, jer primjenom tehnologije rada pod naponom i svijest o primjeni i provođenje mjera zaštite se pojačava. Uz planirane radove tehnikom rada pod naponom povećava se i kvaliteta održavanja samih elektroenergetskih objekata.

5. LITERATURA

- [1] Obrazovna dokumentacija HEP – Nastavnog obrazovnog centra Velika
- [2] Dokumentacija o provedenoj praksi (Zabok, Koprivnica, Zadar, Virovitica, Čakovec)
- [3] Ankete o provedbi rada pod naponom u pojedinim DP-ima