



# ЕЛЕКТРОПРИЈЕНОС БИХ ЕЛЕКТРОПРЕНОС БИХ

Godina V/Broj 9/juni/jун/липанј 2019.

## РЕКОНСТРУКЦИЈА

TS 110/35/10 (20) kV PALE

НОВИ СИСТЕМ ЗА МЈЕРЕЊЕ  
ТЕМПЕРАТУРЕ ПРОВОДНИКА  
У РЕАЛНОМ ВРЕМЕНУ НА  
ДАЛЕКОВОДУ DV 110 kV  
БАЊАЛУКА 1 - БАЊАЛУКА 6/1

Proširenje postrojenja  
u TS 110/35/10 kV Novi Travnik

Proširenje i rekonstrukcija  
TS 110/10 (20) kV Nevesinje

Napajanje Alumine d.o.o.  
za vrijeme totalnog zastoja sabirница  
110 kV u TS 110/35 kV Zvornik

Uvođenje bezpapirnog poslovanja DMS

Regionalna savjetovanja CIGRE 2019

Godišnji izvještaj 2018

**PREDSTAVLJAMO**

**STRUČNI RADOVI**

**DOGAĐAJI**

# Impresum

## **Informativno-stručni časopis**

kompanije za prenos električne energije

## **Generalni direktor**

Mato Žarić, dipl. ing. el.

## **Glavni i odgovorni urednik**

Jovana Mirković

## **Urednici:**

Mr Vinko Đuragić, Mr Ebedija Hajder Mujčinagić,  
Irena Krmek, Fikret Velagić, Gordan Marić, Josip Grabovac

## **Štampa**

Atlantik bb Banjaluka

## **DTP i dizajn**

Atlantik bb

## **Za štampariju**

Branislav Galić

## **Tiraž:**

1260 primjeraka

## **Adresa**

Marije Bursać 7a, Banja Luka

# Riječ uredništva

Poštovani čitaoci, drage kolege,

Petu godinu zaredom objavljujemo časopis kompanije „Elektroprenos BiH – Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka. Bavimo se aktuelnostima u našoj kompaniji, govorimo o važnim i velikim investicionim projektima, tražimo odgovore na ključna pitanja, predstavljamo organizacione jedinice, službe, stručne, obrazovane i vrijedne radnike. Pišemo o seminarima, samitima i edukacijama na kojima su učešće uzeli predstavnici naše kompanije. Sa ponosom objavljujemo stručne radove naših kolega i zasluženu pažnju poklanjamo kolegama koji završavaju svoj radni vijek u našoj kompaniji.

Zbog specifične situacije u kojoj se trenutno nalazimo, ne možemo pisati o novim investicionim projektima, jer njih unazad godinu dana nema, te u ovom broju govorimo o ranije započetim investicijama koje se privode kraju.

Naša kompanija je tokom 2017. i 2018. godine načinila značajan korak u digitalizaciji poslovanja, uvođenjem elektronskog sistema za upravljanje dokumentima, kroz poslovne procese njihove obrade. Ovaj projekat predstavlja prvi korak ka bespapirnom poslovanju i svakako zaslužuje pažnju naših čitalaca.

Koje se radnje provode od pokretanja postupka nabavke pa do potpisivanja ugovora, kako u praksi izgleda Zakon o javnim nabavkama, te koji su primjenjivani kriterijumi za dodjelu ugovora – to su pitanja na koja smo dali odgovor u ovom broju.

Predstavnici „Elektroprenosa – Elektroprijenosa BiH“ posjetili su Sajem tehnike u Hanoveru, ali i uzeli učešće na V energetske samitu u Neumu. Kako je ovo godina regionalnih CIGRE savjetovanja, pišemo i o njima.

Uredništvo lista je i ovog puta uložilo svoj trud, kako bi zadržali kvalitet, ali i sadržajnost prethodnih brojeva, te će vas i u ovom broju upoznati sa najaktuelnijim projektima, događajima i temama. Ovo je prilika i da vas pozovemo da se aktivno uključite u pripremu našeg časopisa. Otvoreni smo za vaše komentare, kritike, sugestije, tekstove i stručne radove.

S obzirom na to da je ovaj broj časopisa izašao iz štampe na Dan „Elektroprenosa – Elektroprijenosa BiH“, ovo je lijepa prilika da nam svima poželimo srećan Dan Kompanije!



**INVESTICIJE**

REKONSTRUKCIJA  
TRANSFORMATORSKE STANICE  
110/35/10(20) kV PALE 6

PROŠIRENJE POSTROJENJA  
10(20) kV U TS 110/35/10 kV  
NOVI TRAVNIK I UGRADNJA  
SN POSTROJENJA ZA POTREBE  
NAPAJANJA VLASTITE POTROŠNJE  
U TS 220/110 kV ZENICA 2 8

SISTEM ZA MJEREŃE  
TEMPERATURE PРОВОДНИКА  
У РЕАЛНОМ ВРЕМЕНУ НА  
ДВ 110 kV БАЊАЛУКА 1 –  
БАЊАЛУКА 6/1 13

REKONSTRUKCIJA  
I PROŠIRENJE TS 110/10(20) kV  
NEVESINJE 18

INVESTICIJE  
INVESTICIJE U TOKU  
– OP TUZLA 21

PROBLEMATIKA NAPAJANJA  
ALUMINE D.O.O. ZA VRIJEME  
PRVOG TOTALNOG ZASTOJA  
SABIRNICA 110 kV U TS 110/35 kV  
ZVORNIK 23

**POGONSKI DOGAĐAJI**

ZAMJENA OŠTEĆENOG OPGW  
UŽETA NA DV 2x110 kV  
TS ZENICA 2 – TS ZENICA 3 26

INTERVENCIJE SLUŽBE  
ZA DV TJ DOBOJ 31

**PREDSTAVLJAMO**

SLUŽBA ZA  
TELEKOMUNIKACIJE  
U OP BAŃA LUKA 34

SLUŽBA ZA TELEKOMUNIKACIJE  
OP MOSTAR 37

SLUŽBA ZA PРАВNE, KADROVSKE I  
OPŠTE POSLOVE U OPERATIVNOM  
PODRUČJU TUZLA 40



**IZVJEŠTAJ O STANJU  
ZAŠTITE NA RADU 43**

**JAVNE NABAVKE 46**



## STRUČNI RADOVI

REALIZACIJA TELEZAŠTITE  
NA DALEKOVODIMA  
U OP SARAJEVO 50

ISKUSTVA U ISPITIVANJU VN  
ODVODNIKA PRENAPONA  
MJERENJEM AKTIVNE  
KOMPONENTE STRUJE  
ODVODNJE U OP TUZLA,  
ELEKTROPRIJENOS BIH 59

## AKTUELNOSTI

UVOĐENJE INFORMACIONOG  
SISTEMA ZA UPRAVLJANJE I  
KONSOLIDACIJU DOKUMENATA  
UZ INTEGRACIJU ELEKTRONSKE  
SJEDNICE 66

## DOGAĐAJI

REGIONALNA SAVJETOVANJA  
CIGRÉ 2019. GODINE 70

REKORDAN BROJ  
UČESNIKA ENERGETSKOG  
SAMITA U NEUMU 75

SAJAM U HANOVERU 76

СВАКА ЧАСТ! 78

**GODIŠNJI IZVJEŠTAJ** 79

**SPISAK PENZIONERA** 81

## ЗАНИМЉИВО

СОКРАТ ЈЕ ГРК И ДАНАС  
ЈЕ ЛИЈЕПО ВРИЈЕМЕ 82

**IN MEMORIAM** 87



# REKONSTRUKCIJA TRANSFORMATORSKE STANICE 110/35/10(20) kV PALE

Autor: Mr sc. **Dražan Krsmanović**, dipl. inž. el.  
Rukovodilac Službe za održavanje MRT i PN u TJ Višegrad

***Transformatorska stanica 110/35/10(20) kV Pale nalazi se u novoizgrađenom naselju Obilićevo u opštini Pale i električnom energijom snabdijeva kompletan konzum opština Pale i Istočni Stari grad. Izgrađena je krajem sedamdesetih godina prošlog vijeka i puštena u pogon 1978. godine. Napaja se iz dva pravca po dalekovodima DV 110 kV Goražde 1 i DV 110 kV Sarajevo 5 i ima ugrađena dva energetska transformatora 110/10(20)/35 kV, 20 MVA***

S obzirom na to da je TS 110/35/10(20) kV Pale prvobitno izgrađena kao nekompletna TS, tj. nisu bili ugrađeni prekidači u DV poljima, i na značajni porast konzuma TS 110/35/10(20) kV Pale, krajem devedesetih godina prošlog vijeka izvršeno je prvo proširenje TS ugradnjom još jednog energetskog transformatora T2-110/10(20)/35 kV, 20 MVA, proizvođača Minel, kao i kompletiranje DV polja 110 kV malouljnim prekidačima HPGE 11A/16, proizvođača Energoinvest.

Navedeni radovi su u tom trenutku omogućili nesmetano i kontinuirano snabdijevanje svih potrošača, međutim, dalji porast konzuma, koji je zahtijevao aktiviranje novih SN ćelija, kao i starost ugrađene opreme, opredijelili su Upravu Kompanije za donošenje odluke o rekonstrukciji kompletne TS.

Planirana rekonstrukcija obuhvatila je zamjenu:

- VN opreme (prekidači, rastavljači, mjerni transformatori, sabirnice...);
- sistema zaštite i upravljanja;
- SCADA sistema;
- SN postrojenja 12(24) kV i 36 kV;
- energetskog transformatora T1-110/10(20)/35 kV, 20 MVA;
- građevinske radovi na komandno-pogonskoj zgradi (zamjena građevinske stolarije, izrada nove fasade...);

- zamjenu transportnih staza i ivičnjaka;
- zamjenu AKZ portala DV polja, nosača sabirnice 110 kV, ograde kruga TS i dr.;

za šta je ukupno izdvojeno 3.276.000,00 KM.

Izgled TS prije rekonstrukcije prikazan je na narednim slikama (slike 1. i 2).

Nakon provođenja postupka javne nabavke, 17. 10. 2017. godine, potpisan je Ugovor o rekonstrukciji TS 110/35/10(20) kV Pale sa Konzorcijem „Elektroenergetika“ Banja Luka, a koji je obuhvatio nabavku opreme, projektovanje, ugradnju i puštanje u rad.

Revizija projektne dokumentacije i isporuka primarne opreme izvršena je tokom maja i juna 2018. godine.

Poslije izrade Programa radova, koji je obuhvatio kompletne radove na rekonstrukciji TS i koji je urađen u dogovoru sa nadležnim distributivnim preduzećem „Elektrodistribucija“ a.d Pale, zbog potrebe za beznaponskim stanjima sabirnica 110 kV, radovi na rekonstrukciji TS počeli su 24. 6. 2018. godine.

Početak radova podrazumjevaio je izradu krute tačke na DV 110 kV Goražde 1 i DV 110 kV Sarajevo 5, i to na SM 76, kada je formiran novi DV 110 kV Goražde 1 – Sarajevo 5, sa otcjepom za TS



**Slika 1 i 2.** Izgled TS prije rekonstrukcije

Pale, čime je omogućeno nesmetano napajanje objekta TS Pale iz dva pravca, za vrijeme radova na zamjeni opreme u postrojenju 110 kV.

Prva faza radova obuhvatila je radove na zamjeni primarne i sekundarne opreme u poljima DV 110 kV Goražde 1 i TR polju 110 kV T2-110/10/35 kV, koja je trajala do 30. 9. 2018. godine.

Druga faza radova obuhvatila je radove na zamjeni primarne i sekundarne opreme u poljima DV 110 kV Sarajevo 5, TR polju 110 kV T1-110/10/35 kV, mjernom polju 110 kV sa zamjenom sabirnica i potpornih izolatora, kao i zamjenu energetskog transformatora T1, koja je trajala od 30. 9. 2018. do 9. 12. 2018. godine (slike 3, 4, 5. i 6).

U navedenim poljima ugrađena je nova primarna i sekundarna oprema, i to:

- prekidači 3AP1FI/3AP1FG, proizvođač: SIEMENS;
- mjerni transformatori AGU-123/VCU-123, proizvođač: KONČAR;
- rastavljači VRV 11F/VRVz 11F, proizvođač: EKP ELKER;
- zaštitni i upravljački uređaji 110 kV 7SA87/7UT86/6MD85, proizvođač: SIEMENS.

Završetkom navedenih radova obezbijeđeno je pouzdanije napajanje konzuma koji se napaja iz TS Pale. U nastavku radova, koji se očekuje uskoro, predviđena je zamjena SN postrojenja, razvoda AC i DC napona i SCADA sistema, kao i završetak preostalih građevinskih radova.



**Slika 3.** Radovi u DV polju 110 kV Goražde 1




**Slika 4.** Radovi na zamjeni sabirnica 110 kV



**Slika 5.** Montaža novog energetskog transformatora



**Slika 6.** Postrojenje 110 kV nakon rekonstrukcije



Slika 1. Postojeće 10(20) kV postrojenje (desno) povezano preko spojnog mosta sa novougrađenim postrojenjem (lijevo)

# PROŠIRENJE POSTROJENJA 10(20) kV U TS 110/35/10 kV NOVI TRAVNIK I UGRADNJA SN POSTROJENJA ZA POTREBE NAPAJANJA VLASTITE POTROŠNJE U TS 220/110 kV ZENICA 2

Autori: Mr **Amina Gafić**, dipl. inž. el., Inženjer saradnik za RP  
Mr **Adnan Delalić**, dipl. inž. el., Samostalni inženjer za RP

***TS 110/35/10 kV Novi Travnik smještena je u prigradskom naselju Rankovići i uvezana je u elektroenergetski sistem preko dva dalekovoda – DV 110 kV Vitez i DV 110 kV Bugojno. Trafostanica se sastoji od dva energetska transformatora (T1 110/10(20)/10 kV, 20 MVA i T2 110/35 kV, 10 MVA), 110 kV postrojenja vanjske izvedbe sa jednim sistemom sabirnica, 35 kV i 10(20) kV postrojenja unutrašnje montaže.***

U cilju pouzdanijeg i kvalitetnijeg napajanja distributivnog konzuma i vlastite potrošnje, pokrenut je investicioni projekat proširenja postrojenja 10(20) kV u TS 110/35/10 kV Novi Travnik.

Postrojenje 35 kV izvedeno je od prizidnih ćelija od dekapiranog lima, sa jednim sistemom sabirnica, proizvođač Energoinvest, dok je postrojenje 10(20) kV izvedeno od prizidnih, metalom oklopljenih

i pregrađenih "metal-clad" ćelija montiranih u jednom redu sa jednim sistemom sabirnica, tip "Unigear ZS1", proizvođač ABB.

Za realizaciju ove investicije potpisan je Ugovor br. JN-KZ-1172-18/18 sa firmom Sigma-SK d.o.o. Zenica za izvođenje građevinskih radova. Elektromontažne radove i radove na ispitivanju izvodile su ekipe terenske jedinice Zenica i Sektora OP Sarajevo.





**Slika 2.** Prije i nakon sanacije stepeništa i podesta

Glavnim projektom je planirano i izvedeno proširenje 10(20) kV postrojenja, koje se sastoji od:

- spojnog mosta (1 kom).
- transformatorske ćelije (2 kom).
- odvodne ćelije (10 kom).
- ćelije za podužno rastavljanje sa prekidačem (1 kom).
- ćelije za podužno rastavljanje s mjernim poljem (1 kom).
- ćelije za priključak kućnog transformatora 1 kom.

Novo ćelije 10(20) kV su prizidne, metalom oklopljene, pregrađene "metal-clad" sa jednim

sistemom sabirnica, tip DELS-24, proizvođač Deling. Preko spojnog mosta povezane su sa postojećim 10(20) kV postrojenjem. Spojni most je montiran između ćelije za podužno rastavljanje sa prekidačem (J2) i transformatorske ćelije T2 (J1). U prvoj fazi, novo postrojenje 10(20) kV radit će po 10 kV naponu.

Izvedeni građevinski radovi obuhvatili su izradu epoksidnog poda (prohodni dio), sanaciju ulaznog stepeništa i podesta, kao i bojenje postojeće ograde stepeništa, uz bojenje plafona i zidova pogonske prostorije.



**Slika 3.** Kućni transformator 35/0,4 kV; Yz5; 100 kVA, kućni transformator 10(20)/0,4 kV; Dyn5; 250 kVA i novougrađeni kućni transformator 10(20)/0,4 kV; Yzn5; 100 kVA

Za napajanje vlastite potrošnje u TS 110/35/10 kV Novi Travnik u funkciji su bila dva kućna transformatora vanjske montaže nazivnih karakteristika 35/0,4 kV; Yz5; 100 kVA i 10(20)/0,4 kV; Dyn5; 250 kVA. U sklopu proširenja 10(20) kV postrojenja ugrađen je novi kućni transformator 10(20)/0,4 kV; Yzn5; 100 kVA, smješten u transformatorskom boksu s NN ormarom u pogonskoj zgradi, naspram postrojenja 35 kV.

Vlastita potrošnja trafostanice sada se napaja preko novougrađenog kućnog transformatora 10(20)/0,4 kV; Yzn5; 100 kVA i postojećeg kućnog transformatora 35/0,4 kV; Yz5; 100 kVA koji služi kao rezervno napajanje, dok je kućni transformator 10(20)/0,4 kV vanjske montaže otpojen, ali je njegova kablovska veza zadržana tako da se u budućnosti može koristiti.

Kako u TS 110/35/10 kV Novi Travnik ne postoji sistem daljinskog nadzora i upravljanja (SCADA), za daljinski nadzor transformatorske stanice ranije je ugrađen mini RTU koji omogućava slanje dva signala u DC OP Sarajevo. Na uređaj za signalizaciju SACO dolaze dva grupna signala, prorada zaštite i ispad automata pojedinačno sa svake postojeće ćelije. Izvedena signalizacija

je odvedena na grupni signal za staničnu trubu. Novougrađeno postrojenje je uvezano u grupnu alarmnu signalizaciju sa ćelijom J1 postojećeg 10(20) kV postrojenja. Mini RTU je preko svog komunikacionog porta i telekomunikacione opreme povezan sa SCADA sistemom instaliranim u DC OP Sarajevo.

Svi radovi su urađeni kvalitetno i u skladu sa planiranom dinamikom radova, a njihova vrijednost, uključujući i vrijednost ugrađene opreme, iznosila je cca 493.000,00 KM.

Proširenje 10(20) kV postrojenja je prva faza predviđenih radova po Planskoj investiciji u okviru koje je predviđena zamjena postojećeg energetskeg transformatora T2 110/35 kV, 10 MVA sa novim energetskeg transformatorom 110/20(10)/10 kV, 20 MVA. Ugradnjom novog energetskeg transformatora napušta se 35 kV naponski nivo u objektu. Realizacijom ovih aktivnosti omogućit će se rad objekta po 20 kV i 10 kV naponu na odvojenim sekcijama i u zavisnosti od dinamike razvoja distributivne mreže stvorit će se uslovi za napajanje kompletnog konzuma po 20 kV naponu.



**Slika 4.** Pogonska prostorija nakon izvedenih radova



***TS 220/110 kV Zenica 2 locirana je na ulazu u Zenicu u naselju Klopče i spada u jedan od glavnih čvornih objekata u elektroenergetskom sistemu jer spaja elektroenergetske izvore TE Kakanj i TE Tuzla i povezuje 220 kV i 110 kV mrežu.***

**Slika 1.** Postojeće BTS-R postrojenje 10/0,4 kV

Vlastita potrošnja u TS 220/110 kV Zenica 2 napaja se iz distributivne mreže preko BTS-R postrojenja 10/0,4 kV, vanjske montaže, smještenog u krugu trafostanice, a koje je vlasništvo Elektrodistribucije. BTS-R postrojenje sastoji se od trafo-čelije, dvije odvodne čelije, mjerne čelije, čelije za podužno rastavljanje i trafo-boksa za smještaj učinskog transformatora 10/0,4 kV, 250 kVA, Yz5 sa razvodnim pločama NN.

Zbog starosti BTS-R postrojenja i povećanja pouzdanosti u napajanju vlastite potrošnje TS 220/110 kV Zenica 2, Planom investicija za 2014. godinu predviđena je ugradnja novog 10(20) kV postrojenja unutrašnje montaže i kućnog transformatora nazivnih karakteristika 10(20)/0,4 kV; Dyn5; 250 kVA.

Sa firmom Sigma-SK d.o.o. Zenica potpisan je ugovor za izvođenje građevinskih radova za potrebe ugradnje 10(20) kV postrojenja, dok je sa firmom Zeko-S d.o.o. Zenica potpisan ugovor za izvođenje elektroinstalacionih radova. Elektromontažne radove i radove na ispitivanju izvodile su ekipe terenske jedinice Zenica i Sektora OP Sarajevo.

Novo postrojenje 10(20) kV bit će priključeno preko dva kablovska odvoda na postojeći nadzemni distributivni vod DV 10 kV TS Klopče Lider – Metalno Moščanica, a iskop rova, polaganje i priključenje kablova sa novog postrojenja na distributivnu mrežu izvest će Elektrodistribucija Zenica.

Novo postrojenje 10(20) kV zajedno sa transformatorskim boksom sa kućnim transformatorom 10(20)/0,4 kV ugrađeno je u bivšoj relejnoj prostoriji koja je smještena u prizemlju komandno-pogonske zgrade i sastoji se od:

- odvodne čelije 24 kV (2 kom).
- mjerne čelije 24 kV (1 kom).
- čelije za priključak kućnog transformatora 24 kV (1 kom).
- transformatorskog boksa za unutrašnju montažu sa kućnim transformatorom i NN odjeljkom (1 kom).

Nove čelije 10(20) kV su prizidne, metalom oklopljene, pregrađene “metal-clad” sa jednim sistemom sabirnica, tip UNIGEAR ZS1, proizvođač ABB.

Za potrebe ugradnje novog 10(20) kV postrojenja izvedeni su građevinski radovi koji su, između ostalih, obuhvatali izradu otvora u fasadnom zidu te ugradnju dvokrilnih vrata za unos opreme i lijepljenje antistatik PVC poda u prostoriji gdje je smješteno postrojenje.

Mjerenje vlastite potrošnje će se zadržati na 10 kV strani kućnog transformatora, s tim da će

brojilo biti premješteno u prostoriju sa novim 10(20) kV postrojenjem i ugrađeno u poseban mjerni ormarić pored limenog trafo-boksa. Realizaciji ovih aktivnosti će se pristupiti nakon što ED Zenica izvrši priključenje novougrađenog postrojenja na distributivnu mrežu, za što je već i potpisan ugovor.



**Slika 2.** Finalni radovi na ugradnji postrojenja 10(20) kV i transformatorskog boksa sa kućnim transformatorom 10(20)/0,4 kV

U prostoriji u kojoj je ugrađeno novo 10(20) kV postrojenje montiran je kalorifer, klima, te je izvršena zamjena svjetiljki osnovne i nužne rasvjete. Iznad dvokrilnih vrata za unos opreme ugrađen je i reflektor sa foto relejem.

Svi radovi su urađeni kvalitetno, a njihova vrijednost, uključujući i vrijednost ugrađene opreme, iznosila je cca 152.000,00 KM.

# СИСТЕМ ЗА МЈЕРЕЊЕ ТЕМПЕРАТУРЕ ПРОВОДНИКА У РЕАЛНОМ ВРЕМЕНУ НА ДВ 110 kV БАЊАЛУКА 1 – БАЊАЛУКА 6/1

Аутор: **Марко Спасојевић**, дипл. инж. ел.  
Руководилац Службе за надзор и управљање, ОП Бања Лука

**Након проведене тендерске процедуре за набавку у 2017. години, у 2018. години у ОП Бањалука набављен је и реализован систем за мјерење температуре у реалном времену на ДВ 110 kV Бањалука 1 – Бањалука 6/1.**



**Slika 1.** OTLM уређај



**Slika 2.** Временска станица

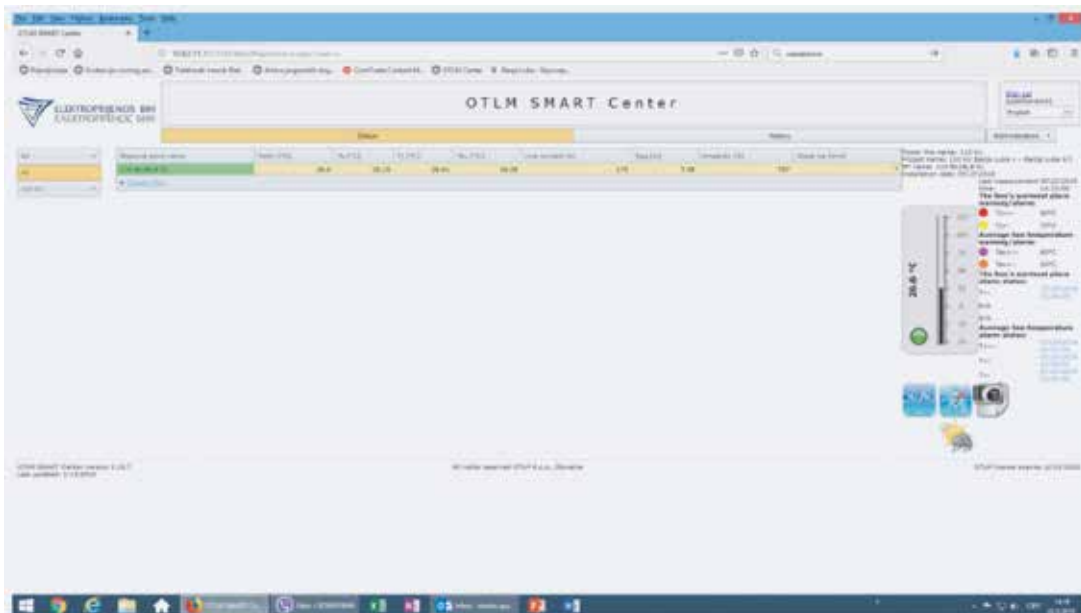
Посљедњих година тренд је у свијету да се на далеководе уграђују DLR системи. DLR (Dynamic Line Rating) системи омогућавају динамичко оптерећивање далековода. Познато је да је ограничавајући фактор за експлоатацију далековода температура на коју се загрије проводно уже. Са порастом температуре, повећава се угиб, па може доћи до нарушавања сигурносних висина и удаљености. Такође, даљим порастом температуре може доћи и до губитка механичке чврстоће ужета. Да би се спријечиле такве нежељене ситуације, у ОП Бањалука се користи тзв. статичка

заштита од преоптерећења далековода са подешењима која су иста свих 365 дана у години. То је двостпена заштита подешена да реагује на јачину струје. Први степен је аларм подешен да се активира 20 секунди након што јачина струје премаши подешену, а други степен је искључење подешено да се активира након 20 минута. Та јачина струје се бира на основу претходног искуства, прорачуна, таблица произвођача ужета итд. и сматра се да је то струја за коју сигурно неће доћи до прегријавања ужета. Али јачина струје је само један од параметара од којих

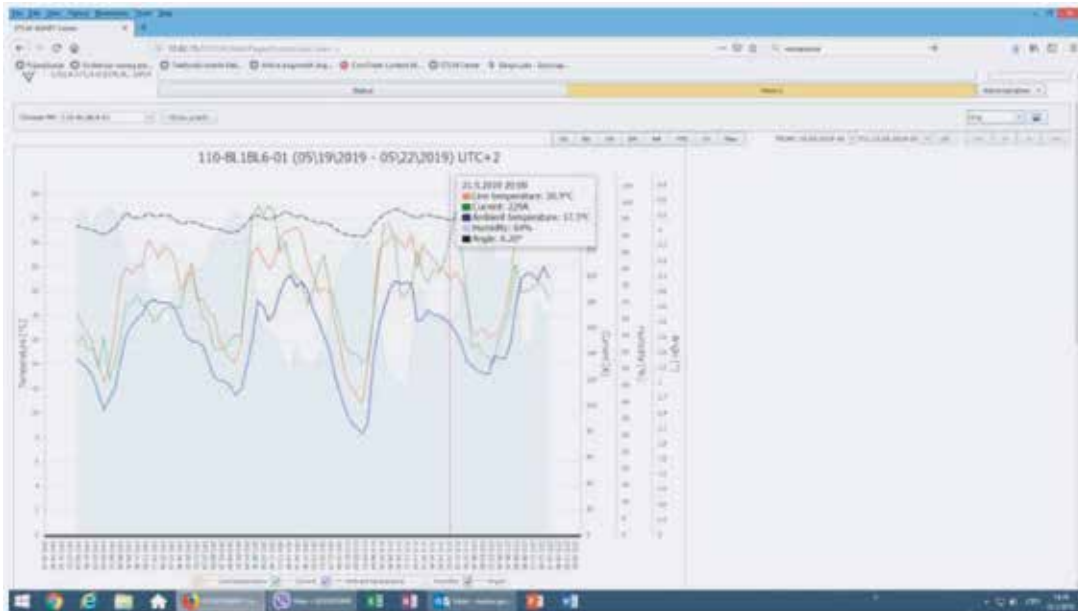
зависи температура ужета. Поред јачине струје, на температуру ужета утичу и други параметри: температура амбијента, брзина вјетра, смјер вјетра, интензитет сунчевог зрачења и стање проводника (боја), од чега зависе коефицијенти радијације и апсорпције. Идеја DLR система је да критеријум за останак далековода у погону не буде јачина струје него температура до које се проводно уже загријало. У зависности од метеоролошких параметара, може се десити да струја много већа од подешене у статичкој заштити неће загријати проводно уже преко граничних вриједности. Тиме се, увођењем оваквог критеријума, омогућује да се постојећи далеководи оптерете већим снагама, тј. циљ је да се постојећи ресурси експлоатишу више, пратећи у реалном времену температуру проводних ужади. Методе за одређивање температуре ужета могу бити директне и индиректне. Код директних се сензори температуре монтирају на уже и директно мјере температуру ужета. Код индиректних се на основу температуре амбијента, јачине струје и метеоролошких параметара улази у термички прорачун проводног ужета и

температура се израчунава. Ту је неопходно на располагању имати временску станицу која мјери све потребне метеоролошке параметре.

На ДВ 110 kV Бањалука 1 – Бањалука 6/1 уграђен је један такав систем словеначког произвођача C&G. Састоји се од ОТЛМ уређаја (име је бренд произвођача) монтираног на доњу фазу у распону СМ 5 – СМ 6 далековода, временске станице монтиране на СМ 5 на висину од око десет метара и сервера са софтвером монтираног у сервер салу SCA-DA система. ОТЛМ уређај у себи садржи сензор температуре који мјери температуру површине проводног ужета, инклинометар који мјери нагиб уређаја у односу на хоризонталу, Холову сонду која мјери јачину струје и електронскокомуникациони блок који прикупља и шаље податке мјерења према серверу. Напајање уређаја је индуктивно и може да ради само док је далековод у погону. Временска станица мјери температуру амбијента, брзину и смјер вјетра, као и интензитет сунчевог зрачења и влажност ваздуха. Такође, посједује електронскокомуникациони блок



WEB апликација - тренутни статус



WEB апликација - дијаграми величина које се прате

за слање резултата мјерења према серверу. Напајање је са соларног панела и уграђене батерије. Комуникација ОТЛМ уређаја и временске станице према серверу који је опремљен модемом остварује се преко мобилног преноса података локалног телкомуникационог оператора. Сервер прикупља резултате мјерења и на њему је инсталисана база података и софтвер за потребна израчунавања.

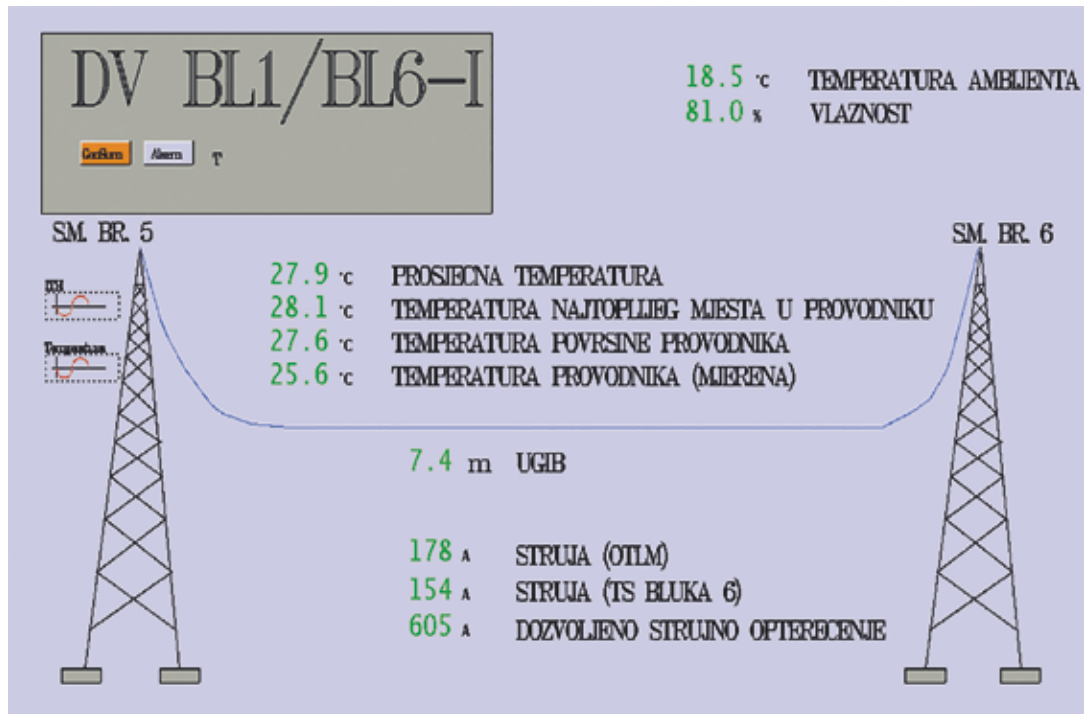
Температуру ужета добијамо комбинацијом директних и индиректних метода. Поред тога што се мјери, температура ужета се такође и израчунава. Идеја је показати да је могуће реализовати, а можда некад у будућности и примјени у пракси метод базиран само на израчунавању температуре, који би био јефтинији за реализацију. У реалном времену израчунавају се двије температуре: температура површине проводног ужета и температура најтоплијег мјеста у ужету. Температура ужета није једнака унутар ужета и по попречном пресеку постоји нека дистрибуција температуре. Циљ је био да се израчуна температура најтоплијег мјеста и температура површине ужета. Из ове двије се изводи средња температура као њихова

аритметичка средина. Средња температура је одговорна за угиб далековода и за њу је постављен алармни праг од 60о С, што је температура за коју је пројектован далековод. Температура најтоплијег мјеста је мјеродавна за проблематику механичке чврстоће ужета и за њу је постављен алармни праг од 80о С.

Поред наведених температура ужета, систем израчунава у реалном времену и угиб далековода у распону у којем је ОТЛМ уређај монтиран. Тај податак се добија на основу алгоритма који узима у обзир низ почетних мјерења, физичке карактеристике ужета и угао који даје инклинометар.

Такође, систем у реалним времену израчунава и термичку дозвољену струју далековода ( $I_{th}$ ). То је по дефиницији струја којом се може оптеретити далековод при тренутним метеоролошким условима а да температура ужета не пређе вриједност од 80о С. Тај податак је на располагању диспечеру и показује му колико још има „резерве“ да оптерети далековод при тренутним условима у односу на тренутно оптерећење.

Мерења са ОТЛМ уређаја и временске станице сваких пет минута се шаљу према серверу, гдје се похрањују у базу података



Слика на SCADA систему у ДЦ ОП Бања Лука

заједно са резултатима свих прорачуна који се врше. То је временска резолуција која је сасвим довољна, узимајући у обзир динамику загријавања ужета, тј. његову температурну инерцију.

Мјерени подаци, израчунати подаци, као и алармне сигнализације везане за споменуте температуре шаљу се према SCADA систему по протоколу IEC 104. Диспечер у реалном времену има на располагању све потребне податке. Изведене аларме за температуру (од којих сваки има и упозорење у првом степену) диспечер користи да на вријеме предузме акције на растерећењу и не допусти прегријавање далековода.

На серверу система такође постоји веб-сервер који корисницима омогућава у реалном времену увид у све мјерене и израчунате величине путем веб-апликације. Мјерењима и прорачунима из базе података могуће је приступити накнадно у форми табеле ради увида и анализе.

Далековод ДВ 110 kV Бањалука 1 – Бањалука 6/1 може доћи у режим високих оптерећења

и преоптерећења код поремећаја у мрежи који се не могу сматрати великим (нпр. испад ДВ 110 kV Бањалука 1 – Бањалука 6/2). До сада је далековод штићен заштитом од преоптерећења са подешењима 368 A (аларм наком 20 секунди) и 468 A (искључење наком 20 минута). Реализацијом овог пројекта стварају се услови да бригу о преоптерећењу далековода преузму диспечери са критеријумом температуре проводног ужета. Систем нема могућност да дјелује на искључење далековода у случају пораста температуре преко дозвољене, већ диспечер има обавезу да благовремено предузме управљачке акције с циљем заштите далековода од прегријавања.

Увођење оваквог система је новина у „Електропреносу БиХ“. У случају набавке сличног система, као и свим заинтересованим, стојимо на располагању са информацијама о дилемама и потешкоћама са којима смо се сусретали на реализацији пројекта.





Опрема монтирана на СМ 5

# REKONSTRUKCIJA I PROŠIRENJE TS 110/10(20) kV NEVESINJE

Autor: **Veselin Milićević** dipl. inž. el.  
Rukovodilac TJ Trebinje OP Mostar



TS 110/2X10,5/10,5 izgrađena je osamdesetih godina prošlog vijeka. Prema projektnoj dokumentaciji za izgradnju TS Nevesinje, izgradnja trafostanice predviđena je u više etapa. U ranijim etapama izgrađeno je sljedeće:

- **komandna zgrada;**
- **zgrada SN postrojenja 10 V;**
- **postrojenje 110 kV, i to:**
  1. jedno transformatorsko polje sa transformatorom 110/2X10/10 kV, 20 MVA;
  2. mjerno polje 110 kV;
  3. nekompletno DV polje 110 kV Mostar 2;
- **postrojenje 10 kV, i to:**
  1. vodne ćelije (10 kom);
  2. trafo-ćelija (1 kom);
  3. ćelija kućnog transformatora (1 kom);
  4. ćelija za podužno rastavljanje;
- **oprema upravljanja i zaštite;**
- **oprema vlastite potrošnje.**

TS 110 kV Nevesinje uklopljena je u EES s jednim 110 kV dalekovodom, i to DV 110 kV Mostar 2- Nevesinje.

S obzirom na dostignuti nivo konzuma, definirane kriterije za ugradnju druge transformacije, kao i zastarjelost opreme i aparata, potrebno je bilo izvršiti rekonstrukciju i proširenje TS 110/2x10,5/10,5 kV Nevesinje.

Ugradnjom predmetne transformacije osigurat će se dovoljne količine električne energije za napajanje ovog područja za duži vremenski period.

Predmetnim proširenjem povećat će se stepen pouzdanosti napajanja distributivnih potrošača na području opštine Nevesinje te zadovoljiti kriterij n-1 u transformaciji 110/10 kV u napajanju naponom 110 kV.

Rekonstrukcija je uvrštena u plan poslovanja kompanije za 2007. godinu. Nakon provedenog postupka javne nabavke, izabran je najpovoljniji ponuđač, sa kojim je potpisan ugovor. Predmet ugovora je nabavka opreme i materijala, izrada

projektne dokumentacije, pribavljanje potrebnih saglasnosti i dozvola, izvođenje elektromontažnih i građevinskih radova na rekonstrukciji i proširenju TS 110/x kV Nevesinje, a sve u skladu sa tenderском dokumentacijom. Vrijednost ugovorenih radova je 1.606.666 evra bez PDV-a.

Izvođač radova je uveden u posao 6. 12. 2016. godine. Rok za završetak radova je godinu dana.

Prvo se pristupilo izradi glavnog projekta, koji je dostavljen 27. 4. 2017. godine (interna revizija izvršena je 10. 5. 2017. godine), kao i izvedbenog projekta, koji je dostavljen 29. 6. 2017. godine (interna revizija izvršena 29. 6. 2017. godine).

Projekti su rađeni za građevinske i elektromontažne radove.

**Obim rekonstrukcije i proširenja TS 110/20/10 kV Nevesinje definisan je sljedećim aktivnostima:**

- ugradnja novog energetskog transformatora T2 110 /2x10,5/20 kV 20 MVA;
- zamjena svih odvodnika prednapona novim;
- zamjena mjernog polja 110 kV novim;
- zamjena VN opreme u 110 kV postrojenju, DV polje 110 kV Nevesinje i trafo-polje I 110 kV;
- ugradnja VN opreme za trafo-polje II 110 kV i novo DV polje 110 kV Gacko;
- zamjena postojećih SN ćelija 10 kV novim;
- montaža SN postrojenja 20 kV;
- zamjena ormara upravljanja i zaštita za DV polja 110 kV i trafo-polja 110 kV;
- zamjena postojećih ormara sistema nadzora i upravljanja (SCADA sistem) novim;
- zamjena postojećih ormara sistema vlastite potrošnje (ormari baterija, pretvarača, ispravljača AC i DC razvoda) novim;
- ugradnja novog kućnog transformatora sa pripadajućom opremom u spoljnom postrojenju;
- ugradnja nove opreme vatrodjave i video-nadzora;
- izrada gromobranske instalacije;
- obračunsko mjerenje;
- vanjska rasvjeta;

- građevinska rekonstrukcija komandno-pogonske zgrade i spoljnog postrojenja;
- izgradnja uljne jame;
- izgradnja konstrukcije portala.

Sa elektromontažnim i građevinskim radovima počelo se nakon dobijanja građevinske dozvole br. 15.03-360-102/17 od 27. 7. 2017. godine, po fazama:

**Prva faza:** Napajanje TS Nevesinje sa DV 110 kV Mostar 2 – Nevesinje

Izgradnja konstrukcije portala trafo-polja II 110 kV komplet montaža opreme, ormara upravljanja i zaštita, polaganje kablova u kanale, vezivanje kablova u ormarima.

DV polje 110 kV Gacko komplet montaža opreme, ormara upravljanja i zaštita, polaganje kablova u kanale, vezivanje kablova u ormarima.

Ugradnja novih ćelija u SN 10 kV postrojenju, pet vodnih ćelija, jedna transformatorska ćelija, jedna mjerna ćelija.

Montaža ćelija SN postrojenja 20 kV, dvije vodne ćelije, jedna transformatorska ćelija, jedna mjerna ćelija.

Građevinski radovi u komandno-pogonskoj zgradi i vanjskom postrojenju 110 kV.

**Druga faza:** Napajanje TS Nevesinje sa DV 110 kV Mostar 2 – Gacko (dalekovod prespojen na DV polje 110 kV Gacko)

DV polja 110 kV Mostar 2 komplet montaža opreme, ormara upravljanja i zaštita, polaganje kablova u kanale, vezivanje kablova u ormarima.

Trafo-polje I 110 kV komplet montaža opreme, ormara upravljanja i zaštita, polaganje kablova u kanale, vezivanje kablova u ormarima.

Ugradnja novih ćelija u SN 10 kV postrojenju, osam vodnih ćelija, jedna transformatorska ćelija, jedna mjerna ćelija, jedna spojna ćelija i jedna ćelija kućnog transformatora.

**Treća faza:**

- vlastita potrošnja,
- SCADA sistem,
- vatrodjava i video-nadzor,
- gromobranska instalacija,



- vanjska rasvjeta,
- kompletna ispitivanja i puštanje u rad.

Urađen je sistem upravljanja i nadzora (SCADA sistem). IEC 61 850 je glavni komunikacioni protokol, predviđeni sistem ima mogućnost komunikacije sa nadređenim centrima upravljanja putem IEC 60870-5-101 i IEC 60870-5-104.

Urađen je sistem vatrodjave i video-nadzora, gromobranska instalacija, obračunsko mjerenje, vanjska rasvjeta.

Pošto su završeni svi radovi predviđeni ugovorom, izvršen je tehnički prijem od strane Javne ustanove

za urbanizam, građevinarstvo i ekologiju, Zapisnik br. 2-01-646/18-ТП-024/18 od 8. 5. 2018. godine.

Upotrebna dozvola br. 15-03-360-23/18 izdata je 11. 5. 2018. godine.

Sredinom ove godine, završavaju se radovi na izgradnji DV 110 kV Gacko–Nevesinje, tako da će TS 110 kV Nevesinje i TS 110 kV Gacko biti uvezani u EES sa dva dalekovoda, što obezbjeđuje sigurnije napajanje električnom energijom ovog konzuma.



# INVESTICIJE U TOKU – OP TUZLA

Autor: Mr **Mia Lešić**, dipl. inž. el.  
Samostalni inženjer za planiranje, razvoj i investicije



**Slika 1.** TS Bijeljina 1 – izgradnja komandno-pogonske zgrade

Radi stalnog porasta opterećenja, starosti i loših eksploatacionih karakteristika, proveden je postupak javne nabavke i potpisan ugovor br. JN-OP-07-54/16 za nabavku i ugradnju opreme i materijala, izradu projektne dokumentacije i radova na izgradnji TS 110/x kV Bijeljina 1, sa pribavljanjem pripadajućih dozvola. Ugovor je potpisan 7. 9. 2016. godine, a njim je predviđena zamjena postojećih transformatora, snage 20 MVA, tj. da se umjesto njih ugrade dva transformatora od 40 MVA. Također, predviđena je izgradnja nove komandno-pogonske zgrade sa novim postrojenjem 35 i 10 kV, zamjena opreme u postrojenju 110 kV, zamjena opreme zaštite i upravljanja, pomoćnog napajanja i opreme SCADA sistema.

Ugovor vrijednosti 5.989.000,00 KM potpisan je sa Konzorcijumom Elektroenergetika, koji čine članice ELNOS BL d.o.o. Banja Luka,

Kaldera Company d.o.o. Laktaši, Tekton d.o.o. Banja Luka, ARS Inženjering d.o.o. Banja Luka i Inving Invest Inženjering d.o.o. Prijedor. Uvođenje u posao izvršeno je 7. 10. 2016. godine, ali je radi niza administrativnih problema (problemi sa pribavljanjem lokacijskih uslova radi nedefinisanosti regulacionog plana Grada Bijeljina) odobrenje za građenje pribavljeno tek 6. 8. 2018. godine.

Do sada je realizovano cca 80% ugovornih obaveza u vrijednosti 4.808.636,00 KM, što podrazumijeva projektovanje do razine izvedbenog projekta, isporuku opreme za ugradnju i radove na izgradnji nove komandno-pogonske zgrade. Za ugradnju u TS Bijeljina 1 isporučena je oprema različitih proizvođača, kao što su Končar, ABB, EKP Elker, Tyco Electronics, Siemens, Schneider Electric, Kaldera i drugi. U toku su građevinski radovi na izgradnji nove komandno-pogonske zgrade, te se očekuje i početak



**Slika 2.** TS Teslić – nova zgrada postrojenja 10 kV



**Slika 3.** TS Zvornik – radovi u postrojenju 110 kV

elektromontažnih radova koji su uvjetovani određenim stepenom gotovosti građevinskih radova.

Radi otežanog održavanja opreme kojoj je istekao životni vijek, kao i potrebe ugradnje drugog energetskog transformatora i izgradnje novog dalekovodnog polja 110 kV, proveden je postupak javne nabavke i potpisan ugovor br. JN-OP-185-70/15 za nabavku i ugradnju opreme i materijala, izradu projektne dokumentacije i radova na rekonstrukciji i proširenju TS 110/x kV Zvornik, sa pribavljanjem potrebnih dozvola i saglasnosti. Ugovor u vrijednosti 4.090.306,12 KM potpisan je 8. 11. 2016. godine sa Konzorcijumom koji čine članice ETT Energotehnika d.o.o. Banja Luka, Energotehnika Južna Bačka d.o.o. Novi Sad i Siemens d.o.o. Beograd.

Do sada je realizovano cca 75% ugovornih obaveza u vrijednosti 3.102.930,82 KM. Izvršena je izrada projektne dokumentacije zaključno sa izvedbenim projektom, izvršene su isporuke opreme (Siemens, EKP Elker, Končar, Schneider Electric i dr.) za ugradnju, završeni su svi radovi na izgradnji novog DV polja 110 kV Ugljevik, rekonstrukciji mjernih polja 110 kV sistema 1 i 2, kao i na zamjeni opreme pomoćnog napajanja i SCADA sistema. U toku su elektromontažni i građevinski radovi u VN i SN postrojenju.

Radi povećanog opterećenja, zadovoljenja kriterija starosti, nezadovoljavajućih rezultata ispitivanja i nedostatka rezervnih dijelova, proveden

je postupak javne nabavke i potpisan ugovor br. JN-OP-103-51/16 za nabavku rekonstrukcije i proširenja TS 110/x kV Teslić. Ugovor je potpisan 13. 11. 2017. godine sa Konzorcijumom Elektromontaža d.o.o. Kraljevo, Braća Mičić d.o.o. Modriča, Džena d.o.o. Gradačac, IPSA Institut Sarajevo i Kaldera Company d.o.o. Laktaši. Vrijednost ugovora iznosi 3.618.163,41 KM. Ugovorom je predviđena izgradnja nove pogonske zgrade za smještaj 10 kV postrojenja, rekonstrukcija dva dalekovodna i dva transformatorska polja 110 kV, mjernog polja 110 kV, rekonstrukcija 35 kV i 10 kV postrojenja, zamjena opreme zaštite i upravljanja, pomoćnog napajanja, SCADA sistema i OMM, sve sa izradom projektne dokumentacije i pripadajućim elektromontažnim i građevinskim radovima.

Do sada je realizovano cca 63% ugovornih obaveza u vrijednosti 2.277.736,05 KM, što podrazumijeva izradu projektne dokumentacije do razine izvedbenog projekta, isporuku opreme za ugradnju, radove na izgradnji nove pogonske zgrade za smještaj SN postrojenja, kao i elektromontažne radove u DV polju 110 kV Stanari, transformatorskom polju T2 i mjernom polju 110 kV. U toku su preostali građevinski i elektromontažni radovi. Za TS Teslić je isporučena i ugrađena oprema različitih proizvođača, kao što su Minel, Siemens, EKP Elker, Trench, ALCE, ABB i drugi.

# PROBLEMATIKA NAPAJANJA ALUMINE D.O.O. ZA VRIJEME PRVOG TOTALNOG ZASTOJA SABIRNICA 110 kV U TS 110/35 kV ZVORNIK

Autori: Mr sc. **Ebedija Hajder Mujčinagić**, dipl. inž. el., Rukovodilac sektora za upravljanje  
**Mirsad Arapčić**, dipl. inž. el., Samostalni inženjer u Službi za RP (TJ Tuzla) – voditelj projekta  
Dr sc. **Miladin Jurošević**, dipl. inž. el., Rukovodilac OJ Elektroenergetika



**Slika 1.** Izrada krute veze DV 110 kV TS Ugljevik – TS Zvornik – Glinica I – Služba za DV – TJ Tuzla

TS 110/35 kV Zvornik je transformatorska stanica izvedena sa dva sistema sabirnica 110 kV i sa sljedećim poljima:

- spojno polje 110 kV;
- dva mjerna polja 110 kV (sistem I i sistem II);
- pet DV polja 110 kV: Glinica I, Glinica II, Tuzla 5, Srebrenica (Vlasenica) i HE Zvornik;
- jedan transformator prenosnog odnosa 110/35 kV snage 20 MVA sa pripadajućim poljem 110 kV;
- postrojenje 35 kV sa: tri odvodne ćelije 35 kV, jedna ćelija kućnog transformatora, jedna mjerna ćelija 35 kV, spojna ćelija 35 kV i ćelija transformatora Tr1.



**Slika 2.** Radovi na demontaži faznih vodiča koji prelaze preko sabirnica 110 kV – Energotehnika Južna Bačka

U okviru Ugovora JN-OP-185-70/15 – Nabavka i ugradnja opreme i materijala, izrada projektne dokumentacije i radovi na rekonstrukciji i proširenju transformatorske stanice TS 110/x kV Zvornik, čija vrijednost iznosi 4.090.306,12 KM bez PDV-a, planirana je:

- izgradnja novog transformatorskog polja 110 kV za transformator Tr2;
- izgradnja novog DV polja 110 kV Ugljevik;
- zamjena postojeće opreme u: spojnom polju 110 kV, mjernim poljima 110 kV, DV poljima 110 kV, transformatorskom polju 110 kV transformatora Tr1;
- zamjena kompletnog postrojenja 35 kV sa dodatkom jedne rezervne odvodne ćelije;
- zamjena opreme pomoćnog napajanja i sistema daljinskog nadzora i upravljanja.

Početak realizacije projekta obilježen je problematikom pripreme potrebne dokumentacije za ishodovanje lokacijskih uslova i građevinske dozvole.

Prije rekonstrukcije TS 110/35 kV Zvornik, DV 110 kV Zvornik–Ugljevik je na sabirnice 110 kV u TS 110/35 kV Zvornik bio priključen preko DV polja 110 kV Tuzla 5, bivšeg polja za DV 110 kV Zvornik – Tuzla 5. Nakon što je DV 110 kV Zvornik – Tuzla 5 bio napušten iz eksploatacije, njegovo polje se iskoristilo za priključak DV 110 kV Zvornik–Ugljevik. Priključak je bio izveden tako da je prvi stub

od DV 110 kV Ugljevik – Zvornik SM 165, ispred portala TS Zvornik, bio povezan sa prvim stubom od DV 110 kV Zvornik – Tuzla 5, SM 1, prelaskom faznih vodiča preko sabirnica 110 kV.

Rekonstrukcija TS Zvornik obuhvatila je izgradnju novog DV polja 110 kV za DV 110 kV Zvornik–Ugljevik.

Da bi se novoizgrađeno DV polje 110 kV Ugljevik moglo priključiti na prvi stub za DV 110 kV Zvornik – Ugljevik SM 165, nužno je bilo demontirati postojeće fazne vodiče koji su prelazili preko sabirnica 110 kV.

U tu svrhu se morao obezbijediti totalni zastoj sabirnica 110 kV kako bi se izvršila demontaža istih.

Za obezbjeđenje totalnog zastoja sabirnica 110 kV, neophodno je bilo obezbijediti sljedeće saglasnosti:

#### **NOS BIH:**

- za zastoj DV 110 kV TS Zvornik – HE Zvornik (međudržavni dalekovod sa Republikom Srbijom),
- za raspoloživost u napajanju po DV 110 kV TS Lešnica (R Srbija) – TS Janja (međudržavni DV 110 kV);

#### **DC OP Tuzla:**

- za zastoj DV 110 kV TS Ugljevik – TS Zvornik,
- za zastoj DV 110 kV TS Zvornik – (KV) TS Srebrenica – TS Vlasenica;

#### **Elektro Bijeljina:**

- za zastoj transformatora TR 1 110/35 kV i postrojenja 35 kV sa tri odvoda 35 kV,



**Slika 3.** Demontaža stare opreme





**Slika 4.** Radovi u postrojenju 110 kV za vrijeme totalnog zastoja sabirnica 110 kV

- za rezervno napajanje po naponu 35 kV TS 110735/10 kV Srebrenica;

**Alumina d.o.o. Zvornik:**

- za zastoj DV 110 kV TS Zvornik – Glinica I,
- za zastoj DV 110 kV TS Zvornik – Glinica II.

Najveća problematika totalnog zastoja sabirnica 110 kV odrazila se na napajanje Alumine d.o.o. Zvornik jer u tom slučaju, isključenjem oba DV-a 110 kV Glinica I i Glinica II, Alumina d.o.o. ostaje u potpunosti bez napajanja naponom 110 kV.

Pošto je osnovnim ruskim projektom predviđeno da dva dalekovoda 110 kV, Glinica I i Glinica II, i dva transformatora TR $\alpha$  i TR $\beta$  110/10 kV, snage 25 MVA, budu jedan drugom rezervno napajanje, isključenjem oba dalekovoda 110 kV, fabrika, sa aspekta napajanja električnom energijom i aspekta tehnološkog procesa, prelazi u havarijski režim.

Osim napajanja naponom 110 kV za Aluminu d.o.o. predviđeno je i napajanje naponom 10 kV iz TS 35/10 kV Karakaj, snagom 3,6 MW, i to za havarijsko napajanje kompresora snage 1600 kW i za napojnu pumpu na TEC-u snage 2000 kW.

Kompresor u tom režimu ima funkciju da spasi dekompenzatore od slijeganja težih čestica rastvora i praktično ispadanja fabrike iz rada za duži period, što

bi za fabriku značilo milionske gubitke i neizvjesno vrijeme oporavka. Dozvoljeno vrijeme beznaponske pauze, tj. komprimiranog vazduha koji rastvor u dekompenzatorima održava u potrebnoj tehnološkoj fazi, po izvornom projektu je 15 minuta, a po sadašnjoj izmijenjenoj tehnologiji i kraće.

Rad jedne napojne pumpe na TEC-u preduslov je za pokretanje kotla i proizvodnje pare, te ponovno pokretanje tehnološkog procesa fabrike i vlastitog generatora 15 MVA (12 MW).

Uvažavajući posljedice i štete koje mogu nastati ostavljanjem Alumine bez napona 110 kV, pristupilo se sistematičnoj organizaciji beznaponskog stanja sabirnica 110 kV u TS 110 kV Zvornik uvažavajući sve korisnike mreže 110 kV, a poseban akcenat je stavljen na havarijsko napajanje Alumine. U tu svrhu održani su zajednički sastanci predstavnika Elektroprenosa BiH, izvođača radova, Elektro Bijeljine i Alumine d.o.o. Na sastancima su doneseni zaključci i predstavljeni budući scenariji za obezbjeđenje neophodne energije za rad osnovnih potrošača Alumine d.o.o. za vrijeme nestanka napona 110 kV. Uvažavajući zahtjeve Alumine d.o.o., Elektroprenos BiH je potpuno promijenio program radova te obezbijedio mogućnost prekida radova i hitnog uklopa u roku od 15 minuta.

Da bi ovaj zastoj trajao što kraće, urađene su mnoge pripreme.

Od strane Elektroprenosa BiH, Operativno područje Tuzla, formirana je kruta veza ispred portala TS 110 kV Zvornik, preko koje se DV 110 kV Glinica I spojila direktno na DV 110 kV Ugljevik–Zvornik. Ovaj zahvat je bio nužan radi potrebe za prosljeđivanjem napona 110 kV prema Alumini d.o.o. iz pravca TS Ugljevik preko DV 110 kV Glinica I za vrijeme prvog i svih budućih totalnih zastoja sabirnica 110 kV u TS Zvornik.

Od strane Alumina d.o.o. izvršene su sve pripremne radnje vezane za paralelovanje 10 kV mreže fabrike sa naponom iz TS 35/10 kV Karakaj, u svrhu obezbjeđenja napajanja električnom energijom, prije svega, kompresora i dijela proizvodnje, kao i opreme koja je uslov za rad kompresora. Ostali dio potrošnje se odvojio i prebacio na napajanje sa generatora. Na ovaj način bi fabrika radila u “ostrvskom” radu, koji se inače ne praktikuje zbog teškog održavanja frekvencije i naponske stabilnosti.

Na dan 21. 4. 2019. godine pristupilo se, po unaprijed pripremljenim procedurama, obezbjeđenju totalnog zastoja sabirnica 110 kV u TS 110 kV Zvornik. Najkritičniji dio, kada je Alumina d.o.o. morala ostati bez napajanja naponom 110 kV, bila je predviđena i izvedena demontaža strujnih mostova na stubu SM 165 kako bi se odvojio DV 110 kV Zvornik–Ugljevik od ostalog dijela postrojenja i kako bi se napon prema Alumini pustio iz pravca TS Ugljevik po DV 110 kV Glinica I. Zastoj DV 110 kV Ugljevik – Zvornik – Glinica I trajao je u vremenu od 08.35 h do 09.54 h.

Po uključenju DV 110 kV Ugljevik – Zvornik – Glinica I, nastavljani su radovi na demontaži faznih vodiča koji prelaze preko sabirnica i primarnom spajanju sabirničkih rastavljača u novom DV polju 110 kV Ugljevik. Po završetku ovih poslova, puštene su pod napon sabirnice 110 kV i uključen je DV 110 kV Zvornik – Glinica II, a nastavljani su planski radovi na povezivanju novog DV polja 110 kV Ugljevik, za šta je bilo neophodno isključenje DV 110 kV Ugljevik – Zvornik – Glinica I. Istog dana je DV polje 110 kV Ugljevik pušteno pod napon, a samim tim je i napajanje Alumine d.o.o. obezbijeđeno preko oba dalekovoda 110 kV.

Nakon završetka ove najkritičnije faze za napajanje Alumine d.o.o., biće neophodno obezbjeđivati još nekoliko totalnih zastoja sabirnica 110 kV, međutim,

egzistencijom krute veze ispred portala TS Zvornik i formiranjem DV 110 kV TS Ugljevik – TS Zvornik – Glinica I, za vrijeme svakog od budućih zastoja sabirnica 110 kV, Alumina će imati napajanje naponom 110 kV po jednom DV 110 kV.

Ovom prilikom zahvaljujemo se na susretljivosti i stručnosti inženjerima Alumine d.o.o., koji su donijeli rizične odluke i proveli u djelo nešto što niko nije radio za 40 godina rada fabrike, kako bi se naš projekat mogao završiti. Ovaj zahvat je otkrio budućim generacijama inženjera nove mogućnosti rada fabrike u kontrolisanim uslovima i bez napajanja naponom 110 kV.

Takođe se zahvaljujemo na izuzetnoj organizaciji i obezbjeđenju rezervnog napajanja, rukovodstvu zavisnog preduzeća “Elektro-Bijeljina”, koji su postupili u skladu sa strukom i procedurom.



**Slika 5.** Radovi na demontaži faznih vodiča na DV 110 kV Ugljevik - Zvornik



# ZAMJENA OŠTEĆENOG OPGW UŽETA NA DV 2x110 kV TS ZENICA 2 – TS ZENICA 3

Autor: **Haris Zaimović**, dipl. inž. el., Rukovodilac Službe za održavanje DV u TJ Zenica

Dana 11. 4. 2019. godine u 06.03 h došlo je do obostranog ispada DV 110 kV TS Zenica 2 – TS Zenica 3 / sistema II. Prilikom navedenog ispada sistema II dalekovoda 2x110 kV TS Zenica 2 – TS Zenica 3, došlo je do prekida RTU komunikacije u TS Zenica 3 i prekida VF komunikacije u TS Zenica 4, TS Zavidovići i TS Bugojno. Odmah po dojavu iz DC OP Sarajevo, uposlenici službe za održavanje DV TJ Zenica izvršili su pregled kompletnog dalekovoda, pri čemu je ustanovljeno da je došlo do prekida OPGW užeta na SM 15. Ustanovljeno je da je do prekida OPGW užeta došlo usljed djelovanja atmosferskog pražnjenja (tačkasti dodir užeta sa konstrukcijom stuba u prolaznom mostu na SM 15).



**Slika 1.** Prekid OPGW užeta na SM 15

Odmah po identifikaciji kvara, stručna lica Elektroprenosa BiH, OP Sarajevo, izvršila su defektažu nastale štete:

- OPGW uže je prekinuto u mostu na SM 15;
- najbliže spojne kutije i nosači rezerve OPGW užeta locirani su na SM 12 i portalu u TS Zenica 3;
- oštećeno uže je OPGW 50 mm<sup>2</sup> 24SMF, ugrađeno 1998. godine;
- ranije je na istom dalekovodu došlo do oštećenja OPGW užeta na SM 3, pri čemu je prekinuto osam optičkih vlakana;
- u skladištu OP Sarajevo postoje dovoljne rezerve OPGW užeta istih karakteristika, kao i pripadajuće spojne i ovjesne opreme.

Razmatrane su dvije opcije sanacije havarije:

- opcija 1: povlačenje OPGW užeta iz rezervi na SM 12 i na portalu TS Zenica 3, te ugradnja spojne kutije na SM 15;
- opcija 2: ugradnja novog OPGW užeta na dionici SM 12 – portal TS Zenica 3.

S obzirom na navedeno, te na činjenicu da postojeće OPGW uža pripada generaciji prvih OPGW užadi, za koja su prijašnja iskustva pokazala da su veoma „nezgodna“ za rad, odlučeno je da se ide

sa opcijom 2, pri čemu bi se radovi izvršili vlastitim snagama, odnosno zajedničkim radom službi za održavanje DV TJ Zenica, TJ Sarajevo i TJ Višegrad.

Zbog bitnosti predmetnog optičkog spojnog puta za rad trafostanice 110/x kV Zenica 3, koja napaja gradsko jezgro grada Zenica, radovi su planirani za period od 15. 4. do 18. 4. 2019. godine.

U periodu od 15. 4. do 17. 4. 2019. godine izvršeni su radovi na zamjeni OPGW užeta na dionici SM 12 – TS Zenica 3, čime je saniran predmetni kvar.



**Slika 2.** Priprema novog OPGW užeta za elektromontažne radove u TS Zenica 3



**Slika 3.** Priprema vučne mašine za elektromontažne radove kod SM 12



**Slika 4.** Elektromontažni radovi na SM 18



**Slika 5.** Elektromontažni radovi na portalu u TS Zenica 3

Također, u navedenom periodu, zbog dobre organizacije posla, dovoljnog broja ljudi, angažmana sve potrebne mehanizacije i beznaponskog stanja dalekovoda, izvršena je i sanacija oštećenja OPGW užeta na SM 3, a koja se desila u ranijem

periodu (prekinuto osam optičkih vlakana). Navedena sanacija je izvršena na način da se na SM 4 ugradila nova spojna kutija te izvršila zamjena postojećeg OPGW užeta na dionici portal TS Zenica 2 – SM 4.



**Slika 6.** Priprema vučne mašine za elektromontažne radove kod SM 4



**Slika 7.** Novo OPGW uže na SM 15

Ukupna dužina dionica na kojima su izvršeni elektromontažni radovi na zamjeni oštećenog OPGW užeta sa novim iznosi 1365 m, pri čemu je ugrađena i nova pripadajuća ovjesna oprema na svim stubovima (sedam zateznih dvosistemskih stubova, dva zatezna jednosistemska stuba, dva

portalna stuba, dva nosna dvosistemska stuba). Kao što je već napomenuto, radove su izveli uposlenici službi za održavanje DV TJ Zenica, TJ Sarajevo i TJ Višegrad. Radovi su izvedeni kvalitetno, bezbjedno, u planiranom roku i bez ikakvih komplikacija.

# INTERVENCIJE SLUŽBE ZA DV TJ DOBOJ

Autor: **Predrag Tešić**, dipl. inž. el., Samostalni inženjer za DV, Služba za DV, TJ Doboј

Služba za održavanje dalekovoda u TJ Doboј obavlja poslove na redovnom održavanju dalekovoda i trasa, izvođenje radova na zamjeni i sanaciji opreme dalekovoda, vođenje evidencija i ažuriranje podataka o stanju dalekovoda u nadležnosti terenske jedinice, praćenje i preduzimanje mjera na osnovu izvještaja o dnevnim pogonskim događajima i druge slične aktivnosti. Služba redovno vrši izradu izvještaja o pogonskoj spremnosti dalekovoda, izradu prijedloga planova održavanja, izradu periodičnih i godišnjih izvještaja o realizaciji planova održavanja, te učestvuje u izradi plana investicija i slično.

Po važećoj sistematizaciji u Službi za održavanje dalekovoda u TJ Doboј predviđeno je 13 zaposlenih, a trenutno je zaposleno osam radnika. Služba za održavanje dalekovoda u TJ Doboј održava ukupno 29 dalekovoda, ukupne dužine oko 510 km, i to: 55 km dalekovoda naponskog nivoa 400 kV (dva dalekovoda), 34 km dalekovoda naponskog nivoa 220 kV (dva dalekovoda) i 421 km naponskog nivoa 110 kV (25 dalekovoda). Počev od 2016. godine, Služba za održavanje dalekovoda preuzela je redovno održavanje svih dalekovoda u nadležnosti TJ Doboј.

## TRI APRILSKA DANA

Mjesec april 2019. godine započeo je tmurnim i hladnim vremenom i ništa nije ukazivalo na to da će ekipi za održavanje dalekovoda u TJ Doboј ubrzo postati prilično „vruće“. Dana 3. 4. 2019. godine, u 18.02 h, došlo je do obostranog ispada dalekovoda 110 kV Derventa–Prnjavor. Specifičnost ovog dalekovoda je da dio trase održava OP Tuzla – TJ Doboј, od TS Derventa do stuba broj 48, a preostali dio do TS Prnjavor održava OP Banja Luka – TJ Banja Luka. Angažovane su DV ekipe TJ Doboј i TJ Banja Luka da izvrše interventni pregled trase dalekovoda i utvrde uzrok kvara. Samu intervenciju otežavala je činjenica da je jedno od dva vozila kojima raspolaže služba za održavanje dalekovoda u TJ Doboј bilo u kvaru, te se ekipa na teren uputila sa jednim vozilom. Kvar je nađen na dijelu dalekovoda koji održava TJ Doboј, na stubu broj 24.



Prekid izolatorskog lanca na SM 24

Na tom stubu došlo je prekida izolatorskog lanca zbog ispadanja cementnog sadržaja iz kape jednog od šest porculanskih članaka. Kako je u pitanju izolator na gornjoj konzoli stuba, otkaćeno provodno uže je palo na donju konzolu stuba i zadržalo se na tom dijelu, što je uzrokovalo pojavu zemljospoja i obostranog ispada dalekovoda. Zahvaljujući tome što uže nije palo na zemlju, kvar se mogao lakše sanirati jer nije bilo potrebe da se koristi teretno vozilo koje bi vršilo podizanje užeta.

Odmah po utvrđivanju kvara započela je sanacija, a radnicima Službe za održavanje dalekovoda iz TJ Doboj pridružile su se i kolege iz TJ Banja Luka sa svojom opremom, koji su bili u blizini. Izvršena je zamjena prekinutog izolatorskog lanca novim polimernim izolatorom i popravka uočenih oštećenja na užetu, te je dalekovod vraćen u pogon.

Nakon kratkog rada na poslovima redovnog održavanja dalekovoda – nova havarija na dalekovodu koji pripada TJ Doboj. U nedjelju 7. 4. 2019. godine, u 21.12 h, dolazi do trostranog ispada dalekovoda 110 kV Gradačac – Derventa – Brčko 2. Specifičnost ovog dalekovoda je da se u selu Skugrić kod Modriče preko krute veze dalekovod dijeli u dva pravca, jednim ka TS Derventa i drugim pravcem ka TS Brčko 2. Ukupna dužina dalekovoda 110 kV Derventa – Gradačac je 43,3 km, sa 144 stuba, dok je dionica od krute veze u Skugriću ka TS Brčko 2 dužine 43 km i ima 147 stubova. Ovo otežava pronalaženje kvara, a često se zbog nedovoljne tačnosti lokatora mora pretražiti veća dužina dalekovoda. Lokator kvara je pokazivao da je kvar na 43,3 km od TS Gradačac, što je odgovaralo lokaciji TS Derventa. Ubrzo stiže dojava da je na magistralni put Derventa–Brod palo dalekovodno uže, te je saobraćaj na tom dijelu bio u prekidu. Pola časa nakon dojava, DV ekipa iz TJ Doboj dolazi na lice mjesta i vrši uklanjanje užeta sa magistralnog puta kako bi se saobraćaj normalizovao. Narednog dana započela je sanacija kvara. Utvrđeno je da je do prekida užeta došlo u nastavnoj kompresionoj spojnici kojom je nastavljeno uže donje faze u rasponu između stubova br. 131. i 132. Sanacija je završena do 15.28 h i dalekovod je vraćen u pogon. Prilikom izvođenja radova na sanaciji kvara, asistenciju su pružali pripadnici MUP-a Republike Srpske koji su regulisali odvijanje saobraćaja na magistralnom putu.



Površinsko oštećenje provodnog užeta koje je palo na donju konzolu



DV ekipa iz TJ Doboj na radovima sanacije prekida provodnog užeta



Tri dana kasnije, 10. 4. 2019. godine, u 21.03 h, ponovo dolazi do ispada dalekovoda 110 kV Gradačac – Derventa – Brčko 2. Ovog puta lokator kvara je ukazivao na to da je kvar na udaljenosti 7,4 km od TS Gradačac, te je pregled dalekovoda trebalo izvršiti od krute veze ka TS Derventa i drugim pravcem ka TS Brčko 2. Ubrzo je nađen krivac za

ovaj ispad dalekovoda. Naime, na stubu broj 100 uočeno je gnijezdo iz koga su stršile grane koje su se pružale ka strujnom mostu. S obzirom na to da je tu noć padala kiša, to je stvorilo idealne uslove za pojavu preskoka napona sa provodnog užeta na čeličnu konstrukciju stuba i trostranog ispada dalekovoda.



Graničica koja je uzrokovala ispad dalekovoda DV 110 kV Gradačac – Derventa – Brčko 2



Gnijezdo u vrhu konzole na SM 100

Nakon uklanjanja ovog gnijezda i još nekoliko gnijezda sa susjednih stubova, dalekovod je vraćen u pogon. Treba pomenuti da se sličan kvar desio i 2018. godine, a razlog može biti i sama konstrukcija stuba koja doprinosi da ptice baš na tom dijelu stuba prave gnijezda. U vrhu svake konzole, na dijelu iznad izolatora, ukrštaju se dva čelična L-profila, koji se zatim u vrhu konzole spajaju sa ostalim L-profilima. Ovakva konstrukcija predstavlja idealno mjesto za pravljenje gnijezda, jer je ispod gnijezda čvrsta podloga, a sa strana je L-profilima gnijezdo zaštićeno od udara vjetrova. Takva konstrukcija stuba karakteristična je za dalekovode DV 110 kV Doboj 3 – Brčko 1 i DV 110 kV KT Skugrić – Brčko 2. Kako bi preduhitrili pojavu ovih problema, služba za održavanje dalekovoda u TJ Doboj tokom planiranih zastoja ovih dalekovoda preventivno vrši skidanje gnijezda iznad izolatora.



Karakteristični stub na DV KT Skugrić – Brčko 2, gdje u vrhu konzola ptice često prave gnijezda

# СЛУЖБА ЗА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ У ОП БАЊА ЛУКА

Аутор: **Добрица Савановић**, дипл. инж. ел.

Руководилац Службе за телекомуникације, ОП Бања Лука

Када су једном приликом позвали православног владика да присуствује свечаностима поводом новогодишњих празника два различита одјељења у једној свјетски познатој компанији, владика је без двоумљења прихватио позив оних који су се бавили телекомуникацијама. Сам је понудио објашњење у којем је рекао како му се чини да су на сличном радном задатку пошто он у свакодневним молитвама покушава да успостави комуникацију са самим Богом и да су му с те стране они некако дражи и ближи.

Служба за телекомуникације заједно са службама за ССиА, Службом за обрачунско мјерење и Службом за надзор и управљање ЕЕС-ом чини дио Сектора за управљање у оквиру ОП Бања Лука према тренутној организацији у Електропреносу БиХ. Одржавање система телекомуникација и обезбјеђивање одговарајућих сервиса осталим службама и корисницима основни су задаци као и правремено отклањање свих недостатака и кварова у самом систему. Под телекомуникационим системом подразумева се одговарајућа пасивна и активна опрема која задовољава потребе за преносом података и преносом говора. Како се из године у годину постављају све већи захтјеви за поузданијим преносом података, већим капацитетом и већим брзинама преноса података, а и самим развојем технологија у комуникационој индустрији, у Служби за телекомуникације настоје се пратити нови трендови у свијету комуникација. Оно што данас чини телекомуникациони систем Електропреноса БиХ је једна сложена структура базирана на различитим комуникационим технологијама па се за пружање услуга преноса података користи пренос података на PDH нивоу, SDH нивоу, затим технологије базиране на Ethernetu и IP протоколу.

За говорни систем веза користе се телефонске централе у сједишту ОП Бања Лука и сједишту ТЈ Бихаћ. У будућности се планира замјена постојећих централа модернијим које би у складу са данашњим захтјевима омогућавале комфорнији рад запосленима. Телекомуникациона опрема постоји у свим трафостаницама у ОП Бања Лука, осим у ТС Босанско Грахово, ТС Дрвар и ТС Цазин 2, међусобно је повезана путем оптичких



Сплајсованје у тешким условима



Из архиве: Гацко, 2007., дислокација ТК опреме, Љубиша Ћирић, Драгиша Алексић, Златко Јанковић, Војислав Тодоровић, Добрица Савановић

спојних путева и заједно са ТК системом других оперативних подручја чини телекомуникациони систем Електропреноса БиХ. Трафостанице које не поседују телекомуникациону опрему у телекомуникационом систему Електропреноса БиХ повезане су коришћењем ресурса јавних ТК оператора. У току реализације пројекта POWER 3, који је био подијељен у три ЛОТ-а, извршено је међусобно повезивање трафостаница оптичким везама, односно, дуж свих далековода уграђени су OPGW каблови са SMF и NZDSF влакнима, а готово у свим трафостаницама инсталирана је активна телекомуникациона опрема базирана на SDH и PDH комуникационој технологији коришћењем Surpass hiT 7070, Surpass hiT 7050 и FMX2R3.1-SNUS уређаја. Наведени уређаји поседују властито напајање независно од других извора напајања у трафостаницама, а према стандардима користе се системи који подразумевају напоне од -48 V DC. У зависности од топологије телекомуникационе мреже у одговарајућим мрежним чворовима постоје различити хијерархијски SDH нивои који подржавају STM-16, STM-4 и STM-1 брзине преноса података. STM-16 ниво преноса се налази углавном на backbone-и телекомуникационе мреже. Сваки од чворова међусобно је повезан оптичким линковима са сусједним чвором. Основни концепт је да из сваке трафостанице постоје телекомуникациони канали ка Диспечерском центру у сједишту ОП Бања Лука, Диспечерском центру

у НОС-у БиХ, затим ка Диспечерским дистрибутивним центрима за потребе SCADA система. Реализовани су и телекомуникациони канали које Служба за обрачунска мјерења користи за читавање бројила на обрачунским мјерним мјестима као и телекомуникациони канали за потребе говорних комуникација. Такође, постоје и комуникациони канали који служе у сврху телешащите, односно, међусобног повезивања телешащитних уређаја коришћењем телекомуникационе инфраструктуре. Телешащитни уређаји су различитих произвођача и користе различите технологије међусобног повезивања као што су директно путем коришћења оптичких влакана, коришћењем постојеће SDH и PDH мреже путем G.703 протокола на 2 Mb/s и 64 kb/s нивоу као и коришћење аналогних канала са E&M сигнализацијом. Свака трафостаница је увезана у локалну телефонску мрежу коришћењем аналогних канала према припадајућим телефонским централама. Телефонске централе у сједиштима теренских јединица даље су повезане са осталим централама и чине једну приватну телефонску мрежу Електропреноса БиХ. Служба за телекомуникације, поред наведеног одржава и локалне рачунарске мреже у сједиштима теренских јединица као и недавно инсталисану ЕРП мрежу у дијелу који припада ОП Бања Лука. Такође, Служба за ТК одржава и системе противпровалне заштите у објектима трафостаница у којим постоје противпровални системи.

## ПРЕДСТАВЉАМО

Како се телекомуникациони системи свакодневно развијају, а захтјеви за новим сервисима од стране одговарајућих служби и корисника расту, Служба за телекомуникације је у задњих пар година кроз пројекте изградње нових трафостаница и реконструкције постојећих имплементирала и комуникационе технологије базиране на IP протоколу и Ethernetu. Такође, учествовали смо и у реализацији изградње нових оптичких праваца.

Поред планског одржавања телекомуникационог система, Служба за телекомуникације је до сада имала велики број интервенција на отклањању кварова који су настали због физичких оштећења оптичких влакана у OPGW кабловима на већем броју оптичких праваца, кваровима на оптичким раздјелницима, затим на замјени дијелова активне опреме на којим су се десили кварови или замјени читавих уређаја.

Међу најзначајније интервенције које је Служба за телекомуникације успјешно обавила, а на коју смо посебно поносни је потпуно оспособљавање мрежних чворова након поплава у ТС Добој 2 и ТС Челинац. У ТС Добој 2 телекомуникациона опрема је била потпуно под водом,

захваћена муљем. Након вишедневног рада на оспособљавању опреме успјешно је пуштена у рад и још увијек је у функцији.

У тренутку формирања Електропреноса БиХ у Служби за телекомуникације било је запослено десет радника. У међувремену, због систематизације која је извршена 2016. године, односно, преласка радника у друге Службе и друга оперативна подручја као и због пензионисања појединаца, садашњи број је сведен на пет радника и сви посједују високу стручну спрему. Недостатак радника са средњом стручном спремом, који се десио због наведених разлога не умањује радну способност Службе што је већ доказано кроз низ обављених послова. Ипак, надамо се да ће у блиској будућности, у сагласности са систематизацијом, недостатак радника бити попуњен, што ће, свакако, олакшати функционисање и обављање радних задатака.

Потребно је нагласити да је од формирања Електропреноса БиХ, током година, успостављена успјешна сарадња са Службама за телекомуникације и из других оперативних подручја.



Светозар Анђелковић, Љубиша Ђирић, Мирослав Вујнић

# SLUŽBA ZA TELEKOMUNIKACIJE OP MOSTAR

Autor: **Ozrenko Komadina**, dipl. ing. el., Rukovoditelj Službe za telekomunikacije

O pseg rada Službe za telekomunikacije OP Mostar obuhvaća radove na održavanju i ugradnji telekomunikacijske opreme u svim objektima OP Mostar, radove na održavanju i saniranju optičkih linija, nadzorne radove nad ugradnjom TK opreme koje izvode vanjski izvođači, sudjelovanje u projektima i izradi tenderske dokumentacije vezano za telekomunikacije u Operativnom području. U Službi je trenutno zaposleno devet djelatnika, od čega tri imaju mjesto rada u Trebinju.

Telekomunikacijske veze su neophodne za svakodnevni rad svih sustava iz Operativnog područja: dispečerskog centra, SCADA sustava, obračunskog mjerenja, poslovne računarske mreže, teleprotectiona. Stoga Služba za telekomunikacije usko surađuje sa svim drugim službama, a najviše sa drugim služba-

ma iz Sektora upravljanja OP Mostar. Zbog potrebe funkcioniranja cijelog telekomunikacijskog sustava u Elektroprijenosu, ostvarena je i odlična suradnja sa službama za telekomunikacije iz drugih operativnih područja, Uprave Kompanije i NOSBiH.

TK oprema za koju smo nadležni uključuje optičke kablove i OPGW, prijenosnu telekomunikacijsku opremu SDH i PDH tipa, telefonske centrale, telefonske priključke i telefonske instalacije, mrežnu opremu za računarski poslovni sustav, VF opremu, a također i drugu telekomunikacijsku opremu koja koristi optičke, kablovske ili bežične veze.

Okosnicu opreme čini SDH i PDH mreža. Početak uvođenja ove opreme jeste nabavka nekoliko PDH uređaja na području Mostara za vrijeme projekta Nulte faze dispečinga u nekadašnjem DC Mostar.



Iz arhive (2005. godina)

Ozrenko Komadina, Nikola Marinović, Zlatko Tomić i Slavenko Marijanović



Mjerenje optičkih linija 2



Mjerenje optičkih linija

Većina opreme SDH i PDH tipa instalirana je tijekom projekta SCADA/EMS i Telekomunikacije u periodu od 2005. do 2007. godine. Dio PDH opreme iz prvog projekta premješten je na lokacije gdje je nije bilo, a kasnije i u novoizgrađene trafostanice. Preko ove opreme prenosi se većina govornih i podatkovnih veza sa trafostanicama u Operativnom području. U sklopu izgradnje TS Čitluk 2 i TS Mostar 9, kao i rekonstrukcije TS Kupres, za ove objekte nabavljena je i puštena u rad nova SDH oprema. Ukupno je trenutno u OP Mostar 26 objekata sa SDH opremom i 31 objekt sa PDH opremom.

Sama mreža optičkih linija, koja se sastoji od OPGW-a i podzemnih optičkih kablova, ugrađivana je u sklopu različitih projekata, a najviše kroz projekte POWER 3 i SCADA/EMS i Telekomunikacije. Ukupno je oko 50 optičkih linija u OP Mostar. Redovnim mjerenjem se provjerava stanje i ispravnost optičkih linija, a u slučaju prekida, optička mjerenja precizno pokazuju lokaciju prekida OPGW. Služba je zadužena za splajsanje optičkih spojnih kutija ukoliko OP Mostar samostalno izvodi radove na sanaciji OPGW-a. Samo u tekućoj 2019. godini izvršeno je splajsanje šest optičkih spojnih kutija nakon sanacija OPGW užeta na dalekovodima TS Bileća – TS Trebinje 1, TS Mostar 5 – HE Mostarsko

blato i RP Mostar 3 – HE Salakovac. Veći opseg radova na splajsanju spojnih kutija ranijih godina bio je i na kompletiranju optičkih spojnih linija TS Tomislavgrad – TS Livno, TS Tomislavgrad – TS Rama i TS Bileća – TS Berkovići. Poseban problem za optičku mrežu tijekom 2018. godine bilo je i učestalo otuđenje OPGW-a na 400 kV i 220 kV dalekovodima TS Mostar 4 – TS Sarajevo 10,



Ormar s VF opremom

TS Mostar 4 – RP Mostar 3 i TS Mostar 4 – Aluminij, što je dovelo do prekida glavnog optičkog prstena u Elektroprijenosu BiH. Za sanaciju ovih optičkih linija morao je biti raspisan tender za nabavku i izvođenje radova na ugradnji OPGW-a. Odabrani izvođač je uspješno završio ove sanacije početkom 2019. godine.

Posebno treba naglasiti da se u OP Mostar još uvijek koristi stara VF oprema, i to za prijenos podataka. Iako, za današnje standarde, skromnog kapaciteta za prijenos podataka, ipak se uspješno koristi za standardne potrebe za SCADA sustav ili obračunsko mjerenje. Objekti bez optičke veze su na ovaj način povezani na TK mrežu Elektroprijenosa. Ostvarene su komunikacije sa TS Stolac (od 2007. godine) i TS Mostar 9 (od 2016. godine). Dok nije bilo optičke veze, preko VF veza su bile povezivane i TS Uskoplje i TS Livno. Pri tome je ostvarena značajna ušteda za Kompaniju umjesto iznajmljivanja veza do tih objekata preko TK operatera.

Za kvalitetan i uspješan rad koji se obavlja u Službi telekomunikacija od velikog značaja su mjerna oprema za optiku, splajser uređaji, mjerna oprema za SDH i PDH sustave i drugi alati i instrumenti. Služba raspolaže mjernom opremom koja zadovoljava redovite potrebe održavanja, ali kako je većina nabavljena u vrijeme projekta POWER 3, njena starost je već 15 godina. Stoga je moderniziranje mjerne opreme jedan od prioriteta za budućnost. S obzirom na razvoj telekomunikacija u smjeru IP i mrežnih tehnologija, potrebno je i kompletiranje mjerne opreme za te namjene.

U budućnosti, glavni cilj Službe za telekomunikacije je održavanje postojeće telekomunikacijske opreme i mreže. Nadamo se novim projektima na dogradnji postojeće mreže i nabavkama nove TK opreme, alata i mjerne opreme za telekomunikacije. Telekomunikacijski sektor se vrlo brzo razvija i praćenje trendova je nužno kako bi se pratili i sve veći korisnički zahtjevi.



TK ormar u TS Kupres



Splajsanje OPGW spojne kutije



Splajsanje spojne kutija na terenu 2

# SLUŽBA ZA PRAVNE, KADROVSKE I OPŠTE POSLOVE U OPERATIVNOM PODRUČJU TUZLA

Autor: Mr sc. **Almir Jašarević**, dipl. pravnik

Samostalni referent za imovinske, pravne poslove, zastupanje i ugovore

Služba za pravne, kadrovske i opšte poslove u Operativnom području Tuzla postoji od 2006. godine i nastala je osnivanjem Kompanije. U djelokrug poslova Službe spada zastupanje Kompanije pred sudovima i organima javne uprave, učešće u izradi ugovora, davanje pravnih mišljenja i pružanje pravne pomoći, usmjeravanje aktivnosti pravnih timova i savjetnika, vršenje imovinskopravnih poslova te sastavljanje svih vrsta podnesaka (tužbe, žalbe, prijedlozi za dozvolu izvršenja i dr.), a koji su od značaja za investicionu izgradnju i rad operativnih područja i terenskih jedinica i sve druge pravne

poslove. Posebno je potrebno naglasiti obavljanje kadrovskih poslova i rad Službe s ciljem poboljšanja uslova rada i međuljudskih odnosa, a što se postiže učešćem u izradi politika, programa i sistema ljudskih resursa, poboljšanja i modifikacija koje uključuju radne odnose, zapošljavanje i regrutaciju, kompenzaciju i beneficije, učenje i razvoj, planiranje ljudskih resursa i informacionih sistema za ljudske resurse, kao i učešće u provođenju programa i projekata za ljudske resurse za razne vrste inicijativa ljudskih resursa koji obuhvataju integraciju sistema, zapošljavanje vanjskih saradnika, procjenu ugovora i sl.



Almir Jašarević, Amir Čeperković i Nedim Bijedić, Azra Arnautalić i Nadina Hadžić





Miralema Isić



Samija Hrnjić i Mara Ramoš

Služba za pravne, kadrovske i opšte poslove OP Tuzla ima deset zaposlenika:

1. Azra Arnautalić – rukovodilac Službe za pravne, kadrovske i opšte poslove;
2. Amir Čeperković – samostalni referent za imovinske poslove, pravne poslove, zastupanje i ugovore;
3. Almir Jašarević – samostalni referent za imovinske poslove, pravne poslove, zastupanje i ugovore;
4. Nedim Bijedić – samostalni referent za kadrovske poslove i radni odnos;
5. Miralema Isić – sekretar;
6. Nadina Hadžić – administrativni radnik (protokol, arhiva);
7. Samija Hrnjić – glavni kuhar;
8. Mara Ramoš – čistač;
9. Sakib Mustafić – stručni saradnik u Službi;
10. Janko Janković – stručni saradnik u Službi.

Najveći obim imovinskopravnih poslova odnosi se na rješavanje imovinskih sporova u mjestima gdje se EEO nalaze u blizini ili na nekretninama

građana, koji najčešće imaju sudski epilog. Osim navedenih, Služba za PKOP vrši i poslove eksproprijacije za potrebe investicionih projekata, a ujedno prati i učestvuje u rješavanju problema koji se javljaju prilikom realizacije projekata rekonstrukcije trafostanica, u vidu pribavljanja potrebnih dozvola, rješavanja imovinskih sporova te drugih administrativnih postupaka. Važno je napomenuti da složen pravni sistem, koji čine: državni propisi, entitetski propisi, propisi Brčko Distrikta BiH, kantonalni propisi te propisi jedinica lokalne samouprave, i birokratiziran državni aparat u velikoj mjeri utiču na efikasno rješavanje pojedinih pravnih problema. I pored navedenih sistemskih ograničenja, dosadašnji rezultati rada pokazuju da zaposlenici službe uspješno i blagovremeno izvršavaju sve svoje obaveze, te ujedno vrše i usavršavanje načina rješavanja pojedinih problema, čime se prelaze sistemske i institucionalne prepreke u pravnom sistemu BiH. Važno je napomenuti da dodatne edukacije zaposlenika stvaraju preduslov za povećanje stepena efikasnosti u izvršenju obaveza, s obzirom na to da reforme pravnog i političkog sistema u pogledu prihvatanja modernih sistemskih rješenja u BiH donose i nova efikasnija rješenja, čija je pravil-



Janko Janković

na upotreba moguća zahvaljujući kontinuiranim obukama, seminarima i prezentacijama organizovanim od strane strukovnih udruženja pravnika. U pogledu kadrovskih poslova, pažnja je usmjerena na blagovremeno i potpuno izvršavanje pravnih poslova u cilju omogućenja ostvarivanja svih, zakonom i podzakonskim aktima, utvrđenih prava zaposlenika. S tim u vezi, važno je istaći i da zaposlenici u Operativnom području Tuzla pokazuju zavidan stepen poznavanja prava i obaveza koja proizlaze iz radnog odnosa te da do sada nisu zabilježeni slučajevi teškog kršenja obaveza iz radnog odnosa. Navedeno je rezultat kontinuirane saradnje Službe za PKOP, rukovodilaca sektora i službi, Sindikata OP Tuzla i zaposlenika u smislu edukacije zaposlenika u pogledu obima, sadržaja i načina ostvarivanja obaveza prema Kompaniji kao poslodavcu i, ujedno, olakšavanja ostvarivanja zagarantovanih prava, a koji se najčešće tiču odsustava sa posla (godišnji odmori, plaćena odsustva i sl.). Takođe, važan aspekt je posvećen i propisima zaštite na radu, pri čemu Služba za PKOP OP



Sakib Mustafić

Tuzla, uvijek i beskompromisno, od rukovodilaca i zaposlenika zahtijeva najveću pažnju i poštovanje propisa iz oblasti zaštite na radu, edukaciju radnika i nabavku i korištenje zaštitne opreme. Bitno je napomenuti i jako dobru i svestranu saradnju sa sindikalnom organizacijom u OP Tuzla sa kojom se često analiziraju i raspravljaju sva pitanja od značaja za položaj zaposlenika u Kompaniji. Uz navedeno, zahvaljujući pravnoj i sociološkoj prirodi sindikalne organizacije, utvrđena shvatanja zaposlenici mnogo lakše prihvataju.

Poslovi Službe za PKOP takođe se odnose na poslove fizičkog obezbjeđenja objekata i imovine, održavanja vanjskih i unutrašnjih prostora, kao i na poslove pripreme toplih napitaka.

Služba za PKOP OP Tuzla će nastojati da u svom budućem radu zadrži i poveća stepen efikasnosti i kvaliteta rada te uspješno izvršavati sve radne zadatke.

# Izvještaj o stanju zaštite na radu

Autor: **Mihajlo Subotić**, dipl. inž. maš., Samostalni inženjer za zaštitu na radu

Na osnovu člana 11. Pravilnika o zaštiti na radu Kompanije, a u cilju sagledavanja stanja u oblasti zaštite na radu u „Elektroprenosu – Elektroprijenosu BiH“ a.d. Banja Luka, ovaj izvještaj obuhvata radnje i aktivnosti koje su vođene za period od 1. 1. 2018. godine do 31. 12. 2018. godine, a na osnovu izvještaja i podataka koje su dostavila operativna područja.

Prema dostavljenim podacima, osnovne aktivnosti u periodu januar–decembar 2018. godine vođene su prema Planu i programu mjera zaštite na radu, koji sadrži ciljeve i zadatke u pogledu organizovanja procesa rada, stvaranja i poboljšanja uslova rada, preduzimanja mjera zaštite na radu kojima se obezbjeđuje sigurnost na radu i zaštita zdravlja radnika, a naročito:

1. normativno uređenje zaštite na radu;
2. obuka i provjera znanja radnika iz oblasti zaštite na radu;
3. unapređenje zdravstvene zaštite i periodični ljekarski pregledi radnika koji rade na poslovima sa posebnim uslovima rada – sa povećanim rizikom i ostalih radnika;
4. periodični pregled sredstava rada, oruđa i uređaja, elektroizolacione opreme, radnih i pomoćnih prostorija sa potrebnim mjerenjima;
5. nabavka tehničkih sredstava, elektroizolacione opreme i lične zaštitne opreme;
6. prilagođavanje poslova, odnosno raspored radnika sa ograničenom radnom sposobnosti i invalida rada na odgovarajuće poslove;
7. rješavanje pitanja toplog obroka, odmora, kolektivnog osiguranja radnika, prevoza i drugih potreba radnika;
8. vođenje evidencije iz oblasti zaštite na radu u skladu sa Pravilnikom o vođenju evidencija i čuvanju isprava iz oblasti zaštite na radu i Priloga 9. Pravilnika o zaštiti na radu;
9. obezbjeđenje sredstava za izvršenje planskih zadataka, nosioci aktivnosti i rokovi izvršenja.

Osnovne aktivnosti u ovom periodu usmjerene su na normativno uređenje zaštite na radu prema Zakonima o zaštiti na radu i pravilnicima – podzakonskim aktima koji uređuju oblast zaštite na radu.

U prvim mjesecima 2018. godine, osnovne aktivnosti vođene su na izradi Godišnjeg izvještaja o stanju zaštite na radu za 2017. godinu, sa prijedlogom preventivnih mjera zaštite na radu i aktivnostima koje treba provoditi u narednom periodu da bi se stanje zaštite na radu poboljšalo, i dostavljanjem ovog izvještaja nadležnim inspekcijским upravama Republike Srpske i FBiH. Ovaj izvještaj je razmatrao Centralni odbor za zaštitu i zdravlje na radu Kompanije, te je isti kroz Izvještaj o radu i održavanju DRiOS za 2017. godinu pripremljen za raspravu na sastanku Upravnog odbora Kompanije.

Svi radnici zaposleni u Kompaniji kolektivno su osigurani 24 sata dnevno kod „Croatia osiguranja“ d.d. Ljubuški, na period od 36 mjeseci, od 1. 10. 2017. godine do 1. 10. 2020. godine.

U skladu sa Zakonom o ZNR RS („Sl. glasnik RS“ br. 1/08. i 13/10) i Pravilnikom o procjeni rizika („Sl. glasnik RS“ br. 66/08), u oktobru mjesecu 2017. godine pokrenut je postupak javne nabavke za izradu revizije Akta o procjeni rizika i ispitivanje uslova radne sredine. Poslovi oko revizije Akta o procjeni rizika završeni su u septembru 2018. godine, dok je ispitivanje uslova radne sredine za ljetni i zimski period završeno u julu 2018. godine. Zbog jedinstvenog postupanja u sprovođenju mjera za bezbjedan i zdrav rad na radnom mjestu i u radnoj sredini, Akt o procjeni nivoa rizika urađen je za sva radna mjesta i u Republici Srpskoj i u Federaciji BiH, iako to po Zakonu ZNR FBiH nije obavezno.

U Direkciji za rad i održavanje sistema, uspostavljena je evidencija i uredno se vodi pregled svih rješenja inspekcijских organa i prati otklanjanje nedostataka po ovim rješenjima. Vršiti se obilazak elektroenergetskih objekata u operativnim područjima i kontrola primjene mjera zaštite na radu i dokumenata za rad.

Po planiranoj dinamici održavani su sastanci inženjera ZNR neizmjenično po operativnim područjima i vršio se obilazak elektroenergetskih objekata, kao i kontrola primjene mjera zaštite na radu i dokumenata za rad.

Shodno obavezama propisanim Pravilnikom ZNR, u periodu januar–decembar 2018. godine na nivou cijele Kompanije (u svim OP) urađeno je sljedeće:

- obuka i provjera znanja radnika iz oblasti zaštite na radu;
- pregled i ispitivanje VN zaštitne opreme (prema zahtijevanim rokovima);
- pregled i ispitivanje osnovnih sredstava rada (prema zahtijevanim rokovima);
- nabavka lične zaštitne opreme;
- usluge deratizacije, dezinfekcije, dezinsekcije i deviperizacije;
- ispitivanje uslova radne sredine za ljetni i zimski period;
- periodični ljekarski pregledi radnika predviđen po Aktu o procjeni rizika.

## ZAKLJUČAK

Sagledavajući stanje iz oblasti zaštite na radu na nivou Kompanije i aktivnosti koje su vođene u 2018. godini, na osnovu dostavljenih izvještaja iz operativnih područja, može se zaključiti da su izvršene sve aktivnosti predviđene Planom i programima rada iz oblasti zaštite na radu prema zakonskim propisima i aktima Kompanije. Uložena su značajna sredstva za unapređenje i poboljšanje uslova rada, u iznosu od 358.242,41 KM.

Ukupan broj povreda na radu koje su se dogodile u 2018. godini u Kompaniji je 21, što je nešto manje u odnosu na 2017. godinu, kada su se ukupno dogodile 22 povrede. Najveći broj povreda dogodio se u Operativnom području Banja Luka i Operativnom području Sarajevo, po šest, zatim u Operativnom

području Tuzla pet, u Operativnom području Mostar tri i u Upravi Kompanije jedna povreda.

U 2018. godini desile su se tri teže povrede na radu, i to: u Operativnom području Sarajevo dvije, i jedna u Operativnom području Banja Luka. U 2018. godini, na svu sreću, nije se dogodila nijedna povreda sa smrtnim ishodom. Moramo napomenuti da u 2018. godini u Kompaniji nije bilo slučajeva profesionalnih oboljenja radnika.

Broj radnika koji su u 2018. godini dobili status invalida je tri, i to: dva u OP Mostar i jedan u OP Sarajevo. Ukupan broj radnika u Kompaniji koji imaju status invalida rada je 56.

Broj izgubljenih radnih dana zbog bolovanja u 2018. godini

1. Po osnovu povreda na radu, izgubljeno je 1030 radnih dana
2. Po osnovu ostalih bolovanja, izgubljeno je 9507 radnih dana

## **UKUPNO: 10.537 radnih dana**

Analizom ostvarenih bolovanja, uviđa se da je veliki broj ostvarenih ostalih bolovanja u odnosu na bolovanja po osnovu povreda na radu. Ovi podaci jasno govore o tome da se radi o pojavi koja zahtijeva ozbiljnu analizu razloga i uzroka odsutnosti zaposlenih sa posla zbog bolovanja, kako bi se moglo uticati na otklanjanje uzroka zbog kojih se bolovanje koristi. Broj izgubljenih dana po ovom osnovu nešto je veći u odnosu na 2017. godinu, kada je ukupno zbog ostalih bolovanja izgubljeno 7772 radna dana, dok je broj izgubljenih dana po osnovu bolovanja zbog povrede u 2018. godini takođe veći nego u 2017. godini, kad je iznosio 813 radna dana.

## PREGLED POVREDA PO GODINAMA

GODINE	BROJ POVREDA			
	LAKŠE	TEŽE	SMRTNE	UKUPNO
2007.	13	3	-	16
2008.	19	1	-	20
2009.	23	-	1	24
2010.	21	-	-	21
2011.	13	1	-	14
2012.	16	1	-	17
2013.	16	-	-	16
2014.	10	-	-	10
2015.	13	-	-	13
2016.	17	1	-	18
2017.	20	2	-	22
2018.	18	3	-	21

**ELEMENTARNI POKAZATELJI POVREDA NA RADU U „ELEKTROPRENOSU – ELEKTROPRIJENOSU BiH“  
a.d. BANJA LUKA ZA 2018. GODINU**

**TABELA 1.**

REDNI BROJ	OPERATIVNO PODRUČJE	BROJ POVREDA NA RADU			DANA BOLOVANJA ZBOG POVREDA NA RADU		OSTALA BOLOVANJA (DANA)	PROFESIONALNA OBOLJENJA	UKUPAN BROJ INVALIDA	BROJ INVALIDA U 2018. GODINI	BROJ POSTUPAKA ZA UTVRĐIVANJE ODGOVOR.	% POVREDA U ODNOSUNA BROJ ZAPOSLENIH	BROJ ZAPOSLENIHNA DAN 31.12..2018. GODINE
		LAKŠE	TEŠKE	SMRTNE	DO 120 DANA	PREKO 120 DANA							
1.	B. LUKA	5	1	-	54	256	1803	-	10	-	-	2,34 %	256
2.	MOSTAR	3	-	-	22	168	1499	0	21	2	-	0,85%	351
3.	SARAJEVO	4	2	0	66	356	3974	0	14	1	0	2%	344
4.	TUZLA	5	0	0	130	0	1133	0	11	0	0	2,3%	220
5.	DIREKCIJE KOMPANIJE	1	-	-	38	-	1098	0	0	0	0	1,22%	82
<b>UKUPNO:</b>		<b>18</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>310</b>	<b>720</b>	<b>9507</b>	<b>0</b>	<b>56</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1,68%</b>	<b>1252</b>
<b>SVEUKUPNO:</b>		<b>21</b>			<b>1030</b>		<b>9507</b>	<b>0</b>	<b>56</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>1,68%</b>	<b>1252</b>

Imajući u vidu činjenicu da se radi o kompaniji čija je djelatnost prenos električne energije, opasna i rizična djelatnost, i u narednom periodu potrebno je dosljedno provoditi propisane mjere za bezbjedan i zdrav rad na svim radnim mjestima, a posebno na elektroenergetskim objektima, kao i redovnu kontrolu provođenja tih mjera. O tome da ovome pridajemo veliki značaj, da se ozbiljno i odgovorno odnosimo, govori i činjenica da smo planom za provođenje mjera zaštite i zdravlja radnika i u 2019. godini planirali značajna sredstva za realizaciju istih u iznosu od 454.330,00 KM.

I u narednom periodu neophodno je provoditi sljedeće mjere prevencije:

- mjere koje su predložene u Aktu o procjeni rizika za sva radna mjesta u Kompaniji;
- analizirati obuku i provjeru znanja zaposlenih za bezbjedan rad, istu provoditi i informisati zaposlene o opasnostima i štetnostima pri radu i načinu provođenja mjera zaštite od tih opasnosti i štetnosti;
- mjere za obezbjeđenje mjesta rada uz dosljednu primjenu dokumenata za rad i poštovanje propisane procedure;

- obavezno vršiti kontrolu provođenja propisanih mjera zaštite na radu;
- obavezno vršiti nabavku lične i kolektivne zaštitne opreme prema iskazanim potrebama i planovima nabavke;
- obavezno koristiti lična zaštitna sredstva i vršiti kontrolu upotrebe tih sredstava;
- vršiti unapređenje organizacije rada uz odgovarajući režim rada i odmora u smislu skraćivanja vremena izloženosti određenim štetnostima i povećanom umoru zaposlenih, pogotovo prilikom obavljanja interventnih radova;
- provoditi periodične ljekarske preglede u predviđenim rokovima, kao i obavezne kontrolne ljekarske preglede kako je navedeno u izvještajnim obrascima s periodičnog pregleda;
- vršiti adekvatno raspoređivanje zaposlenih sa umanjenom radnom sposobnosti uz konsultaciju sa specijalistom medicine rada;
- prethodne preglede obavljati u skladu s propisima, uz obavezno učešće specijaliste medicine rada;
- sprovoditi principe ergonomije;
- u saradnji sa zdravstvenim ustanovama sprovoditi promociju zdravlja na radu.

# JAVNE NABAVKE

*Kompanija „Elektroprenos – Elektroprijenos BiH“ a.d. Banjaluka, kako bi obezbijedila različite vrste roba, usluga i radova, neophodnih za normalno funkcionisanje i obavljanje djelatnosti provodi javne nabavke poštujući zakonom propisana pravila i procedure. Šta propisuje Zakon o javnim nabavkama? Koje radnje se provode u postupku javnih nabavki od pokretanja postupka pa do potpisivanja ugovora?*

Autori: **Dijana Bijelić Tadić**, Rukovodilac Službe za regulatorne poslove  
**Borislav Dragaš**, Rukovodilac Službe za komercijalne poslove

## **Zakon o javnim nabavkama i šta je praksa do sada pokazala**

Od osnivanja “Elektroprenosa – Elektroprijenosa BiH” a.d. Banja Luka (u nastavku teksta: Kompanija) na nivou Bosne i Hercegovine donesena su dva zakona o javnim nabavkama. Prvi Zakon o javnim nabavkama (“Službeni glasnik Bosne i Hercegovine” br. 49/04, 19/05, 52/05, 8/06, 24/06, 12/06. i 60/10) donesen je 2004. godine, a isti je imao veliki broj izmjena i dopuna. Uz postojeći zakon, donesena je i odgovarajuća podzakonska regulativa koja je detaljno regulisala primjenu navedenog zakona. Donošenjem jedinstvenog zakona na nivou Bosne i Hercegovine, uvedena je značajna promjena u regulisanju oblasti javnih nabavki. Naime, do tada su javne nabavke bile regulisane entitetskim propisima o javnim nabavkama, i to:

- Zakonom o postupku nabavke robe, usluga i ustupanju radova Republike Srpske (“Službeni glasnik RS” br. 20/01);
- Uredbom o postupku nabavke roba, usluga i ustupanju radova u Federaciji Bosne i Hercegovine (“Službene novine FBiH” br. 40/03, 58/03. i 11/04);
- Pravilnik o postupku nabavke robe, obavljanju usluga i ustupanju radova u Brčko Distriktu Bosne i Hercegovine (“Službeni glasnik Brčko Distrikta” br. 14/02).

Takođe, Zakonom o javnim nabavkama iz 2004. godine osnovane su Agencija za javne nabavke Bosne i Hercegovine i Kancelarija za razmatranje

žalbi, kao samostalne upravne organizacije sa jasno definisanim nadležnostima.

Statutom Kompanije propisano je da se sve nabavke provode u skladu sa Zakonom o javnim nabavkama.

Zakon o javnim nabavkama iz 2004. godine, bio je u primjeni do mjeseca novembra 2014. godine, nakon čega je počela primjena novog Zakona o javnim nabavkama (“Službeni glasnik BiH” br. 39/14, u nastavku teksta: Zakon o javnim nabavkama), koji je pratila i odgovarajuća podzakonska regulativa. Ovim Zakonom o javnim nabavkama uvedene su značajne novine u procedurama za provođenje postupaka javnih nabavki, rokovima za postupanje ugovornih organa i Kancelarije za razmatranje žalbi, u načinu objave obavještenja i informacija, načinu preuzimanja tenderske dokumentacije, postavljanju zahtjeva za pojašnjenje tenderske dokumentacije, dostavljanju odgovora na naprijed navedene zahtjeve, dostavljanju izvještaja o postupcima javnih nabavki, kao i e-aukcija, te su uvedene znatno strože kazne za kršenje Zakona o javnim nabavkama.

S obzirom na to da Bosna i Hercegovina, prema Strategiji razvoja sistema javnih nabavki 2016–2020, mora izvršiti djelimično usklađivanje sa legislativom Evropske unije o javnim nabavkama, pripremljen je Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o javnim nabavkama, koji se trenutno nalazi u Parlamentarnoj skupštini BiH. Ovim prijedlogom izmjena i dopuna Zakona o javnim nabavkama predviđena je dalja informatizacija postupaka javnih nabavki u smislu elektronskih

ponuda, elektronskog otvaranja i ocjene ponuda, kao i donošenje elektronskih odluka o izboru ili poništenju postupka.

Dosadašnja primjena Zakona o javnim nabavkama u praksi je pokazala da su informacije o objavljenim postupcima javnih nabavki lakše dostupne, da je preuzimanje tenderske dokumentacije brže i besplatno, da su postupci javnih nabavki transparentniji u odnosu na prethodni period, da su smanjeni troškovi provođenja postupaka javnih nabavki, te da je trajanje drugostepenog postupka duže od zakonom propisanih rokova.

### **Koje radnje se provode u postupku javnih nabavki od pokretanja postupka pa do potpisivanja ugovora?**

Zakonom o javnim nabavkama detaljno su propisane procedure za provođenje svih vrsta postupaka javnih nabavki, a interne procedure su detaljno razrađene i definisane Pravilnikom o javnim nabavkama i Pravilnikom o direktnom sporazumu.

Zakon o javnim nabavkama definisao je obavezu za sve ugovorne organe, pa tako i Kompaniju, da donesu godišnji plan javnih nabavki ili posebnu odluku o pokretanju postupka javnih nabavki koji predstavljaju osnov za pokretanje pojedinačnih postupaka javnih nabavki.

Donošenjem odluke o pokretnju postupka javne nabavke inicira se postupak javne nabavke, nakon čega se donosi odluka kojom se utvrđuju kriterijumi za dodjelu ugovora. Za svaki konkretan postupak imenuje se rješenjem komisija, čiji sastav, obaveze, broj članova i rokove za postupanja definišu Zakon o javnim nabavkama, podzakonski i interni akti.

Djelujući u okviru svojih nadležnosti, Komisija na zatvorenim sjednicama priprema tendersku dokumentaciju, te istu dostavlja Upravi Kompanije na odobravanje. Nakon odobravanja tenderske dokumentacije od strane Uprave Kompanije, za predmetni postupak vrši se objava obavještenja o nabavci na Portalu javnih nabavki, zajedno sa objavom tenderske dokumentacije.

Potencijalni ponuđači na Portalu javnih nabavki, od objave, mogu izvršiti uvid i preuzimanje tenderske dokumentacije, postavljati zahtjeve za pojašnjenja iste, kao i preuzimati odgovore na zahtjeve, te izmjene i dopune tenderske dokumentacije.

Nakon isteka definisanih rokova, ponuđači podnose ponude, koje se zaprimaju na protokolu ugovornog organa i dostavljaju komisiji radi otvaranja istih u tačno određen dan i vrijeme.

Otvaranje ponuda je javno i ugovorni organ obavezan je da svim ponuđačima dostavi Zapisnik sa otvaranja ponuda.

Pregled i ocjena ponuda vrši se na zatvorenim sjednicama komisije, nakon čega se formira Zapisnik o pregledu i ocjeni ponuda, te daje preporuka za okončanje postupka, bilo prijedlogom za izbor ponuđača ili prijedlogom za poništenje postupka.

U postupcima koji se provode uz primjenu e-aukcije, komisija ima obavezu da nakon pregleda ponuda sa ponuđačima čije su ponude prihvatljive održi e-aukciju. O toku i ishodu e-aukcije sačinjava se zapisnik, nakon čega se daje preporuka za okončanje postupka na jedan od naprijed opisanih načina.

Na osnovu preporuke komisije, Uprava Kompanije donosi Odluku o izboru najpovoljnijeg ponuđača ili Odluku o poništenju postupka. Odluke kojima se okončava postupak javnih nabavki, zajedno sa Zapisnikom o ocjeni ponuda, dostavljaju se svim učesnicima u postupku.

U Odluci se obavezno daje pouka o pravnom lijeku, te nakon isteka roka za izjavljivanje žalbe, ugovorni organ priprema ugovor u skladu sa nacrtom iz tenderske dokumentacije i ponudom ponuđača.

Nakon obostranog potpisivanja ugovora, u Portalu javnih nabavki unosi se obavještenje o dodjeli ugovora, odnosno, u slučaju da se postupak poništava, unosi se obavještenje o poništenju postupka javne nabavke. Portal javnih nabavki na osnovu unesenih informacija automatski kreira Izvještaj o provedenom postupku javne nabavke. Ukoliko ponuđač ili više njih izjavi žalbu na tendersku dokumentaciju ili odluku kojom se okončava postupak, ugovorni organ je obavezan da u zakonom propisanom roku razmotri žalbu. Ugovorni organ obavezan je da utvrdi da li je izjavljena žalba blagovremena, da li je izjavljena od strane ovlaštenog lica i da li je dopuštena. Ukoliko ugovorni organ utvrdi da je žalba neblagovremena, izjavljena od strane neovlaštenog lica ili je nedopuštena, istu zaključkom odbacuje, a ukoliko utvrdi da žalba nema naprijed navedenih nedostataka, istu razmatra, te može utvrditi da je žalba osnovana, pa je u tom slučaju može

svojom odlukom ili rješenjem usvojiti u cijelosti ili djelimično i ispraviti ili poništiti radnju na koju se žalba odnosi. Ako je žalba neosnovana, istu ugovorni organ zajedno sa izjašnjenjem dostavlja Kancelariji za razmatranje žalbi na odlučivanje. Do odluke Kancelarije za razmatranje žalbi postupak javne nabavke se odgađa.

### **Koje statističke podatke pruža Portal javnih nabavki?**

Zakonom o javnim nabavkama i podzakonskim aktima, za sve ugovorne organe jasno su definirane obaveze u pogledu objavljivanja podataka u obavještenjima o postupcima javnih nabavki koje provodi ugovorni organ.

Podaci koji se unose u predmetna obavještanja određeni su na Portalu javnih nabavki i na njihov ugovorni organ ne može uticati, te se unošenjem istih automatski formiraju statistički pregledi, na osnovu kojih ugovorni organi imaju dostupne različite izvještaje, kao što je Izvještaj o ukupnom broju objavljenih obavještenja po vrsti obavještenja i predmetu nabavke, a koji u sebi sadrži podatke o broju obavještenja o nabavci, broju obavještenja o poništenju postupka nabavke, broju obavještenja o dodjeli ugovora, broju dobrovoljnih ex ante obavještenja o transparentnosti, broju godišnjih obavještenja o dodjeli ugovora i broju godišnjih obavještenja o dodjeli ugovora za okvirni sporazum.

Sve kategorije obavještenja analitički su date po vrstama predmeta nabavke, odnosno po robama, uslugama i radovima.

### **Da li je moguće utvrditi koliko je u proteklih pet godina Kompanija provela postupaka javnih nabavki?**

Taj statistički podatak moguće je dobiti za period od početka primjene Zakona o javnim nabavkama pa do izabranog datuma. Ti podaci nalaze se na Portalu javnih nabavki, i to u okviru Izvještaja o ukupnom broju postupaka i ukupnoj vrijednosti dodijeljenih ugovora po vrsti postupka i predmetu nabavke, koji Portal javnih nabavki automatski generiše na osnovu podataka unesenih za svaki konkretan postupak javne nabavke.

### **Koji su primjenjivani kriterijumi za dodjelu ugovora?**

Zakon o javnim nabavkama jasno definiše kriterijume za dodjelu ugovora. Predmetni kriterijumi mogu biti ekonomski najpovoljnija ponuda ili najniža cijena.

U slučaju da se ugovorni organ odluči da u predmetnom postupku koristi kriterijum ekonomski najpovoljnije ponude, obavezan je da utvrdi potkriterijume sa jasno definisanom metodologijom vrednovanja svakog potkriterijuma. Sam Zakon o javnim nabavkama daje neke osnovne potkriterijume, ali ne ograničava ugovorni organ u izboru drugih.

U Kompaniji se za svaki pojedinačni postupak javnih nabavki utvrđuje kriterijum za dodjelu ugovora, te je najčešći kriterijum najniža cijena. Ekonomski najpovoljnija ponuda, kao kriterijum, koristi se u specifičnim nabavkama gdje su, osim cijene, za Kompaniju kao ugovorni organ bitni i drugi elementi ponude radi dodjele ugovora.



An aerial photograph of a city nestled at the base of a large, green mountain. In the foreground, a tall, lattice-structured power line tower stands on a hillside covered in dense green trees. The city below is densely packed with buildings, and the mountain in the background is covered in lush vegetation. The sky is clear and blue.

# STRUČNI RADOVI

# REALIZACIJA TELEZAŠTITE NA DALEKOVODIMA U OP SARAJEVO

**Sead Bećirović**, Vodeći inženjer za telekomunikacije  
**Ahmed Pleh**, Vodeći inženjer za MRT i PN

## UVOD

Kao što je općepoznato, kvalitetno, stabilno i racionalno snabdijevanje električnom energijom predstavlja važan faktor za razvoj bilo koje oblasti u društveno-ekonomskom smislu i samim tim predstavlja primarni cilj Elektroprijenosa BiH. Zbog toga je važno istaći statističke podatke koji pokazuju da se približno 75% svih izgubljenih sati, tj. sati bez napajanja električnom energijom kupaca dešava zbog grešaka na prenosnim/distributivnim mrežama, dok s druge strane kupci s pravom očekuju visok nivo sigurnosti za njihovo snabdijevanje električnom energijom.

U dobroj mjeri, visok nivo sigurnosti snabdijevanja kupaca električnom energijom unutar Elektroprijenosa BiH, OP Sarajevo, postiže se dobrim planiranjem tj. projektovanjem prenosne mreže, a uz istovremeno korištenje provjerene i kvalitetne opreme za izgradnju prenosne mreže. Međutim, osim kvalitetnog planiranja prenosne mreže, u OP Sarajevo došlo se do zaključka da je također veoma značajno osigurati odgovarajuće šeme zaštite, kako bi se osiguralo da se greške u prenosnom sistemu što prije uoče i da se minimizira vrijeme isključenja, što će u konačnici dovesti do povećanog nivoa sigurnosti kontinuiteta opskrbe kupaca električnom energijom i, samim tim, ispunjenja primarnog cilja Elektroprijenosa BiH. Sistemi zaštite predstavljaju jedne od najvažnijih pomoćnih sistema koji pomažu u ispunjavanju zahtjeva koji se postavljaju pred prenosnu mrežu u pogledu zahtjeva vezanih za sigurnost, pouzdanost i kvalitet snabdijevanja električnom energijom. Drugim riječima, sistemi zaštite se realiziraju kako bi se minimizirale greške u radu prenosne mreže i spriječilo nastajanje bilo kakve štete na opremi prenosnog sistema.

Među glavne uzroke kvarova na prenosnim sistemima Elektroprijenosa BiH OP Sarajevo se ubrajaju atmosferska pražnjenja, propadanja izolacije, kontakti sa granama drveća i životinje koje dodiruju strujne krugove, kvarovi izazvani namjernim oštećenjima (vandalizam). Većina kvarova je, srećom, prolazne prirode i najčešće se mogu otkloniti bez prekida u snabdijevanju električnom energijom ili uz samo kraće prekide, dok trajni kvarovi mogu rezultirati dužim zastojećima.

Karakter većine kvarova je takav da zahtijeva što je moguće brže isključenje oštećenog objekta iz sistema, jer bi u kratkom vremenu od svega nekoliko sekundi došlo do teškog oštećenja skupocjenih aparata i opreme. Sve ove radnje treba da se obave automatski, djelovanjem raznih zaštitnih relejnih uređaja i uređaja lokalne automatike u elektroenergetskim postrojenjima.

Prema tome, osnovni zadatak zaštite elektroenergetskih postrojenja je da trajno nadzire karakteristične električne ili druge veličine (npr. struju, napon, temperaturu i sl.) štitičenog objekta, te da, u slučaju pojave kvara ili opasnog pogonskog stanja, automatski poduzme sve potrebne mjere da se kvar izbjegne ili da se svedu na minimum njegove posljedice ako se već pojavio, kao i da se o tome obavijesti pogonsko osoblje.

## 1. Distantne (daljinske) zaštite

Zbog razvoja električnih mreža složenog oblika i zbog potrebe što bržeg eliminiranja kratkih spojeva, već davno se pojavila potreba za zaštitom koja će djelovati to brže što je mjesto kvara bliže mjestu ugradnje zaštite. Upravo zbog toga, došlo se na ideju da se kao kriterij za djelovanje zaštite uzmu i struja i napon, odnosno da, što je struja kvara veća i što je napon niži, to zaštita treba da djeluje brže. Vrijeme djelovanja takve zaštite može se izraziti kao:

$$t_{dj} = k \frac{U}{I}$$

Napon na mjestu ugradnje zaštite kod trofaznog kratkog spoja jednak je padu napona na impedansi voda:

$$U = IZ_1L$$

Uvrštenjem ovog izraza u izraz za  $t$  i stavljanjem  $kZ_1 = K_1$  dobije se:

$$t_{dj} = K_1L$$

gdje je  $L$  udaljenost od mjesta ugradnje releja do mjesta kvara, a  $Z_1$  jedinični otpor dalekovoda.

Prema tome, vrijeme djelovanja zaštite proporcionalno je udaljenosti ili distanci od mjesta ugradnje zaštite do mjesta kvara, zbog čega se ove zaštite i nazivaju distantne ili daljinske zaštite.

## 2. Princip rada distantne zaštite

Dozvoljeno trajanje višefaznih kvarova, koje neće ugroziti stabilnost sistema, određeno je Mrežnim kodeksom Bosne i Hercegovine. Mrežni kodeks definira elemente za sigurno i pouzdano funkcioniranje prenosnog elektroenergetskog sistema Bosne i Hercegovine u skladu sa definiranim standardima kvaliteta, uz obezbjeđenje priključka na elektroenergetski sistem sadašnjih i potencijalnih korisnika na objektivan, nediskriminirajući i ujednačen način. S tim u vezi, Mrežnim kodeksom Bosne i Hercegovine definisano je da ukupno vrijeme osnovnog stepena potrebno za eliminaciju kvara, računajući vrijeme od nastanka kvara do potpunog prekida toka struje, iznosi:

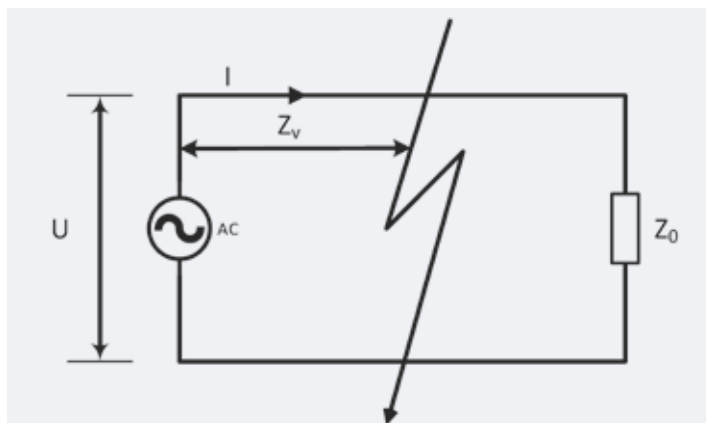
- za dalekovode 400 kV: do 100 ms,
- za dalekovode 220 kV: do 100 ms,
- za dalekovode 110 kV: od 120 do 140 ms.

Ovdje treba naglasiti da duže trajanje kvara:

- povećava vjerovatnost prerastanja prolaznih kvarova u trajne,
- povećava termička i dinamička naprezanja opreme i
- ugrožava stabilnost sistema.

U prenosnoj mreži OP Sarajevo distantna zaštita se koristi kao osnovna zaštita. Izuzetak predstavljaju 220 kV vodovi: RP Kakanj – TE Kakanj V i TS Višegrad – HE Višegrad, gdje se kao osnovna zaštita koristi podužna diferencijalna zaštita.

Princip rada distantne zaštite dat je na slici 2.1. Distantna zaštita mjeri odnos napona  $U$  i struje  $I$ , na mjestu gdje je zaštita postavljena. U normalnim uslovima, ova impedansa je, zbog priključenog opterećenja  $Z_o$ , veća od impedanse voda. U slučaju pojave kratkog spoja na vodu, opteretna impedansa je kratko spojena, te relej distantne zaštite mjeri samo impedansu voda  $Z_v$ .



**Slika 2.1.** Princip rada distantne zaštite

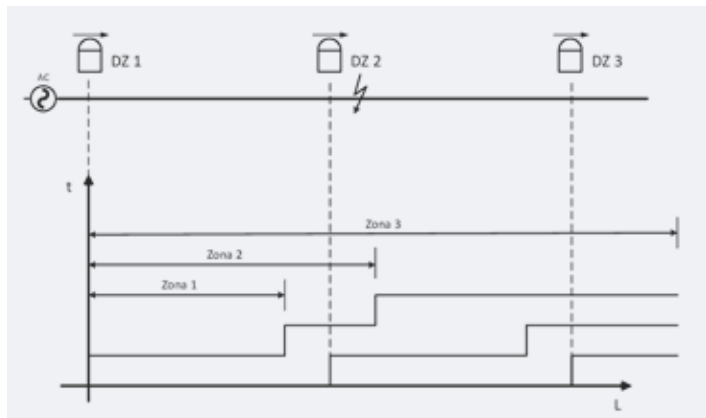
Pošto je impedansa voda  $Z_v$  praktički proporcionalna dužini voda, to distantna zaštita, u stvari, mjeri rastojanje mjesta kvara od mjesta na kome je zaštita postavljena. Stoga će distantna zaštita proraditi i dati nalog za isključenje pri svim kvarovima čija je udaljenost od mjesta ugradnje zaštite manja od dužine voda podešene na samoj zaštiti, dakle, unutar tzv. „štićene zone“.

Zbog grešaka koje unose strujni i naponski mjerni transformatori, kao i zbog nedovoljno tačnog poznavanja impedanse šticeg voda, podešenje prve zone šticeg  $X_1$  u OP Sarajevo se obično bira tako da obuhvati 85% dužine voda. Kvarove koji se pojave u ovoj zoni distantna zaštita isključuje sa minimalnom vremenskom zadržskom, tj. sa zadržskom od 0 sekundi (što je jednako sopstvenom vremenu djelovanja zaštite).

Zaštita preostalih 15% osnovnog voda postiže se drugim stepenom šticeg  $X_2$ , koji pokriva cijelu dužinu osnovnog voda i minimalno 20% susjednog voda. Drugim riječima, druga zona šticeg se podešava  $X_{2MIN}$  u prvoj varijanti, tako da obuhvati cijeli vod i minimalno 20% dužine sljedećeg voda, tj. 120%. Ovim se postiže da drugi stepen zaštite  $X_2$  ujedno služi i kao rezervni stepen u susjednoj trafostanici, pri čemu treba voditi računa o preklapanju sa drugim stepenom susjednih zaštita. Vrijeme zadržke drugog stepena obično se podešava na 0,3 s (a treba da se kreće u intervalu 0,25÷0,45 s).

U drugoj varijanti, druga zona šticeg  $X_{2MAX}$  podešava se kao 85% od dužine osnovnog voda plus 85% od najkraćeg susjednog voda. Ako je proračunom dobijeno da je  $X_{2MIN} < X_{2MAX}$ , za podešenje se odabire  $X_{2MAX}$ . U slučaju da je dobijeno  $X_{2MIN} > X_{2MAX}$ , za podešenje se odabire  $X_{2MIN}$ , ali se vrijeme zadržke drugog stepena rezervne zaštite podešava na vrijednost  $t_{zrz} = t_{zoz} + \Delta t$ , gdje su  $t_{zoz}$  vremensko zatezanje drugog stepena osnovne zaštite prve susjedne dionice, a  $\Delta t$  selektivni vremenski interval.

Trećim, kao i ostalim zonama (stepenima) zaštite osiguravamo udaljeni backup za sve vodove u susjednoj trafostanici i one se podešavaju sa još većim vremenskim zatezanjem (tipično 0,6 s, a minimalno 0,45 s).



**Slika 2.2.** Primjer šticeg dalekovoda upotrebom distantnih zaštita

Činjenica je da su distantne zaštite brze i efikasne kod kvarova sa malim prelaznim otporom kada se kvar dešava u prvom stepenu štice. Međutim, iako prilično efikasne, distantne zaštite imaju problem u slučaju zemljospojeva kod kojih postoji veliki prelazni otpor na mjestu kvara (npr. kada grane drveća dodiruju strujne krugove ili kod kamenitog terena), te kada se, i pored visokih podešenja po „R“ osi, ne može ostvariti pobuda impedantnog mjernog člana. Isto tako, zbog uglavnom uzamčenog (prstenastog) karaktera prenosne mreže, nije moguće postići adekvatno vremensko stepenovanje usmjerenih zemljospojnih zaštita, a koje bi uvažilo princip selektivnosti.

Kako je opći cilj u prenosnoj mreži da vrijeme trajanja isključenja bude što kraće i, po mogućnosti, što bliže vremenu prorade prve zone distantne zaštite, kao rješenje se nametnula upotreba distantnih zaštita sa komunikacionim kanalima za prenos informacija sa jednog na drugi kraj štice dionice, odnosno došlo je do potrebe za uvođenjem posebne komunikacije između zaštitnih uređaja na dva udaljena kraja dalekovoda, i to po kriteriju ubrzanja funkcije  $Z<$  (distantna funkcija) i funkcije  $\epsilon>$  (usmjerena zemljospojna funkcija).

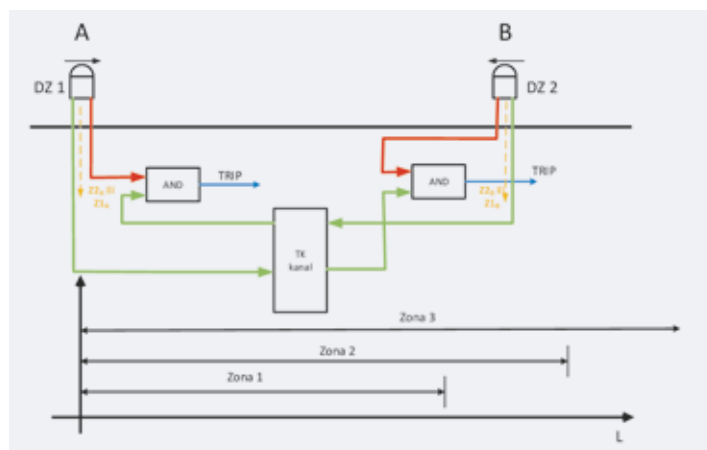
S tim u vezi, opredjeljenje OP Sarajevo je da funkcija  $\epsilon>$  uglavnom djeluje na signalizaciju. Izuzetak od ovog opredjeljenja predstavljaju radijalno napojeni vodovi i neki kritični vodovi kod kojih se izvodi djelovanje na isklup nezavisno od statusa telekomunikacionog povezivanja.

### 3. Povezivanje distantnih zaštita korištenjem TK opreme

Međunarodnim standardom IEC 61850 definisana je koordinacija djelovanja distantnih zaštita na oba kraja dalekovoda, koristeći pri tome jedan dodatni element – telekomunikacioni kanal. Telekomunikacionim kanalima prenose se signali ubrzanja zaštita po funkcijama  $Z<$  i  $\epsilon>$ . Istovremeno, karakteristike komunikacionog kanala utiču i na ukupne performanse sistema zaštite, te ih je potrebno uzeti u obzir prilikom vrednovanja svake od razmatranih šema povezivanja. S ciljem vrednovanja šema povezivanja zaštita, OP Sarajevo je definisalo, kao osnovni i neosporni kriterij, zahtjev da određena šema obezbjeđuje najbolju moguću zaštitu određenog voda.

S tim u vezi, unutar OP Sarajevo, prema funkciji  $Z<$ , realizovane su dvije šeme povezivanja zaštita:

- POTT (Permissive Overreach Transfer Trip), indirektno daljinsko isključenje sa produženjem prve zone;
- PUTT (Permissive Under-reach Transfer Trip), indirektno daljinsko isključenje sa skraćanjem vremena prorade.



Slika 3.1. Principijelna šema djelovanja distantne zaštite uz korištenje TK kanala

Kod POTT šeme povezivanja, signal pobude  $Z <$  je  $Z_2$ . Na primjer, ako se kvar dogodi u zoni 2 zaštite DZ1 i zoni 1 zaštite DZ2, onda u tački A postoji signal vlastite pobude i šalje se signal  $Z_{2A}$  ka tački B. Isto tako, u tački B postoji signal vlastite pobude i šalje se signal  $Z_{2B}$  ka tački A. Nakon zadovoljenja ovih uslova, u obje tačke (A i B) postoje uslovi za trip prekidača.

Kod PUTT šeme povezivanja, signal  $Z <$  se šalje kao  $Z_1$ , dok ostalo ostaje sve isto kao kod POTT šeme.

U vezi sa funkcijom  $\epsilon >$ , OP Sarajevo se opredjelilo za Directional Comparasion šemu, koja funkcioniše slično kao  $Z <$  funkcija. Naime, ako se kvar dogodi iza DZ1, DZ1 ga ne vidi i ne šalje signal ka DZ2 (nedostaje jedan uslov u tački B). Isto tako, nedostaje jedan uslov za trip i u tački A jer nema signala vlastite pobude. Ovo znači da nema neselektivnog djelovanja zemljospojne funkcije. Time je osigurano šticeenje vodova u skladu sa zahtjevima iz Mrežnog kodeksa, a riješeni su i selektivni kvarovi, koji su čisto zemljospojne prirode.



Slika 3.2. Podešavanje funkcionalnih parametara zaštita

#### 4. Karakteristike telekomunikacionog kanala i uređaja za realizaciju telezaštite

Kao što je već navedeno, brza i selektivna zaštita zahtijeva prikupljanje informacija sa više geografski udaljenih tačaka i njihov prenos na daljinu, pa se zaštiti dodaje i telekomunikacioni kanal za prenos informacija sa jednog na drugi kraj šticeene dionice. U tom slučaju, riječ je o kompleksnoj tehnici zaštite koja se naziva telezaštita.

Blok-šema telezaštitnog sistema prikazana je na slici 4.1.



Slika 4.1. Blok-šema telezaštite

U Elektroprijenosu BiH, OP Sarajevo, za realizaciju telekomunikacionog kanala koji se koristi za povezivanje zaštita na krajevima šticeenog voda koriste se dvije tehnologije:

- a) direktno povezivanje korištenjem vlakana optičkog spojnog puta,
- b) povezivanje korištenjem PDH/SDH mreže Elektroprijenosa BiH.

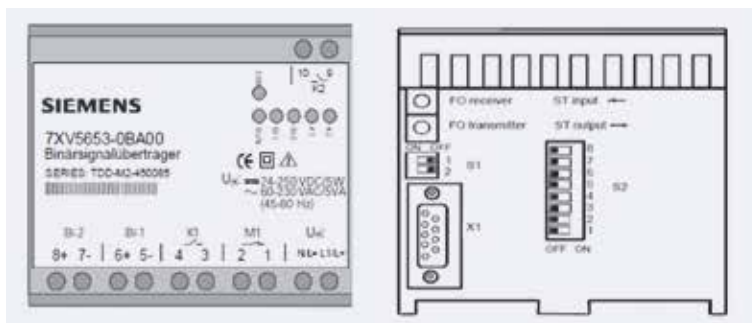
S obzirom na to da komunikacioni kanal, uglavnom, predstavlja najskuplji element u realizaciji veza, osnovna prednost povezivanja zaštita na ovaj način leži u tome da obje tehnologije koriste prenosni put koji Elektroprijenos BiH, OP Sarajevo, već ima na raspolaganju, tj. u svom vlasništvu. Ono što je, također, bitno kod izbora tehnologije povezivanja, tj. tipa telekomunikacionog kanala, jeste pouzdanost svakog načina povezivanja i dostupnost komunikacionih resursa/kapaciteta u određenim elektronergetskim objektima, tj. trafostanicama. Očigledno je da je radi iznalaženja optimalnog rješenja neophodno praviti tehničko-ekonomski kompromis.

Najvažnije karakteristike koje telekomunikacioni kanal i telezaštitni uređaji treba da zadovolje jesu pouzdanost, sigurnost i definisano vrijeme prenosa signala. Kako su ovi parametri međusobno zavisni, izbor telekomunikacionog sistema za pojedine vrste zaštite je, u stvari, izbor sistema sa optimalnim odnosom tih parametara.

Ako uzmemo u obzir blok-šemu prikazanu na slici 4.1, može se reći da je u većini slučajeva unutar OP Sarajevo za realizaciju telezaštitnih funkcija, kao telezaštitni uređaj korišten dvokanalni konverter binarnih signala (two-channel Binary Signal Transducer) tipa Siemens 7XV5653-0BA00, dok se kao prenosni put koristio telekomunikacioni kanal kreiran kroz PDH/SDH mrežu Elektroprijenosa BiH, a koja je realizovana korištenjem uređaja Keymile UMUX/Siemens SNUS-FMX2S/Siemens Surpass. Obje ove komponente, tj. i dvokanalni konverteri i uređaji PDH/SDH mreže, nabavljeni su kroz projekat „SCADA/EMS and Telecommunication System in Bosnia and Herzegovina” u periodu 2004–2006. godina, te su i principi šema povezivanja koje koriste ovu opremu projektovani u ovom periodu.

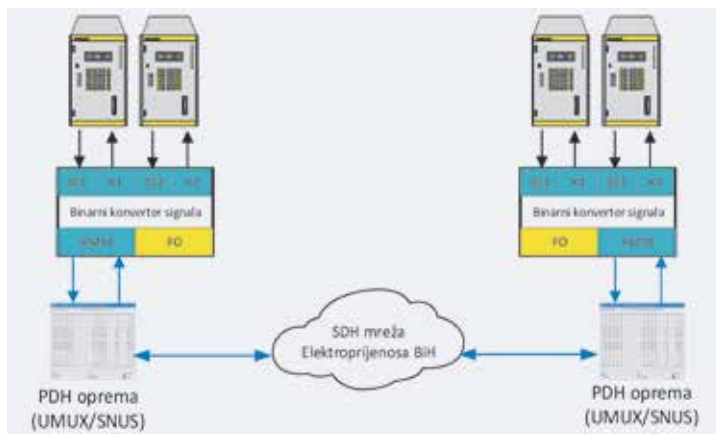
Dvokanalni konverter binarnih signala pretvara binarne signale sa velikog broja svojih ulaza i šalje njihovo stanje serijski preko svojih komunikacijskih interfejsa (optičko vlakno ili RS-232 serijski interfejs) do identičnog konvertera na drugom kraju telekomunikacijskog kanala. Prenos signala je asinhroni, sa brzinom prenosa signala od 38,4 kbps. U udaljenom konverteru se primljene informacije konvertuju i odmah prosljeđuju na komandne kontakte zaštite. Konverter je dimenzioniran za primjenu u elektroenergetskim postrojenjima i omogućava prenos signala bez interferencijskih smetnji od strane drugih signala. Neispravan rad sistema ili greške tokom prenosa sigurno se detektuju i signaliziraju putem alarmnog releja.

Izgled konvertera tipa Siemens 7XV5653-0BA00 dat je na slici 4.2.



Slika 4.2. Konverter Siemens 7XV5653-0BA00

Blok-šema telezaštita, koje su zajedničkim aktivnostima realizovali zaposlenici Službe za MRT i PN i Službe za telekomunikacije, a uz korištenje konvertera tipa Siemens 7XV5653-0BA00 i električnih RS-232 interfejsa PDH opreme Elektroprijenosa BiH, OP Sarajevo, prikazana je na slici 4.3.



Slika 4.3. Blok-šema realizovane telezaštite uz korištenje RS232 komunikacionih interfejsa TK opreme

## 5. Realizacija telezaštite korištenjem Ethernet protokola

Tokom aktivnosti na realizaciji telezaštite uz korištenje serijskih RS-232 interfejsa, čiji su principi projektovani u periodu 2004–2006. godina, zaposlenici OP Sarajevo koji su radili na realizaciji telezaštite susreli su se sa neizbježnim problemom zastarjevanja postojeće telezaštitne i telekomunikacione opreme. Naime, kako je komunikacijska oprema koja je korištena za telezaštitu uglavnom nabavljena u periodu 2004–2006. godina, a usljed tehnološkog napretka, došlo je do nemogućnosti nabavljanja iste ili slične opreme koja se koristila ili je pak takvu opremu bilo moguće nabaviti, ali po ekonomski neopravdanim cijenama. Uzimajući u obzir takvu situaciju, te razmatrajući aktuelno tehnološko stanje tržišta, cijene određenih tehnoloških rješenja, te uzimajući kao bitan faktor i maksimalno iskorištenje postojećih komunikacijskih resursa Elektroprijenosa BiH OP Sarajevo, zaposlenici Službi za MRT i PN te Službe za telekomunikacije, odlučili su se za rješenje realizacije telezaštite koje se prvi put pojavljuje u Elektroprijenosu BiH.

Novo rješenje za realizaciju telezaštite u okviru OP Sarajevo podrazumijeva prenosni kanal baziran na Ethernet tehnologiji. Naime, komunikaciona oprema sa Ethernet interfejsima danas predstavlja standard u svijetu telekomunikacija, a uz to je veoma lako dobavljiva i relativno jeftina, te je samim tim jasno zašto je izabrana kao dugotrajnije tehnološko rješenje za realizaciju funkcije telezaštite u OP Sarajevo. Dodatno OP Sarajevo već posjeduje SDH opremu koja raspolaže dovoljnim brojem raspoloživih Ethernet interfejsa i saobraćajnih kapaciteta, tako da novo rješenje trenutno ne iziskuje dodatna ulaganja u tom segmentu. Novo rješenje za komunikaciono povezivanje telezaštitnih uređaja podrazumjevalo je samo nabavku novih uređaja za telezaštitu sa Ethernet interfejsom, a koji bi bili relativno lako dobavljivi i, uz to, imali prihvatljivu cijenu nabavke.

Uzimajući u obzir ponudu na tržištu kao najbolji izbor izabran je uređaj tipa Siemens SICAM 7XV5673, koji svojim tehničkim karakteristikama u potpunosti zadovoljava zahtjeve OP Sarajevo, cijenom je jeftiniji u odnosu na uređaje sa serijskim RS-232 komunikacionim interfejsima, čime je moguće ostvariti znatne uštede, dok je, sa druge strane, omogućena brzina prenosa signala višestruko veća i iznosi 2Mbps. Uređaj SICAM 7XV5673 je digitalni ulazno-izlazni uređaj koji se koristi za realizaciju raznih servisa unutar elektroenergetskih kompanija, i to najčešće u okruženju trafostanice. Uređaj je, uz to, namijenjen za upotrebu u industrijskim sektorima i poslovima kod kojih je izražena potreba za povećanim ekološkim zahtjevima. Uređaj se može koristiti u gotovo svakoj aplikaciji koju koriste zaštitni releji ili SCADA sistemi, npr. kod prekostrujnih zaštita, telezaštite ili kod automatizacijskih funkcija trafostanice.

SICAM uređaj se može koristiti kao, na primjer:

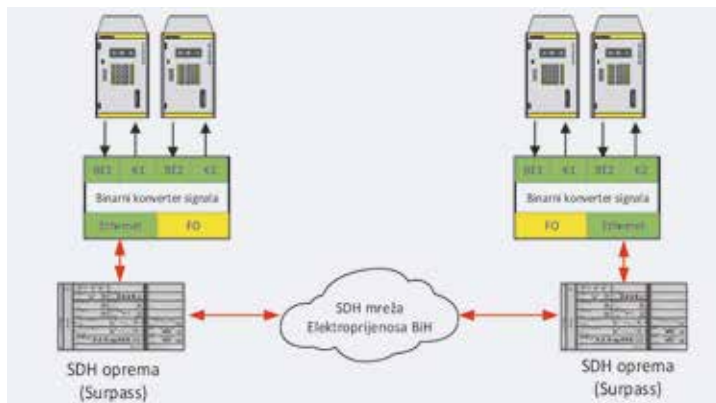
- I/O ogledalo: tačka-tačka prenos binarnih signala između dva SICAM uređaja putem Ethernet ili serijske konekcije,
- I/O proširenje: proširenje binarnih ulaza i izlaza uređaja,
- multiplikator kontakta: multipliciranje signala na jednom ili više binarnih ulaza preko relejnih kontakata.



**Slika 5.1.** SICAM uređaj



Uzimajući sve gorenavedeno u obzir, realizovane su modernije funkcije telezaštite, čija je blok-šema povezivanja data na slici 5.2.



**Slika 5.2.** Blok-šema realizovane telezaštite uz korištenje Ethernet komunikacionih interfejsa TK opreme

Mjerenja funkcionalnih parametara TK kanala vršena su mjernim instrumentima tipa EDT135 i JDSU SmarthEthernet, dok je tipično vrijeme prenosa signala preko Ethernet komunikacionog kanala, mjereno GPS sinhroniziranim uređajima tipa OMICRON CMC. Tipična vremena prenosa uvijek su bila u skladu sa normama Mrežnog kodeksa i kretala su se u granicama  $22 \pm 26$  ms, slično kao i kod rješenja sa serijskim RS-232 komunikacionim interfejsima.



**Slika 5.3.** Konfigurisanje TK kanala i telezaštitne opreme sa funkcionalnim mjerenjima

Na ovaj način se dobilo jednostavnije i tehnološki savremenije rješenje za realizaciju telezaštite na dalekovodima uz, istovremeno, nižu cijenu nabavke potrebne komunikacione opreme. Ovakvo rješenje, također, omogućava u budućnosti daleko jednostavniju migraciju na najsavremenija all-IP rješenja telekomunikacione mreže.

## 6. Zaključak

OP Sarajevo svojim svakodnevnim radnim aktivnostima nastoji da ispuni primarni cilj, koji je postavljen pred Elektroprijenos BiH, a koji se ogleda u osiguravanju maksimalnog nivoa sigurnosti prenosa i kontinuiteta opskrbe kupaca električnom energijom. Kao jedan od veoma značajnih segmenata koji vodi ka ostvarenju tog cilja prepoznao se značaj funkcionisanja brze i selektivne zaštite na dalekovodima. Zahvaljujući činjenici da u svom sastavu posjeduje stručne i obučene zaposlenike, kao i prilično

razvijenu vlastitu telekomunikacionu mrežu, OP Sarajevo je odlučilo da pristupi realizaciji kompleksne tehnike ubravanja rada zaštita na dalekovodima, koja se naziva telezaštita. Zadatak da realizuju tehnike telezaštite na dalekovodima, zajednički su preuzeli zaposlenici Službi za mjerno-relejnju tehniku i pomoćna napajanja i Službe za telekomunikacije. Iako su se u svojim aktivnostima na realizaciji funkcija telezaštite susretali sa brojnim poteškoćama (zastarjela oprema, nemogućnost nabavke nove opreme, nekompatibilnost opreme i sl.), zajedničkim radom i planskim aktivnostima ovih službi do sada je na području OP Sarajevo realizovana telezaštita u sljedećem obimu:

- 400 kV dalekovodi 100% (5/5),
- 220 kV dalekovodi 80% (8/10),
- 110 kV dalekovodi 66% (35/53).

Ovdje je značajno napomenuti da na procenat realizovane telezaštite značajno utiče i činjenica što svi dalekovodi nisu u isključivom vlasništvu Elektroprijenosa BiH, te je samim tim zaposlenicima OP Sarajevo veoma otežana realizacija funkcije telezaštite u još većem obimu. Kao princip za budućnost, a sve kako bi realizacija funkcije telezaštite pratila tehnološki napredak, OP Sarajevo je donijelo odluku da se, gdje god to bude bilo moguće, umjesto zastarjele RS232 tehnologije koristi Ethernet tehnologija, čime se stvaraju preduslovi za migraciju na najsavremenija all-IP rješenja telekomunikacione mreže.



# ISKUSTVA U ISPITIVANJU VN ODVODNIKA PRENAPONA MJERENJEM AKTIVNE KOMPONENTE STRUJE ODVODNJE U OP TUZLA, ELEKTROPRIJENOS BIH

## PRACTICAL EXPERIENCE ON LEAKAGE CURRENT MEASUREMENT OF HV SURGE ARRESTERS IN OP TUZLA, ELEKTROPRIJENOS BIH

**Mr sc. Tarik Rahmanović**, dipl. inž. el., Samostalni inženjer za specijalna mjerenja, OP Tuzla  
**Mirsad Vehabović**, dipl. inž. el., Rukovodilac Službe za specijalna mjerenja, OP Tuzla  
**Mr sc. Dževad Imširović**, dipl. inž. el., Rukovodilac Sektora za tehničke poslove, OP Tuzla

### 1. UVOD

Osim u stanju u kome odvodnik prenapona djeluje kao limitator prenapona, odvodnik treba da se ponaša kao izolator čija je struja odvodnje vrlo mala. Izolaciona svojstva odvodnika prenapona osnova su za procjenu stanja odvodnika i polazna tačka bilo kojeg dijagnostičkog metoda.

U svrhu dijagnostike metal-oksidnih odvodnika prenapona (MOOP), koristi se više metoda i različitih uređaja: indikatori kvara, diskonektori, brojači prorada, metod mjerenja temperature te više različitih metoda baziranih na mjerenju struje odvodnje, od kojih su najpoznatiji: mjerenje faktora dielektričnih gubitaka i disipacije snage korištenjem singularnog naponskog izvora, mjerenje ukupne struje odvodnje, metodi mjerenja i procjene aktivne komponente struje odvodnje te metodi zasnovani na harmonijskoj analizi struje odvodnje.

Svaki od navedenih metoda ima svoje prednosti i nedostatke, ali kombinacijom više metoda, moguće je rizike procjene stanja svesti na minimum i time osigurati pravilno odlučivanje u upravljanju i planiranju elektroenergetskog sistema. Ovaj rad će dati kratak osvrt na iskustva u primjeni on-line metoda ispitivanja metal-oksidnih odvodnika prenapona mjerenjem aktivne komponente struje odvodnje analizom trećeg harmonika uz kompenzaciju, te potvrdom rezultata ovog metoda mjerenjem površinske temperature odvodnika prenapona.

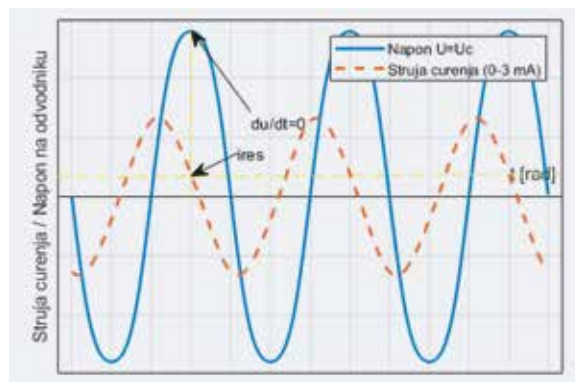
**Ključne riječi:** metal-oksidni odvodnik prenapona, ispitivanje MOOP-a procjenom aktivne komponente struje odvodnje pomoću analize trećeg harmonika uz kompenzaciju, termovizijska kontrola odvodnika.

## 2. Mjerenje aktivne komponente struje odvodnje uz pomoć analize trećeg harmonika uz kompenzaciju

Ovaj metod spada u grupu indirektnih metoda procjene aktivne komponente iz razloga što ne vrši direktno mjerenje aktivne i reaktivne komponente struje odvodnje, već kao ulazne parametre koristi ukupnu struju odvodnje i treći harmonik te struje uz kompenzaciju trećim harmonikom iz sistema.

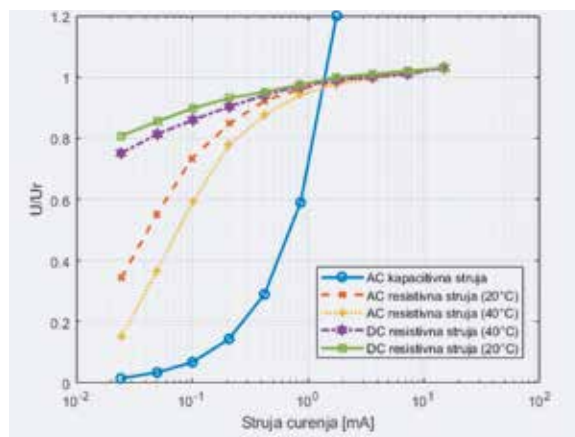
Ukupna struja odvodnje može se podijeliti na kapacitivnu i aktivnu komponentu, gdje je dominantna kapacitivna, koja nastaje kao rezultat dielektrične permeabilnosti metal-oksidnih pločica naslaganih u stub. Kapacitivna komponenta ne može se koristiti za procjenu stanja odvodnika jer nema utjecaj na promjenu strujno-naponske karakteristike odvodnika.

Aktivna komponenta struje odvodnje definiše se kao vrijednost struje u trenutku maksimalne vrijednosti narinutog napona na odvodnik, kao što se vidi na slici 1, i reda je 2%–20% kapacitivne struje, što odgovara 10–600  $\mu\text{A}$ .



**Slika 1.** Napon i struja kroz odvodnik prenapona u laboratorijskim uslovima

Aktivna komponenta je vrlo osjetljiv indikator u promjeni strujno-naponske karakteristike (U-i karakteristike) (slika 2) odvodnika prenapona i zbog toga se može koristiti kao alat za dijagnostiku. Potrebno je naglasiti da je vrijednost aktivne komponente struje odvodnje vrlo ovisan parametar o temperaturi i narinutom naponu (posebno u regiji propuštanja struje na U-i karakteristici), te se stoga koriste koeficijenti za svođenje struje na referentne vrijednosti temperature i napona ( $20^{\circ}\text{C}$  i  $0,7 U_c$ ), a određuju se eksperimentalnim putem u laboratorijskim uslovima.

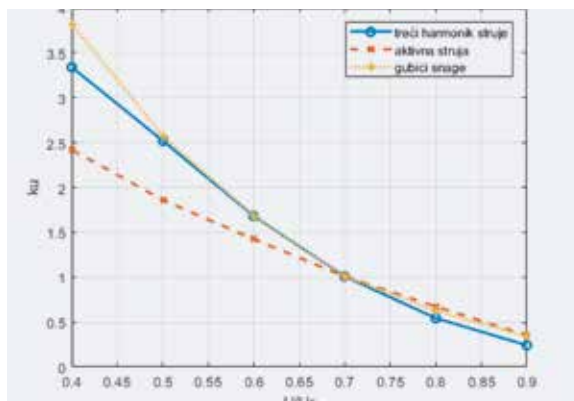


**Slika 2.** Tipična strujno-naponska karakteristika metal-oksidnog odvodnika prenapona

Problematika mjerenja aktivne komponente struje odvodnje ne dozvoljava mjerenje struje i napona na kraju (dozemni spoj) odvodnika, iz razloga što se napon kroz odvodnik ne raspoređuje uniformno i postoji i amplitudna i fazna devijacija napona kroz odvodnik. Ova prepreka uveliko otežava mjerenje aktivne komponente struje odvodnje te se zbog toga pribjegava drugim metodama procjene aktivne komponente u ukupnoj struji odvodnje.

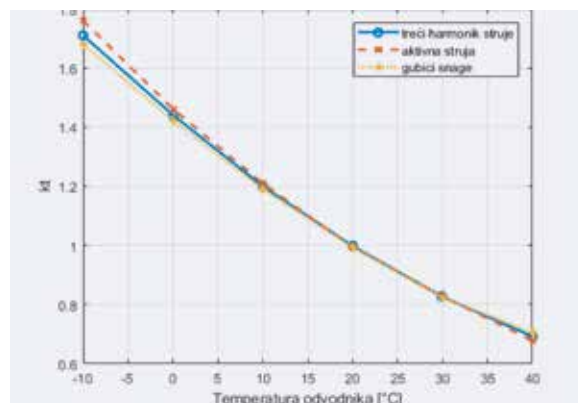
Nelinearna U-i karakteristika odvodnika unosi harmonijske komponente u struju odvodnje bez obzira na to što je odvodnik energiziran sinusnim naponom. Harmonijski sadržaj ovisi o amplitudi i stepenu nelinearnosti aktivnog otpora odvodnika (koji je ovisan o temperaturi i narinutom naponu). S obzirom na to da je udio trećeg harmonika najveći i kreće se do 40% aktivne struje odvodnje, treći harmonik je vrlo pogodan za procjenu udjela aktivne struje u ukupnoj struji odvodnje. Metod baziran na činjenici da je treći harmonik nastao u struji odvodnje zbog nelinearnosti strujno-naponske karakteristike vrlo je pogodan iz razloga što nije potrebno poznavati talasni oblik referentnog napona. U gornjem dijelu U-i karakteristike, treći harmonik je najveći u udjelu aktivne struje. Procjena aktivne komponente na osnovu trećeg harmonika bazira se na eksperimentalnim podacima isporučenim od strane proizvođača odvodnika, dobijenim u laboratorijskim uslovima.

Međutim, sama nelinearnost karakteristike nije jedini izvor harmonijskih komponenti, jer narinuti napon na odvodniku nije idealan te i sam sadrži više harmonike koji će se provući kroz odvodnik preko struje odvodnje. Stoga je potrebno izvršiti kompenzaciju udjela harmonika iz sistema kako bi se povećala tačnost mjerenja. Idealan slučaj bi bio kada bi se vršilo direktno mjerenje napona sistema i vršila harmonijska analiza te iz aktivne komponente struje odvodnje odbila struja izazvana harmonicima iz sistema. Zbog problematike direktnog mjerenja sistemskog napona (naponski transformatori i sami unose harmonijske komponente te nije pogodno koristiti njihove izlaze), pogodno je koristiti udio trećeg harmonika u električnom polju oko vodiča, za što se koristi odgovarajuća sonda. Kompenzacija izvršena na ovakav način će dodatno povećati tačnost mjerenja, ali zbog same činjenice da će mjerenje električnog polja u okolini odvodnika biti zaprljano poljem ostalih vodiča čiji je fazni pomjeraj  $120^\circ$ , potrebno je izvršiti dodatne kompenzacije rezultata mjerenja (na osnovu prostorne raspodjele električnog polja u okolini trofaznog sistema). Šum iz okoline nije moguće eliminisati, ali njegov utjecaj će biti neznatan (osim ako se u okolini odvodnika ne nalazi jak izvor električnog polja koji će narušiti preciznu kompenzaciju).



**Slika 3.** Tipični naponski koeficijenti za svodjenje trećeg harmonika i aktivne komponente struje odvodnje i gubitaka snage na referentni napon 0,7 Ur

Kriterij ocjene stanja na osnovu aktivne komponente struje odvodnje bazira se na graničnim vrijednostima utvrđenim eksperimentalnim putem od strane proizvođača opreme. Kako bi rezultati bili komparabilni, važno je poznavati temperaturu i radni napon u trenutku mjerenja. Iz praktičnih razloga, na osnovu funkcija  $k_i=f(t)$  i  $k_u=f(U/U_r)$ , rezultati mjerenja se svode na 0,4–0,9  $U_r$  (u našem slučaju 0,7) i temperaturu ambijenta  $20^\circ\text{C}$ .



**Slika 4.** Tipični temperaturni koeficijenti za svođenje trećeg harmonika, aktivne komponente struje i gubitaka snage na referentnu temperaturu 20° C

### 3. Korekcionni metod procjene stanja – temperatura površine odvodnika prenapona

Temperatura površine odvodnika prenapona može se odrediti analizom termalne slike dobijene pomoću termovizijske kamere. Ova metoda procjene stanja je vrlo popularna iz razloga što je u toku normalnog rada radna temperatura odvodnika bliska temperaturi ambijenta, a mjerenje je precizno i tačno. Moguće je na osnovu poređenja temperature odvodnika u različitim fazama donijeti neke zaključke o stanju. Ukoliko je razlika između temperature dva susjedna odvodnika istih karakteristika veća od 10° C, odvodnik je pretrpio neku promjenu U-I karakteristike i potrebno je izvršiti detekciju problema dodatnim ispitivanjima ili zamjenu odvodnika. Sami porast nadtemperature odvodnika proizlazi iz činjenice da je došlo do porasta aktivne komponente struje kroz odvodnik, jer je aktivna komponenta koja vrši oslobađanje toplotne energije.

Sama ova metoda nije dovoljna za detaljnu analizu stanja odvodnika iz razloga što mjerenje temperature ovisi o faktoru emisivnosti površine odvodnika koji se može mijenjati usljed zagađenja okoline. S druge strane, porast temperature može ukazivati na degradaciju izolacionih svojstava odvodnika, ali ne daje nikakvu informaciju o kvantitativnoj promjeni U-i karakteristike. Stoga, ovaj metod je pogodno koristiti kao potvrdu rezultata drugih metoda kako bi se povećala sigurnost u procjeni stanja odvodnika prenapona.

### 4. Primjeri odvodnika prenapona na kraju životne dobi

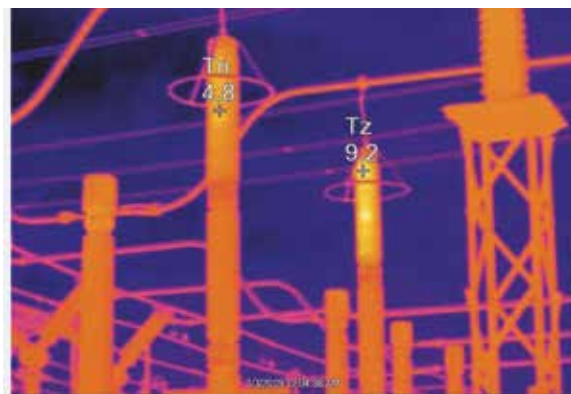
#### 4.1. TS 400/110/35 kV, TM1, 400kV strana, odvodnik u fazi 0

Testni subjekat je ispitivan dva puta, kao što je vidljivo iz tabele 1.

**Tabela 1.** Historijat ispitivanja MOOP-a (tip HMM proizvođač MINEL, godina 1982, Ur 396 kV, serijski broj A790, porculansko kućište)

Datum	Ires [μA]	Itot [μA]	Ires_cor [μA]	Broj prorada	Treći harmonik [%]
4. 9. 2017.	87,2	238,81	153,68	20	6,97
3. 1. 2019.	359,1	525,3	961,08	21	6,8

Na slici 5. prikazan je termovizijski snimak problematičnog odvodnika prenapona zajedno sa referentnim, na kome nema problema. Nadtemperatura iznosi 4,4° C, što ne mora da ukazuje na problem. Međutim, aktivna komponenta struje odvodnje zadnjeg mjerenja je drastično porasla i termovizijski snimak potvrđuje da je došlo do promjene izolacionih svojstava odvodnika prenapona.



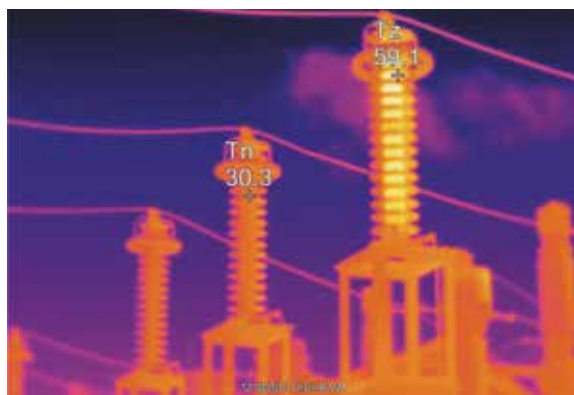
**Slika 5.** Termovizijski snimak MOOP-a MINEL – HMM, 400 kV strana TM1 (3. 1. 2019)

#### 4.2. TS 110/10 kV Srebrenik, TR2, 110 kV strana, faza 0

Testni subjekat je ispitivan tri puta, kao što je vidljivo iz tabele 2.

**Tabela 2.** Historijat ispitivanja MOOP-a (tip PVN proizvođač Ohio Brass, godina 1997, Ur 96 kV, serijski broj F83798, polimerno kućište)

Datum	Ires [ $\mu$ A]	Itot [ $\mu$ A]	Ires_cor [ $\mu$ A]	Broj prorada	Treći harmonik [%]
3. 8. 2004.	43,6	-	45,92	29	-
10. 6. 2008.	64,7	-	84,51	32	-
19. 6. 2017.	2282,1	3628	2271,7	35	0,4



**Slika 6.** Termovizijski snimak MOOP-a Ohio Brass – PVN, 110 kV strana TR2, TS Srebrenik (10. 12. 2018)

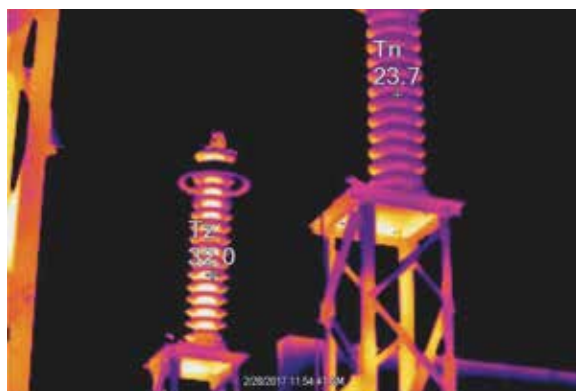
Na slici 6. prikazan je termovizijski snimak na kome se vidi razlika temperatura testnog i referentnog odvodnika od 28,8° C. Ovakav odvodnik bi se samo na osnovu termovizijske slike mogao klasificirati kao neispravan. Također, porast aktivne komponente struje odvodnje u odnosu na posljednje mjerenje je više od 26 puta i u ovom slučaju kriteriji neispravnosti opreme u potpunosti su zadovoljeni.

4.3. TS 110/35/6 kV Đurđevik, TR1, 110 kV strana, faza 0

Testni subjekat je ispitivan sedam puta u toku 15 godina, kao što je vidljivo iz tabele

**Tabela 3.** Historijat ispitivanja MOOP-a (tip PVN proizvođač Ohio Brass, Ur 96 kV, serijski broj F83767, polimerno kućište)

Datum	Ires [ $\mu$ A]	Itot [ $\mu$ A]	Ires_cor [ $\mu$ A]	Broj prorada	Treći harmonik [%]
9. 7. 2002.	62	-	53,55	10	-
10. 9. 2002.	72,03	-	55,39	10	-
26. 3. 2003.	60,22	-	53,55	12	-
11. 6. 2008.	58,27	-	64,43	13	-
13. 9. 2013.	63,05	-	64,4	-	-
28. 2. 2017.	883,9	1539,5	920,3	-	0,3
2. 3. 2017.	775,	1382,6	1100,03	-	0,37



**Slika 7.** Termovizijski snimak MOOP-a Ohio Brass – PVN, 110 kV strana TR1, TS Đurđevik (28. 2. 2017)

Mjerenjem omske komponente struje odvodnje zaključeno je da je odvodnik potrebno zamijeniti, što potvrđuje i termovizijski snimak. Potrebno je naglasiti da je u ovom slučaju zbog dispozicije bilo vrlo teško uočiti porast temperature na odvodniku.

4.4. TS 110/35/6 kV Đurđevik, TR1, 110 kV strana, faza 8

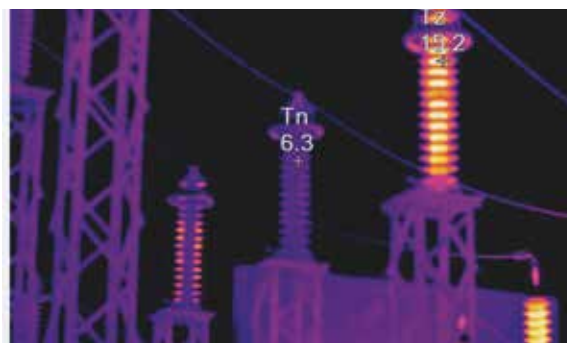
Testni subjekat je ispitivan devet puta u toku 15 godina, kao što je vidljivo iz tabele

**Tabela 4.** Historijat ispitivanja MOOP-a (tip PVN proizvođač Ohio Brass, Ur 96 kV, serijski broj F83797, polimerno kućište)

Datum	Ires [ $\mu$ A]	Itot [ $\mu$ A]	Ires_cor [ $\mu$ A]	Broj prorada	Treći harmonik [%]
9. 7. 2002.	69,2	-	57,23	10	-
10. 9. 2002.	73,27	-	57,02	10	-
26. 3. 2003.	60,0	-	51,82	10	-
11. 6. 2008.	57,68	-	63,38	15	-
13. 9. 2013.	60,08	-	69,68	15	-
28. 2. 2017.	446,3	1006,3	462,8	27	0,2



Datum	Ires [ $\mu$ A]	Itot [ $\mu$ A]	Ires_cor [ $\mu$ A]	Broj prorada	Treći harmonik [%]
2. 3. 2017.	410,6	1006,0	518,83	27	0,48
5. 5. 2017.	382,5	968,6	483,3	27	0,5
22. 12. 2017.	684,4	1228,5	1080,21	27	0,3



**Slika 8.** Termovizijski snimak MOOP-a Ohio Brass – PVN, 110 kV strana TR1, TS Đurđevik (2. 12. 2017)

Porast aktivne komponente struje odvodnje u odnosu na referentnu vrijednost iznosi više od 18 puta, dok nadtemperatura iznosi  $8,9^{\circ}$  C. U ovom slučaju, termovizijski snimak služi samo kao potvrda degradacije izolacije odvodnika, što je zaključeno na osnovu drastičnog porasta aktivne komponente struje odvodnje.

## 5. Zaključak

Dijagnostika metal-oksidnih odvodnika prenapona je vrlo složen zadatak iz razloga što svaki metod nailazi na prepreke koje značajno otežavaju preciznu procjenu stanja.

Metod procjene stanja mjerenjem aktivne komponente struje odvodnje uz pomoć analize trećeg harmonika uz kompenzaciju pokazao se kao superioran alat pred drugim metodama i općeprihvaćen je u svijetu kao najčešće korišten dijagnostički standard. Danas postoji više različitih namjenskih instrumenata koji koriste ovaj metod kao osnovni algoritam rada. Poteškoće koje se nalaze pred ovim metodom u prvom redu se ogledaju u potrebama za ulaznim podacima i bazama referentnih podataka koje posjeduje samo proizvođač opreme. Poželjno je da u sklopu nabavke odvodnika prenapona budu isporučeni i podaci na osnovu kojih će se moći vršiti dijagnostika. To uključuje: referentne i granične vrijednosti aktivne komponente struje odvodnje te temperaturni i naponski koeficijenti potrebni za svođenje vrijednosti struje na normalizirani oblik potreban za komparaciju i kvalitativnu analizu.

Zbog neposjedovanja dovoljno ulaznih podataka, često se pribjegava korištenju tipičnih vrijednosti prepisanih iz standarda i preporuka koji nisu uvijek dovoljno precizni te unose pogreške u određivanju aktivne komponente struje odvodnje. S druge strane, granične vrijednosti nisu uvijek tačno definisane jer se često ostavlja mogućnost da odvodnik, iako ima veće vrijednosti aktivne struje odvodnje bude ispravan. Zbog toga je poželjno koristiti više metoda koji bi služili kao korekcija jedan drugome kako bi se greška u procjeni stanja odvodnika svela na minimum.

## 6. Literatura

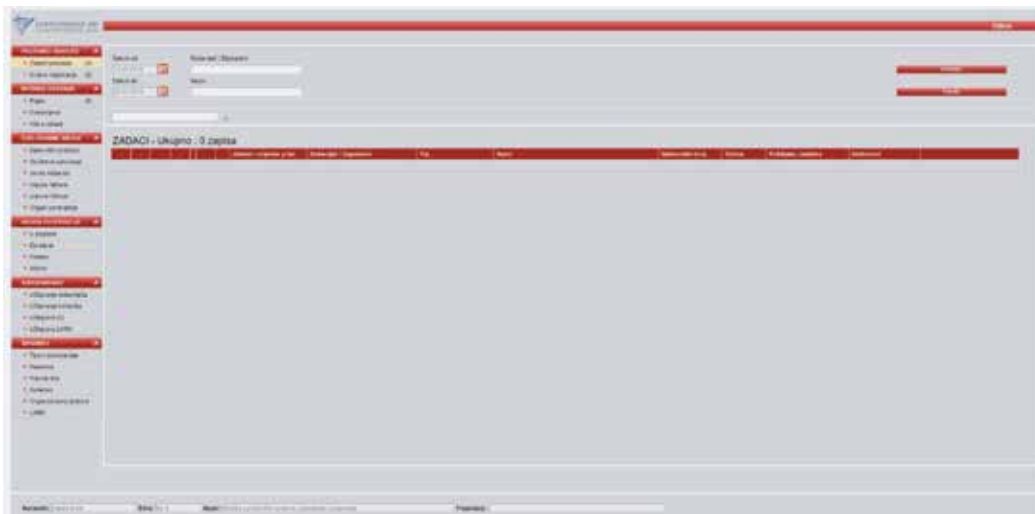
1. Ibrahim A. Metwally, Online condition Monitoring of Surge Arresters Based on Third-Harmonic Analysis of Leakage Current, IEEE, Vol. 24, No. 4, 2017.
2. Ivo Uglešić, Tehnika visokog napona, FER, Zagreb, 2002.
3. IEC 60099-5: Annex D, str. 111–124, 2013.
4. Vegard Larsen, In-service Testing and Diagnosis of Gapless Metal Oxide Surge Arrester, IX SIPDA, Brazil, 2007.

# UVOĐENJE INFORMACIONOG SISTEMA ZA UPRAVLJANJE I KONSOLIDACIJU DOKUMENATA UZ INTEGRACIJU ELEKTRONSKE SJEDNICE

Autor: **Aljoša Brkić**, dipl. inž. el.

Samostalni inženjer za tehničke poslove, standarde i preporuke

## UVOD



Digitalizacija poslovanja više nije samo zvučna fraza, nešto što će se dogoditi u nastupajućim godinama, što će biti ekskluzivnost i komparativna prednost kompanije u složenom poslovnom okruženju. Digitalizacija je već tu, među nama, u svim sferama poslovanja, ona je postala neminovnost, neophodan uslov daljeg opstanka, unapređujući efikasnost poslovanja i umanjujući operativne troškove.

Naša kompanija je tokom 2017. i 2018. godine načinila značajan korak u digitalizaciji poslovanja, uvođenjem elektronskog sistema za upravljanje dokumentima, kroz poslovne procese njihove obrade. Ovaj projekat predstavlja prvi korak ka bespapirnom poslovanju, što je krajnji cilj digitalne transformacije u oblasti upravljanja dokumentacijom preduzeća.

U tom smislu, 5. 5. 2017. god., potpisali smo ugovor o implementaciji informacionog sistema za upravljanje i konsolidaciju dokumenata uz integraciju elektronske sjednice sa konzorcijumom:

1. Commerce Engineering d.o.o Mostar,
2. Verso d.o.o. Sarajevo,
3. Comtrade System Integration Beograd d.o.o. Beograd i
4. Printer ITSS d.o.o. Banja Luka.

Vrijednost ugovora sa uključenim PDV-om je 2.866.535,12 KM. Rok za implementaciju je iznosio 365 dana od dana potpisa. Garantni period iznosio je 12 mjeseci, od puštanja sistema u rad (produkcione faze), a tokom njega smo u saradnji sa firmom Comtrade, intenzivno dorađivali i „utezali“ sistem, na osnovu zahtjeva, primjedbi i prijedloga dostavljenih i prepoznatih od strane korisnika.

Opis sistema:

Sistem se, generalno, sastoji od dva osnovna dijela:

- VCS – video-konferencijski sistem, sa aplikacijom elektronske sjednice, koji omogućuje sastanke i zasjedanja komisija, odbora i uprave kompanije, sa učesnicima distribuisanim na više različitih lokacija, uz efikasnost toka sastanka kao da se odvija na jednoj lokaciji. Ovo je značajno za kompaniju poput naše, koja se prostire na različitim lokacijama širom BiH jer se time umanjuju direktni troškovi organizacije zasjedanja i povećava efikasnost kroz mogućnost organizacije sastanaka bez potrebe za organizacijom službenih putovanja i izdvajanja dodatnog vremena i sredstava za njih.
- DMS – sistem za upravljanje dokumentima preduzeća, koji omogućuje operativni rad sa elektronskim verzijama dokumenata, putem sistema koji je raspoloživ na svim lokacijama, kroz koji se dokument jednostavno i brzo razmjenjuje, odobrava, kreira, verzioniše, ili arhivira.

DMS je u okviru ovog projekta obuhvatio sljedeće module:

- Elektronski djelovodnik, za elektronsko vođenje djelovodnih knjiga, sa arhivskom knjigom, dostavnim knjigama i otpremnom knjigom;
- Obrada ulaznih faktura, koja omogućuje evidenciju, odobravanje i obradu ulaznih faktura u elektronskom obliku, dok papirna faktura stoji uskladištena na jednom mjestu;
- Odobrovanje izlaznih faktura, poslije kreiranja u SAP i prenosa u DMS, sve do potpisivanja od strane generalnog direktora;
- Proces realizacije službenih putovanja, uključujući seminare i obuke, od trenutka podnošenja elektronskog zahtjeva ili programa, pa do generisanja putnog naloga;
- Kreiranje i odobravanje ugovora o javnoj nabavci, sa usaglašavanjem sa pravnom službom i ovjerom automatski generisanog kontrolnog obrasca od strane svih potpisnika, uz stvaranje i čuvanje digitalizovanog dosijea svih akata javne nabavke na jednom mjestu.

Neke od najvažnijih koristi koje je donijelo uvođenje DMS sistema jesu:

- Korak ka bespapirnom poslovanju – izbacivanje papira iz poslovanja u okviru procesa koji su obuhvaćeni projektom, što obezbjeđuje smanjenje direktnih troškova poslovanja, kroz umanjene troškove obrade papira, kao i povećanje efikasnosti razmjene, slanja i obrade dokumenata.
- Stvaranje centralnog repozitorijuma svih interno-eksternih dokumenata na jednom mjestu uz mogućnost pretraga u nekoliko klikova bilo kog dokumenta i akta: U/I faktura, putnih naloga, dokumenata javnih nabavki, dopisa, itd. Korisnik sistema može u svakom momentu, u skladu sa svojim pristupnim ovlaštenjima, na vrlo jednostavan način pronaći bilo koji dokument, bio on interni ili eksterni. Svi su tu, skenirani i memorisani, dostupni u par koraka, „klikova“. U slučaju potreba, dostupni su, naravno, i originali, kao i do sada.
- Uvođenje jedinstvenog protokola na nivou kompanije, za razliku od prethodnih devet različitih, vođenih na različite načine. Svi dokumenti se zavode centralizovano, u jedinstvene protokole, prema pravilima autorizacija i procesima upravljanja. Svi dokumenti na protokolima digitalizuju se putem skeniranja, i u digitalnoj formi skladište na jedinstvenom mjestu. Pretraga je brza i jednostavna. Format zavodnih brojeva je logičan i u skladu sa organizacionom jedinicom u kojoj se vrši protokolisanje.
- Automatizovana i brza obrada U-I faktura, putnih naloga, koja ne zavisi od lokacije na kojoj se odvija. Drugim riječima, kroz sistem obezbijedena trenutna komunikacija o odvijanju procesa između svih organizacionih jedinica kompanije (direkcije, operativnih područja i terenskih jedinica), automatska distribucija dokumenata i dodjela zadataka, u skladu sa modeliranim procesom.
- Mogućnost odvijanja elektronskih sjednica članova Uprave nezavisno od lokacije u kompaniji. Sastanci se održavaju bez potrebe za putovanjima, kao da se odvijaju na jednoj lokaciji.
- Uvođenje elektronske arhivske knjige, sa mogućnošću arhiviranja dokumenta sistema, prema pravilima kancelarijskog poslovanja i arhivskoj regulativi.
- Povećanje bezbjednosti dokumentacije, primjena striktnih pravila autorizacije i osnove za potpunu primjenu GDPR regulativa (opšte regulative za zaštitu podataka).
- Ispunjeni uslovi za elektronsko potpisivanje dokumenata, nakon završetka regulative koja se odnosi na elektronski potpis na nivou BiH.

### ZAKLJUČAK

Ovim projektom postavljeni su temelji bespapirnog poslovanja, koje u narednim godinama treba da obuhvati i ostale procese rada sa dokumentima u kompaniji, čime bi se formirao repozitorijum svih elektronskih dokumenata koji su predmet bilo kakve obrade u okviru kompanije. Daljim integracijama sa SAP i drugim sistemima dodatno će se optimizovati i automatizovati procesi, što će upravljanje elektronskim dokumentima dublje integrisati u cjelinu informacionog sistema preduzeća. Cilj je jasno zacrtan – potpuna digitalizacija poslovanja u domenu upravljanja dokumentacijom i konačno uspostavljanje bespapirnog poslovanja, u svim segmentima, svim poslovnim procesima, i svim organizacionim jedinicama preduzeća, uz striktnu primjenu regulativa u pogledu bezbjednosti informacija, elektronskog dokumenta i elektronskog potpisa, kao i elektronskog kancelarijskog poslovanja. Sve to, naravno, kao put ka povećanju efikasnosti poslovanja, smanjenju troškova i povećanju nivoa usluge.





# Događaji

# REGIONALNA SAVJETOVANJA CIGRÉ 2019. GODINE

**M**eđunarodno vijeće za velike elektroenergetske sisteme (Conseil International des Grands Réseaux Électriques – CIGRÉ), sa sjedištem u Parizu, jedna je od vodećih međunarodnih organizacija koja se bavi tehničkim, ekonomskim, organizacionim i regulatornim aspektima elektroenergetskih sistema.

BH K CIGRÉ jedan je od 58 nacionalnih komiteta Međunarodnog vijeća za velike električne sisteme – CIGRÉ, osnovanog 1921. godine u Parizu. BH K CIGRÉ je organizacija koja se na domaćem i međunarodnom planu bavi stručnim i naučnim problemima iz područja proizvodnje, prenosa i distribucije električne energije, kao i proizvodnje električne opreme odnosno sveukupnom problematikom elektroenergetskih sistema.

Studijski komiteti su osnovni oblik organizovanja i povezivanja članova nacionalnih komiteta CIGRÉ. Studijski komiteti proučavaju problematiku određenih područja rada za vrijeme savjetovanja, simpozijuma ili kolokvija. Aktivnosti CIGRÉ odvijaju se u okviru 16 studijskih komiteta, koji podstiču razmjenu stručno-naučnih saznanja, tehnika i iskustava. U radu studijskih komiteta sudjeluju izabrani članovi CIGRÉ i drugi priznati stručnjaci i naučnici koji su spremni da svojim sudjelovanjem doprinose radu studijskih komiteta.

U nastavku su navedeni termini savjetovanja nacionalnih komiteta CIGRÉ nekih zemalja iz okruženja.

Uposlenici Elektroprenosa BiH a.d. Banja Luka su, kao i uvijek, uzeli aktivno učešće na nekim od ovih savjetovanja, u svojstvu autora ili koautora prijavljenih stručnih radova.



VI savjetovanje CG KO CIGRE, Bečići, 14–17. maj 2019.



14. konferenca slovenskih elektroenergetikov CIGRE – CIREĐ, Laško, 21–23. maj 2019.



34. savetovanje CIGRE Srbija, Vrnjačka Banja, 2–6. jun 2019.



### 13. savjetovanje BH K CIGRE, Neum, 17–21. septembar 2019.

U nastavku su navedene preferencijalne teme studijskih komiteta za 13. savjetovanje BH K CIGRE:

#### **Studijski komitet/odbor A1 – Rotacioni električni strojevi/mašine**

1. Optimizacija pri projektovanju rotacionih mašina
2. Dijagnostika i monitoring rotacionih mašina
3. Revitalizacija hidro i termo generatora
4. Izbor parametara novih generatora u EES
5. Tranzijentne pojave i eksploataciona iskustva rotacionih mašina
6. Razvoj sistema uzbude sinhronog generatora
7. Interakcija elektromotornih pogona i električne mreže
8. PMG generatori

#### **Studijski komitet/odbor A2 – Energetski transformatori i reaktori**

1. Numeričko modeliranje: elektromagnetska polja, tranzijentne pojave, numeričko modeliranje u dizajnu
2. Materijali i tehnologije: izolacijski materijali, buka i magnetski materijali, nove tehnologije u proizvodnji, gubici p.h. i k.s.
3. Dijagnostika transformatora: monitoring, upravljanje resursima, iskustva iz eksploatacije

#### **Studijski komitet/odbor A3 – Prenosna/Prijenosna i distributivna oprema**

1. Dizajn visokonaponskih aparata i primjena matematskog modeliranja u njihovom razvoju
2. Pouzdanost, održavanje, sanacija, retrofit i revitalizacija visokonaponske opreme
3. Prenaponi i pogonska iskustva u primjeni MO odvodnika prenapona
4. Primjena polimernih izolatora i njihovo ponašanje u eksploataciji
5. Monitoring i dijagnostika stanja visokonaponske opreme
6. Ispitne metode, ispitivanja i standardi

#### **Studijski komitet/odbor B1 – Kablovi**

1. Kablovski koridori i prostorno plansko planiranje
2. Razvoj i nove konstrukcije elektroenergetskih kablova
3. Eksploatacija elektroenergetskih kablova i kablovske mreže
4. Regulatora za kablove i kablovski pribor
5. Utjecaj kablova i kablovskog pribora na životnu sredinu tijekom eksploatacije
6. Pouzdanost i kvalitet elektroenergetskih kablova

#### **Studijski komitet/odbor B2 – Nadzemni vodovi**

1. Pristupi i iskustva u projektovanju, izgradnji i održavanju nadzemnih vodova
2. Propisi i standardi kod nadzemnih vodova
3. Nove tehnologije, materijali i oprema na dalekovodima
4. Ekološki aspekti u projektovanju, izgradnji i održavanju nadzemnih vodova
5. Određivanje i usvajanje klimatoloških parametara kod nadzemnih vodova
6. Utjecaj atmosferskih prenapona na pouzdan rad dalekovoda
7. Utjecaj propisa o nejonizirajućem zračenju na projektovanje, izgradnju i održavanje dalekovoda

#### **Studijski komitet/odbor B3 – Postrojenja i električne instalacije**

1. Napredak u tehnologiji postrojenja i dizajnu:
  - a. Razvoj GIS i GIL postrojenja, uključujući i HVDC;
  - b. Prilagodba postrojenja u pogledu povećanja zahtjeva za energijom
2. Napredak u upravljanju postrojenja:
  - a. Napredne tehnologije za upravljanje postrojenjima, nove informacione tehnologije i aplikacija 3D tehnika;
  - c. Upravljanje rizikom i optimizacija odluka, upravljanje procesom održavanja i životnim vijekom postrojenja
3. Aspekt osiguranja zdravlja, sigurnosti i zaštite okoline u postrojenjima:
  - a. Međusobna saradnja korisnika i vlasnika sa ciljem smanjenja uticaja postrojenja u pogledu estetike, buke i požara;
  - b. Dizajniranje postrojenja sa aspekta sigurnosti i ekološki prihvatljivog dizajna;
  - c. Aspekt sigurnosti postrojenja – fizička i cyber;
  - d. Upravljanje realizacijom zahtjeva za osiguranjem zdravlja, sigurnosti i zaštite okoline u postrojenjima, uključujući i treninge

**Studijski komitet/odbor B4****– Istosmjerni sistemi i energetska elektronika**

1. Primjena konvertora u prenosnim i distributivnim sistemima
2. Implementacija novih tehnologija u distributivnim mrežama, uključujući i ekonomske aspekte
3. Novi koncepti razvoja distributivnih mreža
4. Energetska elektronika (EE) kao interfejs za proizvodnju i pohranjivanje el. energije
5. FACTS uređaji prilikom planiranja i implementacije novih projekata iz obnovljivih izvora energije – potreba i opravdanje za uvođenje, ekonomski i okolišni aspekti
6. Primjena novih tehnologija u FACTS sistemima
7. Rekonstrukcija i nadogradnja postojećih FACTS i drugih EE sistema
8. Koncept „pametnih kuća“
9. Energetska efikasnost na strani potrošnje električne energije
10. Nove tehnologije u programima visokoškolskih institucija u Bosni i Hercegovini

**Studijski komitet/odbor B5****– Zaštita i automatika**

1. Nove strukture u funkcijama zaštite i automatike EES-a
2. Eksploataciona iskustva sa postojećim numerički baziranim zaštitama
3. Sistemi mjerenja i kvalitet EES-a
4. Zaštita elektromotornih pogona i rotacionih mašina
5. Zaštita i upravljanje u programima elektrotehničkih fakulteta i permanentnog obrazovanja

**Studijski komitet/odbor C1****– Razvoj i ekonomija sistema**

1. Poboljšanja u EES-u i performansama infrastrukture primjenom naprednih metodologija upravljanja sredstvima (Asset Management). Pod teme:
  - 1.1. Starenje infrastrukture u EES-u;
  - 1.2. Kvalitet snabdijevanja električnom energijom (razmjena informacija sa korisnicima vezano za kvalitet snabdijevanja, estimacija stanja isporuke, analize pouzdanosti, finansijske analize...);
  - 1.3. Povećanje učešća/penetracije obnovljivih izvora energije (OIE).  
Upravljanje sredstvima uključuje: održivost ulaganja; planiranje razvoja EES-a; upravljanje rizikom; uticaj na poslovne vrijednosti; određivanje prioriteta investicija; izazovi (troškovi balansiranja, rizici, izvedbe).

vost ulaganja; planiranje razvoja EES-a; upravljanje rizikom; uticaj na poslovne vrijednosti; određivanje prioriteta investicija; izazovi (troškovi balansiranja, rizici, izvedbe).

2. Nova systemska rješenja i tehnike planiranja. Pod teme:

- 2.1. Fleksibilnost proizvodnje, opterećenja i mrežna infrastruktura koja će omogućiti povećano učešće OIE;
- 2.2. Razvoj elektroenergetskih sistema u supermreže.
- 2.3. Promjena tehnologije – nove tehnologije.

3. Osiguranje investicija u prenosne mreže sa povećanjem učešća obnovljivih izvora energije. Pod teme:

- 3.1. Tehničke mogućnosti za povećani razvoj OIE;
- 3.2. Novi pristupi u planiranju mreže za bolju integraciju OIE;
- 3.3. Mogućnosti HVDC tehnologija za osiguranje razvoja OIE;
- 3.4. Ekonomski i regulatorni mehanizmi za povećanje učešća OIE u cilju privlačenja investitora (alokacija dobiti, procjena društvene koristi...).

4. Statičke i dinamičke performanse EES-a i metode za njihovo poboljšanje.

5. Analiza naponsko-reaktivnih prilika i primjena mjera za njihovo poboljšanje. Pod teme:

- 5.1. Regulacija napona i određivanje potrebne rezerve reaktivne snage u cilju poboljšanja naponsko-reaktivnih prilika;
- 5.2. Optimalno planiranje novih izvora reaktivne snage u cilju poboljšanja naponsko-reaktivnih prilika;
- 5.3. Uticaj deregulacije i konkurentskog tržišta na rješavanje naponsko-reaktivnih problema.

**Studijski komitet/odbor C2****– Upravljanje i pogon sistema**

1. Pogon i vođenje sistema u uslovima velikih sistemskih poremećaja:
  - a. detekcija i rano otkrivanje potencijalnih poremećaja;
  - b. pogon sistema u uslovima smanjenih margina sigurnosti;
  - c. izolacija poremećaja i strategija u normalizaciji prilika u ostalom dijelu sistema.



2. Regulacija frekvencije i napona, modeli optimizacije, pomoćne i sistemske usluge, kvaliteta električne energije, stabilnost elektroenergetskog sistema.
3. Novi aspekti upravljanja održavanjem:
  - a. preventivno i korektivno održavanje;
  - b. troškovno/profitno bazirano održavanje i održavanje bazirano na riziku.
4. Savremena tehnička rješenja u centrima upravljanja, novi zahtjevi na osoblje i trening ciljevi.
5. Aktualna problematika pogona i vođenja elektroenergetskog sistema BiH.

#### **Studijski komitet/odbor C3 – Sistem i okolina**

1. Globalne okolišne promjene i obaveze zaštite okoliša u okviru izrade Strategije razvoja energetskog sektora BiH.
2. Ekološke i pravne obaveze vezane za infrastrukturu za proizvodnju, prenos i distribuciju električne energije. Ekološka i druga ograničenja pri projektovanju energetskih objekata.
3. Uticaj elektroenergetskih objekata na okolinu i na klimatske promjene i mjere za ublažavanje tog uticaja. Uloga i doprinos obnovljivih izvora energije u zaštiti okoline.
4. Proračuni, mjerenje i procjene pojedinih specifičnih uticaja dijelova elektroenergetskog sistema (elektromagnetna polja, elektrohemijska korozija, vizuelni uticaj, biodiverzitet, zagrijavanje tla, gubici u mreži, itd.) na životnu sredinu i zdravlje ljudi.
5. Integracija vozila na električni pogon (elektromobil) u elektroenergetski sistem i njihov uticaj na elektroenergetski sistem i poboljšanje kvaliteta zraka.
6. Preferencijalne teme studijskog komiteta C3 Cigre Paris.

#### **Studijski komitet/odbor C4 – Tehnička svojstva sistema**

1. Metodi i alati za analizu elektroenergetskog sistema.
2. Prenaponska zaštita u visokonaponskim mrežama u svjetlu novih saznanja o atmosferskim pražnjenjima. Uvođenje novih tehnologija u registrovanje, mjerenje i zaštitu istih.
3. Kvalitet električne energije.
4. Sigurnost rada vjetroelektrana i njihova zaštita od atmosferskih pražnjenja, posljedice i način rješavanja istih.

5. Poremećaji u mreži visokog i srednjeg napona koji mogu nastati djelovanjem atmosferskih pražnjenja, kao i uticajem rada značajnih potrošača na iste.
6. Koordinacija izolacije u električnim mrežama, kao i lociranje izvora naprezanja.
7. Elektromagnetska kompatibilnost u elektroenergetskom sistemu.

#### **Studijski komitet/odbor C5 – Tržište električne energije**

1. Tržište električne energije u BiH i regionu (tržišni modeli, institucije, karakteristike, regulativa, pristup, Energetska zajednica Jugoslovenske Evrope, regionalne inicijative...).
2. Stečena iskustva i načini organizovanja tržišta električne energije. Iskustva postojećih različitih tipova tržišta, institucionalni izazovi, tehnički izazovi, ekonomski izazovi i ograničenja vezana za integraciju tržišta (politička, geografska, ekonomska itd.).
3. Sadašnje stanje i buduće tendencije u strategiji finansijskih rizika koji su vezani za energetske transakcije u modelima novih sektora elektroenergetike. Metode za upravljanje rizikom.
4. Kupci i proizvođači električne energije na liberalizovanom tržištu (organizacija, optimalni portfolio, snabdjevači, kvalifikovani kupci, prekogranični kapaciteti...).
5. Tehnike i alati koji se koriste na tržištu električne energije (predviđanje cijene električne energije na liberalizovanom tržištu, risk management, predviđanje potrošnje, standardni produkti, tarife...).
6. Tržište i obnovljivi izvori električne energije (priklučenje, beneficije, uticaj elektrana koje koriste obnovljive izvore električne energije na rad sistema...).
7. Korelacija tržišta električne energije sa drugim tržištima (ugalj, gas...).

Studijski komitet/odbor C6 – Aktivni distributivni/distribucijski sistemi/sustavi i distribuirani energetski resursi

1. Planiranje distribucijskih mreža: kratkoročno, srednjoročno i dugoročno razdoblje
2. Prognoziranje opterećenja i potrošnje električne energije
3. Monitoring, vođenje i održavanje u distribucijskim mrežama
4. Struktura gubitaka električne snage i energije te mjere za smanjenje gubitaka

5. Pouzdanost distribucijskih mreža i postrojenja
6. Pametne mreže (smart grids)
7. AMR/AMM sustavi
8. Električna vozila – integracija u distribucijsku mrežu
9. Skladištenje električne energije u distribucijskim mrežama (storage system)
10. Energetska učinkovitost u distribucijskim sustavima
11. Utjecaj priključenja distribuiranih generatora na distribucijsku mrežu
12. Kvaliteta električne energije u distribucijskim mrežama
13. Ostale aktualne teme

**Studijski komitet/odbor D1  
– Materijali i nove tehnologije**

1. Pitanja vezana za izbor novih materijala i starenje materijala
2. Kompaktni izolacioni sistemi
3. Primjena supravodljivosti u elektroenergetici
4. Problem “green house” efekta izazvan isticanjem SF6 plina
5. Nove metode ispitivanja, monitoringa i dijagnostike stanja komponenti i sistema
6. Rad pod naponom – primjena i efekti

**Studijski komitet/odbor D2  
– Informacijski sistemi i telekomunikacije**

1. Unapređenje korištenja informatičkih tehnologija (IT) u radu i funkcioniranju elektroenergetskih kompanija – subjekata (IT trendovi i aspekti, integracija i primjena u novom dereguliranom okruženju, IT security pristupi, pouzdanost informacionog sistema u kontekstu primjene novih koncepata: virtualizacija, disaster recovery, cloud servisi...)
2. Smart Grid koncepti i trendovi
3. Big data koncept i tehnološka rješenja

4. Funkcije – aplikacije SCADA/EMS/DMS sistema u vođenju i upravljanju EES-om
5. GIS (Geografski informacioni sistemi) tehnologije i njihova uloga i podrška u radu elektroenergetskih kompanija – subjekata
6. Razvoj i potencijali telekomunikacijskih resursa elektroenergetskih kompanija – subjekata (nove tehnologije i rješenja), mobilne aplikacije, korištenje javne ili privatne komunikacione infrastrukture
7. Područje standardizacije i novih standarda u području sistema za vođenje i upravljanje EES-om i pripadajućih telekomunikacija



11. savjetovanje CIGRE Makedonija, Ohrid, 6–8. oktobar 2019.



14. savjetovanje HRO CIGRE, Šibenik, 10–13. 11. 2019.

# REKORDAN BROJ UČESNIKA ENERGETSKOG SAMITA U NEUMU



Šeststo pedeset učesnika i donosilaca odluka u reformi energetskog sektora Bosne i Hercegovine uzelo je učešće na ovogodišnjem energetskom samitu koji organizuje USAID u okviru projekta Investiranje u sektor energije (EIA), u saradnji sa Njemačkim društvom za međunarodnu saradnju (GIZ) GmbH.

Energetska tranzicija, status i izazovi tržišta u energetske tranziciji, platforma potencijala biomase u BiH, reforma sistema poticaja obnovljivih izvora energije i građanska energija, važnosti energetske efikasnosti, perspektiva gasnog sektora u energetske tranziciji, te uloga medija u procesu energetske tranzicije bile su teme ovogodišnjeg samita.

Najveću pažnju učesnika pobudio je prvi panel eksperata i vlada koji su govorili o energetske tranziciji. Učesnici su saglasni da je riječ o nezaustavljivom procesu, koji je izazov i za razvijenije zemlje EU, ali je i prilika za privredu Bosne i Hercegovine. Kako je zaključeno, pitanje energetske tranzicije je i socijalno i ekonomsko i političko, a važno je ulagati u inovacije i istraživanja u ovoj oblasti. Takođe, neophodno je donošenje državnog zakona o električnoj energiji, koji se čeka već nekoliko godina jer upravo ovaj zakon omogućava i uspostavu tržišta električne energije. Premijeri Vlade Republike Srpske i Vlade Federacije BiH najavili su usvajanje novih entitetskih zakona

o električnoj energiji, kao i provođenje strateških dokumenata.

Ukazujući na urgentnost uključivanja BiH u proces energetske tranzicije, direktor Sekretarijata Energetske zajednice Janez Kopač naglasio je kako su reforme nužne i kako se danas crta nova granica između razvijenih i manje razvijenih zemalja.

U okviru Energetskog samita, ambasador Sjedinjenih Američkih Država, ambasador Velike Britanije, ambasador Federalne Republike Njemačke, zamjenik šefa Delegacije EU i direktor Sekretarijata Energetske zajednice održali su sastanak sa predstavnicima nadležnih organa Bosne i Hercegovine i entiteta kako bi razgovarali o napretku u energetskom sektoru.

U roku od tri mjeseca od ovog sastanka, predstavnici državnog i entitetskih ministarstava će, uz podršku međunarodne zajednice, tehničke asistencije USAID-a i Sekretarijata Energetske zajednice uskladiti svoje stavove i podržati usvajanje državnog zakona.

Na sastanku je bilo riječi i o kompaniji za prijenos električne energije. Prepoznato je da je savjesno i efikasno upravljanje „Elektroprenosom – Elektroprijenosom BiH“ a.d. Banja Luka ključno za sveukupno funkcionisanje sektora električne energije, posebno u pogledu sigurnosti snabdijevanja.



## SAJAM U HANOVERU

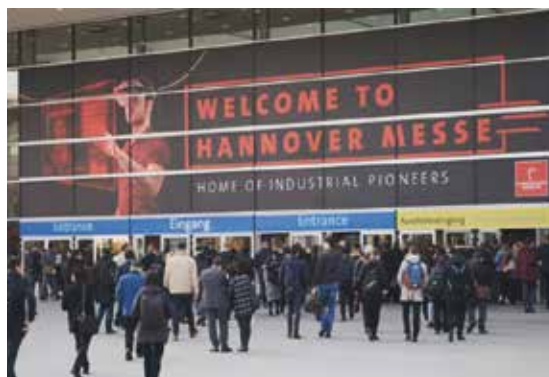
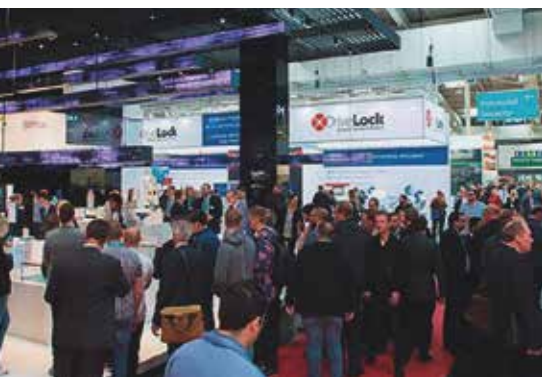
Početak četvrtog mjeseca, glavni grad njemačke pokrajine Donje Saske pretvara se u prestonicu industrijske tehnologije. Hanoverski sajam, sa tradicijom dugom više od 65 godina, mjesto je okupljanja kako gigantskih kompanija, tako i manjih porodičnih firmi, jer vodeći svjetski sajam industrijskih tehnologija i materijala predstavlja odličnu priliku za sve one koji žele predstaviti tehnološka rješenja, materijale ili proizvode, ali i one koji tragaju za kvalitetnim kontaktima i partnerima.

Sajam HANNOVER MESSE 2019 posjetila je i delegacija kompanije „Elektroprenos – Elektroprijenos“ a.d. Banja Luka, koju su činili izvršni direktor za rad i održavanje sistema Cvjetko Žepinić, direktor Operativnog područja Banja Luka Aleksandar Šukalo, direktor Operativnog područja

Mostar Ivica Vučić, direktor Operativnog područja Sarajevo Jakub Viteškić i direktor Operativnog područja Tuzla Samir Jagodić.

Ove godine, na sajmu je svoje proizvode i usluge prezentovalo preko 6500 izlagača iz 75 zemalja, a više od 220 hiljada posjetilaca imalo je priliku da sluša više od 200 predavača i izlagača, kao i da učestvuje na više od 1400 događaja. Ključne teme ovogodišnjeg sajma bile su: industrijska automatizacija, 5G, pametne mreže, industrija 4.0, energetika, industrijska oprema, kolaborativna robotika, mašinsko učenje i logistika 4.0.

Nijedan drugi sajam ne prikazuje sve elemente u industrijskom lancu vrijednosti na tako sveobuhvatan i detaljan način, te su kompanije bile u prilici da prikažu svoje pojedinačne snage, ali i da učestvuju u interdisciplinarnoj razmjeni znanja.



**PODVIG: DAN KADA JE FABRIKA RADILA BEZ OSNOVNOG I REZERVNOG NAPAJANJA ELEKTRIČNOM ENERGIJOM**

Planirana rekonstrukcija Trafostanice Begluk Polje od strane Elektroprenosa BiH-Operativno područje Tuzla, koja je u toku, u jednom momentu, zbog bezbjednosti izvođača radova, nametnula je potrebu da se mora isključiti fabrika sa napona 110 kV u trajanju od četiri sata. Osnovnim Ruskim projektom je predviđeno da dva fabrička dalekovoda napona 110 kV i dva naša glavna Transformatora napona 110/10 kV, snage 25 MVA, budu jedan drugom rezervo napajenje u slučaju otkaza. Isključenjem oba dalekovoda, fabrika je sa aspekta napajanja električnom energijom i aspekta tehnološkog procesa u havarijnom režimu...

Gradska trafostanica Karakaj 35/10 2x8 MVA je predviđena da za fabriku u havarijnom režimu obezbijedi napajanje samo jednog kompresora snage 1600 kW i jednu napojnu pumpu na TEC-u snage 2000 kW! Kompresor bi tada imao funkciju da spasi dekompozere od slijeganja težih čestica rastvora i praktično ispadanja fabrike iz rada za duži period, što bi za fabriku značilo milionske gubitke i neizvjesno vrijeme oporavka. Dozvoljeno vrijeme beznaponske pauze, to jest komprimiranog vazduha koji rastvor u dekompozera održava u potrebnoj tehnološkoj fazi, po izvornom projektu je 15 minuta, a



po sadašnjoj izmijenjenoj tehnologiji i kraće, navode iz OJ Elektroenergetika.

Rad jedne napojne pumpe na TEC-u je preduslov za pokretanje kotla i proizvodnju pare, te ponovno pokretanje tehnološkog procesa fabrike i vlastitog generatora snage 15 MVA ( 12 MW). Sa tehničke strane i smanjenog rizika, logično je bilo u tom trenutku da se donese odluka planskog zaustavljanja fabrike, prelaznje na havarijnom režim i sačekati kritično vrijeme završetka predviđenih radova na TS Begluk Polje, te po završetku istih ponovo postepeno pokretati fabriku u rad.

Međutim, za fabriku je to bilo kratko vrijeme za realizaciju, te neprihvatljivo u pogledu ispunjenju postojećeg plana, ugovora o isporuci i slično, objašnjavaju u Elektroenergetici.

S druge strane, dodaju, na zajedničkom sastanku s predstavnicima Elektroprenosa BiH, ZEDP „Elektro Bijeljina“ i izvođačima predmetnih radova firme „Južna Bačka“ iz Novog Sada, svako odlaganje radova zbog rokova izrade, angažovanosti tehničkih sredstava i ljudi, predstavlja velike gubitke i pitanje regularne realizacije cijelog ugovora?

U takvim okolnostima, u OJ Elektroenergetika su odlučili da teret odluke i rizika preuzmu na sebe, u vidu eksperimenta u realnim uslovima, da se iz Trafostanice Karakaj 35/10 kV, obezbijedi snabdijevanje električnom energijom prije kompresora i dio proizvodnje, kao i oprema koja je uslov za rad kompresora, a preostali dio da se razdvoji i prebaci na naš generator G1 koji bi, kako navode u Elektroenergetici, probali da se odvoji od normalnog režima paralelnog rada sa Trafostanicom Begluk Polje? U tom slučaju, objašnjavaju u ovoj organizacionoj jedinici, i generator bi radio u „ostrvskom“ radu, koji se inače nigdje ne praktikuje zbog teškog održavanja frekvencije i naponske stabilnosti...

-Za ostvarenje cilja počeli smo tri do četiri dana ranije eksperimentalno paralelovanje naše 10 kV elektroenergetске mreže sa TS Karakaj 35/10 kV ( Elektroenergetski sistem Srbije ) sa kontrolisanim obimom rizika i došli do važnih električnih parametara napona i snaga sa kojima u kraćem vremenu možemo paralelovati sisteme i „meko“ bez isključenja odabrane opreme preči sa sistema fabrike na TS Karakaj i obratno. Drugi, takode neizvjesni dio posla, je odabir tereta koji bi se napajao iz našeg generatora G1, kako tehnološki tako i operativno u razvodnim postrojenjima. Uz još dosta tehničkih detalja u vezi automatskog uklopa

rezervi, zaštita i slično, dočekali smo momenat kada smo mogli sve pripremljeno da realizujemo u nedjelju 21. aprila u 8.35 časova. Svi smo čekali taj trenutak kada isključimo napon sa Begluk Polja da li će generator G1 i fabrika u konačnom ostati u radu.

Na našu sreću sve se odigralo po planu i kako je zamišljeno, do 10.10 časova, kada smo počeli obrnuti proces vraćanja napona 110 kV i vrlo brzo ostale opreme u rad. Moram naglasiti da je OJ Elektroenergetika kompletno podnijela najveći teret ovih aktivnosti, ali da su radnici iz Proizvodnje i osoblje sa Termokomande bili na nivou odgovornosti u sprovođenju dogovorenih isključenja, ali i drugih poslova koji su prethodili ovim aktivnostima – ističe dr **Miladin Jurošević**, rukovodilac OJ Elektroenergetika.



Od pojedinaca za praktičan stručan doprinos realizaciji posla, u Elektroenergetici ističu inženjera **Dejana Vidovića**, smjenovode **Aleksandra Todorovića** i **Jevrema Spasojevića**. Takođe, zahvaljuju se na prisustvu na licu mjesta i podršci u kritičnim trenucima direktoru Sektora proizvodnja gline **Rajku Aleksiću**, zamjeniku direktora sektora Energetika **Dragi Matiću** i rukovodiocu Energane **Darku Petkoviću**.

-Imali smo priliku da uradimo nešto što niko nije radio za 40 godina rada fabrike. Iskoristili smo šansu i naučili da praktično sada imamo nove mogućnosti rada u kontrolisanim uslovima i bez napajanja 110 kV, bez totalnog zastoja fabrike i posljedica toga. S druge strane smo uočili sve nedostatke elektroenergetskog sistema fabrike u trenutnom realnom stanju i znamo šta treba

uraditi u bliskoj budućnosti da nam elektroenergetski sistem fabrike ne bude usko grlo tehnološkog razvoja. Nakon svega, dobili smo izrazе zahvalnosti i pohvale od navedenih poslovnih partnera iz Elektroprenosa BiH, zbog velike brige koju su i oni imali. Mi smo bili dužni da sve što stručno znamo uradimo za našu fabriku i to smo uradili, ali ipak očekujemo neku nagradu od strane menadžmenta fabrike – navodi na kraju **Miladin Jurošević**.



## СВАКА ЧАСТ!

По други пут је у просторијама Оперативног подручја Бања Лука, 17. 5. 2019. године, организована акција добровољног даривања крви, којој се одазвао велики број хуманих и савјесних колега, свјесних да својим гестом спасавају здравље и животе унесрећених, болесних и животну угрожених.

Као по традицији, радне колегинице и колеге који су били у могућности да дарују животну течност, одазвали су се позиву Актива, а овој акцији се придружило и троје колега из АДДК „Електрокрајина“ Бања Лука. У акцији је учествовало 18 давалаца из ОП Бања Лука, четири даваоца из ТЈ Требиње и пет давалаца из ТЈ Добој.

Након завршетка акције, у ресторану ОП Бања Лука организован је ручак и дружење за све учеснике и госте. Ову прилику радници су искористили и да се захвале директору ОП Бања Лука, господину Александру Шукалу, на учешћу у овој племенитој акцији, на дози крви, али и примјеру хуманог и одговорног директора.



# Godišnji izvještaj 2018.

Povodom dana Kompanije, objavljena je i publikacija Godišnji izvještaj 2018, na čijoj su realizaciji i pripremi radili mr Amra Omeragić, savjetnica generalnog direktora za tehničke poslove; Bojan Popović, rukovodilac Službe za nadzor i eksploataciju; Jovana Mirković, samostalni referent za informisanje i odnose sa javnošću; Josip Grabovac, rukovodilac Sektora za upravljanje; i Aida Zaklan Mašić, samostalni referent za normativnu djelatnost.

## REZIME

Prenosni sistem je i u 2018. godini uspješno obavio funkciju prenosa električne energije, s obzirom na to da nije bilo značajnijih pogonskih događanja na mreži koja bi utjecala na stabilnost rada i raspoloživost prijenosne mreže, dok je ukupno preneseno 20.295 GWh električne energije, uz minimalne gubitke od 1,81%, prilikom čega je raspoloživost prijenosnog sistema na osnovu neisporučene električne energije iznosila 99,98%. I ostali parametri koji se prate u Kompaniji imaju zadovoljavajuće vrijednosti, tako da se može potvrditi da je prijenosni sistem BiH funkcionirao u okvirima definiranih parametara.

Tome je doprinijelo i adekvatno održavanje prijenosne mreže i njena eksploatacija, te ranije pokrenuta investiciona ulaganja u prijenosnu mrežu, čija je realizacija okončana tokom 2018. godine, s obzirom na to da procedure usvajanja i odobravanja određenih planova nisu okončane u 2018. godini, tako da nisu mogle biti pokrenute nove investicione aktivnosti.

Ljudski resursi i adekvatna politika u ovom segmentu poslovanja predstavljaju najznačajniji aspekt uspješnog funkcioniranja Kompanije. Stoga mu se posvećuje odgovarajuća pažnja kroz adekvatnu politiku rukovođenja ljudskim resursima, što uključuje i odgovarajuće obuke, edukacije i druge vidove stručnog usavršavanja. Od početka 2014. godine, odgovarajućom poslovnom politikom poboljšana je kvalifikaciona struktura Kompanije, gdje je akcenat stavljen na visoku stručnu spremu, dok je prosjek godina značajno snižen.

Tokom 2018. godine, u funkciju su stavljeni novi kilometri prijenosnih vodova 110 kV (29 km), te je u okviru realiziranih rekonstrukcija i proširenja povećana instalirana snaga u postojećim

transformatorskim stanicama za novih 35 MVA. Okončana je izgradnja nove TS 110/x kV Žepče, s tim da još uvijek nije stavljena u eksploataciju, do okončanja izgradnje priključnog voda 110 kV. Rekonstrukcijama dalekovoda koje su u okviru aktivnosti imale i zamjenu zaštitnih užadi i izgradnjom novih vodova povećana je dužina optičkih vodova Kompanije u odnosu na prethodnu godinu za novih 78 km.

I u okviru drugih segmenata poslovanja, kao što su telekomunikacije, informacijski sistem i dr., realizirane su aktivnosti na uvođenju novih servisa, a sve u cilju unapređenja prijenosne djelatnosti i optimizacije poslovnih procesa. U dijelu koji se odnosi na ostale investicione aktivnosti, realizirane su nabavke neophodne informatičke i telekomunikacijske opreme, alata i instrumenata, vozila i dr.

Tokom godine, ukupno je investirano 33,29 mil. KM.

Ukupni prihodi su iznosili 123,323 mil. KM, od toga prihod od prenesene električne energije 107,179 mil. KM, ukupna neto dobit u obračunskom periodu iznosila je 0,848 mil. KM, dok su poslovne aktivnosti Kompanije realizovane u skladu sa odobrenom tarifom i pojedinačnim stavkama u okviru ukupno odobrenih troškova.

Kontinuirano se provodila procedura priključenja korisnika na prijenosni sistem. Do kraja 2018. godine, zaprimljen je 51 zahtjev za priključenje na prijenosnu mrežu 400 kV, 220 kV i 110 kV. U okviru zaprimljenih zahtjeva, 26 zahtjeva odnosi se na priključenje vjetroelektrana, te jedan zahtjev za priključenje solarne elektrane na prijenosni sistem, dok su do kraja 2018. godine potpisana četiri Ugovora o priključku vjetroelektrana. Vjetroelektrana Mesihovina i vjetroelektrana Jelovača su tokom 2018. godine stavljene u probni rad.

U okviru zaštite na radu i zaštite od požara, poštuju se važeće zakonodavstvo i akti Kompanije iz ove oblasti, te se provode sve potrebne mjere i aktivnosti, za šta su tokom 2018. godine izdvojena značajna sredstva. U domenu zaštite okoliša, poštuju se i provode svi propisi koji tretiraju ovu oblast u prijenosnoj djelatnosti. To se prvenstveno odnosi na osiguranje i produženje ekoloških dozvola za objekte prijenosne mreže, te zbrinjavanje otpadnih materijala, kao što su transformatorsko ulje, zamijenjene aku baterije i dr. i redovno održavanje uljnih jama.

U svim segmentima poslovanja radi se na stalnom unapređenju prijenosne djelatnosti i optimiziranju poslovnih procesa, što će se nastaviti i u narednom periodu, kao kontinuirana aktivnost.

I u saradnji sa drugim institucijama i kompanijama tokom 2018. godine, „Elektroprijenos BiH“ djelovao je na osnovi poštovanja dodijeljenih

nadležnosti, pri tome se rukovodeći principom dobre poslovne prakse i zahtijevanih reformi u elektroenergetskom sektoru. Saradnja je nastavljena i sa Sekretarijatom Energetske zajednice putem učešća predstavnika Kompanije u radu tijela i grupa koje djeluju u okviru i pod nadzorom Sekretarijata.

„Elektroprijenos BiH“ je i u 2018. godini, kao i u prethodnom periodu, aktivnim učešćem u različitim aktivnostima koje se provode u okviru elektroenergetskog sektora, ojačao i učvrstio svoju poziciju u sektoru i postao nezaobilazan faktor u svim bitnim pitanjima koja se odnose na sektor, a posebno na prenosnu djelatnost.





## Пензионери/Umirovljenici

*Profesor Karl Pillemer s Univerziteta Cornell, radeći na knjizi 30 lekcija za život proučavao je način života dugovječnih ljudi, a to je podrazumijevalo i razgovore s oko 1.500 osoba starosti između 70 i 100 godina o životu uopšteno, zdravlju, karijeri, porodici. Analizirajući dobijene odgovore, otkrio je i pet vrlo jednostavnih tajni dugovječnih ljudi: spoznaja da je život kratak, treba raditi posao koji se voli, prema tijelu se treba ponašati kao da ćemo ga trebati idućih 100 godina, ne treba žaliti za prošlošću, treba biti sretan usprkos teškim vremenima.*

*Svim našim kolegama koji su otišli u penziju/mirovinu u toku ove godine želimo da uživaju u novom životnom dobu, da budu svjesni svoje vrijednosti i da se raduju slobodnom vremenu, ali i novim obavezama koje su pred njima, jer ne postoje stari ljudi, već samo oni koji se tako osjećaju. Stoga im želimo da unesu novu dinamiku u svoj život, počev od kvalitetnog organizovanja slobodnog vremena, preko druženja i povezivanja sa drugim ljudima, do pronalaženja sadržaja i aktivnosti koje odgovaraju ličnim potrebama, željama i mogućnostima.*

### DIREKCIJA

**Rifat Emiović**, interni revizor

### OP BAŃA LUKA

**Мирко Стијак**, стручни saradnik, TJ BaŃa Лука

### OP MOSTAR

**Milijana Glušević**, tehničar za DV, Služba za održavanje DV, TJ Trebinje

**Miroslav Marić**, dežurni električar u TS 400 kV Mostar 4 (Čule), Služba za eksploataciju, TJ Mostar

**Marko Lončar**, stručni saradnik u Sektoru za EPKOP

### OP SARAJEVO

**Enisa Hasenbegović**, referent za obračun plata i blagajnik, Služba za finansije

**Fuad Kavazović**, poslovođa u RP, TJ Sarajevo

**Hasan Kadrić**, pomoćni radnik, TJ Zenica

**Minka Halilagić**, knjigovođa, Služba za računovodstvo

**Dimšo Crnogorac**, dežurni električar u TS 400 kV i 220 kV, Služba za eksploataciju, TJ Višegrad

**Miroslav Lugonja**, radnik za održavanje DV, Služba za održavanje DV, TJ Višegrad

**Mersud Hadžimusić**, alatničar, Služba za ZT i AP, TJ Sarajevo

### OP TUZLA

**Branislav Subotić**, poslovođa TS 110 kV, Služba za eksploataciju, TJ Doboј

**Ljubomir Kutlačić**, poslovođa TS 400 kV i 220 kV, Služba za eksploataciju, TJ Tuzla

**Veljko Trivić**, poslovođa TS 110 kV, Služba za eksploataciju, TJ Doboј

**Sead Huskić**, poslovođa za MRT i PN, Služba za MRT i PN, TJ Tuzla

**Sead Hurić**, poslovođa TS 110 kV, Služba za eksploataciju, TJ Tuzla

**Enes Juzunović**, poslovođa voznog parka, Služba za ZTiAP, TJ Tuzla

**Vasilije Kovač**, poslovođa TS 110 kV, Služba za eksploataciju, TJ Tuzla

# СОКРАТ ЈЕ ГРК И ДАНАС ЈЕ ЛИЈЕПО ВРИЈЕМЕ

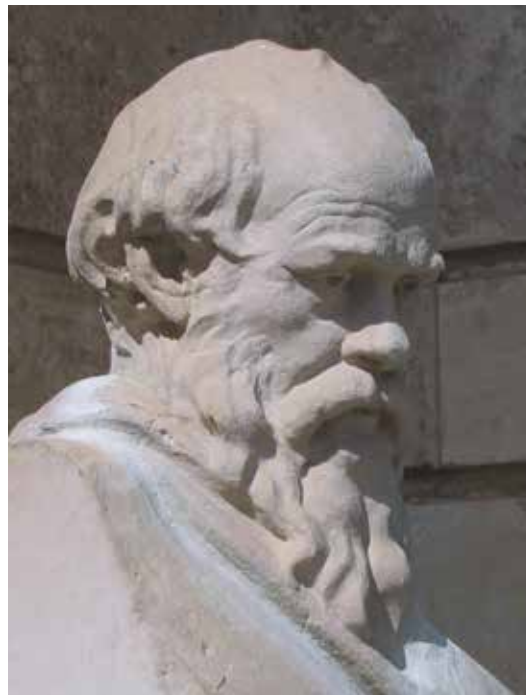
*(или: „Знам да ништа не знам“)*

Аутор: **Добрица Савановић**, дипл. инж. ел.,  
Руководилац Службе за телекомуникације, ОП Бања Лука

**К**ад пада киша, било којим интензитетом, односно када сипи, ромиња или је ван зидина топлог породичног дома плъусак попраћен грмљавином и олујним вјетровима, тада човјеку ништа друго не преостаје него да се постави у хоризонталу. Иако овај амбијент пружа посебан угођај, понекад додије. Посебно ако траје данима. Онда у памет дође да би могло бити и мало лијепог времена. И тако, ишчекујући који сунчев зрак, у памет ми дође једна максима професора математике и физике (16 часова седмично, попраћених најчешће зијевањем у задњој клупи учионице) и разредног старјешине из средње школе, кад је поменути предавао градиво из таутологије, области математике. „Сократ је Грк и данас је лијепо вријеме онда је ĩ (те). Сократ је Грк и данас је лијепо вријеме (а није) онда је „нете““. Сократ је Грк и данас је лијепо вријеме, а није ни једно ни друго онда је исто „нете“ Тако некако. Међутим, ово све претходно није важно, важан је Сократ, који је био Грк (те). Можда један од најзначајнијих, а сигурно најпознатији у свом времену.

Прича о Сократу је посебно занимљива пошто је свој живот окончао у складу са својим увјерењима. Изабрао је частан одлазак са овог свијета иако је епилог могао да буде и другачији, само да је мало попустио у поимању својих принципа.

Родитељи Сократови били су Софрониск и Фенарета. Отац му је био вајар, док је мајка помагала другим женама приликом порођаја, другим ријечима, обављала је посао бабице. Родио се у селу Алопеке, сјевероисточно од Атине. Отац га је научио вајарски занат, који је напустио пошто му је унутрашњи глас *daímonion* говорио да треба да се преда истраживању самог себе, а и других људи. Сократ (470 п.н.е. – 399 п.н.е., Атина)



Као што се на претходној слици може видјети, Сократ није био баш манекенског изгледа, а опис Сократов заснива се на Платоновом свједочењу. Низак, здепаст, ружан, с прђастим носом и истуреним очима, одавао је утисак да стално буљи у људе. Одрпан и сиромашан – Платоново је виђење Сократа. Оно што га је красило био је његов шарм, који се манифестовао у бриљантним дебатама и продорним мислима којим су били одушевљени његови ученици и они који су имали прилику да га слушају и буду његови савременици. Увијек је у први план истицао превласт ума у односу на физички иглед (а шта би друго – прим. аут.). У својим педесетим годинама, оженио се црвенокосом Ксантипом, женом која је била изразито свадљива (таквих је данас исувише, прим. аут.)

и од које је био знатно старији. Ксантипа је била од оних жена које би мужу загорчавале живот на сваком кораку. С обзиром на то како је живио, ово и не треба да чуди. Иако је већину времена, као што су то чинили и остали становници тадашње Атине, проводио на градском тргу, Сократ је, када бисмо то превели на данашњи језик, био бећар. Ксантипа није била одушевљена Сократовим бављењем филозофијом па се непрестано жалила како уопште не издржава породицу на начин како то доликује, што и није било далеко од истине. Познато је да је Сократ дане проводио у разговорима и расправама са другим људим на различитим мјестима, па и у бирцузима. Красила га је једна особина својствена овдашњим мушкарцима, посебно из виших предјела. Могао је да попије много више алкохолних напитака од својих саговорника, па је, практично, остајао тријезан док су његови сабесједници бауљали поприлично пијани.

Сократ и Ксантипа изродили су три сина: Лампроклеа, Софрониска и Менексена.

Посебно треба обратити пажњу на однос са законитом му супругом Ксантипом. О брачним јадима драгог нам Сократа постоји доста писаног материјала, али у наставку наводимо један цитат Аула Гелија:

Ксантипа, жена филозофа Сократа, уживала је глас да је била особито пргава и свадљива жена, неисцрпан извор свађа и дању и ноћу, те типично женских брига. А Алкибијад је, пун чуђења за ова њена зановијетања мужу, питао Сократа због чега не протјера из куће овако оштру жену. „Зато”, рече Сократ, „јер подноси у кући таквог животног сапутника, приучавам се и вјежбам лакше подносити насртљивост и неправде оних који су изван куће.“

Пошто су се једном приликом грдно посвађали, односно Сократ је ћутао, док је Ксантипа испољавала свој необуздани темпарамет, Ксантипа је на Сократа изручила канту сплачина, на шта је Сократ рекао, не осврћући се: „Послије грмљавине једино је могуће очекивати кишу.“ А када му је Алкибијад, који је био Сократов пријатељ, скренуо пажњу да се Ксантипа понаша недопустиво, Сократ му је мудро прозборио: „Ја сам на то навикао, исто као и на непрестано клапарање дизалице. Па ни теби не смета гакање гусака!“

„Али те гуске носе јаја и легу мале гушчиће!“ – са чуђењем се бранио Алкибијад.

„Па и мени је Ксантипа породила потомке!“ – примијетио је Сократ.

Ипак, када су једном питали Ксантипу која је најважнија Сократова особина, одговорила је: „Та

да је његово лице и у добру и у злу остајало исто.“

Иако је био један од најзначајних атинских филозофа и зачетник западњачке филозофске традиције, своја предавања и дијалоге није записивао. Није записао ништа. То су касније урадили његови ученици Платон у Ксенофонт. Сократ је био Аристофанов савременик па је и Аристофан дао одређени допринос у спознаји о Сократу кроз познате Аристофанове представе.

У Платоновом дјелу „Сократови дијалози“ представљају се разговори Сократа са другим људима о актуелним темама тог доба. Највећи допринос развоју западњачке мисли доноси Сократов метод који се користио при испитивању моралних норми, као што су добро и правда. Да бисмо ријешили неки проблем, потребно га је подијелити на више питања, чији одговори доводе до коначног одговора.

У америчком правном образовању, Сократов метод сматра се основним елементом права. Ово представља тражење основних и суштинских хипотеза, претпоставки и аксиома. Сократов метод могао би се описати на сљедећи начин: низ општих логичких питања која су намијењена групи или појединцу како би група или појединац изнијели своје мишљење о одређеној теми, односно како би, одговарајући на питања, дошли до закључка какво је, у ствари, њихово виђење одређене теме. Дакле, Сократ је дијалектику посматрао преко постављања питања и трагања за одговором. Дијалектика се састојала из две фазе: ироније, односно претварања у говор, и бабичке методе. Разговор почиње иронијом јер саговорник често нема знања о томе о чему се води разговор или има веома мало знања или често нема нимало. Сократ онда поставља питање саговорнику како би он дошао до дефиниције о томе о чему се води разговор, а онда креће бабичка метода, јер Сократ сматра да је човек трудна душа из које треба да се породи знање. Сократ, дакле, сматра да човек посједује трагове знања, само је потребно помоћи му да то знање формира. Иритантна природа ових питања Сократу је донијела надимак „коњска мува Атине“.

Већини Атињана, Сократ је био супротност по својим моралним, интелектуалним и политичким ставовима. Тврдио је да су њихове бригае породица, каријера, политичка одговорност, али да би, у ствари, требало да воде бригу о добробити њихових душа.

Потрага за врлином, а не за материјалним добрима, за њега је била начин на који је живио и учио друге како треба да живе.

Као филозоф није скоро никада напуштао Атину и путовао у друге градове како би преносио своје филозофске мисли и идеје, што је било необично у то вријеме. Атину би напуштао само кад би морао обавити неке од послова који су га на то натјерали.

Иако је био критичар демократије, инсистирао је на поштовању закона Атине. Најжешће је нападао изборни систем. Ако је љекар неко ко је изучио вјештину лијечења људи и ако се ниједан болестан човјек не би дао у руке неком ко нема некакво знање о медицини, односно надриљекару, онда не постоји ниједан разлог да се јавни службеници бирају бацањем коцке па ни гласањем неуке го-миле. Прави државници, дакле, морају бити они који знају да управљају државом.

Када је 403. године п.н.е. у Атини, додуше, на кратко, свргнута демократија, Сократ није напустио град, као други, који су се у ту демократију заклињали.

Према свједочењу Платоновом, Сократ је остао упамћен као храбар и неустрашив ратник. Учествовао је у Пелопонеском рату, у којем је једном приликом спасио живот врло популарном атинском генералу Алкибијаду. Био је члан оклопне пјешадијске јединице. Био је наоружан штитом, дугим копљем и маском за лице. Борио се, такође, и у Потидејској бици, Делијској бици и Амфипољској бици. Из Платоновог „Симпозијума“ знамо да је Сократ одликован за храброст. Током ратних похода је такође показао необичну чврстину, ходајући без обуће и капута чак и зими. Кад је био осуђен, одбио је да се повуче из правне борбе, поредећи то с војником који одбија да се повуче из борбе када му пријети погибија.

Сократови парадокси су такође једна од значајнијих ставки у његовој биографији, из разлога што се сукобљавају са здравим разумом. Ово су само неки од њих:

- **Нико не жели зло.**
- **Нико не гријеши намјерно или свјесно.**
- **Врлина – све врлине су знање.**
- **Врлина је довољна за срећу.**

Пошто је Сократ изузетно држао до морала, потребно је у том смислу представити „Сократов филтер“. Наиме, једном приликом неки човјек потражи Сократа па му рече:

– „Знаш ли шта сам све чуо о твом пријатељу?“

– „Тренутак“, одговори Сократ. „Да ли си то што ми желиш рећи просијао кроз три сита?“

– „Три сита?“

– „Да“, одговори Сократ. „Прије него што испричаш неке ствари о другоме, добро је да узмеш мало времена и просијеш оно што желиш рећи. Прво је сито Истине. Јеси ли провјерио да ли је истина оно што ми желиш испричати?“

– „Па, и нисам. Нисам видио, само сам чуо како причају.“

– „Добро! Не знаш да ли је то истина. Пробајмо поново: покушајмо просијати другачије, сад ћемо узети сито Доброте. Оно што ми желиш испричати о пријатељу, је ли нешто добро?“

– „Не, баш супротно! Чуо сам како се твој пријатељ лоше понио.“

– „Дакле“, настави Сократ, „желиш ми испричати лоше ствари о пријатељу, а ниси сигуран јесу ли истините. То и није баш охрабрујуће! Остало је још сито Користи. Је ли корисно да ми испричаш то шта је мој пријатељ урадио?“

– „Корисно? Па и не, не вјерујем да би ти то могло користити.“

– „Дакле“, закључи Сократ, „оно што ми желиш испричати није истинито, ни добро, ни корисно, па зашто би ми онда причао? Не желим знати ништа од онога што си ми хтио испричати, а и теби ће бити боље да све то заборавиш.“

Злобници су одмах прокоментарисали да Сократ није никад открио да му је незнанац хтио испричати како му пријатељ спава са женом.

Након што је Спарта поразила Атину у Пелопонеском рату, државно уређење у Атини се промијенило. Био је то период нестабилности. Пошто Сократ није имао длаке на језику, јавно се бунио против оваквог стања с циљем да ће освијестити грађане Атине, али десило се супротно. Сократа су оптужили да својим филозофским ставовима клевете и баца љагу на утицајне у угледне људе.

Оптужница против Сократа гласила је: „Крив је Сократ што не вјерује у богове у које верује држава, крив је што уводи нова божанства, што квари омладину.“

Сам ток суђења је исувише дуг и исувише занимљив па ће у овом тексту бити представљено неколико исјечака. Потребно је напоменути да је Сократ имао седамдесет година када је био оптужен.

Оптужница није аутоматски подразумијевала смртну казну уколико буде осуђен. Сократ лично имао је право да предложи на који начин да буде кажњен. Умјесто смртне пресуде, могао је да буде протјеран из Атине. Ово није ни узимао у разматрање јер је сматрао да је прогонство већа казна од смакнућа. Како да га прихвате у



„Сократова смрт“ сликара Жак-Луја Давида (1787)

другим градовима и другим срединама када у свом властитом нема права на живот? У вези с тим, Сократ је предлагао пороти да га казни са тридесет мина (еквивалент отприлике осам година надница атинског занатлије). У „Апологији“ се каже да је гласање о Сократовој кривици било неизвесно, те да је његово збијање шала о самој казни, да не употријебим неку безобразнију ријеч, резултовало да више поротника гласа за смртну казну него што је гласало за осуду.

Сократове ријечи онима који су га осудили:

„Без ваше пресуде, ја бих имао само још коју годину да проживим до смрти своје. И само ради тога краткога времена, грађани атински, ви ћете од стране оних који буду хтјели да грде наш град изићи на биједан глас и пасти под кривицу да сте убили Сократа, мудраца. Јер, који буду хтјели да вам приговарају, изјављиваће да сам мудар, ако и нисам то. А да сте дочекали само кратко вријеме, жеља би вам се сама од себе испунила. Та видите како сам годинама својим већ далеко од живота, а близу смрти. А не велим то вама свима, него само онима који су ме на смрт осудили. А управо њима кажем и ово: Можда вјерујете, грађани, да је пресуда на смрт пала зато што нисам имао онаких ријечи којима бих вас могао увјерити, кад бих одлучио да се морам служити свима средствима дјелања и бесјеђења, само да избјегнем казни. Нипошто! Осуђен сам, додуше, због несташице, али зацијело не ријечи него дрскости, и безочности, и воље да вам говорим онакве ствари какве би вам било најпријатније слушати: да плачем и јадикујем и друге многе ствари да радим и говорим које су мене, колико ја мислим, недостојне; а такве ствари ви сте и навикли да слушате од

других. Али кад сам се бранио, нисам помислио да ради отклањања опасности смијем да учиним ишта недостојно слободна човјека, па ни сада се не кајем што сам се онда тако бранио: не, ја много више волим да послјије онакве одбране погинем неголи послјије овакве да себи живот испуљујем. Јер, ни на суду ни у рату не смијем ни ја ни ико други довијати се томе како би по сваку цијену избјегао смрти. И у биткама често се јасно показује да неко може избјећи смрти, ако је одбацио оружје и окренуо се да моли милост од прогонилаца. Има и много других средстава у појединим опасностима да човјек може избјећи смрти ако се само усуди да се лати свега нечасног и кад ради и кад говори. Али можда није тешко, грађани, избјећи смрти, него је много теже избјећи неваљалству, јер оно трчи брже него смрт. Па тако је и мене сада, јер сам спор и стар, сустигло оно спорије, а моје тужиоце, јер су вјешти и нагли, сустигло је оно брже – неваљалство. И сада се растајем с вама, ја сам од вас заслужио осуду на смрт, а ови овдје од истине жиг неваљалства и неправедности. И као што ја остајем при своме приједлогу, тако морају и они. То се можда и требало догодити, и мислим да је то и у реду. А сада желим да бацитим један поглед у будућност и да вама који сте ме осудили будућност прорекнем. Јер и налазим се већ онде гдје људи највише постају пророци кад стоје пред вратима смрти. Вама, људи, који ме осудом убисте, изјављујем да ће вас одмах послјије моје смрти стићи много тежа казна, тако ми Дива, неголи је она којом сте мене убили; јер сада сте то учинили мислећи да ћете се ријешити давања рачуна о свом животу, али ће вам се, тако ја тврдим, сасвим противно догодити. Биће их више који ће од вас

тражити рачун; њих сам ја досада задржавао, али ви нисте то опажали. Али биће вам опаснији уколико су млађи, и ви ћете се још више љутити. Јер ако ви очекујете да ћете убијањем људи одвратити кога да вам не приговара што не живите право, не рачунате добро. Та овакво средство спасења нити је уопште могуће, нити је часно, него оно је најљепше, и у исти мах, и најлакше кад човјек не коље друге, него сам себе спрема како ће бити што бољи. То је оно што проричем вама који ме на смрт осудисте, и тиме се с вама растајем.“

Осуђен је на смрт испијањем чаше отрова од кукуте. Пошто се суђење подударало са свечаностима Аполона у Делосу, извршење смртне казне било је одгођено на неко вријеме. У ишчекивању извршења пресуде, Сократ је подстицао своје ученике да обрате пажњу на бесмртност душе, племенитост потребну за напуштање земаљског живота, срећу филозофирања и осјећај вјечне младости.

У току мјесеца маја и јуна 399. године п.н.е., савета Аполонова барка је стигла у Атину. Њена разапета једра, окренута према западу, наговијестила су почетак Сократовог пута према Хаду, краљевству мртвих. Након што је утјешо своје ученике, међу којима су били Платон и Крит, мирно се повукао у затворску спаваоницу и испио смртоносну дозу отрова од кукуте. Тврдио је да је сва филозофија у ствари само припрема за смрт. Постоји прича да су му током посљедње ноћи пријатељи предлагали да побјегне из затвора, али је Сократ остао досљедан свом вјеровању да се закон мора поштовати, чак и ако није правичан.

Посљедње ријечи које је изговорио сматрају се иронијом. „Крите, дугујемо пијетла Асклипију. Молим те, не заборави да платиш дуг.“

Неко рече да је Сократово срце живо у свима онима који се боре за правду и достојанство и жарко желе пронаћи истинског човјека у себи.

Једна од посљедњих порука које је упутио током суђења гласи: „Него и ви, људи судије, треба да његујете добру наду према смрти и да ово једино имате на уму као истину: за добра човјека нема зла ни у животу ни послје смрти, а богови не одбацују дјела његова. И ово што ме сада стигло није пушта игра случаја, него је мени очевидно да је за ме боље да већ сада умрем и да се мука ослободим. Зато ме и унутрашњи глас нигдје није задржао, и ја, што се мене тиче, нисам баш љут на оне који су ме осудили и тужили. Ипак, они нису мени судили и оптуживали ме у тој намјери, него зато што су мислили да ми шкоде; и зато су заслужили да се коре. Али, молим вас још оволико: кад моји синови одрасту, осветите им се, људи, додијавајући им онако исто као и ја вама што сам додијавао, ако

вам се чини да се више старају за благо или за што друго неголи за врлину. И ако буду сматрали да су нешто, а нису ништа, користе их као што сам ја вас корио што се не брину за оно за што треба, и што мисле да су нешто, а не ваљају ништа. И ако будете тако радили, онда сам од вас доживио пуну правду, и ја сам и моји синови. Али већ је вријеме да одлазим — ја у смрт, а ви у живот. А ко од нас иде ка бољем спасењу, то нико не зна осим Бога.“  
Најпознатији цитати

„Књиге су хладни, али поуздани пријатељи.“

„Наш најважнији циљ у животу треба да буде уздизање наше душе; другим ријечима, напредак наших духовних и моралних моћи. Да сваким даном све више просвјетујемо свој дух и сваким даном се осјећамо све више слободним и бољим.“

„Боље је знати мало, а корисно, него много, а некорисно.“

„Међу пријатељима треба вољети не само оне које жалосте ваше несреће, него и оне који нам не завиде на срећи.“

„Брак је нешто за шта се човјек увијек каје, било да га склопи или не склопи.“

„Знам да ништа не знам.“

„Треба више страховати од љубави жене него од мржње мушкарца.“

„Тјелесно образовање треба да је једнако са умним образовањем.“

„Неистражен живот није вриједан живљења.“

„Не тражи разговор с мртвацем, а ни добротичинство од шкрца.“

„Највећа је срећа – не родити се.“

„Млади људи који желе да се узму налице на рибице које се играју пред рибарском мрежом: све журе и гурају се да уђу унутра, док се несрећнице које су већ унутра узалуд муче да изађу напоље.“

„Људи нису намјерно зли, него из незнања. Треба знати шта је добро да би се добро чинило.“

„Љењивци нису само они који не раде, већ и они који могу да раде боље.“

„Ја знам само једно, а то је да ништа не знам.“ – „Scio me nihil scire.“

„Истина је оно што се као заједничко налази у мноштву појединачних мишљења.“

„Боље је чинити мало – а добро, него много – а лоше.“



### **ВИТОМИР САМАРЦИЈА**

Водећи диспечер у Служби за надзор и управљање ЕЕС  
Сектор за управљање, ОП Бањалука  
01.06.1956. – 23.04.2019.

Дана 23.04.2016. са невјерицом смо дочекали вијест да нас је након тешке болести заувјек напустио колега Вито Самарџија. Вито је свој радни вијек започео у Електрокрајини у Кључу 1982. године. 1995. године долази у Бањалуку гдје се скућио и свој радни ангажман наставио у Дирекцији Електрокрајине. У Електропреносу је радио од 2006. на пословима Водећег диспечера у Служби за надзор и управљање ЕЕС, у Сектору за управљање, Оперативно подручје Бањалука. Због своје доброте недостајаће свима нама који смо заједно са њим радили, а својим професионалним односом према послу може да буде примјер свима који ће и у будућности радити у Диспечерском центру.



### **GOLIЈANIN ZDRAVKO**

Bravar u Službi za održavanje RP  
TJ Višegrad, OP Sarajevo  
12.07.1960. – 20.04.2019.

Dvadesetog aprila ove godine, u 59 godini je iznenada preminuo naš kolega Zdravko Golijanin, radnik Kompanije „Elektroprenos BiH“ OP Sarajevo, TJ Višegrad u Službi za održavanje RP. U „Elektroprenosu“ je radio od 20.04.1999. godine. Bio je cijenjen i omiljen među kolegama i njegova prerana smrt će predstavljati nenadoknativ gubitak.



### **DŽEVAD KARAVDIĆ**

Pomoćni radnik u Službi za ZTiAP  
TJ Zenica, OP Sarajevo  
05.08.1959. – 24.12.2018.

24. decembra 2018. godine u 59. godini, preminuo je naš radni kolega Dževad Karavdić, zaposlenik Kompanije “Elektroprenos BiH”, OP Sarajevo, TJ Zenica, Služba za ZTiAP. U Elektroprenosu je radio od 27.04.1982. godine, gdje je proveo svoj cijeli radni vijek. Bio je izuzetno cijenjen i omiljen među svojim kolegama.

[www.elprenos.ba](http://www.elprenos.ba)

