



Informativno-stručni časopis kompanije za prenos električne energije

ЕЛЕКТРОПРИЈЕНОС ВІН ЕЛЕКТРОПРЕНОС БІХ

broj 02: Godina I

iz sadržaja:

Intervju

Predstavljamo

Stručni radovi

Skupovi



Fotograf: Josip Grabovac

Dragi čitaoci, poštovane kolege,

Vrijeme ide veoma brzo i već smo na drugom broju internog časopisa kompanije za prenos električne energije u Bosni i Hercegovini Elektroprenos - Elektroprijenos BiH. Sama činjenica da imamo svoje interne novine usrećila je mnoge od vas, drage kolege, koji ste nam se obraćali sa pohvalama, a čestitke su stigle i od poslovnih partnera i prijatelja Kompanije, koji su došli u dodir sa našim časopisom i prijatno se iznenadili našim aktivnostima u Kompaniji. Uredništvo časopisa se naročito obradovalo vašim angažmanima u pripremi ovog broja časopisa.

Nadamo se da će sa svakim novim brojem biti sve više kolega uključenih u kreiranje lista jer je on nastao sa ciljem stalnog razvoja i jačanja interne komunikacije.

Interna komunikacija u kompaniji ima veoma značajnu ulogu

u kreiranju kvalitetnih odnosa između uprave i zaposlenika. Važnost interne komunikacije ogleda se u gradnji i njegovanju međuljudskih odnosa, utemeljenju povjerenja, provođenju tačnih i pouzdanih informacija, te doprinosu ukupnoj motivaciji zaposlenika.

Voljeli bismo da se uključite u stvaranje našeg internog časopisa, jer ne treba zaboraviti da je on pokrenut upravo radi vas i zato smo otvoreni za sve vaše prijedloge, radove, ideje i sugestije, koje možete slati na e-mail adresu jovana.mirkovic@elprenos.ba.

U ovom broju upoznaćemo vas sa najaktuelnijim projektima, događajima i temama koji se tiču svih nas u Kompaniji.

Uredništvo časopisa želi vam srećnu i uspješnu 2016. godinu.



SADRŽAJ

Intervju sa izvršnim direktorom za planiranje i inženjering	4
Investicije.....	7
Intervju sa izvršnim direktorom za rad i održavanje sistema	16
Intervencije.....	18
Predstavljamo	20
Pitamo.....	29
SAP	30
Stručni rad	31
Posjetili su nas	39
Skupovi	40
Savjetovanje.....	41
Projekat.....	44
Jubilej	47
Zanimljivo	49
IN MEMORIAM.....	50

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, Ebedija Hajder Mujčinagić,
Irena Krmek, Fikret Velagić, Gordan Marić

Štampa
Atlantik bb Banjaluka

DTP i dizajn
Aleksandar Stanišljević

Za štampariju
Branislav Galić

Tiraž: 500 primjeraka

Adresa
Marije Bursać 7a Banja Luka

U toku je izgradnja i rekonstrukcija objekata investicione vrijednosti 17,9 miliona KM

Od ukupno raspoloživih vlastitih sredstava za investiciono ulaganje po Planu investicija za 2014. godinu i 2015. godinu u iznosu 283.743.726 KM, pokrenute su procedure nabavki u iznosu 202.765.328 KM, od čega je ugovoreno 109.185.000 KM, a realizovano 35.907.000 KM.



Dolaskom nove uprave, intenzivirane su aktivnosti na pokretanju investicija, koje su u prethodnom periodu bile praktično zamrznute. Blokada u radu Kompanije rezultirala je, između ostalog, značajnim akumuliranim sredstvima za investiranje u prenosnu mrežu i realnom potrebom za rekonstrukcijom i izgradnjom trafostanica i dalekovoda. Alaudin Alihodžić, izvršni direktor za planiranje i inženjering, zajedno sa ostatkom uprave, imao je cilj da investicioni ciklus pokrene sa “mrtve tačke”.

S obzirom na veliku vrijednost investicionih ulaganja koje je trebalo realizovati u 2014. i 2015. godini, poslovodstvo Kompanije je odlučilo da se pristupi provođenju procedura nabavki za investiciona ulaganja po sistemu inženjeringa objedinjavanjem procedure nabavke opreme, projektovanja, elektromontažnih i građevinskih radova. Da li ste zadovoljni postignutim rezultatima?

Time su stvorene pretpostavke u pogledu brže realizacije planiranih sredstava, na izgradnji i rekonstrukciji elektroenergetskih objekata i na taj način se znatno smanjilo vrijeme provođenja procedura nabavke gdje su se četiri odvojena postupka zami-

jenila sa jednim postupkom nabavke, što je rezultiralo većim brojem završenih procedura nabavki. Bez obzira na procedure, zahtijevane minimalne vremenske periode za pojedine faze procesa nabavki propisane Zakonom o javnim nabavkama BiH i minimalni rok za završetak procedure nabavke međunarodnog vrijednosnog razreda od tri mjeseca, rezultati koje je Kompanija postigla su zadovoljavajući.

Informisanosti radi, od ukupno raspoloživih vlastitih sredstava za investiciono ulaganje po Planu investicija za 2014. godinu i 2015. godinu u iznosu 283.743.726 KM, pokrenute su procedure nabavki u iznosu 202.765.328 KM, od čega je ugovoreno 109.185.000 KM, a realizovano 35.907.000 KM.

Krajem prošle godine došlo je i do izmjena Zakona o javnim nabavkama. Da li smatrate da se dosadašnjom primjenom novog Zakona obezbijedila jasnija i brža procedura postupaka javne nabavke, te povećala ponuda i konkurentnost?

Ne mislim da je sam novi zakon o javnim nabavkama obezbijedio uslove za jasnije i brže provođenje postupaka javne nabavke. Kompanija je na osnovu iskustva

stečenog tokom provođenja procedura uz konstantno educiranje kadrova, koji se, pored ostalog, bave i nabavkama, doradila, korigovala i napravila kvalitetnu tendersku dokumentaciju kako za trafostanice tako i za dalekovode, koja se može koristiti za dalje nabavke uz modifikacije za konkretnu nabavku. To je znatno skratilo rokove izrade tenderske dokumentacije, a samim tim i rokove nabavki.

U vrijeme oskudnih investicionih ulaganja u energetici i slabe uposlenosti kompanija čiji rad je vezan za ovaj segment, kako na našem prostoru, tako i u okruženju, tj. u regiji, velika je zainteresovanost i borba za dobijanje posla, tako da je u ovim procesima nabavki obezbijedena kako ponuda tako i konkurentnost.

Bosna i Hercegovina oskudijeva u kapacitetima za proizvodnju elektroenergetske opreme za potrebe Elektroprenosa. Isto tako, navedena ograničenja se odnose i na ponude za projektovanje i izvođenje radova na elektroenergetskim objektima. Po Vašem

mišljenju, koliko investicije u prenosnoj djelatnosti mogu, na obostranu korist, pomoći u oživljavanju ovog segmenta ponude?

Svakako da investicije u prenosnoj djelatnosti mogu pomoći u oživljavanju proizvodnje, projektovanja i izvođenja građevinskih i elektromontažnih radova na elektroenergetskim objektima kompanija iz Bosne i Hercegovine. Činjenica je da se pokreću značajne investicije, pri čemu realizaciju više njih treba obaviti u istom periodu, što zahtijeva angažman više kompanija kako za projektovanje tako i za izvođenje građevinskih i elektromontažnih radova. Takođe, postojećim proizvođačima opreme iz BiH otvorena je mogućnost da mogu povećati obim proizvodnje sve opreme koja je neophodna za realizaciju ovih projekata. Ne bih se složio sa vama da nam nedostaju sa domaće kompanije koje izvode radove, kako elektromontažne tako i građevinske, kao i projektovanje u elektroenergetici osim za proizvodnju elektroenergetske opreme. To potvrđuje i činjenica da su većinu ugovora po sistemu inženjeringa za izgradnju i rekonstrukciju trafostanica i dalekovoda dobile domaće kompanije koje su nastupale kao konzorcijumi. Na ovaj način, angažuju se domaće kompanije koje zajedničkim učešćem sa kompanijama koje posjeduju reference, stiču nova znanja i reference. Ovu mogućnost sigurno ne bi mogle ostvariti na svjetskom tržištu. Poslije ovog ciklusa, domaći izvođači stiču mogućnost i preduslov da se pojave i na teritoriji van BiH.

U proteklom periodu nije došlo do značajnijeg popunjavanja sa uposlenicima u službama za projektovanje i izgradnju. Kakvo je Vaše mišljenje o osposobljavanju i korištenju vlastitih resursa za realizaciju dijela planiranih investicija?

S obzirom na veliku vrijednost investicionih ulaganja koje je trebalo realizovati tokom 2014. i 2015. godine, uglavnom su raspisivani tenderi i potpisani ugovori za izgradnju i rekonstrukciju trafostanica i dalekovoda po sistemu inženjeringa, tako da nam izvođač predaje objekat sa upotrebom dozvolom i projektnom dokumentacijom izvedenog stanja. Možda možete pretpostaviti koliko bi službe za iz-

gradnju u operativnim područjima trebalo da budu kapacitirane da bi mogle uraditi projektnu dokumentaciju i izvršiti elektromontažne radove na izgradnji, proširenju i rekonstrukciji trafostanica, imajući u vidu broj potpisanih ugovora za nabavku opreme, izradu projektne dokumentacije i izvođenje građevinskih radova. U toku su tenderi za nabavku opreme (prekidaiča, rastavljača, mjernih transformatora, odvodnika prenapona, ormara zaštite i upravljanja, ćelija srednjeg napona, opreme pomoćnog napajanja i otpornika za uzemljenje zvjezdista transformatora) procijenjene vrijednosti cca 19.100.000 KM koju ćemo ugrađivati, ispitivati i puštati u rad vlastitim resursima. U svakom slučaju ćemo i dalje raditi na osposobljavanju i korištenju vlastitih resursa za realizaciju dijela planiranih investicija u obimu za koji imaju kapacitet. Odluka Uprave da se pristupi nabavkama po sistemu inženjeringa za izgradnju i rekonstrukciju trafostanica, gdje su stvorene pretpostavke u pogledu planiranih sredstava, dala je dobre rezultate i ovakav pristup će biti nastavljen i ubuduće, kako u pogledu nabavki tako i u pogledu planiranja investicija.

S obzirom na to da Vaša direkcija, u skladu sa odredbama Mrežnog kodeksa, neposredno saraduje sa Nezavisnim operatorom sistema, kako ocjenjujete tu saradnju?

Saradnja Direkcije za planiranje sistema i inženjering sa NOS-om BiH ogleda se u tri veoma važna segmenta, a to su priključenje korisnika na prenosnu mrežu, revizija Dugoročnog plana razvoja prenosne mreže za period od 10 godina i planiranje novih interkonektivnih vodova sa susjednim sistemima.

Procedura priključenja korisnika na prenosnu mrežu definisana je Pravilnikom o priključku. U okviru ove procedure sa NOS-om BiH tijesno saradujemo prilikom izrade projektnih zadataka za Elaborat tehničkog rješenja priključka, te same revizije Elaborata koju provodi komisija formirana od strane NOS-a BiH i Elektroprenosa, prilikom izrade Ugovora o priključku, čiji sastavni dio čine i zahtjevi NOS-a BiH kada su u pitanju upravljanje i telekomunikacije.

Posebno želim istaći dobru saradnju sa NOS-om BiH koju smo imali, i još uvijek imamo, kada je u pitanju priključenje obnovljivih izvora električne energije, kao što su vjetroelektrane i solarne elektrane. Poznato je da je procedura priključenja vjetroelektrana dugo bila blokirana zbog neodgovarajuće legislative. Prvi korak u omogućavanju provođenja ove procedure napravio je NOS BiH izradom studije kojom je procijenjena maksimalna moguća snaga vjetroelektrana na prenosnoj mreži sa aspekta sekundarne rezerve u EES BiH. Nakon toga smo, zahvaljujući inicijativi koju smo preduzeli i kroz kontakte sa nadležnim institucijama, došli u situaciju da se procedura priključenja vjetroelektrana na prenosnu mrežu provodi kontinuirano.

Trenutno, zajedno sa NOS-om BiH, na osnovu iskustva stečenog u provođenju procedure priključenja kod objekata za koje je ta procedura praktično završena (RS Dub, RS Silicon i TE Stanari), radimo na izradi dokumenta kojim će se korisnicima, a i NOS-u BiH i Elektroprenosu, olakšati procedura priključenja u fazama u kojima Pravilnik o priključku i Mrežni kodeks nisu dovoljno definisali sve neophodne korake. Izrada ovog dokumenta će biti osnov za izmjene Pravilnika o priključku i Mrežnog kodeksa što su koraci koje smo, u saradnji sa NOS-om BiH, već preduzeli.

Kada je u pitanju Dugoročni plan razvoja prenosne mreže za period od 10 godina, do sada je procedura revizije, koju u skladu sa Mrežnim kodeksom vrši NOS BiH, provedena za planove za period 2014–2023. godina i 2015–2024. godina. Plan razvoja prenosne mreže 2014–2023. godina već je odobren od strane DERK-a, dok je Plan razvoja prenosne mreže 2015–2024. godina dostavljen NOS-u BiH i očekuje se njegovo skoro usvajanje i prosljeđivanje DERK-u na odobrenje. Uglavnom, Elektroprenos već ulazi u redovnu kolotečinu kada su u pitanju ove aktivnosti, a to potvrđuje i činjenica da je novi plan razvoja prenosne mreže 2016–2025 izrađen i očekuje se njegovo usvajanje od strane Uprave Kompanije i Upravnog odbora. Kontakti sa NOS-om BiH kroz revizije dugoročnih planova i stečeno iskustvo rezultirali su

izmjenama u našem prethodnom pristupu, posebno kada je pitanju planiranje izgradnje novih interkonektivnih vodova, što će sigurno doprinijeti kvaliteti budućih planova.

Moram istaći da smo, zajedno sa NOS-om BiH, dostavili DERK-u inicijativu da se dugoročni plan razvoja prenosne mreže u budućnosti radi svake dvije godine. Ovim bi se naša legislativa uskladila sa evropskom, budući da se dugoročni plan ENTSO-E za period od deset godina (TYNDP) radi svake druge godine.

Dakle, sa NOS BiH imamo dobru saradnju i nadam se da će se u budućnosti ovakva saradnja i nastaviti.

Ušli smo sa aktivnostima u zadnji kvartal 2015. godine. Da li ste zadovoljni stepenom realizacije pokrenutih investicija, te da li biste nam mogli ukratko prezentovati realizaciju nekih značajnijih projekata?

U 2015. godini je već realizovano više ugovora na sanaciji, rekonstrukciji i izgradnji dalekovoda u vrijednosti od oko 5,5 miliona KM, pri čemu je najznačajnija sanacija DV 400 kV Buk Bijela – Sarajevo 20, u vrijednosti 1,5 miliona, i izgradnja priključnog dalekovoda 2x110 kV za TS Buna, vrijednosti 0,97 miliona KM.

U toku je izgradnja i rekonstrukcija objekata investicione vrijednosti 17,9 miliona KM, koje bi trebalo da budu okončane do kraja prvog kvartala 2016. godine. Najznačajniji objekti na kojima su radovi u toku su dalekovodi 110 kV Kotor Varoš – Ukrina, Visoko–Fojnica i Mostar 4 – Široki Brijeg – Grude, te nove transformatorske stanice 110/x kV Mostar 9 (Buna) i Laktaši 2.

Aktivnosti na potpisanim investicionim ugovorima uglavnom se odvijaju ugovorenim dinamikom. Samo neki od značajnijih potpisanih ugovora za izgradnju trafostanica su: TS 110/x kV Šipovo, TS 110/x kV Gradiška 2, TS 110/x kV Bužim, TS 110/x kV Fojnica i TS 110/x kV Čitluk 2, za rekonstrukciju i proširenje trafostanica su: TS 110/x kV Zvornik, TS 110/x kV Cazin 1, TS 110/x kV Bihać 2, TS 110/x kV Tešanj, te za rekonstrukciju trafostanica su: TS 110/x kV Mostar 6, TS

110/x kV Konjic, TS 110/x kV Bileća, TS 110/x kV Mostar 2, TS 110/x kV Sarajevo 13, TS 400/x kV Tuzla 4.

Ako uzmem u obzir sve činjenice, kao npr. dugi niz godina stanja u kojem se Kompanija nalazila, složenost procedura ugovaranja, kadrovska struktura Kompanije i niz drugih problema sa kojima se susrećemo, opet nisam zadovoljan u konačnici. Smatram da zajedničkim maksimalnim angažovanjem možemo postići daleko više. Želim da ova kompanija postane primjer efikasnosti, pa recimo bar u regionu. Uvjeren sam da ćemo to i ostvariti jer mnogi pokazatelji ukazuju na to.

Gdje vidite potencijalne mogućnosti za efikasniju realizaciju investicionih aktivnosti?

Realizacija investicija je kompleksan proces, počevši od procesa pripreme, koja je za mene najbitniji segment, zatim nabavke opreme, projektovanja, izvođenja elektromontažnih i građevinskih radova, ugovaranja i realizacije ugovora na izgradnji, rekonstrukciji i proširenju trafostanica i dalekovoda. Stalnom doradom i korekcijom investiciono-tehničke i tenderske dokumentacije na osnovu iskustva tokom provođenja procedura realizacije projekata, kao i praćenjem realizacije ugovora izgradnje i rekonstrukcije trafostanica i dalekovoda po sistemu inženjeringa u cilju dobijanja kvaliteta, funkcionalnosti i izvršenja u rokovima, postizemo efikasniju realizaciju investicija.

Da li biste željeli da posebno istaknete neke od aktivnosti koje vodi Vaša direkcija, te da li imate neku poruku za čitaoc?

U nadležnosti Direkcije za planiranje sistema i inženjering je i izrada Dugoročnog plana razvoja prenosne mreže za period od 10 godina i godišnjeg i trogodišnjeg plana investicija, što je jedna od naših osnovnih obaveza prema Licenci za prenos električne energije. Izradu Dugoročnog plana razvoja prenosne mreže za period 2016–2025. godina smo, nakon četiri mjeseca intenzivnog rada, uz saradnju operativnih područja, priveli kraju. Privodimo kraju i izradu Plana investicija za 2016. godinu. Očekujem da će oba plana biti izrađena, usvojena i odobrena od strane nadležnih institucija do kraja ove godine.

Radi pojednostavljenja procedura javnih nabavki koje se odnose na skraćivanje rokova, prvenstveno za ocjenu ponuda i smanjenje obima dostavljene dokumentacije uz ponude, Direkcija za planiranje sistema i inženjering osmislila je način i proceduru i trenutno je u završnoj fazi pripreme poziva, definisanja opštih uslova za odobrenje tipa opreme, tehničkih specifikacija i zahtjeva za opremu.

Kompanija će pozvati sve zainteresovane kako ponuđače tako i proizvođače opreme da se prijave za postupak odobrenja tipa opreme koju će nuditi u postupcima javne nabavke po obavještenjima za nabavku. U tenderskim dokumentima, stručna lica Kompanije definisala su minimalne tehničke zahtjeve za opremu koji se moraju ispuniti u procesu nabavke izgradnje/rekonstrukcije trafostanica i dalekovoda, kao i nabavke opreme, uz dostavljanje kompletne kataloške, tehničke i atestne dokumentacije za ponuđenu opremu. S obzirom na to da je dosadašnja praksa pokazala da su dostavljene ponude po tenderimu značajno obimne i do deset registratora, a uzevši u obzir da se kataloška, tehnička i atestna dokumentacija za opremu ponavlja iz tendera u tender zavisno od ponuđenog tipa opreme, odobrenjem tipa opreme ćemo olakšati i smanjiti troškove nuđenja ponuđača i istovremeno, nama olakšati proces ocjene ponuda. Jednom odobrena oprema, odnosno tip opreme, bit će evidentiran i objavljen na web-stranici Kompanije.

Za odobrenu opremu, odnosno tip opreme, u daljim postupcima nabavke, biće dovoljno priložiti obrasce tehničkih detalja, popunjene od strane ponuđača, i potvrditi o odobrenju tipa.

Na ovaj način očekuje se ubrzanje i pojednostavljenje procesa javnih nabavki, na zadovoljstvo proizvođača, ponuđača i naše kompanije kao krajnjeg korisnika opreme.

A što se tiče poruke... Jednostavna je. Ne treba stati, jer uvijek možemo bolje i više. Rad, nova iskustva i saznanja zasnovana na praksi neka nam budu pokretač za poboljšanje, usavršavanje i izmjene u procesu realizacije investicionih i drugih aktivnosti. Vjerujte u sebe i u ono što radite!

Operativno područje Sarajevo

Početkom 2015. godine OP Sarajevo i dio Direkcije za planiranje i inženjering uselili se u nove prostorije, a u sklopu zajedničke poslovno-tehničke zgrade sa JP Elektroprivredom BiH. Vrijednost realiziranih ugovora za nabavku namještaja, isporuku i ugradnju SDH i FMUX uređaja i sistema besprekidnog napajanja telekomunikacione opreme iznosila je 640.533 KM.

Na dalekovodima DV 110 kV Sarajevo 10 – Kiseljak i DV 110 kV Visoko–Vareš izvršena je nabavka OPGW kabla i pripadajuće opreme sa uslugama izrade elaborata i ugradnje opreme po sistemu “ključ u ruke” u iznosu od 896.326 KM, dok se realizacija istih radova na DV 110 kV Bugojno–G. Vakuf/ Uskoplje, u iznosu od 247.436 KM, očekuje do kraja novembra.

Realizirana je nabavka visokonaponskih i srednjenaponskih odvodnika prenapona u iznosu od 14.725 KM, VN i SN mjernih transformatora u iznosu od 140.934 KM, ormara zaštite i upravljanja za TS Sarajevo 15 i TS Kiseljak u iznosu od 110.486 KM, dok je isporuka 110 kV rastavljača u iznosu od 450.750 KM prolongirana.



Radovi na DV 400 kV TS Sarajevo 20 – Buk Bijela

Za potrebe izvođenja građevinsko-zanat-skih radova u transformatorskim stanicama TS Sokolac, TS Pazarić, TS Busovača, TS Vareš, TS Hadžići i TS Žepče, realizirani su ugovori u iznosu od 131.935 KM.

Realizirana je rekonstrukcija dalekovoda DV 400 kV Sarajevo 20 – Buk Bijela, u iznosu od 1.512.350 KM, kao i sanacija DV 110 kV TE Kakanj – TS Cementara Kakanj i DV 110 kV TS Zenica 1 – TS Željezara Sjever u iznosu od 541.346 KM.

Izvršena je nabavka teretnih, terenskih i putničkih vozila u iznosu od 317.997 KM, te personalnih i prenosivih računara i fotokopir aparata u iznosu od 69.542 KM.

Za potrebe proširenja TS Kiseljak, izvršena je isporuka i montaža energetskog transformatora 20 MVA u iznosu od 590.590 KM, a u toku je realizacija potpisanog ugovora za isporuku transformatora 220 kV, 150 MVA za TS Zenica 2 u iznosu od 1.750.000 KM.

U toku je realizacija ugovora na izgradnji dalekovoda DV 110 kV TS Visoko – TS Fojnica u iznosu od 3.074.329 KM (do sada je fakturisano 2.249.270 KM), te ugovora o



Izgradnja dalekovoda 110 kV TS Visoko – TS Fojnica

sanaciji DV 110 kV Sarajevo 1 – TS Sarajevo 10; DV 110 kV Sarajevo 1 – TS Visoko i DV 2X110 kV Sarajevo 20 – TS Sarajevo 13, u zbirnom iznosu od 1.034.447 KM (do sada je fakturisano 711.698 KM).

Nedavno su potpisani i novi ugovori za rekonstrukciju objekata TS 110 kV Sarajevo 13, TS 110 kV Sarajevo 15 i TS 110 kV Busovača u ukupnom iznosu od 8.119.555 KM, te za izgradnju nove TS/35/20 kV Fojnica u iznosu od 2.937.539 KM.

Izgradnja TS 110/35/10(20) kV Mostar 9 (Buna)



Nakon dugog niza godina, počela je izgradnja potrebnih elektroenergetskih objekata na području OP Mostar

Boris Penavić

Potreba za izgradnjom TS 110/35/10(20) kV Mostar 9 – Buna (rekonstrukcijom i dogradnjom postojeće TS 35/10 kV) utvrđena je studijom razvoja prijenosne mreže EP HZ H-B 2000-2005, sa projekcijom na 2010. godinu.

Postojeća transformatorska stanica izgrađena je kao transformatorska stanica 35/10 kV, sa dva transformatora 4 MVA, što je bilo nedovoljno za napajanje potrošača prostora koji gravitira i napaja se iz ove TS.

Izgradnjom TS 110/35/10(20) kV Mostar 9 (Buna) poboljšati će se sljedeći parametri:

- povećati će se prijenosni kapaciteti i sigurnost napajanja južnog dijela Mostara i područja Bune;
- povećati će se sigurnost napajanja područja grada Mostara sa novim 110 kV dalekovodima;

- formirati će se 110 kV prsten za napajanje južnog dijela Hercegovine, koji je jako bitan i za sigurnost napajanja i za stabilizaciju naponskih prilika u ovom dijelu prijenosne mreže;
- TS 110/35/10(20) kV Mostar 9 (Buna) nalazi se uz trasu buduće autoceste Vc, te će predstavljati jednu od čvornih napojnih točaka za energetske objekte autoceste.



Realizacija izgradnje

U siječnju 2015. godine potpisan je ugovor za izgradnju TS Buna sa Konzorcijem Dalekovod d.d. – Zagreb Dalekovod d.o.o. – Mostar.

Vrijednost investicije je 3,6 mil. KM.

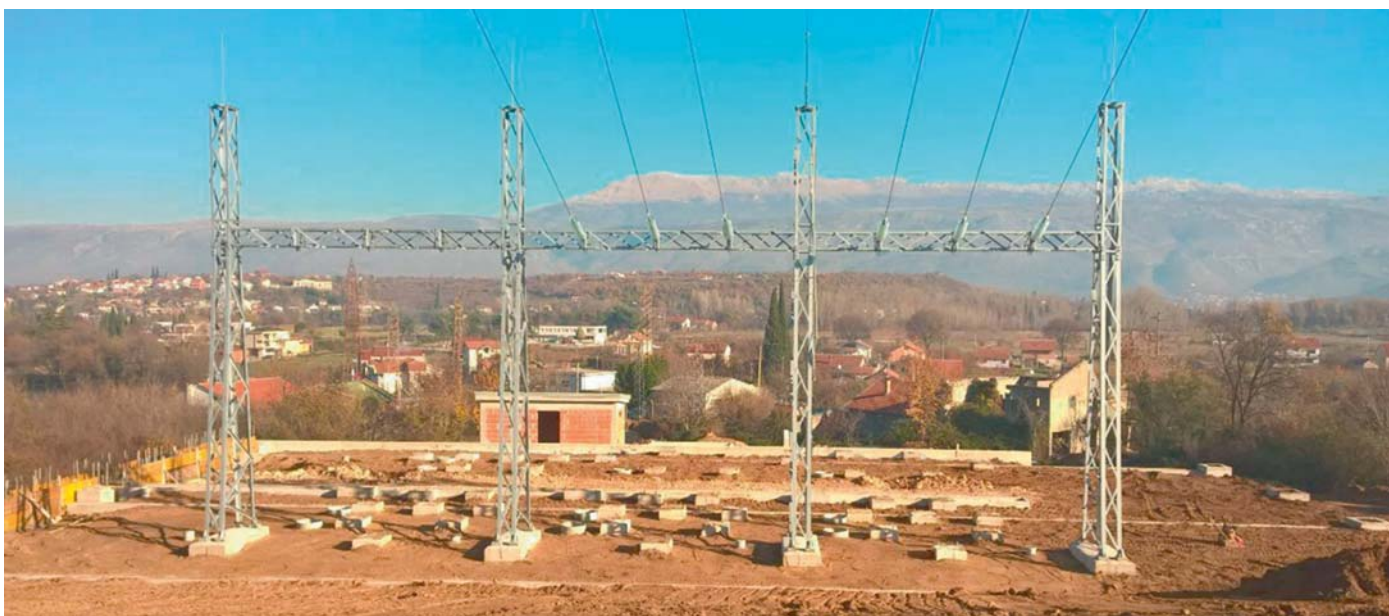
Dosadašnja dinamika radova u skladu je sa planiranom dinamikom.

Trenutno se završavaju građevinski radovi na izgradnji 110 kV postrojenja.

Slike govore više od tisuću riječi.

Ovako je počelo:

i ovako se nastavilo:



Интензивни радови на изградњи ТС 110/20 kV Лакташи 2



Јована Тушевљак

Подручје општине Лакташи тренутно се снабдијева електричном енергијом из ТС 110/20 kV Лакташи. На подручју ове општине, у мјесту Александровац, формирана је индустријска зона, на чијој локацији је предвиђена изградња пословних објеката, углавном производног карактера, за шта је потребно обезбиједити довољне капацитете електричне енергије. Развој ове индустријске зоне, аеродрома Маховљани, као и изградња аутопута Бања Лука – Градишка указали су на потребу за изградњом нове трансформаторске станице – ТС 110/20 kV Лакташи 2.

Ријешени су имовинскоправни односи за локацију трансформаторске станице, прибављено је одобрење за грађење и спроведена је процедура

набавке. У трећем мјесецу ове године потписан је уговор за изградњу ТС 110/20 kV Лакташи 2, која би требало да буде завршена и пуштена у погон у другој половини наредне године. Уговор је закључен са кон-

зорцијумом „Електроенергетика“, а вриједност уговорених радова износи 3.259.640,70 КМ.

ТС 110/20 kV Лакташи 2 прикључује се на постојећи 110 kV далековод Лакташи – Нова Топола. Коначан обим





изградње ове трансформаторске станице обухвата изградњу два трансформаторска поља 110 kV, два далеководна поља 110 kV, једно мјерно поље 110 kV, два трансформатора 110/21/10,5 kV, 20/20/14 MVA, изградњу командно-погонске зграде са средњенапонским постројењем 20 kV и припадајуће грађевинске радове на уређењу платоа трансформаторске станице.

Тренутно су у току грађевински радови, као и радови на монтажи високонапонске опреме.

Извршено је насипање платоа по пројекту и урађена комплетна ограда постројења са армиранобетонским парпетом. У току је припрема тампонског слоја за транспортне стазе. Радови на изради темеља портала и носача апарата завршени су у потпуности, као и монтажа портала и расвјетног стуба. Завршени су темељи трансформатора, а у току је израда челичне решетке за каде трансформатора.

У току су грађевински радови на изградњи командно-погонске зграде,

која би по динамичком плану требало да буде завршена до краја године.

Извршена је комплетна монтажа апарата у 110 kV постројењу, као и спајање уземљивача на носаче ВН апарата. Завршено је уземљавање ограде постројења.

Очекује се да ће у наредном периоду сви планирани радови на изградњи трансформаторске станице Лакташи 2 бити завршени у складу са динамичким планом.

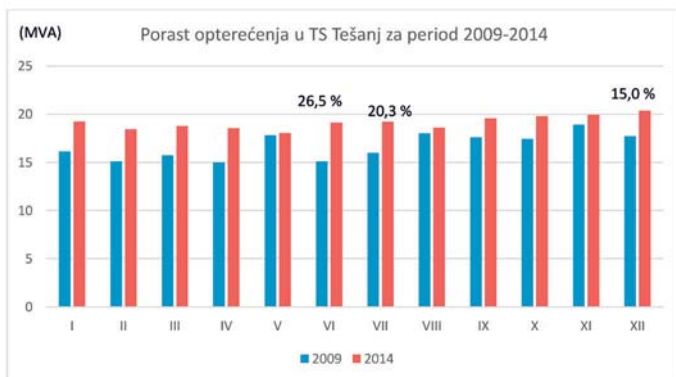


Investicija u toku

TS 110/35/10 kV Tešanj

Ebedija Hajder Mujčinagić

Godišnjim praćenjem vršnog opterećenja u TS 110/10/35 kV Tešanj od 2009. godine uočeno je značajno povećanje opterećenja ovog konzuma. Ukoliko se uporede vršna mjesečna opterećenja za period 2009–2014. godine zabilježeni su porasti reda 26,5 %. Konzum TS 110/x kV Tešanj pokriva Tešanj, Jelah i Matuziće, regiju sa visokom stopom porasta razvoja privrede.



Za vrijeme planskih radova ili intervencije na transformatoru T1 110/10/35 kV i snage 20/20/14 MVA, neophodno

je obezbijediti rezervno napajanje sabirnica 35 kV po DV 35 kV Jelah. Tu se pojavljuju dva problema.

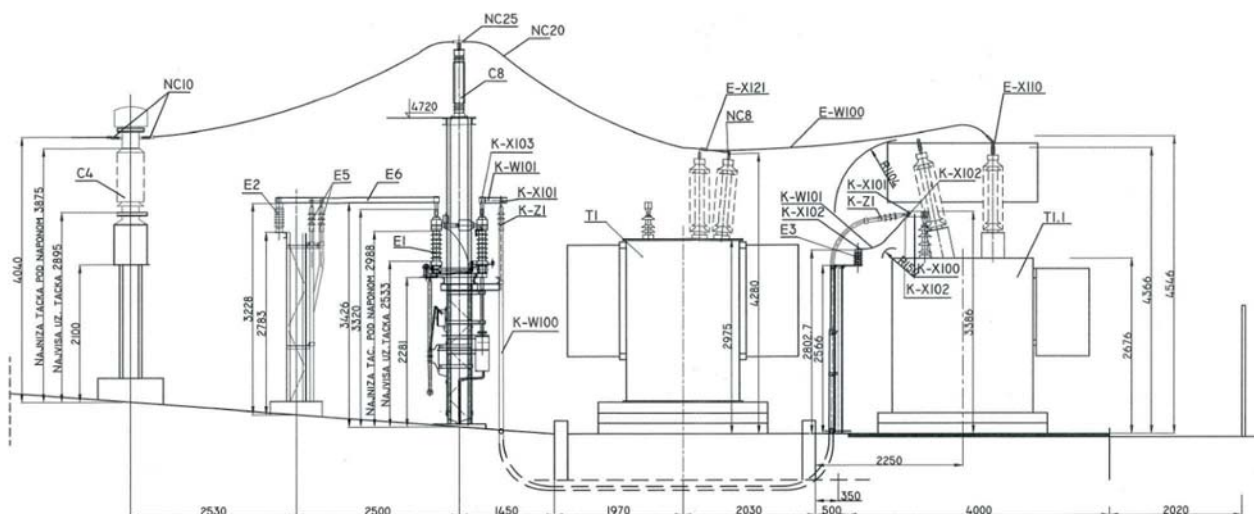
Prvi problem je obezbjeđenje napajanja po 35 kV jer je neophodno obezbijediti napajanje iz TS 110/x kV Dobož 1 po DV 35 kV Usora I i DV 35 kV Usora II. Zahvaljujući saradnji distributivnih dispečerskih centara JP EP BiH i Elektro Doboja uspješno se obezbjeđuje potrebna količina energije.

Drugi problem je ograničenje transformatora T2 35/10 kV u TS 110/x kV Tešanj na snagu 8 MVA za rezervno napajanje sabirnica 10 kV, jer je teret 10 kV strane >9 MVA.

Problem je eskalirao u decembru 2014. godine, kada je ukupno opterećenje TS 110/x kV Tešanj prešlo dozvoljenu nazivnu snagu 20 MVA.

Planovi investicija pokrivali su rekonstrukciju TS 110/x kV Tešanj, međutim, nerealizacija istih dovela je ubrzavanja iznalaženja privremenog rješenja.

Napravljen je Elaborat privremene ugradnje transformatora T1.1 110/10(20)/10 kV, 20 MVA, koji se nalazio kao rezerva za buduću TS 110/x kV Slavinovići. Novi transformator T1.1. primarno se vezao na zajedničko transformatorsko polje 110 kV postojećeg transformatora T1, i na sabirnice 10 kV preko postojećeg transformatorskog polja 10 kV.



U konačnoj verziji, transformator T1 napaja sabirnice 35 kV, a transformator T1.1 napaja sabirnice 10 kV. Na ovaj način prevaziđen je problem većeg opterećenja konzuma od raspoložive snage transformatora.

Međutim, i nakon ugradnje transformatora T1.1 ostaje problem rezervnog napajanja konzuma za vrijeme zastoja transformatorskog polja 110 kV.

Prema Planu investicija za proširenje i rekonstrukciju TS 110/x kV Tešanj, planirano je sljedeće:

- nabavka drugog transformatora 110/10(20)/35 kV, 20/20/14 MVA sa pripadajućim poljima,
- rekonstrukcija i proširenje postrojenja 10 kV,
- izgradnja postrojenja 35 kV,
- pripadajući građevinski i elektromontažni radovi i
- izrada projektne dokumentacije

U 2014. godini raspisan je tender, ali je isti u prvom krugu poništen radi prekoračenja planiranih sredstava. Nakon realokacije sredstava, izvršena je izrada tenderske dokumentacije za isti projekat u skladu sa novim ZJN. Donesena je Odluka o izboru najpovoljnijeg ponuđača, konzorcij Deling/Energoinvest/Umel, te je sa istim zaključen ugovor u vrijednosti od 2.796.810,66 KM.



Montaža T1.1 u TS Tešanj



Realizovana nova investicija u OP Tuzla

Nabavka i implementacija zamjene postojećeg sistema za daljinsko prikupljanje i obradu podataka za obračunsko mjerenje u centru OP Tuzla

Samir Ćosićkić

Osnovna ideja modernizacije i automatizacije sistema za daljinsko prikupljanje i obradu podataka obračunskog mjerenja (AMR) jeste da se instalira sistem koji će automatski u zadatim vremenskim intervalima (npr. jednom dnevno) u centrima za obračun prikupiti sve podatke o protoku električne energije i snage s ciljem obrade istih na način koji osigurava izradu različitih izvještaja u skladu s pravilima i propisima za obračunavanje električne energije i snage. Za realizaciju postavljenog cilja potrebno je:

- na sva obračunska mjerna mjesta ugraditi multifunkcijska brojila električne energije;
- instalirati uređaje za daljinski prenos obračunskih podataka;
- uspostaviti centre obračunskog mjerenja, zasnovane na temelju PC tehnologije i Windows okruženja, u kojima bi se prikupljeni podaci obrađivali i pohranjivali.

S tim u vezi, početkom 2007. godine, u OP Tuzla implementiran je sistem daljinskog prikupljanja i obrade podataka obračunskog mjerenja, instaliran na platformi MS Windows server verzija 2003.

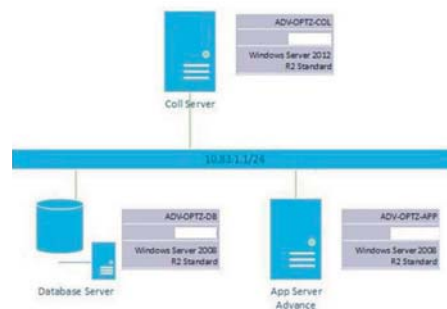
U toku eksploatacije AMR sistema, pojavila se potreba za novim unapređenjima i poboljšanjima AMR sistema, a koja se uglavnom odnose na:

- prikupljanje podataka obračunskog mjerenja sa brojila električne energije svih proizvođača, koja su instalirana na obračunskim mjernim mjestima u OP Tuzla;
- obostranu razmjenu podataka između baza obračunskog mjerenja instaliranih u Elektroprenos BiH i baza instaliranih kod korisnika EES-a;
- unapređenje Windows platforme koja podržava postojeću klijentsku instalaciju AMR sistema i za koju nije prestala podrška od strane Microsofta.

S tim u vezi je tokom 2015. godine implementirana nabavka i zamjena postojeće verzije softverske i hardverske platforme AMR sistema savremenijom verzijom, koja je obuhvatila:

- isporuku, ugradnju i konfiguraciju nove serverske platforme (hardware i software) u postojeću 19" rack periferiju sa potrebnim licencama;
- Windows Server 2012 sa Hyper V tehnologijom;
- SQL Server 2012 core based;
- instalaciju komponenti novog softvera za daljinsko prikupljanje i obradu podataka za obračunsko mjerenje;
- kreiranje i administraciju nove baze (SQL Server);
- definisanje uređaja u novoj bazi;
- prenos starih podataka u novu bazu (konekcija preko računarske mreže),

- kreiranje i pokretanje transakcija za očitavanje brojila električne energije;
- kreiranje rasporeda za automatsko pokretanje transakcija;
- nadogradnju trenutnih i kreiranje novih izvještaja;
- kreiranje i upravljanje korisnicima i grupama korisnika sa definisanim pravima;
- provjeravanje komunikacija i izvještaja;
- testiranje i start sistema;
- obuku za rad na novom softveru AMR sistema;
- isporuku aplikacije za parametriranje i očitavanja brojila električne energije.



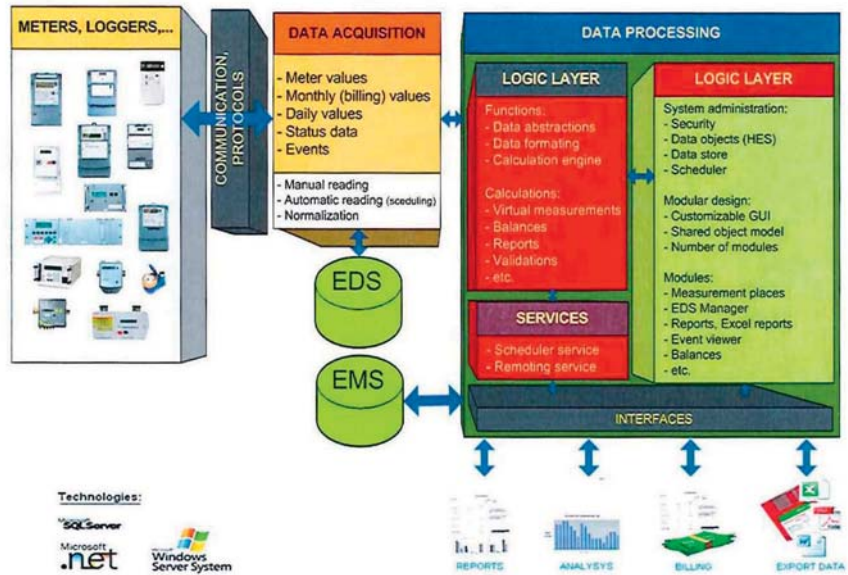
Arhitektura novog AMR sistema

Novi softver AMR sistema je operativan na Windows 8.1 OS, sa mogućnošću nadogradnje na Windows 10 OS. Takođe, novi AMR sistem ima mogućnost integracije sa ostalim sličnim sistemima za daljinsko prikupljanje i obradu podataka koji egzi-

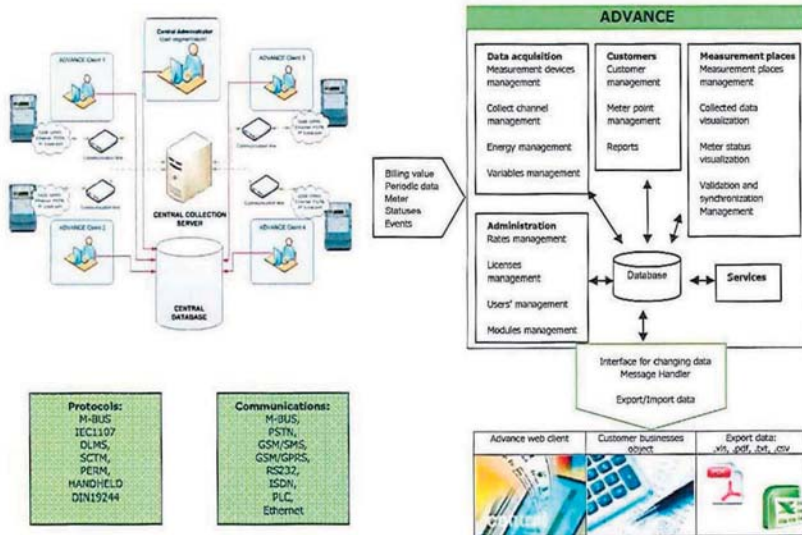
stiraju u elektroenergetskom sektoru u BiH upotrebom mrežno orijentisanih protokola (TCP/IP) podržava baze podataka MSSQL, Oracle, MSSQL (od 2008), Oracle (od 2008), DB2 (do 2011), uz omogućenu migraciju između različitih sistema baza podataka.

Novi AMR system zasnovan je na platformi .NET Framework a sama arhitektura sistema je zasnovana na Windows servisima. Zaključno, modernizacijom sistema daljinskog očitavanja brojila unutar OP Tuzla i Elektroprenosa BiH omogućeno je jednostavnije i pouzdanije daljinsko očitavanje mjernih mjesta, povećana je sigurnost i opseg prikupljenih mjernih podataka, unificirani su postupci očitavanja i prijave mjernih mjesta u AMR sistem, smanjeni su troškovi očitavanja.

Pridruživanjem OBIS koda mjernim vrijednostima omogućeno je tačno i jedno-



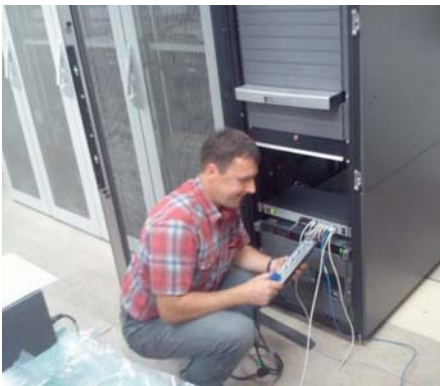
Konfiguracija Advance 1.11



Enterprise System Overview



Instalacija sistema Advance 1.11 u centru OP Tuzla



Instalacije hardvera sistema u centru OP Tuzla



Provjera komunikacije sistema u centru OP Tuzla

stavno izvještavanje i dostupnost mjernih podataka za analizu o ponašanju cjelokupnog prenosnog sistema.

Buduće napore treba usmjeriti ka što boljem iskorištenju pohranjenih mjernih vrijednosti za poboljšanje strujno-naponskih prilika u elektroenergetskoj mreži, kvalitete mjerenja i smanjenje gubitaka, kao i za izradu informacija za potrebe tržišta električne energije u skladu sa zakonskom regulativom.

Висок степен расположивости преносне мреже

Подаци SAIDI i SAIFI респектабилни су и на нивоу развијених европских земаља, а губици на преносној мрежи спадају у најниже губитке у Европи.

Разговарала: Јована Мирковић

Цвјетко Жепинић, извршни директор за рад и одржавање система у компанији „Електропренос – Електроприенос БиХ“, дуго година ради у преносној дјелатности. На мјесто извршног директора долази са позиције руководиоца службе из исте дирекције. Континуитет на пословима везаним за рад и одржавање система за пренос електричне енергије резултирао је одличним познавањем наше мреже.

С обзиром на то да је рад и одржавање преносног система једна од „core“ дјелатности Компаније, на чему даноноћно ради велики број запослених, како оцјењујете рад преносне мреже?

Рад и одржавање преносног система јесте „core“ делатност Компаније, а све у циљу што поузданијег и сигурнијег рада преносног система, како би се задовољиле потребе свих корисника, а то су произвођачи, дистрибутери и директно прикључени потрошачи на преносну мрежу. Показатељи квалитета рада преносног система су: неиспоручена енергија, SAIDI, SAIFI (број прекида у напајању и дужина трајања прекида по потрошачу на нивоу године) као и губици на преносној мрежи. Неиспоручена енергија која је испод 0,04% у односу на испоручену енергију корисницима са преносне мреже, добар је показатељ високог степена расположивости преносне мреже. Овдје треба водити рачуна о томе да преносну мрежу у Босни и Херцеговини чине и комплетне трафостанице 110/x kV, што укључује и



СН постројење тих трафостаница, па је тај податак самим тим вреднији. Подаци SAIDI i SAIFI су такође параметри који се прате и они су респектабилни и на нивоу развијених европских земаља. Посебно треба истаћи податак о губицима на преносној мрежи, који су у прошлој години били 279 GWh, односно 1,6%, што вјероватно спада у најниже губитке у Европи.

Како цијените сарадњу са Независним оператором система (НОС), као и са осталим електропривредним предузећима у БиХ?

Сарадња са Независним оператором система је коректна. Законом су јасно дефинисане надлежности оба правна субјекта. Свако ради свој дио посла и сноси одговорности из домена своје надлежности за функционисање преносног система. Остала електропривредна предузећа су ЕРС, ЕПБиХ и ЕПХЗХБ, која су уједно и наши корисници, којима пружамо услугу преноса електричне енер-

гије. Од количине пренесене електричне енергије зависи наш приход, па се стога трудимо да се електрична енергија пренесе са што мање губитака и са што мање прекида у испоруци. Такође, наша обавеза према нашим корисницима је и обезбјеђење двостраног напајања, како би поузданост и расположивост била на што већем нивоу. Дакле, сарадња је на партнерској основи, а за своју услугу добијамо накнаду прописану Одлуком Државне регулаторне комисије за услугу преноса електричне енергије.

У којем се домену врши сарадња са сусједним електроенергетским системима?

Сарадња са сусједним електроенергетским системима обавља се кроз размјену електричне енергије преко интерконективних далеководова. Овим далеководима се даје посебно важан значај у одржавању. Са свим сусједним операторима преносног система (ЕМС, ХОПС и ЦГЕС) потписали смо споразуме о експлоатацији далеководова, којима

су прецизирани сви аспекти из области одржавања, управљања, експлоатације и мерења електричне енергије.

Крајем новембра (26. и 27.11), у Бањој Луци, одржали смо састанак са представницима електропреноса из Србије (ЕМС), Хрватске (ХОПС), Црне Горе (ЦГЕС) и Македоније (МЕПСО), како бисмо ову сарадњу још више унаприједили, размијенили искуства у раду и одржавању преносних система, као и о будућим плановима на изградњи и развоју преносних мрежа. Ово је први такав састанак од распада бивше државе и представља својеврсни регионални сусрет представника свих преносних компанија.

У примјени Закона о јавним набавкама нису остављене велике могућности да се, кроз процесе набавке, електроенергетска опрема значајније унифицира, те ће се и даље у електроенергетским постројењима задржати велики број опреме различитих произвођача, на свим напонским нивоима. На овај начин је, за потребе одржавања, неопходно у складистима имати шири спектар резервних дијелова, као и обучене упосленике за одржавање опреме различитих произвођача. Какав је Ваш став по овом питању?

Закон је ту немилосрдан и, нажалост, дошли смо, а у будућности ће то бити и израженије, до широког спектра произвођача и опреме коју имамо уграђену у наша постројења. То неминовно доводи до тога да у складисту имамо широк спектар резервних дијелова, што опет оптерећује пословање, због великог износа вриједности залиха. Други начин да се залихе смање јесте склапање оквирних споразума са произвођачима те опреме, који би интервенисали оног тренутка кад се идентификује да неки дио недостаје да се угради, а да се не чека на процес јавне набавке, који може потрајати дуго.

У протеклом периоду, у Компанију је примљено доста нових упосленика. Како је данас стање са попуњавањем кадрова у службама које координирају одржавање и службама које су непосредно у процесима одржавања?

Кадровска структура је значајно боља, и квантитативно и квалитативно, него што

је то било почетком 2014. године. Постоји и даље неравнојерна попуњеност. То се, прије свега, односи на ОП Тузла, са обје теренске јединице, и Тузла и Добој. Очекујем да ће се позитиван тренд попуњавања недостајућих кадрова наставити. До тада ћемо користити унутрашње ресурсе из других оперативних подручја, како процес одржавања не би трпио.

На нивоу Компаније усвојен је заједнички правилник о одржавању елемената преносног система. С обзиром на још увијек присутну неуједначеност у попуњености и опремљености служби за одржавање, да ли постоје потешкоће и неуједначености при реализацији планираних активности одржавања?

Као што сам и рекао, потешкоће, односно недовољно попуњене екипе одржавања у појединим дијеловима Компаније, превазилазе се испомагањем из оних дијелова компаније гдје има ресурса. Као одговорна Компанија, у наредном периоду, нећемо повећавати укупан број радника, али хоћемо тежити уједначеној попуњености свих њених дијелова, кроз природан одлив оних категорија које су у овом тренутку вишак.

У свијету је, због проблема са одобравањем искључења дијелова електроенергетског система, већ увелико присутна стратегија одржавања базирана на процјени стања опреме, тзв. "condition based maintenance", а у Босни и Херцеговини, као и у сусједним земљама, Законом је прописано одржавање према унапријед одређеним временским терминима, тзв. "time based maintenance". Постоји ли могућност да се у овој области утиче на измјену законске регулативе?

Свака промјена законске регулативе у Босни и Херцеговини је јако компликована и тешка. Нарочито у овој области гдје се преплићу надлежности државе и ентитета. С друге стране, сада немамо ни потребе за промјеном приступа одржавању, јер нити имамо потешкоћа са искључењима, нити је наша мрежа оптерећена толико да се неки елемент преоптерећује у случају неког искључења. Управо са овим приступом имамо добре резултате.

Имовина Компаније је често предмет отуђивања, а што је посебно изражено кроз отуђивање позиција конструкције далековода. Службе одржавања су у ситуацији да морају интервентно дјеловати, да не би дошло до хаварије већих размјера, али већ имамо и случајева када је дошло до пада стубова, те тиме и до онемогућавања основне дјелатности, преноса електричне енергије. Како је Ваше мишљење о овоме и да ли је могуће примјенити неке системске мјере уз помоћ шире заједнице?

Нажалост, то нам се дешава. У највећем броју случајева, отуђење конструкције далековода и не само далековода него и опреме у трафостаницама, за посљедицу има велику штету Електропреносу. Међутим, има и случајева када су посљедице веће материјалне штете, прекиди у напајању потрошача, а било је и смртних случајева. Системске мјере се морају примјенити. Ми сваки тај случај пријављујемо надлежним органима, али очигледно да санкције које се примењују према починиоцима нису довољне. У неким земљама је измијењен кривични закон и оваква врста активности против безбједности људи и опреме драстично се кажњава.

Да ли бисте жељели да посебно истакнете неке од активности које води Ваша дирекција, те да ли имате неку поруку за читаоце?

Најважније активности које ради не само ова дирекција него, генерално, Компанија јесте увођење рада и реда у Компанији. Задаци ове дирекције су увођење стандарда, боље планирање одржавања, као и боље планирање и ефикасније набавке за потребе рада и одржавања.

Порука за читаоце, запослене у Електропреносу БиХ, јесте да морају бити задовољни компанијом у којој раде. Када се узме комплетно окружење у коме се налазимо, мислим да су они тога дубоко свесни.

За све остале читаоце, кориснике услуге Електропреноса БиХ, порука је јасна, Електропренос БиХ ће успјешно наставити да извршава своју мисију и обавезу, да поуздано и сигурно обавља услугу преноса електричне енергије, без утицаја на здравље људи, штетност по животну средину и све то са што мањим трошковима.

Mostarska DV ekipa na intervencijama

Služba za održavanje dalekovoda TJ Mostar, pored redovitih zadataka tehničkog održavanja, u razdoblju od samo mjesec dana, uspješno je riješila čak tri složene intervencije na sanaciji havarija na dalekovodima OP Mostar i OP Tuzla

Marijo Krešić

Dana 7. listopada 2015, tijekom redovitog pregleda trase dalekovoda, uočeno je oštećenje vrha stupa br. 265. tipa N650 na DV 220 kV HE Salakovac – RP Mostar 3. S obzirom na to da je došlo do deformacije sva četiri pojasnika vrha stupa, jedino rješenje je bilo izrada i ugradnja novog vrha. Stup se nalazi na samom grebenu Planinice i udaljen je oko 500 m strmim kršom od najbliže prometnice. Samo donošenje opreme za penjanje i nove konstrukcije je izuzetno zahtjevan i težak posao. U istom danu je izvršena demontaža oštećenog i montaža novog vrha metodom "IGLE". Prilikom zamjene vrha stupa trebalo je izvršiti raspuštanje i ponovnu montažu osjetljivog OPGW užeta.





Zbog nedostatka penjačkog ljudstva u TJ Tuzla, DV ekipa TJ Mostar, u sastavu: rukovoditelj službe, poslovođa i osam montera-penjača upućena je na intervenciju u Srebrenik sa zadaćom sanacije havariranog stupa br. 63. na DV 220 kV Tuzla-Đakovo (RH). Stup je doživio oštećenja velikog broja križnih elemenata, a i samih pojašnjika u cijelom trupu. Zbog mogućnosti rušenja, stup je sve vrijeme morao biti usidren čeličnim sajlama. Ujutro 29. listopada 2015, izvršena je zamjena svih oštećenih elemenata ispune, a pažljivim rastezanjem i navlačenjem pojasnika stup je vraćen u originalnu geometriju. Zahvaljujući velikom znanju i iskustvu montera, ovaj zahtjevan posao okončan je uspješno, te je dalekovod istog dana pušten u redovit pogon.

Zbog prekida spojnog optičkog puta na DV 220 kV RP Jablanica – RP Mostar 3,



Stup br. 63 na DV 220 kV Tuzla – Đakovo



Oštećeni OPGW na SM 9

dana 27. listopada uočeno je oštećenje OPGW kabla na stupu br. 9. Oštećenje se nalazilo u samoj nosnoj stezaljci, a OPGW se držao samo o tri neprekinute žice te je svaki trenutak prijetio trajan ispad dalekovoda. Na licu mjesta je izvršeno privremeno mehaničko premoštenje oštećenja komadom zemnog užeta Če 95 mm² i strujnim stezaljkama. Zbog neposjedovanja odgovarajućeg OPGW-a, isto je izuzeto iz skladišta OP Sarajevo. Dana 6. studenog izvršena je demontaža oštećenog OPGW-a, razvlačenje, udešavanje u provjes i fiksiranje novog OPGW-a u rasponima stupova br. 8. i 10. (oko 900 m). Na tim stupovima urađeni su spustevi, montirane spojne kutije i izvršeno splajsanje optičkih niti. Mjerenja optičkog spojnog puta potvrdila su da je posao urađen stručno i kvalitetno.

Служба за одржавање МРТ и ПН

Бранислав Копрена

У оквиру Теренске јединице Бања Лука, у Оперативном подручју Бања Лука, послове из свог дјелокруга обавља Служба за одржавање мјерно-релејне технике и помоћног напајања. Служба се првенствено бави одржавањем уређаја релејне заштите, управљачких и сигналних уређаја, и припадајућих секундарних кругова.

Задужена је и за одржавање исправљача, инвертора, акумулаторских батерија и других уређаја и кругова развода помоћног напајања. Поред одржавања, „мјераши“ су дали значајан допринос у изградњи и реконструкцији трансформаторских станица, у свим фазама, од пројектовања и ревизије пројеката, преко уградње опреме до завршних испитивања и пуштања у погон.

Управо су запослени у овој служби познати по високом степену стручности и широком спектру различитих



Један од ријетких призора
када је већина на окупу

техничких знања. Окосницу службе чине инжењери и техничари који су искуство стицали кроз бављење овим послом током дугог низа година.

Нове колеге, које су запослене током прошле године, стичу знање уз рад са искуснијима, трудећи се да замијене оне који више нису у служби због



Стара...

...и нова технологија

пензионисања или преласка у друге организационе јединице. Запосленима у служби потребно је добро познавање уређаја свих генерација, од електромеханичких и статичких до микропроцесорских. Праћење нових технологија и достигнућа неопходно је како би били стално спремни да одговоре захтјевима посла.

Од настанка до данас, Служба за одржавање МРТ и ПН радила је послове који се могу детаљно побројати и описати само у некој дебљој књизи. Нарочито треба издвојити послове на уградњи и интеграцији новије опреме у новим објектима и у постојеће дијелове електроенергетских постројења. Нити једна озбиљнија инвестиција није могла проћи без „мјераша“.



Када се појави неки нови уређај, шеф је тај који први врши његово тестирање

Замјена опреме сопственим снагама



У постројењима која нису обухваћена плановима за инвестирање, нашли су начина да сопственим снагама, уз минимална средства из одржавања, замијене дотрајалу опрему савременијом. Истакли су се и током отклањања посљедица поплава у Добоју и Челинцу.

Није стручност и однос према послу једино што одликује „мјераше“. Пријатељство међу њима примјер је осталим запосленим у Бањој Луци и шире. Сјете се и својих старијих колега. На њиховим дружењима, радо виђени гости су и пензионери који су свој радни вијек провели радећи у истој служби.

Дружење са некадашњим пословођом



Služba za održavanje dalekovoda

TJ Mostar

Marijo Krešić

Služba za održavanje dalekovoda TJ Mostar jedna je od temeljnih i najstarijih službi u OP Mostar. Njeni počeci sežu još u pedesete godine prošlog stoljeća, kada je formirana u okviru Elektroprijenosa BiH, kao sastavnog dijela Elektroprivrede BiH. Kasnije, svoje djelovanje nastavlja u Direkciji Elektroprijenosa, koji je sastavnica JP Elektroprivreda HZ HB d.d. Mostar, a od 2006. godine u sastavu je novoutemeljene TJ Mostar, koja je organizacijski pod OP Mostar, odnosno Elektroprijenosom BiH a.d. Banja Luka.

Tijekom proteklih ratnih zbivanja, služba je djelovala u izuzetno složenim uvjetima. Slabo opremljena ljudstvom i opremom, u veoma opasnim uvjetima, svakodnevno je izvršavala zadatke na otklanjanju oštećenja te raznim prespajanjima omogućavala kakvu-takvu opskrbu stanovništva električnom energijom.

U prvim godinama po prestanku ratnih djelovanja, služba je radila na sanaciji ogromnih oštećenja prouzročenih ratnim zbivanjima na dalekovodima svih naponskih



M. Krešić, V. Golemac, D. Putica, D. Prce, M. Rogić, Z. Raič, H. Obradović, I. Dumpor, M. Pavlović

razina širom Hercegovine, središnje Bosne i Posavine. Služba sudjeluje u realizaciji Projekta "POWER III" – rekonstrukciji mreže 220/400 kV. Ovim projektom, osim sanacije i revitalizacije postojeće mreže 220/400 kV, počinje i izgradnja optičke komunikacijske mreže, koja je dovršena kroz Projekt SCADA, ugradnjom OPGW zaštitne užadi i na dalekovode naponske razine 110 kV.

Direkcija Elektroprijenosa EP HZ HB u sklopu velikog investicijskog ciklusa gradi pet novih trafostanica 110 kV: TS Posušje, TS Orašje, TS Odžak, TS Novi Travnik i TS Mostar 6. Djelatnici službe sudjeluju u svim ovim projektima kroz izgradnju sustava sabirnica i visokih veza. Sudjeluju u izgradnji novih dalekovoda: priključni DV 2x110 kV za HE Peć – Mlini, priključni DV 2x110 kV za TS Orašje, DV 110 kV HE Mostar – Mostar 1 /II, nova dionica DV 110 kV Mostar 1 – Mostar 6 i nova dionica DV 110 kV Mostar 4 – Široki Brijeg. U tom razdoblju služba je nositelj realizacije "Španjolskog programa", u sklopu kojeg su izgrađena tri potpuno nova dalekovoda: DV 2x220 kV Rama–Posušje (46 km), DV 110 kV Tomislavgrad–Livno (27 km) i DV 110 kV Tomislavgrad–Rama (45 km).

Kroz ovo razdoblje, služba prima i uspješno obučava jedan broj novih monterapenjača. Istovremeno se oprema novom opremom za penjanje, neophodnim alatima i kvalitetnim terenskim vozilima.

Realizacijom ovih projekata sanacije, revitalizacije i izgradnje dalekovodne mreže,



Popravak faznih vodiča iz radnih kolica

služba težište svojih aktivnosti prebacuje na poboljšanje sustava redovitog tehničkog održavanja dalekovoda. Podiže se kvaliteta redovitih pregleda dalekovoda i dalekovodnih koridora. Uočeni nedostaci prilikom pregleda otklanjaju se kroz planske revizije.

U sklopu tehničkog održavanja, služba poduzima i druge planske aktivnosti, s ciljem povećanja pogonske pouzdanosti dalekovoda: totalnu prosjeku DV trasa, AKZ zaštitu DV stupova, sanaciju uzemljivačkih sustava stupnih mjesta te sustavnu zamjenu porculanske izolacije staklenom.

Osim planskih aktivnosti iz domena tehničkog održavanja, služba je sve ove godine realizirala ogroman broj intervencija u svako doba dana i u svim vremenskim uvjetima. Jedan broj intervencija spada u rutinske, npr.: interventni pregledi dalekovoda zbog trajnih ispada, zamjena propaljane izolacije, spajanje prekinutih strujnih mostova i faznih vodiča, izrada i ugradnja otuđene konstrukcije itd.

Jedan broj intervencija spada u složenije i uglavnom se odnose na havarijska stanja



Sanacija oštećene konstrukcije stupa br. 63.
DV 220 kV Tuzla–Đakovo

izazvana vremenskim neprilikama, kao što su: snježna nevremena, orkanski vjetrovi i ledene kiše. Spomenuti ćemo neka od njih, kao što su: ledena kiša srušila 40 stupova DV 110 kV Posušje–Tomislavgrad (1997), rušenja stupova usljed snježnog nevremena na DV 110 kV Bugojno–Kupres preko prevoja Stožer (1996, 2006, 2011), ledena kiša porušila tri i oštetila 10 stupova na DV 220 kV Mostar 4 – HE Zakućac (2008), snježno nevrijeme s ledenom kišom i olujnim vjetrom porušilo veliki broj stupova na četiri dalekovoda u Neumu i Mostaru (2012). Zahvaljujući profesionalnom i požrtvovanom odnosu djelatnika i uz njihov pravovremeni i potpuni angažman, krajnje složene situacije vezano za napajanja područja koja su ostala bez napajanja električnom energijom razriješena su u najkraćem mogućem vremenu.

Zadnjih godina, djelatnici službe su otklonili jedan broj specifičnih kvarova na OPGW kablovima. U nedostatku specijalističke opreme i obuke, služba je vlastitim snagama savladala i usvojila neophodna znanja, tako da je danas sposobna otkloniti i najsloženije kvarove ove vrste.

Otuđenje dijelova konstrukcije stupova, bakarnih faznih vodiča i opreme za svjetlosno obilježavanje DV stupova, osim što je nanijelo milijunsku materijalnu štetu, iziskivalo je ogromno naprezanje ljudskih kapaciteta službe pri sanaciji istih.

Od prošle godine, otpočela je nova faza u radu i razvoju službe, koju karakterizira prijem novih ljudi, znavljanje terenskih vozila i realizacija niza novih investicijskih projekata. Tijekom ove godine, izgrađen je novi dvostruki priključni dalekovod do TS Mostar 9 (Buna), završena je rekonstrukcija po novoj trasi DV 110 kV Bugojno–Kupres preko prevoja Stožer, završena je rekonstrukcija devastiranog DV 110 kV Mostar 1 – Mostar 2, u podmakloj fazi je realizacija temeljite rekonstrukcije DV 110 kV Mostar 4 – Široki Brijeg i DV 110 kV Široki Brijeg – Grude. U tijeku je priprema javnih natječaja za izgradnju novog DV 110 kV Mostar 4 – Mostar 9 i rekonstrukciju postojećeg DV 220 kV Mostar 3 – Trebinje vod I. Služba trenutno radi i na pripremi podloga i tehničkih specifikacija



Poslovođe: V. Tunović, D. Šakota, M. Marić
i K. Memić

neophodnih za uspješnu realizaciju više projekata izgradnje novih te rekonstrukcije i sanacije postojećih dalekovoda.

Svi ovi poslovi ne bi se mogli uspješno obaviti bez najbitnijeg faktora, a to je stručno, kvalitetno i predano ljudstvo. Služba se može pohvaliti iskusnim poslovođama koji su cijeli radni vijek proveli u službi za održavanje DV-a, te iskusnim vodećim i samostalnim monterima koji su u stanju izvršiti najzahtjevnije zahvate na dalekovodu u najsloženijim mogućim vremenskim uvjetima. Osim osam starih iskusnih montera-penjača, služba se u ovoj godini pojačala sa četiri mlada montera, koji su svi redom prošli vježbenički staž i internu penjačku obuku u službi, te danas ravnopravno sa starijim kolegama obavljaju radove na visini. Službom već deset godina rukovodi Marijo Krešić, dipl. inž. el.

Služba održavanja dalekovoda u TJ Mostar održava ukupno 64 dalekovoda naponskih razina 110, 220 i 400 kV, ukupne duljine 1329 km.

O organizaciji, pravovremenosti, kvaliteti i savjesnosti izvršenih radova održavanja ovisi tehnička ispravnost i vijek trajanja svakog pojedinog dalekovoda, a time i ispravnost, sposobnost i pouzdanost cijele elektroprinosne mreže. Bitno je napomenuti da se svi kvarovi rješavaju u najkraćem mogućem roku, bez obzira na složenost, težinu, udaljenost i vremenske uvjete.

Neosporno je da su djelatnici Službe održavanja dalekovoda TJ Mostar pružili i da će i ubuduće dati svoj maksimum u izvršavanju poslova iz svoje nadležnosti, kako bi se očuvala stalna tehnička ispravnost prijenosne mreže.

Služba za razvodna postrojenja u TJ Zenica

Nijaz Trnka

Ovog puta upoznat ćemo vas sa jednom od najstarijih i najpoznatijih službi u Elektroprenosu BiH, koja djeluje u okviru jedne od najmlađih terenskih jedinica, TJ Zenica. Dakle, družiti ćemo se sa Službom za održavanje razvodnih postrojenja, koja je inače mnogo poznatija pod imenom „trafogrupa“ ili „trafoekipa“. Nastala je dosta davno, prije skoro tridesetak godina, u okviru Elektroprenosa BiH, koji je bio pod Elektroprivredom BiH, u organizacionoj jedinici ELPIM, potom nastavila svoj rad u Elektroprenosu Sarajevo u Pogonu ORS (Pogon za održavanje, remont i servisiranje), i na kraju se skrasila u novoosnovanoj TJ Zenica, pod okriljem Elektroprenosa BiH a.d. Banja Luka.

Ova služba je svoje najveće uspjehe ostvarila u periodu od 1995. do 2000. godine, djelujući u pomenutom Pogonu ORS, kada je radila na sanaciji i revitalizaciji velikog broja energetskih, distributivnih i drugih specijalnih transformatora, svih napon-



Rukovodilac TJ Zenica – Nijaz Trnka



„Trafoekipa“ spremna za početak radova (Muamer Mašić – poslovođa, Enes Kumro, Nihad Eminagić, Almir Bojčić)

skih nivoa, uključujući i 400 kV napon, te snaga transformatora od 630 kVA do 300 MVA.

U pomenutom periodu, Služba za RP je na licu mjesta uspjela u potpunosti popraviti i revitalizirati veliki broj transformatora koji je trebalo da budu, na osnovu zatečenog stanja izolacionog sistema i prema kriterijima proizvođača transformatora, potpuno „otpisani“ ili, zbog zatečenog stepena oštećenosti, nepouzdati za stavljanje u pogon.

Ista ekipa je sanirala i jedan broj transformatora na kojima je bila oštećena vitalna oprema, kao što su: provodni izolatori svih naponskih nivoa, hladnjaci, konzervatori, kotlovi, ormarići upravljanja i regulacije, regulacione sklopke, ventilatori, elektroinstalacije, uljne pumpe, spojne cijevi, zaštitna oprema, zatim ovlaženo ili neiskoristivo izolaciono transformatorsko ulje i sl.

U više navrata su vađeni aktivni dijelovi transformatora, na licu mjesta, u transformatorskim stanicama, gdje se potom uspješno obavljala sanacija oštećenih namotaja ili biračkog dijela regulacionih sklopki.

U pomenutom periodu, kupljeno je više od 700 tona novog transformatorskog ulja, kojim su napunjeni prethodno popravljivi i „osušeni“ transformatori. Sušenje transformatora je podrazumijevalo primjenu metode centrifugiranja ulja, uz zagrijavanje pod dubokim vakuumom, papirne izolacije namotaja, izolacionih dijelova unutar transformatora i izolacionog ulja koje je bilo ovlaženo i neupotrebljivo do trenutka sanacije. Nekada su se transformatori najvećih snaga sušili i u zimskom periodu, koristeći istovremeno rad sa dvije centrifuge i nekoliko cisterni, sve u jednom uvezanom sistemu.

Primjer takvog sušenja izolacionih sistema bila su dva transformatora Končar 300 MVA, 400/110 kV u TS Sarajevo 10 – Reljevo, sa po 70-ak tona ulja po transformatoru. Oba transformatora su i danas u pogonu.

Prilikom svih pomenutih sanacija, Služba za RP je koristila sopstvenu mehanizaciju, alat i ostalu neophodnu opremu potrebnu za rad i ispitivanje transformatora (dizalice sa kranom nosivosti do 35 tona, auto-dizalicu HIAB, korpu, kamion, ostala manja vozila, četiri centrifuge za sušenje

ulja raznih veličina, kapaciteta, tipova i proizvođača, zatim aluminijske, plastične i gumene cisterne kapaciteta od 5 do 20 tona, itd.). Samo izuzetno se angažovala iznajmljena dizalica za podizanje većih težina od 30 tona.

Uz pomoć posebnih internih inovacija, sušili su se najbržom i najefikasnijom metodom, tj. vakuumiranjem kotla, i transformatori koji nisu bili konstruisani da podnesu vakuum. Takav primjer je uspješna sanacija transformatora 20 MVA u TS Sarajevo 4 – Vogošća, čiji kotao je bio zatečen otvoren, bez ulja i pun vode. Uspješno je saniran i još uvijek je u pogonu.

Služba za RP potpuno je sanirala, osušila, tj. revalitizirala i stavila u eksploataciju 52 energetska transformatora, i to: u Sarajevu (14), Hrasnici (1), Vogošći (2), Cementari Kakanj (2), Visokom (1), Travniku (2), Bugojnu (2), Zenici (2), Goraždu (3), Tuzli (4), Gradačcu (1), Gračanici (1), Srebreniku (2), Lukavcu (1), Kladnju (1), Tešnju (2), Mostaru (2), Konjicu (2), Bihaću (3), Bosanskoj Krupi (1), Velikoj Kladuši (1), Vrnograču (1), Sanskom Mostu (1), ili po snagama:

- dva transformatora snage 300 MVA,
- dva transformatora snage 150 MVA,
- šest transformatora snage 40 MVA,
- 12 transformatora snage 31,5 MVA,



TS Lukavac – demontaža korisne opreme sa transformatora koji je otpisan

- 26 transformatora snage 20 MVA,
- dva transformatora snage 12,5 MVA,
- dva transformatora snage 8 MVA.

Služba za RP je uvijek sa svojim resursima bila na usluzi i drugima, te je potpuno sanirala, tj. revalitizirala i pustila u eksploataciju 57 distributivnih transformatora, snaga od 630 kVA do 8 MVA, i to: u Elektrodistribuciji Sarajevo (20), Mostaru (13), Goraždu (12), Bihaću (3), Velikoj Kladuši (2), GRAS – Sarajevo (3), ŽTO – Sarajevo (2), Tešnju (1) i Velešićima (1).

Najveći broj saniranih energetskih transformatora je i danas u eksploataciji.

Od tadašnjih zaposlenika Službe za RP ili tzv. „trafoekipe“, koji su ostvarili ove izvanredne rezultate, u današnjoj službi za RP, u okviru TJ Zenica, još uvijek radi nekoliko izuzetno sposobnih i zaslužnih zaposlenika iz tog perioda, i svakako ih je ovom prilikom vrijedno s ponosom pomenuti.

To su: Muamer Mašić – poslovođa, Enes Kumro, Kemal Avdibegović, Mirsad Helač, Omer Sarajlić, Nihad Eminagić, Avdo Lepić i Almir Bojčić.

Naravno da bez odgovarajuće stručne, materijalne i tehničke potpore i pomoći od strane rukovodećeg visokoobrazovanog kadra, prvenstveno u Pogonu ORS, a zatim i u Upravi tadašnjeg Elektroprenosa, ne bi bili mogući rezultati u ovom obimu. Neki od tadašnjih zaslužnih rukovodilaca i danas rade u OP Sarajevo i TJ Zenica. I njih je ovom prilikom svakako zadovoljstvo pomenuti. To su: Sulejman Čeligića, tada rukovodilac Tehničkog sektora, a sada Savjetnik direktora OP Sarajevo; Fikret Velagić, u jednom periodu rukovodilac Službe za RP u Tehničkom sektoru, zatim u jednom periodu i rukovodilac Pogona ORS, a sada je tehnički rukovodilac u OP Sarajevo; Kemal Gutlić, u jednom periodu rukovodilac Pogona ORS, a sada rukovodilac TJ Bihać; i, na kraju, Nijaz Trnka, 18 godina rukovodilac pomenute službe za RP ili „trafoekipe“, do prije godinu dana, kada je Službu preuzeo novozaposleni dipl. inž. elektrotehnike Mensur Salihović. Inače, Nijaz Trnka od osnivanja nove kompanije obavlja i funkciju rukovodioca TJ Zenica.



TS Tuzla Centar – vraćanje aktivnog dijela transformatora u kotao nakon sanacije



TS Zavidovići – intervencija na biračkom dijelu regulacione sklopke

Služba za RP je svih ovih godina, do danas, nastavila profesionalno obavljati redovne aktivnosti na održavanju i ispitivanju energetskih transformatora (prosječno godišnje oko 100 energetskih transformatora u TJ Zenica, TJ Sarajevo, OP Tuzla i drugim TJ u Kompaniji), zatim po potrebi vršiti montaže i demontaže raznih tipova transformatora, obavljati potrebne intervencije na njima, zamjene svih dotrajalih dijelova, vršiti razne neophodne adaptacije na transformatorima, intervencije na regulacionim sklopkama, ormarićima upravljanja i regulacije, popravke ventilatora, uljnih pumpi, posuda za silkagel, zaštitnih uređaja na transformatoru, kao i vraćati se starim poslovima sušenja izolacionog sistema transformatora, zamjeni dotrajalog ulja, po potrebi vađenju aktivnog dijela transformatora, na licu mjesta, vanredna ispitivanja sa Službom za specijalna mjerenja, manja pomjeranja transformatora i ostale poslove vezane za održavanje energetskih transformatora...

Od osnivanja Kompanije Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka, ova služba, u novoformiranoj TJ Zenica, nastavila je raditi poslove koje je najbolje znala, a to su održavanje, ispitivanje i ostali poslovi vezani za energetske transformatore. Ostale aktivnosti vezane za održavanje razvodnih postrojenja, u najvećem dijelu trafostanica u TJ Zenica, nastavila je raditi TJ Sarajevo, jer su te trafostanice do osnivanja nove kompanije bile u njihovoj nadležnosti. Zauzvrat, TJ Zenica je održavala i ispitivala sve energetske transformatore u TJ Sarajevo.

Služba za RP TJ Zenica se, od perioda osnivanja Kompanije do danas, uvijek odazivala na pozive iz ostalih operativnih područja radi ispomoći i otklanjanja problema vezanih za ispravno funkcionisanje energetskih transformatora.

Ovom prilikom nabrojati ćemo samo neke trafostanice u drugim operativnim područjima i terenskim jedinicama gdje je Služba za RP TJ Zenica obavljala razne intervencije na energetskim transformatorima:

- u **OP Tuzla**, u posljednjih devet godina, redovno je održavala i ispitivala između 40 i 45 energetskih transformatora, svake godine, a pored toga imala razne intervencije na transformatorima u trafostanicama u Maglaju, Doboju, Tuzli, Lukavcu, Gradačcu, Bijeljini i dr.;

- u **OP Mostar** i **OP Banja Luka**, imala je razne intervencije i sanacije na energetskim transformatorima u trafostanicama u Konjicu, Čulama, Trebinju, Bosanskoj Krupi, Velikoj Kladaši, Vrnograču, Bihaću, Bosanskom Petrovcu i dr.;
- **OP Sarajevo**, u posljednjih devet godina, redovno je održavala i ispitivala sve energetske transformatore u TJ Sarajevo, te intervenisala u svim spornim slučajevima na energetskim transformatorima u ovoj TJ. U TJ Višegrad, intervenisala je na energetskim transformatorima u Višegradu, Sokocu i dr.

Služba, od osnivanja Kompanije, radi udruženo sa zaposlenicima razvodnih postrojenja iz središnje Bosne, te tako zajedničkim snagama u potpunosti obavljaju sve poslove vezane za održavanje razvodnih postrojenja u svih pet trafostanica središnje Bosne, koje su u sastavu TJ Zenica. U planu je i potpuno preuzimanje svih poslova Službe u svim svojim trafostanicama.

Nadamo se da ste na kraju druženja sa ovom službom stekli nešto jasniju sliku o njoj i poslovima kojima se bavi, te njenim mogućnostima.

I, na kraju, dobre službe ili grupe dugo opstaju i zadržavaju svoj visok kvalitet zahvaljujući najviše dobrim i kvalitetnim ljudima koji ih sačinjavaju, stalnom unapređenju poslova, te dobrom i kvalitetnom rukovođenju.

Primjer ove službe to potvrđuje...



Muamer Mašić, Enes Kumro, Nihad Eminagić

Dispečeri Službe za nadzor i upravljanje EES-om u OP Tuzla



Mugdin Agić, Dževad Hasanhodžić i Nermin Osmanović (slijeva nadesno)

Dispečerski centar djeluje u okviru Službe za nadzor i upravljanje EES-om (NiU) Sektora za upravljanje i organiziran je kroz 24-časovno radno vrijeme.

Ebedija Hajder Mujčinagić

Dispečeri danonoćno brinu za kontinuiran, pouzdan i efikasan prenos električne energije.

Službu za NiU EES-om u OP Tuzla pokriva šest (6) zaposlenika, i to:

- rukovodilac Službe – Nermin Osmanović, dipl. inž. el.;
- vodeći dispečeri – Mugdin Agić, dipl. inž. el., i Srđan Batista, dipl. inž. el.; te
- dispečeri – Sead Sivčević, Fadil Duvnjaković i Dževad Hasanhodžić.

Od formiranja Kompanije (februar 2006. godine), rad Službe bio je organiziran sa

pet zaposlenika, što je zahtijevalo smjenski rad i rukovodioca Službe. Međutim, zapošljavanjem vodećih dispečera tokom 2014. godine, stvorili su se uslovi da rukovodilac Službe izađe iz smjenskog rada, a da dugogodišnji dispečeri imaju mogućnost korištenja narađenih sati za preraspodjelu.

Ukratko ćemo predstaviti djelokrug i odgovornost rada Službe za nadzor i upravljanje.

Karakteristike prenosne mreže EES-a Operativnog područja Tuzla

Dalekovodi

Nazivni napon dalekovoda	Broj dalekovoda	Broj interkonekcija	Dužina (km)
400 kV	8	2	324
220 kV	8	2	207,3
110 kV	56	4	923,7
UKUPNO	72	8	1.455

Transformatorske stanice

Naponski nivo	Broj TS	Broj transformatora	Instalisana snaga transformatora (MVA)
400/x kV	3	3	1.100
220/x kV	1	3	450
110/x kV	32	63	1.505
35/10 kV	2	3	24
UKUPNO	38	72	3.079

Prema Pravilniku o radu DC OP, dispečerski centri operativnih područja imaju **nadležnost za direktno upravljanje:**

- dalekovodima 110 kV,
- transformatorima 110/x kV,
- 110 kV i sredjenaponskim (SN) spojnim poljima,
- 110 kV i SN mjernim poljima,
- 110 kV i SN poljima podužnog rastavljanja,
- 110/x kV i SN rastavljačima za uzemljenje zvjezdišta transformatora,
- kućnim transformatorima.

Dispečerski centar je opremljen SCADA/EMS sistemom za daljinski nadzor i upravljanje, SINAUT Spectrum 4.5, SIEMENS, operativnog sistema Solaris 8 (SunOS 5.8), i ORACLE bazama podataka. Od ukupno 38 transformatorskih stanica (TS), u sistem za daljinski nadzor i upravljanje uvedeno je 36 TS, pošto su dvije TS 35/10 kV – Kerep

i Kalesija – uvedene u sistem DNiU u distributivnom centru upravljanja JP EP BiH, Podružnica Elektrodistribucije Tuzla.

Dispečerski centar OP Tuzla ima direktnu saradnju sa sljedećim pravnim subjektima:

1. nezavisni operator sistema (nadležan za upravljanje 400 i 220 kV dalekovodima, 110 kV dalekovodima povezanim sa proizvodnim objektima, transformatorima 400/x kV i 220/110 kV);
2. šest (6) elektrodistribucija (Tuzla, Zenica, Bijeljina, Doboj, Orašje i Brčko Distrikt za SN odvođe);
3. tri (3) rudnika (Dubrave, Banovići i Đurđevik);
4. direktan kupac na 110 kV (Glinica Birač, Zvornik);
5. dvije (2) TE 400 kV (Ugljevik i Stanari).

Uvažavajući sve gorenavedene činjenice o broju raspoloživih dispečera i obimu djelokruga rada, veoma je zahtjevno ispravno



Sead Sivčević

reagovati u vanrednim situacijama ispada dalekovoda i transformatora, havarija i ostalih nepredviđenih situacija.

Bili smo svjedoci poplava i klizišta enormnih razmjera u maju 2014. godine, kada su okolnosti dovodile do totalnog isključenja TS 110/x kV, što je za posledicu imalo prekid u napajanju kompletnih regija. U takvim situacijama pokazane su sve vještine koje jedan dispečer mora imati, a to su: aktivno slušanje, samokontrola, kritično mišljenje, rješavanje kompleksnih problema, istovremena koordinacija sa više institucija i pojedinaca, te hrabrost i odlučnost u samostalnom donošenju odluka. Nakon dugogodišnjeg praćenja rada dispečerskog centra, sa ponosom se može reći da dispečeri DC OP Tuzla uspješno odgovoraju svim zahtjevima i izazovima vođenja EES-a.

Krajem 2015. godine, dva dispečera, Sead Sivčević i Fadil Duvnjaković, otići će u zasluženu penziju, a iza njih će ostati uspomene na korektan i predan dugogodišnji rad u službama održavanja i Službi upravljanja EES-om.



Fadil Duvnjaković i Srđan Petrović (slijeva nadesno)

Kolektivni ugovor

Prava koja su radnici ostvarili temeljem kolektivnih ugovora od neprocjenjive su važnosti za socijalni i privredni položaj radnika na tržištu rada. Ova činjenica otvara niz pitanja koja su radnicima još uvijek nedovoljno poznata. Odgovore na važna pitanja o ovoj vrsti ugovora zatražili smo od Nedžada Numića, izvršnog direktora za pravne poslove u našoj kompaniji.

- Što je zapravo kolektivni ugovor?

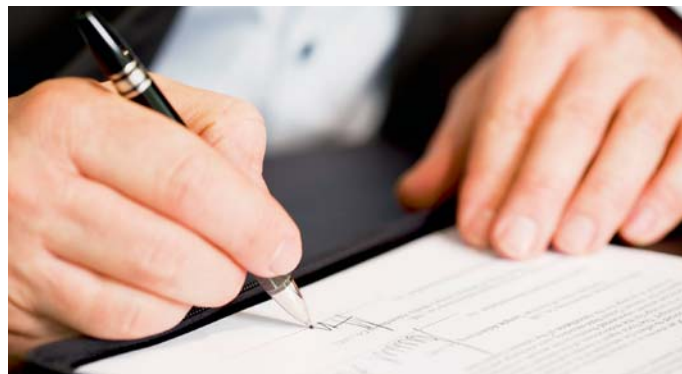
Nedžad Numić: Kolektivni ugovor predstavlja posebnu vrstu ugovora kojim se kroz pregovore na ravnopravnoj osnovi između poslodavca i zaposlenika uspostavlja pravni okvir za regulisanje međusobnih odnosa. Ovaj ugovor može se zaključiti za određenu djelatnost, jednog ili više poslodavaca ili udruženje poslodavaca. Zaključuje se između poslodavca i zaposlenika, s tim da na strani zaposlenika ugovor zaključuje sindikat, a na strani poslodavca ugovor u pravilu zaključuje uprava, uz pribavljanje prethodnih saglasnosti drugih organa ukoliko je to predviđeno internim aktima poslodavca ili zakonskim propisima. Kada se zaključi, kolektivni ugovor se primjenjuje na poslodavca i na sve zaposlenike kod tog poslodavca, bez obzira na to da li je zaposlenik član sindikata koji je zaključio kolektivni ugovor i da li je zaposlenik naknadno zasnovao radni odnos kod poslodavca. Svi individualni ugovori o radu koji se zaključuju između poslodavca i zaposlenika moraju biti u skladu sa odredbama kolektivnog ugovora. Odredbama kolektivnog ugovora uređuju se prava i obaveze iz radnog odnosa, a naročito radno vrijeme, odmori i odsustva, zaštita zaposlenika, plaće i naknade plaća, djelovanje i uslovi rada sindikata, postupak kolektivnog pregovaranja, mirno rješavanje kolektivnih radnih sporova i druga pitanja u vezi sa radnim odnosom.

- *Mogu li radnici bez sindikata sklopiti validan kolektivni ugovor?*

Nedžad Numić: Prema Zakonu o radu, u institucijama Bosne i Hercegovine i prema važećim entitetskim zakonima koji regulišu ovu oblast, u pregovorima koji prethode zaključenju i prilikom samog zaključenja kolektivnog ugovora, zaposlenike predstavlja sindikat, pa iz ovog proizlazi da je pretpostavka za zaključivanje kolektivnog ugovora postojanje sindikata koji je organizovan i registrovan u skladu sa važećim propisima.

- *Zašto naša kompanija nema zaključen kolektivni ugovor? Koji uslovi moraju da se ispune da bismo i mi dobili kolektivni ugovor?*

Nedžad Numić: Naša kompanija osnovana je Zakonom o osnivanju Kompanije za prijenos električne energije u Bosni i Hercegovini, prema kojem djelatnost vrši na cijeloj teritoriji Bosne i Hercegovine, dok vlasnička prava u Kompaniji vrše entiteti. Iz tog razloga, na radnopravni status zaposlenika Kompanije primjenjuju se odredbe



Zakona o radu u institucijama Bosne i Hercegovine, što je potvrđeno i od strane Ministarstva pravde BiH, koje vrši nadzor nad primjenom ovog zakona. Prema članu 88. stav 2. Statuta Kompanije, i reprezentativni sindikat će zaključiti kolektivni ugovor, kojim će se bliže regulisati prava i obaveze po osnovu rada u Kompaniji. U skladu sa odredbama preciziranih propisa, uprava Kompanije je još u toku 2014. godine pokrenula aktivnosti u cilju zaključivanja kolektivnog ugovora, te je u pripremnj fazi zatraženo mišljenje Ministarstva pravde BiH o pitanju ispunjenosti svih zakonskih uslova za zaključenje kolektivnog ugovora. S obzirom na to da je, prema tada dostavljenom mišljenju, kao jedan od uslova navedeno postojanje reprezentativnog sindikata organizovanog i registrovanog u skladu sa odredbama Zakona o radu u institucijama BiH i Zakona o udruženjima i fondacijama BiH, te da u Kompaniji ne postoji tako organizovan sindikat, iz tog razloga su dalje aktivnosti na zaključenju kolektivnog ugovora obustavljene.

- *Kakav je stav uprave Kompanije o pitanju kolektivnog ugovora?*

Nedžad Numić: Stav uprave je da je u interesu svih zaposlenika i Kompanije da se što prije pristupi pregovaranju i zaključenju kolektivnog ugovora na nivou Kompanije, uz prethodno ispunjenje svih zakonom predviđenih uslova.

Kolektivnim ugovorom prava radnika mogu se samo povećati u odnosu na Zakon i u odnosu na ugovor o radu i pravilnik o radu. Svrha je kolektivnog ugovora da se njime povećaju prava radnika odnosno da se prava radnika, postojeća ili veća, garantuju dokumentom koji obvezuje poslodavca.

SAP poslovni sistem – dugoročno i stabilno softversko rješenje

Sanja Žabić
Jovana Mirković

„Elektroprenos – Elektroprijenos BiH“ u sedmom mjesecu 2015. godine započeo je implementaciju SAP poslovnog sistema, koji bi trebalo da unaprijedi, harmonizuje i standardizuje poslovne procese unutar kompanije. Realizacijom ovog projekta, naše preduzeće će imati na raspolaganju savremen, standardizovan informacijski sistem koji će omogućiti snažan i efikasniji finansijski menadžment kako na nivou Elektroprenosa BiH kao cjeline, tako i na nivou operativnih područja. Uvođenje SAP-a će omogućiti bolje upravljanje resursima i poslovnim procesima, kao i bolju kontrolu i transparentnost poslovanja u Elektroprenosu BiH. Ovim rješenjem ćemo se pridružiti dobrim poslovnim praksama iz vodećih evropskih kompanija.

Cilj uvođenja SAP-a je spajanje dosadašnjih informacionih sistema u jedan zajednički, koji će biti tehnološki napredniji i sveobuhvatniji. SAP će zamijeniti desetak postojećih nevezanih i nekompatibilnih informacionih rješenja i time povezati sve organizacione cjeline u integrisani informacijski sistem. Projekt menadžer za implementaciju SAP-a Sanja Žabić, rukovodilac Službe za finansije, kaže da će se na taj način optimizovati poslovni procesi i omogućiti efikasnije upravljanje resursima

preduzeća i integracijom poslovanja unutar jedinstvenog SAP ERP sistema.

– Implementacija SAP-a je vrlo zahtjevan proces s obzirom na činjenicu da će SAP pokriti veliki broj poslovnih procesa u kompaniji. Opseg Projekta je definisan projektnim zadatkom. Moduli koji će biti implementirani su: Finansijsko računovodstvo (FI), Kontroling (CO), Upravljanje investicijama (IM/PS), Kadrovi i obračun zarada (HR/PY), Upravljanje materijalima (MM), Prodaja (SD), Održavanje (PM). Za realizaciju ovog projekta formirana je privremena organizacijska projektna struktura sa vlastitim ulogama, zadacima, odgovornostima, ovlaštenjima i komunikacijama. Formiran je Nadzorni odbor Projekta, projektni menadžment tim i podtimovi za pojedine module. Ključni faktori uspjeha ovog posla su aktivno učešće menadžmenta i podrška Projektu, iskusni konsultanti i stabilan implementator, posvećeni članovi projektnog tima, timski duh, saradnja i usmjerenost na rezultate – smatra Sanja Žabić.

Implementacija ovog informacionog sistema počela je u julu ove godine i trajeće 18 mjeseci. Do 31.07.2015. godine usvojena je pripremna faza, u kojoj je usvojen glavni plan Projekta, usvojen terminski plan Projekta, uspostavljena projektna organizacija, određeni članovi timova, isporučene SAP licence i instaliran SAP razvojni sistem. Krajem

oktobra je usvojen konceptualni dizajn za sve module. Uvođenje SAP-a će kroz definisane faze trajati do 31.12.2016. godine.

Detaljni funkcionalni, tehnički i formalno-organizacioni zahtjevi za svaku aktivnost po modulima su precizno definisani u projektnom zadatku, prema kojem su ponuđači opisivali na koji način njihova ponudena softverska aplikacija iste ispunjava.

Menadžer za implementaciju Sanja Žabić kaže kako će se implementacija odvijati u pet faza.

– Za sada, nema kašnjenja u Projektu. Završili smo fazu pripreme Projekta i fazu GAP analize. Sada se projekat nalazi u fazi realizacije, koja po planu treba da se završi do 30.05.2016. godine, a zatim slijede faze pripreme pred produkciju i Go-live i podrška. Do sada je izvršena 21 inicijalna obuka ključnih korisnika i održano je 68 GAP radionica kroz sedam modula. Naši timovi i timovi konsultanata su pokazali veliku ozbiljnost i posvećenost u ovim fazama. U fazi GAP analize, naši ključni korisnici su konsultantima do detalja opisivali naše poslovne procese, kako bi se na kraju ove faze, kao proizvod, dobio dokument Konceptualni dizajn, koji predstavlja ključni dokument za postavljanje naših procesa u SAP-u. Ovaj dokument usvojio je Nadzorni odbor Projekta. Sada, u fazi realizacije, implementatori podešavaju sistem, rade na izradi korisničke dokumentacije i materijala za obuku korisnika, te vrše pripreme za testiranje.

Prema Glavnom planu Projekta, SAP će biti u produkciji od 01.07.2016. godine, kada počinje korištenje SAP sistema u svakodnevnom poslovanju svih organizacionih dijelova Elektroprenosa. Implementator je u obavezi da pruža postprodukcionu podršku u operativnom korišćenju sistema u produktivnom radu u trajanju od šest mjeseci od pokretanja produktivnog rada (Go-Live) pojedinih sistema. U postprodukcionu podršku biće uključena i podrška u zatvaranju prve finansijske godine, odnosno 2016. godine.

Vrijednost Ugovora za nabavku i implementaciju SAP ERP rješenja iznosi 6.191.622,00 KM bez PDV-a, odnosno 7.244.197,74 KM sa PDV-om. Ugovor je potpisan sa Konzorcijumom koji čine Lanaco d.o.o iz Banjaluke i B4B d.o.o. iz Zagreba. Riječ je o kompanijama koje imaju dokazana iskustva u implementaciji SAP-a u elektroprivrednom sektoru. Ovaj projekat predstavlja, u ovom momentu, do sada najveću investiciju u kompaniji, jer predviđa značajno angažovanje i finansijskih i ljudskih resursa. Bitno je napomenuti da je izvršena i nabavka hardverskog dijela podrške za SAP, kao predušlov za početak implementacije. Realizaciju ovog projekta prati, pored velikog broja konsultanata, i značajno angažovanje naših kadrova kroz timove i podtimove, a kroz organizovane obuke krajnjih korisnika biće obuhvaćeni učesnici iz gotovo svih procesa u Elektroprenosu. I to čini ovu investiciju velikom i različitom od ostalih.

Реконструкција ормара хлађења на енергетским трансформаторима у надлежности одржавања ТЈ Вишеград

Дражан Крсмановић, дипл. инж. ел.
Предраг Шараба, дипл. инж. ел.

Трансформатори су један од најважнијих дијелова електроенергетског система и свакодневно су изложени термичким и електродинамичким напрезањима. У току свог радног вијека, често се могу наћи у условима када су оптерећени изнад називних вриједности струје. То се често дешава у случајевима реконфигурације мреже, у тренуцима када је један или више осталих елемената унутар електроенергетског система искључен или када је трансформатор преоптерећен услед повећане потрошње у систему. Ово је нарочито опасна ситуација током љетњег периода, када је додатно активиран рад система за хлађење.

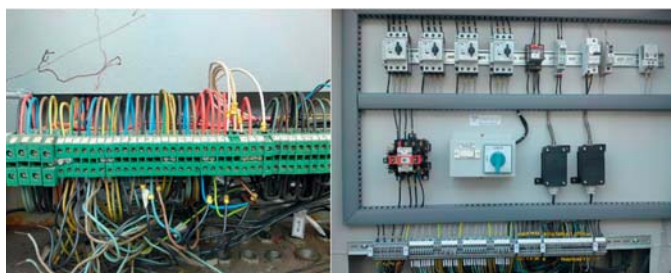
Да не би долазило до повећања температуре унутар трансформатора, тј. да би се спријечила деградација изолационог система и тиме повећао животни вијек самог трансформатора, потребно је систем хлађења редовно одржавати. Правилним радом система за хлађење смањују се и губици у трансформатору.

Једна од заштита која се налази на трансформатору је и температурна заштита. Приликом повећања температуре трансформатора изнад подешених вриједности (најчешће 80°C), активира се сигнал температура аларм. Међутим, ако би температура и даље расла (на подешених 90°C), дјеловала би температурна заштита, односно температура искључење.

Како би се избјегла претходна ситуација, а циљу обезбјеђења што већег степена поузданости и расположивости свих енергетских трансформатора (20–400 MVA), приступило се најприје спецификацији потребне опреме, набавци исте те реконструкцији ормара хлађења.

Радници Службе за одржавање МРТ и ПН у ТЈ Вишеград су за већи број мањих јединица (20 MVA) управљачке плоче направили и функционално испитали у радионици, а све у циљу што ефикаснијег рада на терену, тј. смањења времена трајања застоја трансформатора. Реконструкције ормара хлађења вршене су у склопу редовних планираних застоја на испитивању заштита и редовном одржавању ВН апарата и на свим трансформаторима су завршене у току 2014. и 2015. године.

Изглед неких од ормара хлађења, прије и после реконструкције, дат је на наредним сликама:



ТС Соколац, Т1_110/10/35 kV – Ормар прије и после реконструкције



ТС Вишеград, Т1_400/110 kV – Ормар после реконструкције



ТС Рогатица, Т1_110/10/35 kV – Ормар прије и после реконструкције

На свим ормарима хлађења извршена је замјена свих моторно-заштитних склопки, контактера, релеја, осигурача/аутомата, интерног ожичења...

Такође, извршена су и одређена унапређења у односу на досадашње стање, посебно са аспекта управљања и провјере исправности расхладног система (вентилатора и уљних пумпи), и то уградњом одговарајућих дигиталних уклопних сатова који су подешени тако да сваког четвртка у периоду од 12:00 до 12:15 часова дају налог за укључење вентилатора, чиме се посебно у зимском периоду, када вентилатори мање раде, омогућава провјера исправности истих.

Животни циклус енергетског трансформатора

Душко Милијевић, дипл. инж. ел.

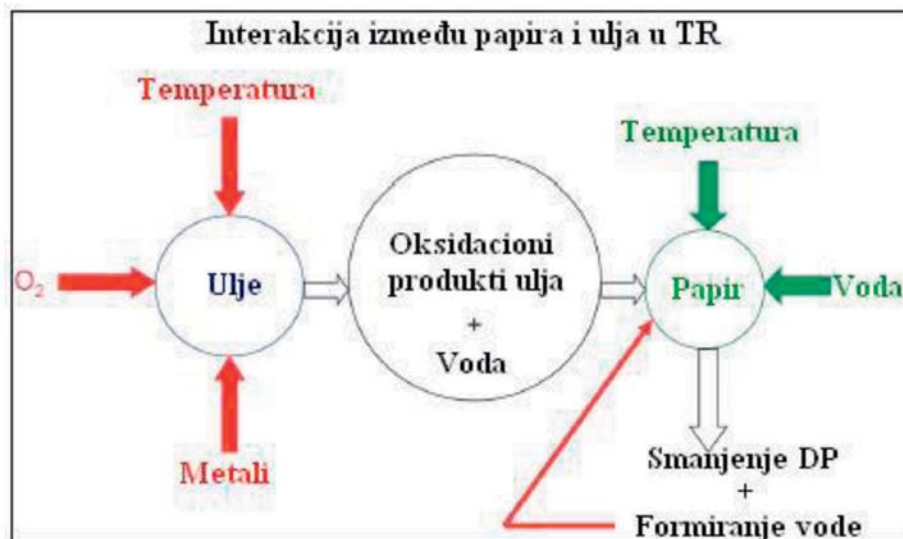
Трансформатори су најскупљи, а можда и најважнији дио ВН опреме у електроенергетском систему и представљају виталне везе између производње и потрошње. Код нас се користе уљни трансформатори са изолацијом од крафт-папира. Изолациона уља су минералног поријекла. Иако се минерално уље користи у трансформаторима више од 100 година, оно и данас има најбољи однос цијена/перформансе у односу на друге изолационе течности. Друге изолационе течности, као што су силиконска уља, органски естри и слично, користе се само у специфичним случајевима. Када се говори о изолационом систему уље-папир, треба имати на уму да се уље може обновити регенерисањем, док папирна изолација није обновљива.

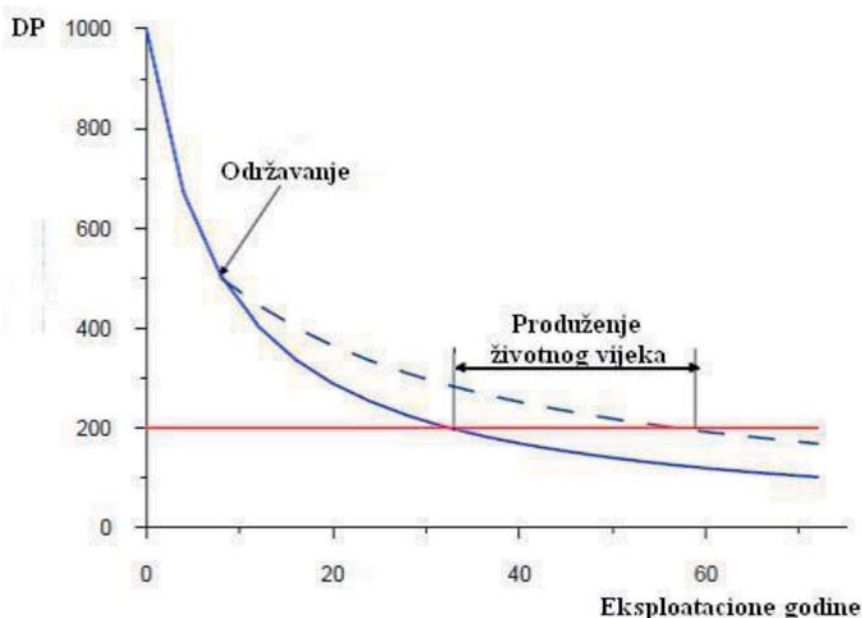
То значи да је, практично, животни вијек енергетског трансформатора одређен животним вијеком папира. Међутим, пошто је ријеч о комбинованом изолационом систему, процеси који се одвијају у уљу утичу на чврсту изолацију и обратно. Током процеса старења, папирна изолација губи механичке карактеристике и то је један од најважнијих фактора који ограничавају животни вијек трансформатора. Приликом кварова у електроенергетском систему, долази до механичких напрезања у трансформатору због појаве струје кратког споја. Због тога је важна чврстоћа папирне изолације, односно њена способност да издржи напрезање које се појављује између намотаја трансформатора. С обзиром на то да су трансформатори пројектовани за животни вијек од око 30 година, а у већини електроенергетских систе-

ма просјечна старост трансформатора се креће око 30 година (најстарији трансформатори су инсталирани током 1950-их година), поставља се питање на који начин се ризик експлоатације трансформатора увећава са годинама и када је потребно извршити правовремену интервенцију у сврху обнављања изолационог система трансформатора или, евентуално, замијенити трансформатор новом јединицом. Из искуства знамо да трансформатори могу да остану у функцији и 50–60 година без кварова, што значи да власници могу да одгоде инвестирање у нову јединицу, али је потребно што прецизније знати на колико се процјењује преостали животни вијек трансформатора. Због тога је важно разумјети комплетан процес, а и поједине механизме по којима се одвија старење, тако да се могу предузети превентивне акције којима би се успорило старење, односно обновио изолациони систем, који је већ деградирао, у сврху продужења животног вијека трансформатора.

Старење папира је у највећој мјери условљено радном температуром, односно

оптерећењем трансформатора. Предвиђено је да трансформатори који за изолацију користе обични крафт-папир раде деценијама при номиналном оптерећењу и при одређеној температури околине са пројектованом најтоплијом тачком унутар горњег дијела намотаја од 98 °С. Монтсингерово правило (постављено још 1930. год.) каже да старење папира зависи од радне температуре, на тај начин да је животни вијек трансформатора преполовљен (односно удвостручен) за свако повећање (односно смањење) температуре трансформатора од 6–10 °С, што зависи од сировине изолационог материјала. Ово правило има чисто емпиријску основу јер је било базирано на проведеним мјерењима на изолационим материјалима, али се и даље користи. У пракси, трансформатори раде при нижим оптерећењима од номиналних. Међутим, вода, кисеоник и други загађивачи који су присутни у трансформатору убрзавају старење и чврсте и течне изолације. Сљедећа слика приказује интеракцију између папира и уља у трансформатору.





Степен полимеризације (ДП) је мјера за просјечну дужину молекула целулозе у папиру и најважнији параметар за процјену старења папирне изолације. За нови папир, вриједност степена полимеризације је око 1200, а након што се трансформатор намота и подвргне високотемпературном сушењу, типична вриједност је око 1000. Током старења, вриједност степена полимеризације се смањује услед скраћења ланца целулозе. Брзина смањења је експоненцијална, тако да је у почетном периоду брзина смањивања степена полимеризације већа него касније, у зони нижих вриједности.

Као крајњи радни вијек изолационог папира, већина аутора који се баве овом тематиком узима вриједности ДП од око 200, која одговара механичкој чврстоћи папира од око 30% од његове почетне вриједности. Међутим, још увијек не постоји једноставан и јединствен критеријум краја животног вијeka трансформатора, према коме бисмо могли прецизно одредити протекли и преостали животни вијек трансформатора, тако да су и даље активна истраживања у овом пољу.

Посебан проблем представља немогућност узорковања папира из трансформатора у експлоатацији ради директног мјерења степена полимеризације, па се

користе посредни показатељи. Један такав показатељ су фуранска једињења растворена у уљу. Њихово присуство у изолационој систему не утиче на старење уља и папира у значајној мјери. Мјерење садржаја фуранских једињења нашло је употребу у дијагностици трансформатора јер фурани могу настати само као последица старења чврсте изолације. Вјерује се да постоји директна корелација између степена полимеризације папира и садржаја фуранских једињења у уљу. Међутим, још увијек није позната тачна корелација. Тренутно постоји више модела који приказују ову зависност, али се они разликују у значајној мјери. Постоје и суштински проблеми у примјени корелације између фурана и степена полимеризације, а то су:

- процеси обраде уља у већој мјери уклањају фуранска једињења из уља;
- расподјела температуре у трансформатору није униформисана, а самим тим неће бити ни вриједности степена полимеризације папирне изолације, односно у зонама намотаја које имају вишу температуру степен полимеризације ће имати мање вриједности него у хладнијим зонама намотаја, док садржај фурана у уљу указује на

неку средњу вриједност степена полимеризације папирне изолације у трансформатору;

- такође, фурани могу настати у локалним тачкама прегријевања, а растварају се у цјелокупној запремини уља. То значи да је садржај фурана у уљу показатељ стања цјелокупне папирне изолације трансформатора, док је вриједност степена полимеризације локалног карактера. Велики утицај на вриједност степена полимеризације папира има микролокација, дебљина слоја папирне изолације, врста намотаја, начин хлађења намотаја, односно, уопштено, конструкција намотаја.

Такође, велики утицај на кинетику формирања фуранских једињења имају и вода и киселост уља. Ти ефекти нису занемарљиви и то је још један разлог због чега још није успостављен поуздан модел који повезује формирање фуранских једињења са смањењем степена полимеризације. Међутим, уколико су апсолутне концентрације фурана високе или је годишњи пораст концентрације фурана велик, може се закључити да је погонско стање чврсте изолације у зони повишеног ризика.

У сваком случају, пошто још увијек нису успостављене поуздане граничне вриједности које би се користиле у дијагностичке сврхе, и због недовољног знања о томе како су ова једињења формирана и развијана током времена, најбоље је да се анализа фуранских једињења користи у комбинацији са другим дијагностичким методама, као нпр. анализом гасова растворених у уљу, чиме се може добити одређени ниво поузданости.

Треба увијек имати на уму да ће ниске вриједности степена полимеризације изолационог папира ријетко кад бити једини разлог за повлачење трансформатора из употребе, али је, у сваком случају, драгоцјена информација у процесу управљања животног циклусом енергетског трансформатора.

Ispitivanje visokonaponskih provodnih izolatora na energetske transformatorima

Goran Skelo, dipl. inž. el.,
rukovodilac Službe za specijalna
mjerjenja

Fikret Velagić, dipl. inž. el.,
tehnički rukovodilac
Elektroprijenos BiH, OP Sarajevo

Uvod

Kvar na provodnom izolatoru dovodi do ispada transformatora sa napona i prekida u napajanju električnom energijom. Eksplozija provodnog izolatora, ponekad praćena požarom, predstavlja opasnost za uposleno osoblje i opremu u elektroenergetskom objektu. Zato je veoma važno vršiti pravilno održavanje i redovnu kontrolu stanja njihove izolacije.

Moguće posljedice kvara na provodnom izolatoru prikazane su na slici 1, gdje se vidi požar [3] na dva 90 MVA transformatora, do kojeg je došlo zbog kvara na OIP provodnom izolatoru i istjecanja ulja u zajednički kablovski kanal.

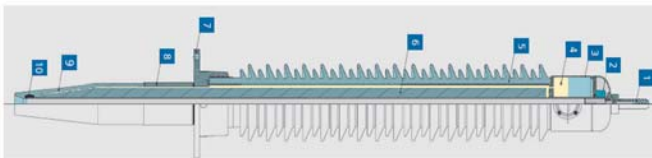


Slika 1. Požar uzrokovan kvarom OIP provodnog izolatora

1. Konstrukcija provodnih izolatora

Tipična konstrukcija visokonaponskog provodnog izolatora sa kap-

acitivno raspodijeljenom izolacijom, za ravnomjernu raspodjelu električnog polja [1], data je na slici 2.



Slika 2. Konstrukcija provodnog izolatora sa kapacitivno raspodijeljenom izolacijom

1. Priključak
2. Spojni dio
3. Glava
4. Izolaciono ulje
5. Izolator
6. Aktivni dio
7. Prirubnica (flanša)
8. Džep za strujni transformator
9. Dio izolatora koji ide u ulje
10. Ekran

Jedna kapacitivna obloga (obično posljednja ili pretposljednja) izvodi se vani na izvod izolovan od flanše, koji, ovisno o izvedbi i namjeni, može biti:

- izvod za mjerenje (test tap, measuring tap, tanδ tap), namijenjen za mjerenje dielektričnih gubitaka, kapaciteta i parcijalnih pražnjenja;
- naponski izvod (potential tap, capacitance tap), čija je namjena da služi kao izvor napona za mjerne i zaštitne uređaje i koji takođe može biti korišten za kontrolu izolacije.

Na slikama 3. i 4. prikazane su neke izvedbe izvoda za mjerenje na provodnim izolatorima tipa OTF, proizvođača HSP i tipa GOB, ABB.



Slika 3. Izvod za mjerenje OTF, HSP



Slika 4. Izvod za mjerenje GOB, ABB

Neki stari provodni izolatori (tzv „DIN“ provodni izolatori za napone do 123 kV) nemaju kapacitivno raspodijeljenu izolaciju.

Takođe, neki stariji RBP provodni izolatori sa kapacitivno raspodijeljenom izolacijom nemaju izvod za mjerenje, nego je zadnja obloga direktno spojena na flanšu. Obično ove provodne izolatore nije moguće kontrolisati na transformatoru, osim u slučajevima kada su montirani na izolacionu ploču koja se nalazi između flanšne i kazana transformatora. U radu su flanšna i kazan spojeni prenosnikom, koja se za potrebe ispitivanja skida i moguća je kontrola izolacije mjerenjem kapaciteta i tgδ, pri čemu flanšna služi kao mjerna elektroda.

Osnovna izolacija provodnog izolatora može biti [2] od:

- uljem impregniranog papira (Oil Impregnated Paper – OIP)

Osnovna izolacija je napravljena od papira, koji se suši i impregnira izolacionim uljem u vakuumu. Između osnovne izolacije i vanjskog izolatora nalazi se dodatna količina slobodnog ulja. Prednosti ove vrste izolacije su nizak nivo parcijalnih pražnjenja, relativno mala cijena, lako rukovanje i skladištenje. Kako u provodnom izolatoru postoji izvjesna količina slobodnog ulja, moguće je uzimanje uzorka za DGA analizu.

Nedostaci su mogućnost curenja ulja ili ulaska vlage u slučaju oštećenja zaptivnog sistema. Vлага koja dođe u izolaciju povećava dielektrične gubitke. Kod ove vrste provodnih izolatora, veća je mogućnost eksplozije praćene požarom [2], [3]. Takođe, prilikom transporta, rukovanja i skladištenja, mora se voditi računa o položaju provodnog izolatora.



OIP - Oil impregnated paper



RIP Resin Impregnated Paper



Resin Bonded Paper

Slika 5. Razne konstrukcije provodnih izolatora

- smolom impregniranog papira (Resin Impregnated Paper – RIP)

Osnovna izolacija je napravljena od papira, koja se suši i impregnira smolom pod vakuumom. Prostor između osnovne izolacije i izolatora može biti punjen izolacionom tečnošću ili drugim izolacionim materijalom.

Prednosti ove vrste izolacije su manja mogućnost istjecanja ulja iz kazana transformatora prilikom kvara, te manja mogućnost eksplozije praćene požarom [3]. Takođe, ne mora se voditi računa o položaju provodnog izolatora prilikom transporta, rukovanja i skladištenja. Zbog niskog nivoa parcijalnih pražnjenja, mogu biti korišteni na bilo kom naponskom nivou.

Nedostaci su relativno visoka cijena, osjetljivost na oštećenja prilikom rukovanja i skladištenja, osjetljivost na ulazak vlage u slučaju nepravilnog skladištenja i osjetljivost na oštećenja pri transportu dijela provodnog izolatora koji ide u ulje.

- smolom obloženog papira (Resin Bonded Paper – RBP)

Osnovna izolacija je napravljena od papira prevučenog ravnomjernim i veoma tankim slojem epoksidne smole, poprskanim poluprovodnim materijalom, kao što je grafit za formiranje koncentričnih slojeva za raspodjelu potencijala, koji se vežu na visokoj temperaturi i pritisku pri normalnim atmosferskim uvjetima.

Prednosti ove vrste izolacije su manja mogućnost istjecanja ulja iz kazana transformatora prilikom kvara i relativno mala cijena. Ne mora se voditi računa o položaju provodnog izolatora prilikom transporta, rukovanja i skladištenja.

Nedostaci su veći nivo parcijalnih pražnjenja, moguće već pri nominalnom naponu, zbog šupljina i pukotina u papiru. Zbog toga se ova vrsta provodnih izolatora obično ne koristi za naponske nivoe više od 400 kV. Ova vrsta provodnih izolatora osjetljiva je na oštećenja prilikom rukovanja i skladištenja, kao i na ulazak vlage u slučaju nepravilnog skladištenja. Posebno je na oštećenja prilikom transporta osjetljiv dio provodnog izolatora koji ide u ulje. Mnogi proizvođači su prestali sa proizvodnjom ove vrste provodnih izolatora.

2. Metode za ocjenu stanja izolacije

Metode koje se primjenjuju za ocjenu stanja izolacije provodnih izolatora mogu se podijeliti na one koji se primjenjuju na provodnom izolatoru dok je transformator u pogonu i one za koje je potrebno izvršiti isključenje transformatora sa napona. U članku će, na primjerima, biti obrađene samo one metode koje se primjenjuju u Elektroprijenosu BiH, Operativno područje Sarajevo.

2.1. IR termografija, mjerenje faktora dielektričnih gubitaka

IR termografijom moguće je otkriti pregrijavanje na kontaktima, kao i povećanu temperaturu na vanjskoj površini koja ukazuje na topla mjesta u provodnom izolatoru. Pri nominalnoj struji, vanjski priključak provodnog izolatora može dostići temperaturu

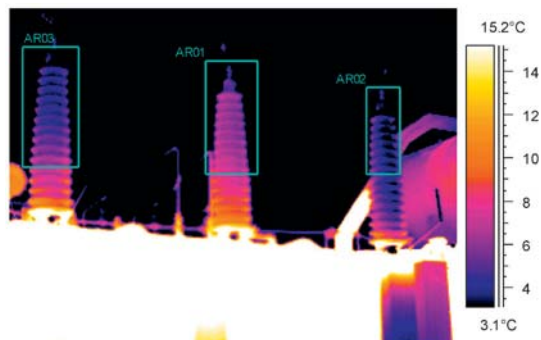
35–40°C iznad temperature okoline. Veće temperature, povećane temperature pri nižim opterećenjima ili razlika temperatura na priključcima na pojedinim provodnim izolatorima ukazuju na loš spoj. Neravnomjerna raspodjela temperature i lokalna pregrijavanja duž površine izolatora mogu ukazivati na topla mjesta unutar provodnog izolatora i treba ih detaljnije istražiti.

Na slici 6. dat je snimak pregleda IR termografijom provodnih izolatora energetskog transformatora 110/21/10 kV, 16/10,6/10,6 MVA, proizvedenog 1976 godine. Uočeno je da postoji povećana temperatura površine provodnog izolatora u izvodu faze „B“ 110 kV strane transformatora.

Iako je uočena razlika bila samo 2°C, posumnjalo se da u provodnom izo-

latoru postoje povećani dielektrični gubici. Izolacija provodnih izolatora je bila RBP tipa i nisu imali izvode za mjerenje. Zbog toga je organizovano skidanje provodnih izolatora sa transformatora i njihovo ispitivanje mjerenjem kapaciteta i tgδ na improviziranom postolju.

Rezultati ispitivanja, dati u tabeli 1, pokazali su da je vrijednost faktora dielektričnih gubitaka provodnog izolatora u izvodu „B“ znatno veća od vrijednosti na druge dvije faze. Takođe, vrijednost tgδ je veća od uobičajenih vrijednosti koje su izmjerene na provodnim izolatorima ovog tipa u objektima Elektroprijenosa BiH. Apsolutna vrijednost je dostigla graničnu dozvoljenu vrijednost za provodne izolatore sa RBP izolacijom prema standardu IEC 60137.



Slika 6. Povećana temperatura provodnog izolatora izvoda „B“

AR02: max	20,3 °C
AR01: max	22,3 °C izvod „B“
AR03: max	20,3 °C

Tabela 1. Rezultati mjerenja kapaciteta i tgδ

Ispitivani izolator	Kapacitet (pF)		tgδ (%)	
	2 kV	10 kV	2 kV	10 kV
Izvod „A“	132,26	132,16	0,816	0,814
Izvod „B“	135,78	135,80	1,472	1,496
Izvod „C“	134,62	134,67	0,911	0,902

Prilikom odlučivanja o daljem postupku sa sumnjivim provodnim izolatorom uzeto je obzir sljedeće:

- povećani dielektrični gubici mogu voditi do termičke nestabilnosti odnosno termičkog proboja;
- eksplozija provodnog izolatora predstavlja značajnu opasnost po uposlene i opremu u postrojenju;
- transformator na kojem je otkriven sumnjivi provodni izolator je jedini transformator u tom postrojenju i njegova bi neraspoloživost uzrokovala dugotrajan prekid u napajanju značajnog konzuma;

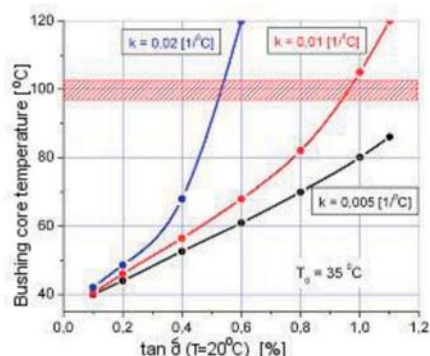
– provodni izolator nema izvod za mjerenje pa nije moguće vršiti češću kontrolu njegove izolacije na transformatoru.

Odlučeno je da se izvrši zamjena provodnog izolatora.

Važno je dati nekoliko napomena vezanih za raspodjelu temperature unutar glavne izolacije provodnih izolatora. Temperatura koju kamera bilježi jeste temperatura vanjske površine izolatora. Dok su glavni uzrok zagrijavanja izolacije namotaja gubici u bakru transformatora, temperatura provodnih izolatora ovisi o

struji opterećenja, temperaturi ulja transformatora, vanjskoj temperaturi i dielektričnim gubicima u papiru. Osim toga, temperatura provodnog izolatora nije ista u svim tačkama, nego se raspodjeljuje po visini i po dubini osnovne izolacije. U [4] je opisan termički model za OIP provodne izolatore 400 kV i 800 kV, koji, osim grijanja provodnog izolatora uzrokovanog temperaturom ulja u gornjem nivou transformatora, uzima u obzir i toplotu stvorenu dielektričnim gubicima. Ovisnost temperature o tgδ u ovom modelu dat je jednačinom (1).

Na dijagramu datom na slici 7. prikazana je ovisnost najveće temperature unutar glavne izolacije provodnog izolatora o vrijednosti $\tan \delta$ i koeficijentu k .



Slika 7. Ovisnost temperature unutar glavne izolacije o vrijednosti $\tan \delta$ i k

$$\operatorname{tg} \delta_{(T)} = \operatorname{tg} \delta_{(20^{\circ} \text{C})} \cdot \exp(k \cdot (T - 20^{\circ} \text{C}))$$

gdje je k između 0,005 [1/°C] i 0,025 [1/°C], ovisno o sadržaju vode u celulozi i ostarjelosti.

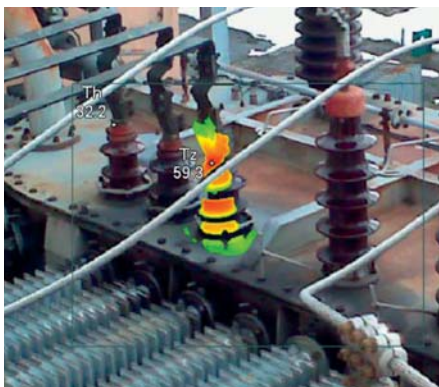
Prema rezultatima termičkog modelovanja, ukoliko je temperatura spoljnih slojeva provodnog izolatora do porcelana 35–40 °C i $\tan \delta = 0,6 \div 0,8\%$, temperatura jezgra provodnog izolatora može dostići 85–95 °C i počinje degradacija vlažne celuloze na toj temperaturi. Jezgro provodnog izolatora može dostići čak i veću temperaturu, ukoliko je kućište izloženo jakom suncu. Na oko 120 °C može doći do razvoja „bubble effecta“, koji vodi do proboja papirne izolacije između susjednih aluminijskih obloga.

2.2. IR termografija, plinsko-kromatografska analiza, mjerenje otpora namotaja

Uzrok pojave povećane temperature provodnog izolatora je, vrlo često, loš spoj između bolca provodnog izolatora i izvoda namotaja transformatora. Taj loš spoj je moguće otkriti IR termografijom, mjerenjem otpora namotaja, a u nekim slučajevima je temperatura kontaktnog mjesta tolika da dovodi do stvaranja plinova koje je moguće otkriti plinsko-kromatografskom analizom.

Plinsko-kromatografska analiza pokazala je da u transformatoru 110/10,5/36,75 kV, 16/16/10,7 MVA proizvedenom 1978. godine postoji povećana koncentracija plinova koji su, prema IEC 60599, ukazivali na postojanje termičkog kvara tipa T3 ($t > 700^{\circ} \text{C}$). Ista termička greška se dobije i tumačenjem rezultata plinsko-kromatografske analize prema Duvalom trouglu. Takođe je na navedenom transformatoru IR termografijom (slika 8) ustanovljeno da postoji pregrijavanje provodnog izolatora u fazi „a“ 10 kV namotaja.

Nadtemperetura provodnog izolatora u fazi „a“ u odnosu na druge provodne izolatore bila je 27,1 °C. Transformator je nakon toga isključen sa napona i izvršeno je njegovo ispitivanje. Prvo je izvršeno mjerenje otpora 10 kV namotaja.



Slika 8. Pregrijavanje provodnog izolatora 10 kV

Izmjerene vrijednosti između priključaka:

„a“–„b“ 24,11 mΩ

„a“–„c“ 24,19 mΩ

„b“ –„c“ 18,98 mΩ Razlika rezultata (27,45%)

Nakon toga je spušten nivo ulja u transformatoru i izvršena sanacija lošeg kontaktnog mjesta, između bolca provodnog izolatora i izvoda transformatora. Za tu sanaciju bilo je potrebno izvršiti i skidanje provodnog izolatora na izvodu faze „b“, kao i prilagodbu alata.

Mjerenjima nakon sanacije dobijeni su rezultati:

„a“–„b“ 18,91 mΩ

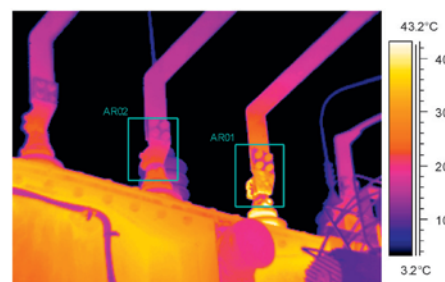
„a“–„c“ 19,04 mΩ

„b“–„c“ 18,90 mΩ Razlika rezultata (0,74%)

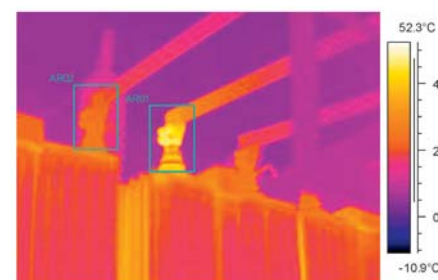
Rezultati su potvrdili uspješnost sanacije.

Rezultati pregleda IR termografijom i plinsko-kromatografskih analiza urađenih nakon sanacije takođe su potvrdili uspješnost sanacije.

Na slikama 9. i 10. dati su još neki od primjera pregrijavanja provodnih izolatora, otkrivenih IR termografijom, nakon kojih je slijedila uspješna sanacija. Važno je napomenuti da je potrebno ne samo vladati odgovarajućim dijagnostičkim metodama nego imati i osposobljene ekipe koje su sposobne da na terenu otklone ustanovljene nedostatke.



Slika 9. Pregrijavanje T1



Slika 10. Pregrijavanje T2

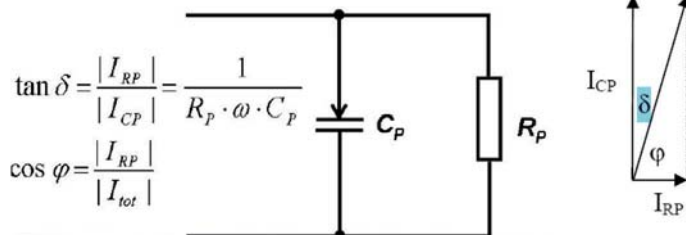
2.3. Mjerenje kapaciteta i tgδ

2.3.1. Opšte napomene

Metoda se može primijeniti i na provodnom izolatoru na transformatoru

koji je u pogonu (on-line) i na provodnom izolatoru na isključenom transformatoru (off-line) [5], [6], [7]. Na slici 11. dato je ekvivalentno kolo kojim možemo predstaviti dio izolaci-

onog sistema, kao i definiciju faktora koji definiraju dielektrične gubitake ($\tan\delta$, odnosno $\cos\varphi$). Na slici 12. data je šema mjerenja na transformatoru koji je isključen.



Slika 11. Ekvivalentno kolo definicija $\tan\delta$ i $\cos\varphi$

2.3.2. Temperaturna korekcija

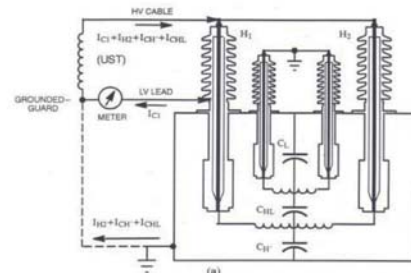
Prema [5], vrši se samo temperaturna korekcija rezultata mjerenja faktora dielektričnih gubitaka osnovne izolacije provodnih izolatora. Uticaj temperature na rezultate mjerenja za OIP i RIP provodne izolatore predstavljen je krivim datim na slici 13. [2], [8]. Rezultati ispitivanja izolacije izvoda za mjerenje se ne koriguju.

2.3.3. Analiza rezultata mjerenja

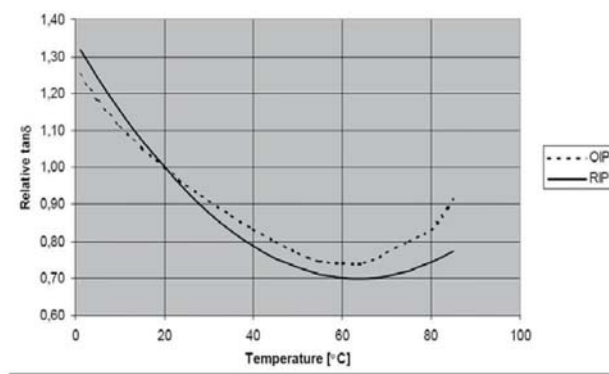
U tabeli 2. date su granične vrijednosti prema IEC i IEEE standardima [2].

Rezultati mjerenja kapaciteta i faktora dielektričnih gubitaka porede se sa jednim ili više od sljedećeg:

- vrijednostima datim u međunarodnim standardima (IEC, IEEE, itd.);
- vrijednostima datim u preporukama proizvođača provodnih izolatora;
- vrijednostima datim u preporukama proizvođača ispitne opreme;
- vrijednostima sa natpisne pločice;
- rezultatima ranijih mjerenja na određenom provodnom izolatoru;
- rezultatima mjerenja na sličnim provodnim izolatorima (istog tipa, godine proizvodnje, sličnih eksploatacionih uslova).



Slika 12. Šema spajanja na transformatoru



Slika 13. Ovisnost $\tan\delta$ provodnih izolatora o temperaturi

Typ	RIP	OIP	RBP
Insulation	Resin impregnated paper	Oil impregnated paper	Resin bonded paper
DF $\tan\delta$ (RT) (IEC 60137)	< 0,7% *	< 0,7% *	< 1,5% *
PF $\cos\varphi$ (RT) IEEE C57.19.01	< 0,85% *	< 0,5% *	< 2% *
Typical new values	0.3-0.4% *	0.2-0.4% *	0.5-0.6% *

* at 50/60Hz and 20°C

Tabela 2. Vrijednosti DF, PF, $\tan\delta$ za različite vrste provodnih izolatora

Zaključak

Redovna periodika ispitivanja u skladu sa Pravilnikom o održavanju elektroenergetskih postrojenja, koji se primjenjuje u Elektroprijenosu BiH, jeste četiri godine. Kako u posljednjih 18 godina, otkako se

vrše ispitivanja, u OP Sarajevo nije bilo havarija transformatora uzrokovanih eksplozijama provodnih izolatora, smatramo da su korištene dijagnostičke metode, učestalost ispitivanja, kao i primjenjivani kriteriji zadovoljavajući.

Predsjednica Vlade Republike Srpske Željka Cvijanović i predsjednik Vlade FBiH Fadil Novalić

Predsjedavajuća Skupštine dioničara, premijer Republike Srpske Željka Cvijanović, prilikom posjete našoj kompaniji, izjavila je da je Elektroprenos BiH, koji zapošljava više od 1.300 radnika, u interesu oba entiteta.

„Investicije i fond koji je odobren za investicije u prethodnom razdoblju daju mogućnost da se radi na ekonomskom unapređivanju”, rekla je premijerka Cvijanović, naglašavajući kako se pokazalo da Elektroprenos BiH vodi računa o investicijama i pozitivnom poslovanju.

Premijer Federacije BiH Fadil Novalić smatra da je Elektroprenos BiH jedna od organizacija od najvišeg interesa za oba entiteta, koja i jako dobro funkcionise.

„Do kraja sljedeće godine, ukupna visina investicija biće 150 miliona KM. Riječ je o sredstvima koja sada postoje na računu i za koja se ne zadužujemo i ne tražimo nikakav kredit“ – po-



jasnio je Novalić. On je dodao da sredstva koja su ubrizgana u ekonomski sistem oba entiteta značajno podupiru ekonomska kretanja i rast, te podupiru funkcionalnost jedne kompanije od izuzetnog značaja.



Potpredsjednik Republike Srpske Josip Jerković

Potpredsjednik Republike Srpske gospodin Josip Jerković sa saradnicima, 23. aprila 2015. godine, posjetio je Upravu Elektroprenosa BiH.

Generalni direktor kompanije Mato Žarić izvijestio je potpredsjednika o aktivnostima koje provodi Elektroprenos BiH, te o poslovanju, kao i planovima za ovu godinu.

Tom prilikom je naglašeno da kompanija Elektroprenos BiH u 2015. godini provodi značajne aktivnosti na obnavljanju prenosne mreže, njenoj rekonstrukciji, kao i zamjeni dotrajale opreme. Prioriteti za ovu godinu su izgradnja dalekovoda i ugradnja transformatora u pojedinim trafostanicama, koji će obezbijediti dvostrano napajanje, te doprinijeti većoj sigurnosti u napajanju potrošača. Od početka godine pa do kraja marta, Elektroprenos BiH je zaključio preko 45 ugovora sa firmama iz BiH i okruženja za realizaciju različitih projekata ukupne vrijednosti oko 30 miliona KM.

Potpredsjednik Jerković zahvalio je na predstavljanju dosadašnjih aktivnosti, te zaželio što uspješniji rad Elektroprenosa BiH.

Visoki predstavnik Valentin Incko

Valentin Incko, visoki predstavnik za BiH, u sjedištu kompanije Elektroprenos – Elektroprijenos BiH a.d. Banja Luka, 18. 09. 2015. godine, sastao se sa generalnim direktorom Matom Žarićem. Visoki predstavnik za BiH Valentin Incko čestitao je menadžmentu na uspješnom radu i postignutim rezultatima. Visoki predstavnik je naglasio da je do prije nekoliko godina bilo upitno funkcionisanje jedine međuentitetske kompanije, dok je danas Elektroprenos BiH, nakon dogovora predstavnika kapitala, entitetskih premijera, jedna od najuspješnijih kompanija u BiH. Danas kompanija ima planove za investicije koje podržava i Evropska unija – rekao je Incko, naglasivši da je električna energija jedan od vodećih izvoznih proizvoda za BiH.



Скуп електропреносних компанија из региона

(БиХ, Хрватске, Србије, Црне Горе и Македоније)

У Бањалуци је 26. и 27. новембра, у организацији Електропреноса БиХ, одржан први скуп електропреносних компанија из региона. Циљ овог састанка био је размјена искустава и пракси. Састанку су присуствовали представници компанија Електромрежа Србије (ЕМС), Хрватски оператор пријеносног сустава (ХОПС), Црногорски електропреносни систем (ЦГЕС) и Македонски електропреносни систем оператор (МЕПСО). Као домаћини, састанку су присуствовали извршни директори за рад и одржавање система Цвјетко Жепинић и извршни директор за планирање и инжењеринг Алаудим Алихоџић са сарадницима, као и директори наших оперативних подручја.

Скуп је био подијељен на четири сесије, у оквиру којих су обрађене следеће теме:

- Управљање људским ресурсима у експлоатацији и одржавању електроенергетских објеката;



- Проблематика високих напона у електроенергетском систему;
- Ремонт далеководна са освртом на проблематику сјече шуме и радова у близини напона;
- ASSET management;
- Антикоровивна заштита далеководних стубова;
- Ремонт далеководна са освртом на проблематику радова у иностранству;
- ТК систем и његова улога.

Након сваке презентације одвијала се дискусија свих учесника.

Како се све електропреносне компаније из региона суочавају са истим или сличним проблемима и изазовима, овај скуп сигурно ће позитивно утицати на развој и унапређење међусобне сарадње, те заједничко рјешавање неких проблема.



U Šibeniku održano Savjetovanje HRO CIGRÉ

Autor: Jovana Mirković

Sviše od 750 učesnika, u Šibeniku je od 8. do 11. novembra održano 12. savjetovanje HRO CIGRÉ. Ulogu domaćina imali su HEP i HOPS, a prijatelja HEP Opskrba. Ispred kompanije Elektroprenos – Elektroprijenos BiH, 12. savjetovanju HRO CIGRÉ prisustvovala su 33 zaposlenika.

Uvodno predavanje „ENTSO-E Vision Package“ održala je Bente Hagem, predsjedavajuća Upravnog odbora ENTSO-E, udruženja 41 operatora prenosnog sistema iz 34 evropske zemlje. Na početku Savjetovanja, održana je i 16. sjednica Skupštine HRO CIGRÉ, na kojoj su dodijeljena priznanja zaslužnim članovima.

Trodnevni rad Savjetovanja odvijao se u 15 grupa, unutar kojih je bilo raspoređeno 229 referata. Gotovo svi prezentirani referati pobudili su zanimanje slušatelja te se za većinu može reći da su dovoljno kvalitetni, a pojedini čak i iznimno zanimljivi.

Za vrijeme Savjetovanja, održane su dvije sjednice Studijskog odbora, jedna pripremna, dan uoči rada grupe, i jedna neposredno nakon završetka rada grupe, na kojoj su predloženi zaključci ovog 12. savjetovanja, kao i prvi prijedlozi preferencijalnih tema za 13. savjetovanje. Čla-



novi studijskog odbora ocijenili su rad sesije vrlo kvalitetnim, a prijedlog je da se ubuduće vodi evidencija o prisutnima s njihovim osnovnim podacima, kako bi se nakon zasjedanja – anketom putem e-maila, moglo zatražiti njihovo mišljenje o kvalitetu, poboljšanjima, prijedlozima i sl. 13. savjetovanje održaće se 2017. godine, pa je zaključeno da u idućih šest mjeseci treba da se odrede preferencijalne teme za to savjetovanje, sa ciljem da budu apsolutno podudarne sa „pariškim C6“, ali da ujedno budu moderne, pa čak i futurističke.

Dvanaesto savjetovanje Bosanskohercegovačkog komiteta CIGRÉ

U periodu od 4. do 8.10.2015. godine, u Neumu je održano Dvanaesto savjetovanje Bosanskohercegovačkog komiteta CIGRE. Bosanskohercegovački komitet CIGRE je nevladina organizacija stručnjaka u području elektroenergetike. Kao Nacionalni komitet, BH K CIGRE djeluje od 1992. godine, od kada je punopravni član Međunarodnog vijeća za velike električne sisteme CIGRE (Conseil International Des Grands Reseaux Electriques / International Council On Large Electric Systems), sa sjedištem u Parizu. Savjetovanje se održava svake neparne godine, a prvo savjetovanje je održano 1993. godine.

Rad stručnjaka u BH K CIGRE odvija se preko studijskih komiteta:

- A1 Rotacioni električni strojevi/mašine
 - A2 Transformatori
 - A3 Visokonaponska oprema
 - B1 Kablovi
 - B2 Nadzemni vodovi
 - B3 Postrojenja
 - B4 Istosmjerni visoki napon (IVN) i energetska elektronika
 - B5 Zaštita i automatika
 - C1 Razvoj i ekonomija sistema
 - C2 Upravljanje i pogon sistema
 - C3 Sistem i okolina
 - C4 Tehnička svojstva sistema
 - C5 Tržište električne energije
 - C6 Distributivni sistemi i male elektrane/CIRED
 - D1 Materijali i nove tehnologije
 - D2 Informacijski sistemi i telekomunikacije
- U svojstvu predsjednika, dopredsjednika ili sekretara pomenutih studijskih komiteta se nalazi i osam uposlenika naše kompanije.



Svečano otvaranje
Dvanaestog savjetovanja BH K CIGRÉ

Dvanaesto savjetovanje je, kao i sva prethodna, okupilo više stotina stručnjaka, kojima je omogućeno da prezentiraju svoje stručne radove, te da se kroz otvorene diskusije zainteresiranih učesnika profiliraju stavovi o mnogobrojnim tehničkim pitanjima vezanim za ulogu, planiranje, razvoj i eksploataciju elektroenergetskih sistema.

Elektroprenos – Elektroprijenos BiH podržao je rad Savjetovanja kroz prisustvo generalnog direktora Elektroprenosa BiH gosp. Mate Žarića kao člana Počasnog odbora Dvanaestog savjetovanja, izvršnog direktora za rad i održavanje sistema gosp. Cvjetka Žepinića, izvršnog direktora za planiranje sistema i inženjering gosp. Alaudina Alihodžića, direktora operativnih područja, te kroz upućivanje na savjetovanje 60 uposlenika iz svih operativnih područja, Direkcije za planiranje sistema i inženjering i Direkcije za rad i održavanje sistema.

Za dvanaesto savjetovanje je od strane recenzentata prihvaćeno 155 stručnih radova, od kojih su na šest radova, u svojstvu autora ili koautora, uposlenici Elektroprenosa BiH:

R.A2.02. **Mr Amgijada Karišik**, dipl. inž. hem. (OP Sarajevo)

Iskustva Elektroprijenosa BiH u otkrivanju termičkih grešaka energetskih transformatora u pogonu plinsko-hromatografskom analizom ulja

R.A3.08. **Predrag Šaraba**, dipl. inž. el. (OP Sarajevo), **dr Božidar Popović**, dipl. inž. el., **Dražan Krsmanović**, dipl. inž. el. (OP Sarajevo)

Primjena IR termografije kao jedne od metoda u preventivnom održavanju VN prekidača

R.B2.01. **Maja Antić**, dipl. inž. el. (OP Sarajevo)

Sanacija uzemljivača dalekovodnih stubova nakon više od 20 godina eksploatacije vodova

R.B2.07. **Mehmed Hadžić**, dipl. inž. el., **Salim Džananović**, dipl. inž. el., **Benjamin Mehić**, dipl. inž. el., **Haris Zaimović**, dipl. inž. el. (OP Sarajevo)

Održavanje dalekovoda u uslovima vandalizma i ugrožavanja koridora dalekovoda

- R.B3.02. **Mr Evelin Sokolović**, dipl. inž. el., **Goran Skelo**, dipl. inž. el., **Mehmed Hadžić**, dipl. inž. el., **Fikret Velagić**, dipl. inž. el. (OP Sarajevo)

Razmatranje kriterija koji se koriste kod termovizijskog pregleda elektroenergetskih postrojenja

- R.C5.02. **Senad Salkić**, dipl. ek., **dr Samira Fazlić**, dipl. ek., **Senada Salkić**, dipl. inž. el. (OP Tuzla)

Neoliberalni koncept na tržištu električne energije – očekivanja i rezultati liberalizacije elektroenergetskog sektora



Stručnjaci iz Elektroprenosa BiH su takođe bili i recenzenti/stručni izvjestioci na ukupno 19 referata. Pored izložbenog prostora elektroenergetske opreme, proizvođači

su tokom savjetovanja održali i čitav niz stručnih prezentacija, a svi učesnici su, pored korisne razmjene stručnih mišljenja, bili u prilici i da se udobno druže.

INFORMACIJA

Na Međunarodnom kongresu INMR (INMR je vodeći svjetski časopis iz oblasti izolatora, odvodnika prenapona, bušinga i kablovskog pribora, kao i ispitne opreme, te usluga laboratorijskog ispitivanja za primjenu u prenosnoj i distributivnoj mreži), održanom u Minhenu od 18.10.2015. do 21.10.2015. godine, prihvaćen je i objavljen rad pod nazivom „Experience in Testing Metal-Oxide

Surge Arresters on Bosnia and Herzegovina Transmission Network“, autora Igora Đokića, Evelina Sokolovića i Gorana Skele iz Elektroprenosa BiH. Na Kongresu je bilo prisutno više od 600 stručnjaka iz ove oblasti. Rad je izvrsno primljen, te je u sedmici nakon održavanja Kongresa objavljen i u INMR Weekly Technical Review No. 161 October 26, 2015.

U radu su prezentirani rezultati ispitivanja metal-oksidnih odvodnika prenapona mjerenjem omske komponente struje od-

vođenja, primjenom metode analize trećeg harmonika, uz kompenzaciju harmonika u naponu (International standard IEC 60099-5; Surge arresters – Part 5: Selection and application recommendations; Annex D, „Diagnostics indicators of metal oxide surge arresters in service“).

Ispitivanja metal-oksidnih odvodnika prenapona u objektima koji su u nadležnosti Operativnog područja Sarajevo provodi se od 2001. godine. U proteklom periodu je stečeno značajno iskustvo u analizi i interpretaciji rezultata mjerenja. Analiza rezultata mjerenja i određivanje graničnih vrijednosti aktivne komponente struje odvođenja za odvodnike u dobrom stanju vrši se u skladu sa preporukama datim u međunarodnim standardima i stručnoj literaturi, kao i preporukama dobijenim od proizvođača odvodnika prenapona.

U radu su prezentirani i slučajevi u kojima su odvodnici prenapona isključeni iz pogona, te su obrazloženi razlozi zbog kojih je to učinjeno. Rezultati ispitivanja pokazali su da su ispitani metal-oksidni odvodnici prenapona izuzetno pouzdan element elektroenergetskog sistema. Ovo potkrepljuje činjenica da su u periodu od 13 godina samo tri odvodnika prenapona isključena iz pogona zbog povećane omske komponente struje odvođenja.

INDEPENDENT T&D INFORMATION RESOURCE


INMR

WEEKLY TECHNICAL REVIEW

No. 161 - October 26, 2015

Email not displaying correctly?
[View it in your browser.](#)


NEW ON INMR: 2015 INMR WORLD CONGRESS Brings Over 600 Attendees to Munich



Bosnian Utility Implements Program to Monitor Condition of Station Arresters

To protect expensive assets at its substations, Elektroprenos BiH...


[More](#)



Device Assists Live Line Work Decisions

These days, transmission networks, the world over, are operating at or near capacity...

[More](#)



Overview of World Markets for Insulators & Bushings

Global demand for insulators used in electrical transmission and distribution will reach US\$ 6.5 billion...

[More](#)

Термоелектрана Станари



Електрана – изглед из новембра 2015.

Слободан Самарџић,
EFT trade д.о.о. Београд

Пројекат изградње Термоелектране Станари, коју гради енергетска компанија EFT – РИТЕ Станари д.о.о., део EFT Group, у IV кварталу 2015. године ушао је у своју завршну фазу, што, између осталог, подразумева завршна испитивања и припреме за прву синхронизацију на 400kV преносну мрежу БИХ, која би, по плану, требало да буде обављена крајем 2015. или почетком 2016. године.

Становници Станара и сви остали који пролазе регионалним путем Добој–Прњавор, поред којег се гради електрана, сведоци су свакодневног напредовања радова од 18. маја 2013. године, када је положен камен-темељац. Реч је о првом таквом пројекту у Босни и Херцеговини након три деценије, вредности близу 560 милиона евра, а у периоду од 2005. године, када је EFT Group постала

власник Рудника лигнита Станари, до данас, пројекат је “прешао” дуг пут; од потпуне модернизације и проширења капацитета Рудника Станари, преко обезбеђења све потребне документације и дозвола, до садашње фазе, када се врше завршна тестирања и припреме за прелазак из периода изградње у период пробног рада и експлоатације.

EFT је у мају 2010. године склопила Уговор за изградњу Термоелектране са кинеском Dongfang Electric Corporation (DEC), компанијом која, са просечном годишњом производњом од око 35.000 MW (еквивалент од преко 100 електрана величине ТЕ Станари) и са око 23.000 запослених, спада у највеће компаније за производњу енергетске опреме на свету. Већ исте године, DEC је израдила Главни пројекат, на основу чије нострификације је 2011. године добијена Дозвола за изградњу. Након склапања Уговора о кредиту са кинеском банком CDB, остварени су и сви финансијски услови за реализацију овог капиталног подухвата,

те су први грађевински радови започели у пролеће 2013. године. Уговорни рок завршетак пројекта планира у септембру 2016. године, али се предвиђа да ће сви преостали радови након прве синхронизације бити изведени до краја маја 2016. године, око четири месеца пре него што је планирано.

Поред Термоелектране, вредно је поменути и да је EFT успешно изградила и осталу неопходну пратећу инфраструктуру и објекте, од којих се, као најбитнији, могу издвојити следећи:

- на површинском копу Рашковац Рудника Станари тренутно је откривено око 10 милиона тона угља, што представља количину довољну за приближно четворогодишњи рад електране у пуном капацитету. И поред трошкова ископавања, транспорта и одлагања откривке, Рудник Станари је у целокупном претходном периоду пословао позитивно;

- у циљу обезбеђења транспорта угља до електране, EFT је 2011. године склопио уговор за испоруку и уградњу одговарајуће опреме са немачком компанијом FAM. Уговор вредан око 36 милиона КМ завршен је крајем новембра 2015. године, када је систем успешно пуштен у рад;
- са бањалучком компанијом ЕЛНОС БЛ је такође 2011. године, по систему “кључ у руке”, уговорена изградња нове трансформаторске станице 400/110/35/10kV “Станари” и прикључних далековаода 400kV и 110kV, у вредности од око 14 милиона КМ. Овај објекат је у рекордном року, уз сарадњу и велику помоћ компаније Електропренос БиХ, пуштен у рад током 2015. године.

О комплексности Пројекта можда најбоље говоре следеће чињенице:

- предвиђена вредност пројекта, укључујући и проширење капацитета Рудника, износи око 1,1 милијарду КМ;
- на пројекту изградње је свакодневно ангажовано од 800 до 1200 радника;
- након почетка рада електране, број радника EFT РиТЕ Станари ће се повећати са садашњих око 560 на око 900;



Долазак казана блок трансформатора на градилиште

- на градилиште је из Кине допремљено око 120.000 м³ опреме, при чему су ангажоване највеће транспортне компаније и луке у региону. Најгабаритнији терети (блок трансформатор, статор генератора и слични), тежи од 200 т, захтевали су посебно планирање транспортних путева и ангажовање великог броја компанија, како би се ова опрема несметано транспортовала, најпре од фабрика до кинеских лука, затим бродовима до околиних регионалних пристаништа (Ријека, Плоче, Вуковар...), да би на крају возом или

посебним друмским транспортом била доведена на градилиште. При томе је сваки део опреме прешао пут дужи од 16.000 км;

- у изградњу објеката је утрошено око 50.000 м³ бетона, 5.000 т арматуре и око 17.000 т челине конструкције. При томе је за извођење грађевинских радова ангажована целокупна грађевинска оператива у регион;
- за главни уземљивач и унутрашње инсталације уземљења електране утрошено је око 80.000 кг бакарног ужета;
- положено је око 1.000 км каблова.

Када је технички концепт ТЕ Станари у питању, он, у најкраћем, подразумева следеће основне карактеристике:

- Тип горива: угаљ лигнит
- Инсталирана снага: 300 MW
- Предвиђена годишња производња: 2.000 GWh електричне енергије
- Процењени радни век електране: око 40 година
- Максимална снага сопствене потрошње: 37,5 MW
- Бруто степен корисности: 38,5%
- Котао са сагоревањем у циркулационом флуидизованом слоју са поткритичним параметрима паре



Термовизијско испитивање статор генератора у Кини

- Ваздухом хлађени кондензатор
- Комплетан третман димних гасова усклађен са директивама ЕУ
- Веза на преносни ЕЕС БИХ: прикључни далековод “улаз-излаз” на ДВ 400kV Тузла – Бања Лука

У техничком смислу, ТЕ Станари се разликује од концепата постојећих термоелектрана на угаљ у регион, понајвише у томе што је изабран котао са сагоревањем у циркулационом флуидизованом слоју (CFB) и што се користи ваздухом хлађени кондензатор (ACC).

CFB технологија сагоревања је релативно нова на овим просторима, али се од 1960-их година успешно користи широм света. Карактеристична је, између осталог, по релативно ниским температурама које се одржавају у ложишту (од 850 °C до 890 °C). Ова технологија, уместо угља самлевеног у облику праха, користи угаљ веће гранулације (до 40 мм), који сагорева мање бурно, али је зато потребно да се у ложишту задржи дужи. Стога је сама технологија котла компликованија од класичних котлова, али су предности, нарочито у смислу екологије и повећаног коефицијента искоришћења енергије угља, много веће.

Концепт третмана димних гасова заснован је на две битне чињенице. Најпре, количина сумпора у угљу је веома мала, те није потребно градити посебно постројење за одсумпоравање. Ради минимизирања количине супорних



Командна соба електране

оксида који би се испуштали у атмосферу, у ложиште се убацује кречњак, који везује сумпор. Кречњак је иначе ефикасан апсорбент сумпора, нарочито у температурном опсегу од 815 °C до 925 °C, што одговара температурама унутар ложишта. Ефикасност одстрањивања CO₂ износи више од 95%.

С обзиром на ниске температуре у самом ложишту, не долази до хемијске реакције између азота и кисеоника који се налазе у ваздуху, те је количина азотних оксида који се испуштају у атмосферу такође минимална. Преостале прашасте материје прикупљају се унутар врећа филтера димних гасова, чија је ефикасност прикупљања честица око 99,9%. На тај начин је обезбеђено да ТЕ Станари испуњава све важеће европске директиве и стандарде заштите животне средине.

Још једна занимљивост концепта ове електране је ваздухом хлађени кондензатор (ACC), а с обзиром на то да у близини не постоје довољно велики водени капацитети који би се могли користити за расхладну воду. Из тог разлога ТЕ Станари не поседује класични расхладни торањ. Уместо њега, изграђена је челична конструкција висине око 40 м, на којој је монтирано 30 вентилатора принудне ваздушне промаје, која ће амбијенталним ваздухом хладити пару. С обзиром на то да овај систем троши само око 15 л/с воде, у поређењу са класичним, који захтева око 200 л/с, те с обзиром на то да се вода не враћа у водотокове, овај концепт хлађења има мањи утицај на животну средину, а истовремено захтева краће време за изградњу и мање комплексне системе аутоматског управљања.



Odlazak u penziju – mirovinu *neka bude novi početak*

Svim dragim kolegama koji su u ovoj 2015. godini otišli u penziju – mirovinu želimo da godine koje su pred njima budu ispunjene radošću i vedrinom, i da novo životno razdoblje prihvate kao izazov i mogućnost za nova iskustva i viši kvalitet života. Brinite se o svom zdravlju, prehrani i redovnoj tjelesnoj aktivnosti kako biste što duže bili zdravi i pokretni.

Neka penzionisanje – umirovljenje ne znači usporavanje ritma, zaustavljanje svih obveza i aktivnosti, neka to bude vaš novi početak. Budite osobe koje ne samo da imaju mogućnost, već i obvezu za novi početak!

S ponosom predstavljamo naše drage penzionisane – umirovljene kolege:

ОП БАЊА ЛУКА

Богдан Десница, водећи бравар
Влатко Старчевић, пословођа у ТС 110 кV Приједор 5
Душан Латинковић, пословођа у ТС 110 кV Бања Лука 4
Мирко Савић, самостални монтер за машинске послове
Илија Бабић, пословођа у ТС 110 кV Нова Топола
Радмила Јајчанин, сарадник у Служби за рачуноводство, план и анализу
Борислав Јаковљевић, сарадник у Служби за рачуноводство, план и анализу
Исмет Коричић, самостални инжењер за МРТ и ПН
Душан Брајић, дежурни електричар у ТС 110 кV Бања Лука 4
Љубинко Дојчиновић, сарадник у Служби за заједничке техничке и административне послове
Иван Билић, дежурни електричар у ТС 220 кV Јајце 2
Асим Прошић, пословођа за далеководе
Петар Радош, водећи бравар
Саво Максимовић, пословођа за механизме и погоне

ОП МОСТАР

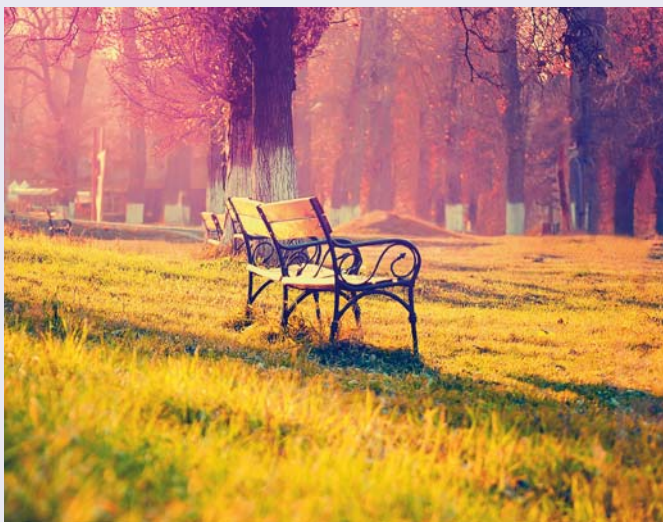
Goran Pralas, дежурни електричар у TS 110 кV Posušje
Franjo Krezić, domar
Tripo Spremo, пословођа групе TS 110 кV Nevesinje
Mirsad Avdić, дежурни електричар RP 220 кV Jablanica
Ivica Maričević, дежурни електричар у TC 110 кV Ljubuški
Dragan Crnjac, помоћни радник у Служби за одржавање DV
Dušan Runjevac, помоћни радник у Служби за одржавање RP



Ibrahim Budim, дежурни електричар у RP 220 кV Jablanica
Marija Zelenika, referent за имовинскоправне послове, заступање и уговоре
Zoran Topić, дежурни електричар у TS 110 кV Rama
Cmiljana Matović, самостални инжењер за MRT и PN
Mr Ognjen Huskić, водећи инжењер за DV
Salih Lakšić, rukovoditelj Службе за DV
Ivanka Čule, главни knjigovođa
Antonija Kapetanović, referent за обрачун плаћа и благajnik
Milenko Radmilović, пословођа групе у TS 110кV Bileća
Nikola Pavlović, пословођа групе у TS 110кV Čapljina

OP SARAJEVO

Vjekoslav Lučić, poslovođa za DV
 Reuf Fočo, samostalni tehničar za spec. mjerenja
 Milivoje Ateljević, bravar u Službi za DV
 Marinko Tomanić, poslovođa u TS 400 i 220 kV
 Kemal Hadžiarapović, domar u Službi za ZT i AP
 Mato Bavrka, poslovođa za RP
 Mustafa Fazlić, dežurni električar u TS 400 i 220 kV
 Nazif Kovačević, vodeći monter za DV
 Ahmo Mališević, glavni skladištar
 Ismet Muratović, dežurni električar u TS 110 kV
 Salih Bogilović, vozač za specijalna vozila
 Jozo Jukić, dežurni električar u TS 110 kV
 Milojka Kovač, blagajnik i referent za pripremu obračuna i plata
 Nesad Karahmet, vozač
 Darinka Škec, materijalni knjigovođa
 Vesna Kapor, saradnik u službi
 Ejub Mehić, pomoćni radnik
 Konstantin Timkov, vozač za specijalna vozila
 Esad Kolaković, vodeći ispitivač za MRT i PN
 Mirsad Kičević, dežurni električar u TS 110 kV
 Suvada Merzić, tehničar za RP
 Azra Džanović Strinić, administrativni radnik
 Mirsad Helač, vodeći bravar
 Džemaludin Mulić, blagajnik i referent za pripremu obračuna i plata



Zlatko Alagić, rukovodilac Službe za DV
 Vehbija Fako, poslovođa voznog parka
 Enver Menzildžić, dežurni električar u TS 110 kV
 Slavko Lečić, vozač specijalnih vozila
 Ranko Obradović, dežurni električar u TS 110 kV
 Nusret Kekić, vodeći ispitivač za TK
 Ragib Spahić, dežurni električar u TS 110 kV
 Marko Markanović, dežurni električar u TS 110 kV
 Fikret Delić, vozač
 Alma Sokolović, administrativni radnik
 Ismet Hajdarević, poslovođa grupe TS 110 kV
 Huso Čerimagić, saradnik
 Jovo Mrgud, dežurni električar u TS 110 kV

OP TUZLA

Marijan Crvenković, vozač
 Džemal Muftić, dežurni električar u TS 110 kV
 Fehim Golać, poslovođa u TS 400 i 220 kV
 Ragib Huseinbašić, dežurni električar u TS 400 i 220 kV
 Ejub Rustemović, dežurni električar u TS 110 kV
 Munir Tufekčić, poslovođa u TS 110 kV
 Sead Osmanović, poslovođa u Službi za DV
 Dušan Milosavljević, poslovođa u TS 110 kV
 Mehmed Redžić, automehaničar
 Enas Hasanhodžić, savjetnik za OPTZ
 Minadir Hrvatović, stručni saradnik u Službi za DV

Хеди Ламар

“Бенка: Е, видиш, ова глумица је почела овако. Гола у реци. Без лажног стида и срама, а сад је најпознатија звезда Холивуда – чувена Хеди Ламар.”

Овако је Бора Тодоровић као Бенка у филму “Маратонци трче почасни круг” представио чувену глумицу о којој се врло мало зна. Незаборавна сцена у којој је Сека Сабљић опонаша купајући се у језеру “лупкајући ножицама” прва су асоцијација на ову занимљиву личност. А занимљива је по много чему.

Хедвиг Ева Марија Кислерс рођена је 9. новембра 1914. у Бечу. “Увијек сам имала лијепе манире и захвална сам родитељима на добром образовању које су ми пружили” – говорила је Хеди. Већ са седамнаест година ушла је у свијет филмске умјетности и постала прва жена која се обнажила на филму. Снимила је преко 30 филмова, а најзапаженије улоге остварила је у филмовима “Самсон и Далила”, “Зигфилдова девојка” и у контроверзном филму “Екстаза”. “Екстаза” је најављивана као револуционарни филм, али када је 1932. представљен на великом платну, наишао је на оштре критике, сматран је скандалозним, порнографским.

Сматрана је најљепшом женом у свом времену, а о љепоти Хеди Ламар писали су: “Толико лијепа да је муж, луд од љубоморе, одлучио да покупује све постојеће примјерке “Екстазе””; “Толико лијепа да је Мусолини одбио да прода свој примјерак Мандлу”; “Толико лијепа да је у разговору са њом Хитлер заборављао да је Јеврејка”.

“Свака дјевојка може да буде гламурозна”, говорила је. “Треба само да стоји мирно и изгледа глупо!”

Поменути Фридрих Мандл био је њен први муж. Бајка, како је дјеловала удаја за овог богатог индустријалца, убрзо се претворила у кошмар. Изузетно посесиван човјек, опсједнут контролом, Мандл је својој младој жени забранио да снима или да било куд одлази без његове пратње, осудивши је на живот у

златном кавезу. Побјегла је, прерушена у служавку, преко Париза и Лондона у Америку.

Касније је признала да је удаја била њена прва велика грешка у низу. Удавала се још пет пута – за сценаристу, глумца, власника ноћног клуба, нафтног боса и, на крају, за свог адвоката. Када се разводила од свог другог мужа, сценаристе и продуцента Џина Маркија, признала је судији да су провели само четири ноћи заједно у кревету. “Људи су изопачени”, биле су њене ријечи. “Ако им исказете велике симпатије, одмах ће побјећи на другу страну.”

“Када једном окусите звијезде, све остало је сиромаштво”, говорила је Хеди када је као филмска звијезда престала да сија. Остала је без новца и наставила да води повучен живот, тужан и пун скандала. Бавила се умјетношћу, сликала је, свирала клавир. Умјетнички таленат није јој помогао да заради пријеко потребан новац. Продавала је накит и умјетнине. Посљедње године свог живота провела је у самоћи, а са дјецом и пријатељима контактирала је искључиво телефоном.

“Нажалост, никада нисам била мудра. Здравље сам узимала здраво за готово. Љубав сам захтијевала, можда превише и пречесто. А што се тиче новца, његову вриједност схватила сам тек након што сам остала без њега.”

Међутим, повод за овај текст нису њена глумачка достигнућа, Ђенкине реплике или скандали, којих је било исувише. Оно што је издваја од свих осталих личности Холивуда јесте њен научни и стручни рад.

У Америчком заводу за патенте, под бројем 2.229.387, стоји и име Хеди Ламар. Патент под називом “систем за тајну комуникацију”, који је развила 1942. године, заједно са авангардним композитором Џорџом Антејлом, док је била на врхунцу глумачке каријере, био је у основи приједлог за нов начин вођења радио-управљивих торпеда који би био немогућ за ометање. Таква замисао није била новост, али њен концепт frequ-



ency hopping spread spectrum јесте. Сама машина предвиђала је употребу ситних папирних ролни, сличних онима на клавиру, које би синхронизовале брзу промјену фреквенција између одашиљача и пријемника, а сутерисала је употребу тачно 88 случајних фреквенција – што је број клавирских дирки. Међутим, како војска у почетку није сматрала да би се сам уређај могао на практичан начин уградити у торпеда, патент је остављен по страни све до 1962. Тада су га Американци, током блокаде Кубе, у прерађеној верзији монтирали на своје бродове као систем за тајну комуникацију. Много година касније, овај изум послужио је и као основа за креирање мобилне телефонске мреже. Поред мобилних телефона, патент Хеди Ламар користи се и у Wi-Fi и Bluetooth технологији. Сваки пут кад разговарате мобилним, подијелите музику са пријатељима или провјерите фејсбук на мрежи у кафићу, сигнал који користите можда тамо негдје шаље и осмијех на лијепо лице Хеди Ламар.

За свој проналазак 1997. године добила је награду Pioneer Award by the Electronic Frontier Foundation, коју је преузео њен син Тони, а она је кратко поручила: “Било је и вријеме”.

Живот је окончала 19. јануара 2000. године, у Алтамонт Спрингсу, на Флориди. Према жељи из тестаментa, њен пепео син Тони је просуо изнад четинара Винервалдске шуме, у родној Аустрији. Пет година касније, у свим земљама њемачког говорног подручја, први Дан проналазача прослављен је 9. новембра, на њен рођендан.

U proteklom periodu, ostali smo bez dragih radnih kolega



Edib Babić

referent za obračunsko
mjerjenje

14.04.1958–31.12.2014.



Vahid Kaleta

vodeći inženjer
za dalekovode

1.12.1951–19.03.2015.



Mensur Osmanbegović

dežurni električar
u TS 110kV

03.01.1960–30.05.2015.



Vesna Vrgovčić

samostalni tehničar
za građevinske poslove

19.08.1954–05.06.2015.



Senahid Dolić

pomoćni radnik

07.02.1959–19.09.2015.



Radoslav Mumalo

vozač

20.01.1953–20.09.2015.



Mirza Bukva

dežurni električar
u TS 110kV

01.06.1958–22.11.2015.



Fotograf: Mehmed Hadžić

Fotograf: Josip Grabovac



ЕЛЕКТРОПРИЈЕНОС ВІН
ЕЛЕКТРОПРЕНОС ВІХ

www.elprenos.ba