

ГОДИНА 15 / БРОЈ 93 / МАРТ 2020.

ЕМС



www.ems.rs

ЛИСТ ЕЛЕКТРОМРЕЖЕ СРБИЈЕ

АКТИВНОСТИ
СЕ НАСТАВЉАЈУ
И У ВАНРЕДНИМ
ОКОЛНОСТИМА
**ИЗГРАДЊА
ДАЛЕКОВОДА
ОД КРАГУЈЕВЦА
ДО КРАЉЕВА**



САДРЖАЈ

- 4** ПОТПИСИВАН УГОВОР О ИЗВОЂЕЊУ РАДОВА
Изградња високонапонског далековаода од Крагујевца до Краљева
- 5** АКТИВНОСТИ У ВАНРЕДНИМ ОКОЛНОСТИМА
Одговорни – као и увек
- 6** УНАПРЕЂЕЊЕ ПРЕНОСНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ
Убрзан развој кабловске мреже
- 12** РЕГИОНАЛНИ ЦЕНТАР ОДРЖАВАЊА НОВИ САД
Подвизи далеководне екипе
- 14** ПОДРУЧЈЕ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА ВАЉЕВО
Сложна екипа за све задатке
- 18** ДИРЕКЦИЈА ЗА УПРАВЉАЊЕ, СЕКТОР ЗА ПЛАНИРАЊЕ И АНАЛИЗУ РАДА ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА
Прогноза производње из обновљивих извора
- 22** ИНФОРМАЦИОНО КОМУНИКАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ
Имплементација и пуштање у рад новог SCADA/EMS система
- 26** SCC
На хоризонту европских пројеката
- 28** ОДЛАЗАК У ПЕНЗИЈУ: РАДЕ РИБИЋ МИША КРИЧКА
Колеге за сва времена
- 34** ТЕХНИЧКО-ПОСЛОВНА ПОСЕТА ЈАПАНУ
Импесије из Земље излазећег Сунца
- 43** МЕЂУНАРОДНА ЕКСПЕРТСКА САРАДЊА
Активности CIGRE
- 44** ПЛАНИНАРСКИ ПОДВИГ ЕМС-ОВОГ ДИСПЕЧЕРА
Застава ЕМС-а на врху Аконкагва
- 46** ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ
Учење кроз рад



СРП - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

658(497,11)(085,3)

ЕМС: Електромрежа Србије : лист
Електромреже Србије / одговорни
уредник Милош Богићевић.
- Год. 1, бр. 1 (сеп. 2005) - . - Београд
(Кнеза Милоша 11) : ЈП ЕМС, 2005-
(Земун : Бирограф комп). - 29 стр

Месечно. - Је наставак: Електроисток
ISSN 1452-3817 = ЕМС.
Електромрежа Србије
COBISS.SR-ID 128361740

Издаје ЕМС АД
Београд, Кнеза Милоша 11

www.ems.rs

Директор:
Јелена Матејић

Руководилац
Самосталног сектора
за медије и комуникацију:
Гордана Раковић Рудовић

Одговорни уредник:
Милош Богићевић

011 3243 081
pr@ems.rs

Припрема и штампа:
BIOGRAF COMP д.о.о.
Земун



ИЗГРАДЊА ДАЛЕКОВОДА ОД КРАГУЈЕВЦА ДО КРАЉЕВА



Директорка ЕМС АД **Јелена Матејић** и представник конзорцијума извођача радова **Младен Жујковић**, у присуству министра рударства и енергетике **Александра Антића**, потписали су 24. марта уговор о изградњи 400 kV далековода од ТС Крагујевац 2 до ТС Краљево 3. Уговор је потписан у просторијама Електромреже Србије, уз поштовање свих прописаних мера заштите од корона вируса. Реч је о далеководу који представља део друге секције Трансбалканског коридора за пренос електричне енергије, пројекта од посебног националног и регионалног значаја који ће омогућити сигурно и стабилно снабдевање електричном енергијом корисника на територији Србије и истовремено спојити тржишта источне и западне Европе. Уз изградњу далековода, друга секција подразумева и подизање напонског нивоа ТС Краљево 3 на 400kV и опремање једног 400kV далеководног поља у ТС 400/110kV Крагујевац 2. Дужина далековода који се гради је 60 километара, а укупна уговорена вредност радова и опреме износи 13,5 милиона евра. Радови би тре-

бало да почну за око тридесет дана, наравно уз уважавање свих мера и околности у вези са епидемијом корона вируса. Рок за завршетак радова је 610 дана. Укупна инвестициона вредност друге секције, заједно са радовима на трафостаницама у Крагујевцу и Краљеву, износи 29,6 милиона евра. Финансирање се реализује средствима зајма у износу од 15 милиона евра, који је ЕМС-у одобрила Немачка развојна банка KfW (уз државну гаранцију), донацијом ЕУ у износу од 6,5 милиона евра, која ће ЕМС-у бити додељена кроз механизам ЕУ Инвестиционог оквира за Западни Балкан из Европског заједничког фонда за Западни Балкан (коју ће непосредно исплатити KfW), као и сопственим средствима ЕМС АД. „И у овим тешким околностима не престајемо да мислимо о обезбеђивању сигурне енергетске будућности за нашу земљу и њене грађане. Далековод који градим од огромног је значаја за стабилност и сигурност напајања електричном енергијом у централној Србији, али је, као део Трансбалканског коридора, и од великог регионалног значаја, јер ће бити важан део тог јединственог енергет-

ског ауто-пута у овом делу Европе. Хвала свима који су вредно радили и омогућили да овој уговор данас буде потписан. Пре свега, члановима претходног пословодства компаније који су препознали значај и поставили темеље овог пројекта још 2014. године. Хвала Влади Републике Србије и министарствима енергетике, финансија, грађевине и европских интеграција. Хвала стручном тиму који ради на реализацији пројекта. И посебно хвала нашим партнерима из немачке развојне банке KfW. Такође, поносна сам што је овај важан посао, у међународној конкуренцији, добио конзорцијум који је у највећој мери састављен од домаћих компанија“, истакла је директорка Јелена Матејић. Министар **Александар Антић** овом приликом је изјавио: „Високонапонски далековод од Крагујевца до Краљева, за чију изградњу смо потписали уговор, први је инфраструктурни објекат након увођења ванредног стања у Републици Србији, што довољно говори о изузетном значају овог пројекта у оквиру Трансбалканског коридора за пренос електричне енергије. Овим уговором на најбољи начин показујемо да Србија мора да на-

стави снажну развојну политику и поред тога што смо све капацитете и инструменте државе ставили у функцију борбе против епидемије COVID-а 19 и заштите живота грађана.

Као што је председник **Александар Вучић** јуче најавио, Србија ће се снажно борити да борба против епидемије остави што мање последице на економију и стопу привредног раста. Због тога ће нам бити потребне инвестиције и зато је овај пројекат значајан, узимајући у обзир да ће његова реализација почети за нешто мање од месец дана, уз доминантно учешће домаћих компанија.“ Реализацијом пројекта замениће се преносна мрежа напонског нивоа 220 kV, која је у овим деловима Србије при крају свог животног века, са просечном старошћу опреме од 50 година. Подизање напонског нивоа ТС Краљево 3 на 400 kV ће у перспективи омогућити стабилан рад РХЕ Бајина Башта, као и будуће РХЕ Бистрица (планиране снаге 680 MW). Он доприноси и одрживом економском развоју Србије, као и глобалној заштити климе путем смањења емисија угљен-диоксида, јер ће донети значајна смањења у губицима електричне енергије. Набавка радова и опреме за другу секцију Трансбалканског коридора подељена је у два Lot-а. Први је обухватио набавку радова и опреме за далековод и спроведен је по правилима KfW банке, кроз предквалификациону и квалификациону фазу. Након завршетка обе фазе, одабран је извођач радова – конзорцијум који чине Кодар Енергомонтажа доо, Београд (као носилац конзорцијума), Електромонтажа доо, Краљево и Елнос БЛ, Бања Лука. Када је реч о другом Lot-у, који обухвата набавку опреме и радова на доградњи ТС Краљево 3 и опремању поља у ТС Крагујевац 2, избор извођача радова је у завршној фази и ускоро се очекује потписивање и тог уговора. Велику подршку приликом спровођења процедуре набавке радова и опреме пружио је консултант на пројекту, конзорцијум компанија **AF Consult Switzerland** и **ELEM&ELGO**.

Р.Е.

ОДГОВОРНИ – КАО И УВЕК

У време када се цео свет суочио са претњом од вируса „COVID-19“, који је зауставио многе културне и спортске догађаје, успорио многе економије, послове и пројекте, још једном су радници Електромреже Србије као предузећа које обавља послове од општег интереса за наше друштво стављени пред велики испит. Чим је препозната опасност по запослене предузете су и прве мере заштите и превенције у борби са невидљивим непријатељем. Ипак, упркос повећаном ризику у ситуацији проглашеног ванредног стања, поштујући обавезу свих нас да обезбедимо сигуран пренос електричне енергије, рад на инвестиционим пројектима се није зауставио.

Нови изазов пред колегама из Центра за инвестиције је како обезбедити квалитетно извођење радова, а уједно бити одговоран према колективном, сопственом али и здрављу наших најмилијих. Пратећи препоруке и мере заштите донете од стране државних органа, настављен је рад на изградњи два београдска кабловска вода, Београд 23 – Београд 45 и Београд 45 – ТЕТО Нови Београд, на полагању кабла на локацији око „Мостарске петље“ и код „Београдског сајма“ и велика битка са временом на делу кабла од Београда 45 до ТЕТО Нови Београд, како би се радници и механизација што пре уклонили из Булевара војводе Мишића. Нису заустављени ни радови на изградњи 110 kV далековода Бела Црква – Велико Градиште, на страни далековода ближе Великом Градишту где се упоредо врши подизање стубова и електромонтажни радови. Поред тога, настављени су и радови на реконструкцији далеково-

Р.Е.

да 2x110 kV бр. 106АБ Ваљево – Зворник, деоница „Г“ и то на више секција. Завршена је привремена веза која напаја Лозницу у току извођења радова, подигнута су три нова стуба, а ускоро се очекују и електромонтажни радови на самом прикључку ТС Лозница 2 на преносни систем ЕМС-а.

Активно градилиште на иградњи ТС 220/110 kV Бистрица није успорено: радови на сопственој потрошњи, као и припрема за секундарно повезивање трансформаторских поља. На реконструкцији и доградњи ТС Србобран је такође активно. Примарно и секундарно повезано, а затим и испитано спојно поље у РП 400kV, демонтажа комплетне ВН опреме и челичне конструкције сабирничких портала и носача апарата у РП 220 kV.

Теку радови на адаптацијама командно-погонских зграда у ТС 220/110 kV Смедерево 3 и ТС 220/110/35 kV Крушевац 1.

Од великог значаја је и наставак радова на реконструкцији РП 35 kV у стратешки битном објекту ТС 220/110/35 kV Београд 5, успешно је монтирана ВН опрема у пољу Н18, отпочела је и израда примарних шинских веза, као и испитивање заштите и управљања.

Солидарност и заједнички рад свих стручних служби ЕМС АД је по ко зна који пут показана на делу...

И овде и сада не стајемо, већ радове убрзавамо, како бисмо обезбедили поузданост мреже и повећали њену стабилност, чиме испуњавамо мисију друштвено одговорне компаније, што је у тренутној ситуацији од изузетног значаја за очување интегритета државе и њених институција.

УБРЗАН РАЗВОЈ КАБЛОВСКЕ МРЕЖЕ

У складу са Планом развоја преносног система и према Плану инвестиција ЕМС АД тренутно се изводе и радови на кабловским водовима КБ 110 kV бр. 1264 ТС Београд 23 (Аутокоманда) – ТС Београд 45 (Савски амфитеатар) и КБ 110 kV бр. 1265 ТС Београд 45 (Савски амфитеатар) – ТЕ-ТО Нови Београд. Кабловски водови КБ 110 kV бр. 1263 ТС Београд 17 – ТС Београд 23 (Аутокоманда) и КБ 110 kV бр. 1232 ТС Крушевац 1 – ТС Крушевац 3 су изграђени и у току је њихово повезивање на систем. Изградња кабловског вода КБ 110 kV бр. 1266 ТС Нови Сад 5 – ТС Нови Сад 7 је у завршној фази припреме тендерске документације, док је извођење кабловског вода КБ 110 kV ТС Београд 1 – ТС Београд 6 у припремној фази.

Завршена изградња кабла у Крушевцу

Пораст потрошње у централном делу Крушевца, који се снабдева електричном енергијом из ТС Крушевац 3, довео је до тога да постојећом трансформацијом није могуће обезбедити поуздано снабдевање потрошача. Студија развоја дистрибутивне мреже и избор средњег напона на подручју ЕД Крушевац, показала је да је могуће обезбедити потребну електричну енергију потрошачима, прикључењем постојећег трансформатора снаге 31,5 MVA, 110/10 kV ТС 110/35/10 kV Крушевац 3, на мрежу 110 kV.

На основу тога дошло се до решења повезивања ТС Крушевац 1 и ТС Крушевац 3 изградњом новог једноструког подземног кабловског вода, **КБ 110kV бр. 1232 ТС Крушевац 1 – ТС Крушевац 3**, са увођењем кабловског вода у поменуте трафостанице и уз реконструкцију дела ТС 220/110/35 kV Крушевац 1



Положен кабловски вод на деоници бр. 3, КБ 110 kV ТС Београд 23 – ТС Београд 45

и адаптацију ДВ и трафо поља у ТС 110/35/10 kV Крушевац 3. Траса кабла, укупне дужине око 5,6 км, пролази кроз градско урбанизовано подручје и подељена је на шест деоница, у складу са условима на терену и узимајући у обзир транспортне габарите кабла од максималних 1.200 метара. Такође, дужине секција су одабирале како би се оформио „cross bonding“ систем (укрштање металних плаштева каблова на свакој секцији и њихово директно уземљивање на свакој трећој секцији како би се индуковани напони у плаштевима каблова свели на минимум). На крајевима сваке секције,

Траса кабла у Крушевцу дужине је 5,6 км, пролази кроз градско урбанизовано подручје и подељена је на шест деоница

*Ближи се шренушака
ушшања у рад
кабловског вода у
Крушевцу, што ће
бити први уш да
се ово решење за
пошшизање поуздано
снабдевања
електричном
енергијом у јушо
насељеним градским
срединама примењује
ван Београда*

израђени су шахтови за настављање спојница (места настављања каблова), као и спојне кутије за укрштање и уземљење плаштева, од армирано-бетонских монтажних елемената. Траса се укршта са инфраструктуром, са два водотока, клизиштем и са магистралним путем Крушевац – Трстеник и каблови су положени испод слободне површине, тротоара и коловоза. Дубина кабловског рова је 1,5 м, док је кабл положен на дубини од 1,35 м. Кабл је положен у троугластом снопу. Затрпавање кабла извршено је применом специјалне мешавине справљене од фракција агрегата 0-16 мм, збијањем у слојевима од 15 цм, ради омогућавања термичке проводљивости кабла. Полагањем у ТС Крушевац 3 нарушава се примарна стабилност постојећег терена и додатним земљаним радовима обезбеђена је стабилност новоизведене косине, у свему према пројектној документацији и пратећем геотехничком елаборату.

Примењен је кабл типа ХНЕ 49-А XLPE 3x(1x1000 mm² Al / 95 mm² Cu). Целом трасом вод је опремљен системом за топлотни мониторинг оптичким каблом који континуално идентификује топлотно критична места и детектује евентуална механичка оштећења кабла или неовлашћено померање армирано-бетонских плоча које додатно штите кабловски ров. Поред ових

КБ ТС Београд 17 – ТС Београд 23

Радови на изградњи кабловског вода КБ 110 kV бр. 1263 ТС Београд 17 – ТС Београд 23 завршени су у јулу прошле године, чиме је обезбеђено напајање за новоизграђену трафостаницу Београд 23 („Аутокоманда“), односно напајање постојећих и планираних потрошача на овом подручју. Дуж целокупне трасе кабла, у дужини 3,2 км, паралелно са кабловским водом, у оквиру истог рова положени су и оптички кабл за пренос телекомуникационих сигнала, као и оптички сензорски кабл за континуално праћење температуре плашта кабла и оптички сензорски кабл за детекцију механичких оштећења.

Извршена су сва потребна испитивања пре и након пуштања кабла у празан ход. Кабловски вод је званично пуштен у празан ход у октобру прошле године. У току је припрема документације за подношење захтева за употребну дозволу надлежном органу. Извођач радова на овом објекту био је конзорцијум више домаћих извођача, чији је водећи члан Електроизградња Београд. Стручни надзор над изградњом предметног објекта обавили су колеге **Дејан Јешић, Миша Јовић, Небојша Бунгуровић, Љубиша Дејковић и Стефан Којић**.

оптичких каблова, на траси кабловског вода, положен је и телекомуникациони кабл капацитета 96 SMFO (24 SMFO по ITU-T G.652.D и 72 SMFO NZDSF по ITU-T G.655.D) влакана, за потребе остваривања будућих телекомуникационих сервиса. Активности на пуштању новог 110 kV кабловског вода у Крушевцу у пробни рад приводе се крају. Радови у ТС Крушевац 1 и ОДС ТС Крушевац 3 су завршени. Комисијски интерни технички преглед и екстерни преглед изведених радова на свим деоницама је завршен. Тренутно се отклањају примедбе по Записницима Комисије. У току је и завршна фаза усаглашавања протокола о повезивању са надлежним ОДС-ом.

Са свим изазовима које доноси извођење радова у густо насељеном подручју, уз додатне отежавајуће факторе, попут проласка кабла кроз мост преко Гарског потока, испод магистралног пута или испод Вучачког потока, успешно су се избориле колеге Центра за инвестиције које су вршиле стручни надзор: **Марко Јовановић, Стојан Симов и Љубиша Дејковић**. Пројекат за извођење израдила је фирма Енергопројект – Ентел, а радове је извела Електромонтажа из Краљева. ИТП изведених радова, тј. пријемни кабловског рова пре и након положеног кабла, обавиле су колеге из Дирекције за техничку подршку преносном систему (Сектор за ВНВ), као и колеге из РЦО Крушевца.

Водови за потребе снабдевања комплекса „Београд на води“

За обезбеђивање напајања за планирани стамбено-пословни комплекс „Београд на води“ повезивањем нове ТС Београд 45 (Савски амфитеатар) на преносни систем ЕМС АД из сопствених средстава реализује изградњу два високонапонска кабловска вода: **КБ 110 kV бр. 1264 ТС Београд 23 – ТС Београд 45 и КБ 110kV бр. 172/2 ТС Београд 45 – ТЕ-ТО Нови Београд**. Укупна дужина трасе оба кабла је око 7,5 км, а укупна процењена вредност инвестиције је 6,5 милиона евра. Приоритет у извођењу радова на изградњи предметних



Извођење резерве испод спојнице на деоници бр. 6, КБ 110 kV ТС Београд 23 – ТС Београд 45

кабловских водова био је комплекс „Београд на води“, где су радови на полагању оба кабловска вода успешно завршени, у захтеваном временском року и квалитету, што је и осталим извођачима омогућило даље радове у оквиру комплекса. Кабловски вод КБ 110kV бр. 1264 повезује новоизграђене трафостанице ТС Београд 23 (Аутокоманда) и ТС Београд 45 (Савски амфитеатар). Укупна дужина трасе је око 2,9 км и подељена је на две секције које су подељене на по три деонице које се настављају у АБ шахтовима – укупно шест деоница и пет шахтова за кабловске спојнице. Поред тога, изводи се и пет шахтова за „cross bonding“ и пет за оптичке спојнице и резерву оптичких каблова, све од армираног бетона ливеног на лицу места. Кабловски вод се полаже у ров ширине 0,8 – 1,0 м и променљиве дубине која зависи од профила и намене терена и постојећих инста-

**Укупна дужина трасе
оба кабла за напајање
Београда на води је 7,5
км, а укупна процењена
вредност инвестиције
је 6,5 милиона евра**



Ознака једне фазе кабловског вода у крајњој ТС Београд 17

лација или саобраћајница. Предметни кабл се поставља у кабловску кошуљицу (посебну мешавину) прописаног гранулометријског састава. Изнад постелице кабла постављају се армирано бетонске плоче за механичку заштиту уграђених каблова. изнад којих се поставља ПВЦ трака за упозорење. На местима где се кабл полаже у коловозу изнад кабловског вода уграђује се слој бетона, као додатна механичка заштита. Након полагања кабла 110 kV ров се затрпава, а површине изнад њега доводе у првобитно стање. Радови се изводе у ужем градском језгру, а траса креће од новоизграђене ТС Београд 23, иде кроз зону Аутокоманде, пролази већим делом паралелно са аутопутем, поред аутобуских стајалишта, укршта велики број постојећих и планираних инсталација. У једном делу се укршта са ауто-путем, што се решава подбушивањем испод коловоза, пролази шеталиштем испод Клиничког центра, даље улицом поред Хитне помоћи, паркингом испод Мостарске петље, подбушује улазне и излазне траке код Мостарске петље, Булевар војводе Мишића, даље наставља ка ТС Београд 45 кроз комплекс Београда на води. Сви радови се изводе у координацији са

Градским секретаријатом за саобраћај, ЈКП „Зеленило-Београд“, као и са бројним извођачима радова у оквиру „Београда на води“.

И на овом објекту примењује се систем за континуално мерење температуре плашта (DTS - Distributed Temperature Sensing), као и оптички сензорски каблови за детекцију механичких оштећења који се постављају у исти ров као и кабл. Кабл се полаже у формацији „тролисна делелина“, у чијој се средини поставља сензорски кабл за праћење температуре плашта.

Тренутно је кабл положен на четири од шест деоница, а на преостале две деонице у току су грађевински радови на ископу рова, подбушивању испод ауто-пута и припреми терена за полагање кабла.

Носилац посла испред конзорцијума Извођача радова је Електромонтажа Краљево, а стручни надзор обављају колеге Дајан Јешић, Небојша Бунгуровић и Љубиша Дејковић, којима у раду помаже **Стефан Којић**.

Кабловски вод преко Моста на Ади

За стабилно снабдевање потрошача у оквиру комплекса „Београд на води“ планирано је повезивање новоизграђене ТС 110/35 kV Београд 45 (Савски амфитеатар) из још једног правца, преко Моста на Ади, са ТЕ-ТО Нови Београд. Повезивање предметних трафостаница вршиће се кабловским водом КБ 110 kV бр. 1265 ТС Београд 45 – ТЕ-ТО Нови Београд. Тај вод је дужине приближно 4,6 км, пролази кроз катастарске општине Нови Београд, Чукарица и Савски венац и целом својом дужином је подземан, осим у делу његовог полагања у труп моста преко Саве (Мост на Ади). Почетна тачка трасе је портал у постојећој ТС ТЕ-ТО Нови Београд, а крајња тачка је кабловско поље у новоизграђеној ТС Београд 45.

Од постојеће ТС 110/35 kV ТЕ-ТО Нови Београд траса предметног кабла 110 kV иде коридором улице

Радови у Београду изводе се у ужем градском језгру

Савски насип у правцу југоистока. Затим скреће у улицу Антифашистичке борбе и наставља до улице Јурија Гагарина, одакле кроз разделно острво наставља до Моста на Ади. Даље, траса кабла, кроз труп моста, прелази на другу страну реке Саве, пролази у склопу зелених површина испод моста, а затим пролази испод железничке пруге пре наизласка на Београдски Сајам. Траса кабла наставља кроз паркинг простор Сајма до комплекса „Београд на води“, пратећи коридор између Булевара војводе Мишића и железничке пруге. У комплексу предметни кабл наставља да иде паралелно са Булеваром војводе Мишића до нове раскрснице Булевара војводе Мишића и планиране саобраћајнице у оквиру комплекса „Београд на води“. У наставку предметни кабл до новоизграђене ТС „Савски амфитеатар“ иде левом страном наведене планиране саобраћајнице, укршта планирану саобраћајницу и испод моста Газела се усмерава на улаз у ТС Београд 45 „Савски амфитеатар“.

Траса предметног кабла укршта велики број постојећих и планираних инсталација, па су и решења за начин полагања тиме условљена. Каблови се највећим делом трасе полажу у отворен ров ширине 0.8 – 1.0 м, дубине условљене профилем терена и укрштањима са постојећом или планираном инфраструктуром уз осигуравање прописаних сигурносних удаљења од инсталација или објеката. Полагање се изводи у кабловску постелицу гранулометријског и хемијског састава прописаног пројектном документацијом и доказаног од стране акредитоване куће. Да би се смањила могућност оштећења каблова приликом неких будућих ископа у тој зони, изнад каблова се постављају заштитне бетонске плоче. Осим заштитних бетонских плоча, у рову се као заштита каблова постављају и ПВЦ траке за упозорење, изнад заштитних плоча. У деловима где се траса укршта са новопројектованим саобраћајницама пројектована је заштита каблова увлачењем у челичне цеви које се затим забетониравају.



Арм. бетонски радови у оквиру трафостанице

Дуж целокупне деонице предметног кабла, паралелно са предметним кабловским водом, у истом рову, полажу се и одговарајуће ПЕ цеви за смештај оптичких каблова. Паралелно уз предметни кабл се полажу три ПЕ цеви. У прву цев се удувава оптички кабл за потребе телекомуникационог повезивања крајњих ТС. Непосредно уз прву, положи се и друга ПЕ цев, која представља резерву. Трећа цев положи се за потребе ОДС-а при ЕПС Дистрибуцији. Четврта цев, која се положи изнад бетонских плоча, је за смештај сензорског оптичког кабла за детекцију механичких оштећења. Ови оптички каблови су функционална целина енергетског кабла. Радни оптички кабл за ДТС се смешта између три жиле на површину енергетског кабла, а други резервни кабл у окитен црево које се везује у тругао заједно са енергетским каблом. Кабловска траса подељена је на три секције које су подељене на по три деонице, које се настављају шахтовима за кабловске спојнице. Дуж трасе пројектовани су и шахтови за „cross bonding“ и оптичке спојнице и резервне оптичке каблове. Сви шахтови се изводе од армираног бетона ливењем на лицу места. Динамика радова на предметном каблу је задовољавајућа за период године у ком се изводе радови: четири деонице, од укупно девет су готове, примљени су радови и изведено је затрпавање канала (с обзиром да се радови изводе у насељеним подручјима инсттира се на кратком времену у ком су ровови отворени); завршено је осам од укупно девет шахтова за наста-

вљање каблова, четири од пет шахтова за оптичке спојнице и резерву оптичких каблова. Извођач има проблем са полагањем кабла кроз труп Моста на Ади, настао услед немогућности провере носивости постојећих регала али сваки дан се очекује налажење акредитоване куће која

може да обави испитивање уграђених ослонаца. Такође, за деоницу 1, део кроз ТЕ-ТО, у процесу је пројектовање трасе према условима Београдских електрана.

Носилац посла испред конзорцијума извођача радова је Електроизградња Београд, а стручни надзор обављају колеге **Дарко Ћота, Стојан Симов и Александар Краговић** којима у раду помажу **Марко Јовановић, Василка Спасић и Александар Катанчић**. На свим београдским кабловима велики допринос контроли квалитета изведених радова, провери техничке документације и усаглашавању протокола испитивања дале су колеге из Дирекције за техничку подршку преносном систему, Службе за каблове, **Мирко Боровић, Ивана Митић, Игор Петковић, Предраг Живковић** и колеге из РЦО Београд **Ненад Тркуља, Марко Црвенковић и Никола Шћекић**.

Р.Е.

ДВ 110 KV ТС БЕЛА ЦРКВА - ТС ВЕЛИКО ГРАДИШТЕ

У току су радови на изградњи једносистемског далековод-да 110 kV од ТС Бела Црква до ТС Велико Градиште. Овај далековод је од велике важности за безбедно и поуздано напајање електричном енергијом постојећег и планираног конзума на овом подручју. Такође, битна је и његова улога са становишта прикључка ветропаркова на електроенергетски систем Србије.

Изградња овог објекта обухвата изградњу 140 челично-решеткастих стубова, од којих је 137 комада типа „јела“ са једним врхом за заштитно уже, док су преостали, који ће се применити на прелазу Дунава, типа „У“ са

два врха за прихват заштитног ужета. На прелазу Дунава ће се применити и проводник специјалне конструкције AACSR 315/135 и заштитно уже OPGW уже тип „Р“, које карактеришу знатно веће силе кидања него проводник Ал/Че 240/40 и OPGW тип „Б“ који се примењује на осталом делу трасе.

Тренутно је на овом далеководу подигнуто преко 90 процената стубова, а проводници су развучени на око пола трасе. Заштитно уже је развучено на око 20 посто трасе. Радове изводи група извођача, а носилац посла је Кодар Енергомонтажа.

Р.Е.

ОБЕЛЕЖЕН ЗАВРШЕТАК ИЗГРАДЊЕ КАБЛОВСКИХ ВОДОВА ЗА ПОВЕЗИВАЊЕ ТС БЕОГРАД 45



Пројекти и њихови
овој, осим што
побољшавају
квалитет живота
грађана, веома
су значајни и
за привлачење
инвеститора

Средином децембра прошле године Електромрежа Србије успешно је завршила изградњу високонапонских кабловских водова за повезивање нове ТС Београд 45 у Београду на води. Након успешних испитивања каблови су пуштени под напон 18. децембра чиме је омогућена додатна поузданост напајања центра Београда пред новогодишње и божићне празнике.

Тим поводом, на простору Београда на води, медијима су се обратили директорка ЕМС АД **Јелена Матејић** и градоначелник Београда **Зоран Радојичић**.

Пројекат је завршен у рекордно кратком року од годину дана, што је велики успех будући да су радови извођени у централним градским зонама где је концентрација саобраћаја веома велика. Иначе, ово је први пут да се у нашој земљи користи комбинација „уљних“ и „сувих“ каблова, што је

захтевало и израду специјалних спојница. Такође, примењен је систем за топлотни мониторинг водова, као и најсавременији оптички кабл који се користи за детекцију механичких оштећења. Осим велике стручности, пројекат је захтевао и огромну посвећеност и упорност, због чега сам заиста захвална и честитам свима који су учествовали у његовој реализацији – истакла је **Јелена Матејић**.

Како би енергетска инфраструктура адекватно пратила развој стамбене и пословне инфраструктуре у том делу града, било је неопходно у кратком року обезбедити напајање ТС Београд 45 из два правца. Повезивање тог објекта извршено по принципу „улаз/излаз“ на постојећи кабловски вод 110 kV бр. 172 ТС Београд 6 – ТЕ-ТО Нови Београд, чиме су формирана два нова кабловска вода – 172/1 од ТС Београд 6 до ТС Београд 45 и 172/2 од ТС Београд 45 до ТС ТЕТО Нови Београд.

На овај начин, осавремењујемо електроенергетску инфраструктуру и доносимо нова решења за снабдевање делова града који се убрзано развијају и у којима се највише гради. Посебно радује што наше компаније примењују врхунска техничко-технолошка решења, каква се могу наћи у најразвијенијим престоницама Европе. Овакви пројекти, осим што побољшавају квалитет живота грађана, веома су значајни и за привлачење инвеститора – рекао је градоначелник Радојичић. Реализацију овог пројекта пратио је посебан тим, формиран одлуком директорке Јелене Матејић, на чијем челу је био **Бранко Ђорђевић**, директор Дирекције за техничку подршку преносном систему. Посао је спроведен у сарадњи са предузећем Београд на води, а кориснички надзор поверен је **Ивани Митић**, **Стојану Симову** и **Срђану Митровићу**.

Р. Е.

ЕФИКАСНОСТ ПРЕ СВЕГА



Пише: **Надица Стојановић**, извршни директор за инвестиције и стратегију

Вредности које Електромрежа Србије чува, негује и развија – **Стручност, Одговорност, Поузданост, Ефикасност, Етичност и Управљање променама** – управо су вредности које су дубоко utkane у сваки посао, задатак и активност које спроводимо у организационим јединицама које чине Инвестиције и стратегију. Инвестиције и стратегија задужени су за обављање једне од кор делатности наше компаније, што значи да наш тим обавља задатке који су од стратешког значаја за целу земљу – и ми смо тога свесни. Наш задатак је да анализирамо стање, осмислимо стратегије, направимо планове и, на крају, управљамо пројектима изградње постројења и далеководна, пројектима прикључења корисника преносног система (фабрика и произвођача електричне енергије) који ће нашој земљи и њеним грађанима осигурати сигурну електроенергетску будућност и повезати је са другим системима и обезбедити енергетску инфраструктуру за привредни развој. Такође, улажемо и у постојеће објекте, надограђујемо их и унапређујемо тако да буду „као нови“ – потпуно функционални и савремени. Све то звучи захтевно и тешко, а у реалности је – још захтевније и теже. Актуелна дешавања, када је реч о потребама за прикључењем на преносни систем, као и када је реч о повезивању преносног и дистрибу-

тивног система кроз изградњу наших висконапонских повезних водова за потребе развоја дистрибутивног система – по обиму значајно одступају од трендова из претходних година. Овакав тренд наметнуо је нашој компанији да, поред пројеката прикључења и пројеката повезивања, предвиди реализацију значајних развојних и инвестиционих пројеката за јачање инфраструктурних капацитета за пренос електричне енергије. Уважавајући те чињенице, израђена је Студија дугорочног развоја преносне мреже ЕМС АД на временском хоризонту до 2035. године, која је сагледала техничке потребе реализације нових пројеката. Значајно је напоменути и да тренутно имамо потписан 31 уговор у процесу прикључења објеката, као и додатних 12 поднетих захтева за израду студије прикључења корисника на систем. Резултати су инкорпорирани у десетогодишњи План развоја преносног система и у трогодишњи План инвестиција у преносни систем. Њима је обухваћена реализација развојних пројеката попут Трансбалканског коридора (радови на изградњи друге секције – 400 kV ДВ Краљево 3 – Крагујевац 2 и доградња ТС Краљево 3 почињу ове године, док је у току израда пројеката и припрема за трећу и четврту секцију), градње нове 220/110 kV ТС Бистрица са расплетом водова, новог 110 kV ДВ Бела – Црква – Велико Градиште итд. Плановима је предвиђена реализација и 24 пројеката градње водова за повезивање дистрибутивних објеката, од којих су неки у завршној фази изградње, а неки започињу ове године или је израда пројеката у току. Оваква динамика значајно ангажује кадровске капацитете у оквиру целог ЕМС-а – у погледу системских анализа, сагледавања техничких решења, прегледа пројеката и документације, припремних процедура за добијање потребних дозвола, вршења стручног и корисничког надзора и испитивања и пуштања у рад. И

зато – од највећег је значаја да имамо добре кадрове у ЕМС АД – стручњаке који чине тимове од поверења. Ја сам срећна и привилегована што могу да кажем да су Инвестиције и стратегија, на чијем сам челу, такав тим. Запослени у Инвестицијама и стратегији обављају различите задатке – али спаја их **стручност** – која је основни услов за успешно обављање нашег посла. И трудимо се да не будемо **себични** – знање и искуства делимо између себе и на тај начин напредујемо сваки дан. Знамо да морамо бити **поуздани**, као колеге, радници и стручњаци, уколико желимо да и резултати нашег рада буду такви. А све што ми градим – мора да буде поуздано. Такође, наш рад обележен је и непрестаним променама. Живимо у свету који се непрестано и убрзано мења, а што је посебно изражено у сектору електроенергетике. Нове идеје постају нове реалности, свакога дана појављују се нове технологије и решења и изазови. Све те промене морамо прихватити и научити како да из њих извучемо највећу корист за своју компанију. И управо је то суштина **управљања променама**. Уз то, ми смо **етични** у свакој етапи обављања задатака који су нам поверени. И када правимо стратегије и планове, и када градим и обнављамо – увек имамо у виду добробит друштва, појединца, локалних заједница и природне околине. Ипак, као вредност и особину која нас највише карактерише могла бих да издвојим – **ефикасност**. Ефикасност је нешто по чему је Електромрежа Србије препознатљива, а ми из Инвестиција и стратегије томе доприносимо из дана у дан. Као појединци, ефикасност очекујемо од колега, сарадника и од себе. А као тим – ефикасност подразумевамо. Знамо свој значај и свесни смо своје вредности. Иза нас остају дела, а ми смо поносни што их стварамо на начин који може служити на част нашој земљи, компанији и струци.

ПОДВИЗИ ДАЛЕКОВОДНЕ ЕКИПЕ



Ошјежавајуће околности нису омеле припаднике далеководне екипе да одговорно и ефикасно обаве своје задатке

Запослени Јединице одржавања високонапонских водова и возног парка РЦО Нови Сад имали су почетком године радни задатак да у два наврата, у кратком временском размаку, под врло тешким временским условима, решавају квар на далеководу и да изађу као победници у „борби“ са снегом и ледом, јаким ветром и блатом на терену, како конзум Црвенке не би остао без напајања у зимским хладним данима. Прва ситуација догодила се 16. јануара ујутру. Због нагомилавања и задржавања леда на проводнику, дошло је до трајног квара далековода. Услед замора материјала током дуге експлоатације, као и нарушених механичких карактеристика, прекинут је фазни проводник фазе „0“ на стубу бр. 114, док је услед проклизавања проводника оштећен фазни проводник у носећим стезаљкама на стубовима бр. 112, 113, 115, 116 и 117, као и у „чизма клеми“ на стубу бр. 121. Предстојала је напорна борба са залеђеним стубовима и проводником, али и густом маглом и температуром која је била испод нуле. Ипак, отежавајуће околности нису их омеле да одговорно и ефикасно обаве свој задатак. Уз велико залагање свих чланова екипе, већ првог дана обезбеђен је проводник на укрштању са

асфалтним путем Кула – Липар и скинут је лед са преостале две фазе. Сутрадан је монтиран нови проводник у затезном пољу 111-121, након чега је ДВ и пуштен под напон. – Морам да истакнем и велику захвалност запосленима у МУП-у, који су нам изашли у сусрет како би се регулисао саобраћај на путу Кула – Липар што је омогућило да монтери безбедно поставе проводник на укрштању са том саобраћајницом – истиче **Оливер Буљевић**, шеф ЈО ВНВ Нови Сад. Друга нежељена ситуација догодила се недуго затим – 3. фебруара. И том приликом дошло је до трајног квара далековода. Услед истих околности, и додатно због јаког ветра, прекинут је фазни проводник на стубу бр.106. Дошло је до проклизавања и оштећења проводника у распонима испред и иза наведеног стуба. Првог дана проверен је и фазни проводник у носећим стезаљкама на стубовима у

Маја Адамовић:
Можемо дићи поносни и задовољни што имамо зајослене сиремне да се ухвати у кошца са најтежим изазовима

затезном пољу 101-111 и утврђено је оштећење проводника. Наредног дана демонтиран је стари оштећени проводник и монтиран нови у затезном пољу 101-111. Монтерима ЈО ВНВ и дизаличарима возног парка велику проблематику приликом монтаже проводника стварао је јак ветар праћен значајним падавинама и великим блатом на траси. Заглављивала су се возила, ветар је отежавао радове на стубу – али радови нису прекидани. Сви запослени ангажовани на овом радном задатку показали су велику пожртвованост и спремност на непредвиђене ситуације и решавање кварова у отежаним временским условима. – Ове интервенције представљају још један доказ посвећености и стручности ЕМС-ових запослених. Упркос тешким условима, чланови ДВ екипе РЦО НС су учинили све да наша мисија – сигуран и поуздан пренос за све кориснике – буде испуњена. Радници су напорно, са циљем да конзум Црвенке не остане без напајања и свесни тога колико је њихов посао одговоран и значајан. Можемо бити поносни и задовољни што имамо запослене спремне да се ухвате у коштац са најтежим изазовима – каже **Маја Адамовић**, руководилац Регионалног центра одржавања Нови Сад. Р. Е.

ЕФИКАСНО ПРЕВАЗИЋЕН ПРОБЛЕМ ПРИЛИКОМ УВОЂЕЊА ДВ 217/2 У ТС СРБОБРАН



Осим обимних и захтевних послова који су уобичајени када се изводе радови на електроенергетским постројењима и далеководима, долађају се и неочекиване ситуације у којима је потребно реаговати брзо и на прави начин...

Оједном таквом случају, који се недавно догодио приликом увођења ДВ 217/2 у ТС Србобран, прича нам шеф Самосталне службе за управљање одржавањем у РЦО НС **Дејан Драча**: – Сасвим уобичајени радни дан, четвртог марта, приводио се крају. У ТС Србобран су се завршавали радови на увођењу ДВ 217/2 у поље Ц04. Ти радови представљају предуслов за наставак реконструкције те трафостанице, као и за изградњу новог постројења 400 kV. План је да се ТС Србобран напаја преко једног ДВ (217/2) и једног трафоа (Т2) током целе 2020. године. Радови се изводе у координацији више организационих јединица – Инвестиција, ДУП, ДТЕХ, Сектора за ТК и РЦО Нови Сад. Након интерног техничког прегледа у ТС Србобран, ДВ 217/2 је укључен и уочено је да у фази „0“ нема на-

Крајем сасвим уобичајеној радној дана уследио је преокрет...

пона. Одмах се посумњало на други крај далековода. Након провера и консултација са руковоцем у ТС Нови Сад 3 закључено је да се појавио проблем са прекидачем у ДВП 217/2 у ТС НС 3. И тада наизглед обичан дан добија преокрет. У 18 часова, заједно са колегама **Владом Петровићем** и **Жарком Мачужићем** из Инвестиција и **Банетом Продановићем** из ДТЕХ одлазимо у НС 3. Прекидач у фази „0“ затечен је у неуслађеном положају у односу на погон. Креће интервенција. Као и увек кад је тешко, руководилац радова је **Јовица Ђурчић**. У касним вечерњим сатима утврђен је узрок квара прекидача. У питању је лом полуге која спаја погон прекидача и двокраку полуку на картеру. Непрекидно смо у контакту и консултујемо се са **Драганом Анђелковићем** и **Марком Марковићем** око даљих потеза. Ипак, то вече затвара се дозвола без могућности стављања под напон. За неког ко ради у одржавању то је ситуација у којој се не спава... Осећамо се као поражена војска...

Са руководиоцем РЦО Нови Сад **Мажом Адамовићем** преиспитујемо све могуће проблеме – квар прекидача оставља ТС Србобран без 220 kV напајања и без трансформације... ТС Србобран остаје да ради као разводно постројење 110 kV... Постоји велика опасност од прекида у напајању дела потрошача (нарушена је сигурност Н-1)... Померају се и радови на реконструкцији ТС... Ипак, следећег јутра – стиже решење. Колеге из ДТЕХ у стратешким резервама проналазе потребни део и доносе га у ТС НС 3. Јединица за одржавање ВВП Нови Сад га уграђује, извршена су сва неопходна испитивања прекидача и око 15 часова ДВ 217/2 је укључен, а недуго затим и трансформатор Т2 у ТС Србобран. И овај пут, „војска“ је показала своју посвећеност, стручност и одговорност.

СЛОЖНА ЕКИПА ЗА СВЕ ЗАДАТКЕ



Пише: **Алекса Филиповић**,
шеф Јединице одржавања
висконапонских водова Ваљево

*Припадници
далеководних екипа
из Ваљева, Бајине
Баште и Београда
показивали су прави
пример ефикасности,
пожртвовања и
сарадње*

Крај фебруара месеца, почели смо ремонтну сезону на ДВ број 119/2 ТС Мали Зворник – ТС Лешница. Добили смо већи број дана искључења за овај ДВ. Добро је, урадићемо доста ствари на ДВ како би био још поузданији и сигурнији у години која иде. Сви расположиви људи Радног центра за одржавање ДВ Ваљево на спавању су у Лозници. Нема више снега у нижим крајевима. Дошло је лепо време, прошла је и ова зима, нисмо имали већих кварова на далеководима, добро је... Међутим, да јаво никад не спава уверила се ваљевска екипа у ноћи између среде и четвртка 26. и 27. фебруара.

Звони телефон око три сата ујутру – руководилац ППС Ваљево **Ивица Гагић**. Није добро, помислио сам у себи. Прва информација била је – Крупањ и Љубовија су у мраку. Имајући у виду како је време било претходни дан, ништа ми није било јасно. Одмах сам помислио о томе шта би могао бити узрок испода далековода. Након добијања свих информација од руководиоца ППС Ваљево, добијам налог за подизање екипе на ДВ 1116 ТС Крупањ – ТС Осечина. По изласку на извршење радног задатка, имао сам шта и да видим.

Дошло је до великог „обрта“ у временским условима и формирања снежног покривача од око 10cm у Ваљево. Прва мисао била ми је – како ли је на Соколским планинама и њеним обронцима где треба да се иде у проналажење квара?

Одлазим у фирму, подносим захтев за проналажење и отклањање квара на ДВ број 1116, узимам сву расположиву документацију која ми је потребна, комуницирам са диспечерима РДЦ о сигнаlima регистрација заштитних уређаја, како би сузили опсег проналажења квара. Лоши сигнали, ТС које нису у власиштву ЕМС АД и консултације са супервизором **Славољубом Радовановићем**, довели су до прве одлуке. Цела екипа Ваљева распоређена је у три групе и креће на проналажење квара на ДВ број 1116. Организацију људи и распоређивање по релацијама даље координира Славољуб Радовановић. Пакујем двогледе, сателитске телефоне, радио станице, котураче, тирфоре, конопац... и крећем. Договор је био да се налазимо у месту Завлака. Тај договор испоставио се на крају као најбитнији за даљи ток дешавања. Приближавањем општини Осечина мобилна телефонија није радила – комуникацију између себе

нисмо имали, али смо имали зборно место и чекали смо једни друге.

Убрзо је дошло до нових испода и проблема. Трајни кварови установљени су на ДВ 106Б/3 ТС Осечина – ТС Мали Зворник, као и на ДВ 1176 ТС Крупањ – ТС Љубовија где је као помоћ у проналажењу квара ангажована и далеководна екипа из Бајине Баште. Тај далековод ЕМС АД добио у власништво пре неколико година, а на његовом довођењу у исправно стање радила су обе екипе. Монтери познају путеве и релације ДВ. Зовем супервизора **Светислава Божића**, који даље координира и организује људство за проналажење потенцијалног квара на ДВ број 1176. Подељени у три групе, крећу ка Љубовији, Мачковом камену, Постињеу, Полому... Сва су села у име ставила неки камен. О терену и његовој неприступачности знају само монтери ППС Ваљево.

У међувремену добијам информације – испао је трајно и ДВ број 209/1 ТС Бајина Башта – ТС Сремска Митровица 2 и имамо потенцијални квар на ДВ број 213/1 ТС Бајина Башта – ТС Обреновац. Из ваљевске екипе остао је једино искусни супервизор Светислав Божић. Он креће сам на проналажење квара на ДВ

број 209/1 на територији Републике Српске. Гудуре Републике Српске по којима је ишао најчешће нису погодан терен за индивидуални рад, али то није представљало проблем за легендарног монтера којег красе знање, самоиницијативност, снажљивост, пожртвовање и велико искуство на терену.

На санирање потенцијалног квара ДВ број 213/1, у виду палог заштитног ужета на мрежу НН у распону стубова број 213-232, дошла је колегијална помоћ Јединице одржавања висконапонских водова Београд. Због удаљености од више од 200 km до места Пироман где је пријављен квар од стране ОДС „ЕПС Дистрибуција“, најближа екипа за отклањање квара била је управо из ЈО ВНВ Београд. Даљу организацију рада преузео је колега **Никола Шћекић**.

Даља организација и одлуке биле су усмерене на ДВ 106Б/3. На основу регистрација заштитних уређаја, у проналажење квара крећем заједно са једним монтером. Сада су све екипе монтера Ваљева ангажоване на подручју западне Србије (монтери, супервизори, шеф – једном речју ТИМ који постоји и чији чланови верују један у другог). Сви далеководи су покривени у проналажењу квара – комуникацију немамо али ново зборно место је ТС Осечина у 10 часова, одакле ћемо доносити даље одлуке на основу стања на терену.

Велики и мокар снег отежавао је свим екипама прилаз стубним местима и распонима. Додатно, у проналажењу кварова на ДВ, осим неприступачног терена и влажног снега, проблеме је стварало и дрвеће које се налазило како на регионалним тако и на сеоским путевима, као и нисконапонска мрежа која је својим стањем (на доста места оштећена – падали стубови) отежавала рад на терену. Заглављивали смо се, секли смо дрвеће по путу, чистили путеве од грања и снега, али што се мора није тешко... једноставно „ронили“ су сви монтери кроз мокар снег. Добра организација, тимски рад, пожртвовање колега и понека шала, учинили су да се на тренутке забораве мокаре ноге и хладно време.

Мислили смо да од овог сценарија нема горег. Међутим, нова инфор-



*Снег је свим екипама
отежавао прилаз
стубним местима и
распонима*

мација коју добијамо – Осечина је у мраку. Заштитни уређаји искључили су трајно и ДВ 106Б/2 ТС Ваљево 3 – ТС Осечина. Сада је приоритет у проналажењу квара ДВ 106Б/2 и ДВ 106Б/3, али комуникације са осталим деловима тима нема. Још брже настављамо да „газимо“ мокар снег на ДВ 106Б/3 у нади да ћемо што пре доћи до деонице која обухвата 15 процената далековода. Све је на нама мокро. Знамо да имамо само још једно резервно одело, чувамо га... Настављамо даље и прегледамо од стуба број 113 до стуба број 125 ДВ број 106Б/3. Враћамо се око 10 часова на зборно место код ТС Осечина. Информације су следеће: на ДВ 1116 и ДВ 1176 кварови су пронађени и отклоњени. Узрок испода на свим ДВ био је мокар снег који је довео до тога да средњи фазни проводник спусти и до 2 метра испод доњег фазног проводника. При томе, долазило је до тзв. „туширања“ истих. Решени су проблеми на радијалним ДВ број 1116 и ДВ број 1176, скинут је снег са фазних проводника. Сада нам остаје да Осечини обезбедимо напајање преко једног од ДВ 106Б/2 или ДВ 106Б/3.

Са новог зборног места све екипе су скоцентрисане на прегледе ДВ 106Б/2 од ТС Осечине до ТС Ваље-

ва 3, док са колегом настављам преглед ДВ 106Б/3 од ТС Осечине ка ТС Мали Зворник. Хвала Богу, промиче Сунце, добро је, топиће се снег. Договор је: враћамо се до 13:00 часова на исто зборно место код ТС Осечина. Успели смо да планирано време испоштујемо.

Информације су сада следеће – на ДВ број 106Б/2 нема места која би иницирала његов испад. На ДВ број 106Б/3 такође нема места који би иницирали испад, јер је дошло до топљења снега са фазних проводника и враћања изолаторских ланаца и фазних проводника у првобитни положај.

Сада остаје укључивање далековода. Мокри смо, али и даље сви стојимо испред ТС Осечина очекујући да трафо почне да ради. Тако је и било, обезбеђено је напајање ТС Осечине преко ДВ број 106 Б/3, осмех на лицима. Кренули су монтери да се пресвлаче, верујући у свој рад и да ће ДВ број 1116 и ДВ број 1176 бити оптерећени. Наравно, на задовољство свих то се и десило, а након тога оптерећен је и ДВ 106Б/2. Нисмо заборавили ни на нашег Светислава Божића – Мрсија. Дошла је комуникација и обрадовао нас је информацијом да је прегледао ДВ број 209/1 на основу регистрација заштитних уређаја. Том приликом није видео ништа што би иницирало испад ДВ. Информација од диспечера – ДВ број 209/1 је оптерећен.

И на крају – резултат великих напора екипе из Ваљева је – „5 од 5“. Овај тим успео је да уради нешто што се не виђа често, а то је да добром организацијом и похваленошћу свих монтера „покрије“ велику територију и пронађе и отклони кварове на пет далековода који су се истовремено догодили на територији западне Србије, која је изузетно тешка за рад, чак и по лепом времену. Такође, отклањање потенцијалног квара на ДВ 213/1 успешно је реализовала екипа из Београда. Овом приликом желим да се захвалим свима који су били ангажовани и похвалим их за изузетно залагање. Показали смо да у РЦО Београд влада права и искрена колегијалност, што је од огромног значаја за добро обављање нашег важног посла – поручује Алекса Филиповић.

УСПЕШНО РЕШЕНИ ПРОБЛЕМИ НА ДАЛЕКОВОДУ ТС БАЈИНА БАШТА – ТС ОБРЕНОВАЦ

Поглед ка носећем стубу број 74 ДВ 213/1 и несиметричност фазних проводника и заштитних ужади услед јаког ветра и додатног терета

*Јединице
одржавања
високонпонских
водов Ваљево
превазишле све
препреке ујркос
веома тежким
временским
условима*

Почетак радног дана 24. децембра прошле године освануо је са информацијом да је ДВ број 213/1 деловањем заштитних уређаја искључен у три наврата. Анализом погонских догађаја на основу регистрација заштитних уређаја, одредиле су се локације на којима би могао да постоји проблем који је иницирао испад далековод-а. Из искуства знамо да лепо време у нижим крајевима не значи много када је реч о далеководима ППС Ваљево. На терен је послата екипа да обиђе спорне локације Мравињаца,

Маковишта, Говеђе Главе... Искусној екипи из Ваљева придружили смо и новозапослене колеге којима је ово био први терен, како би се упознали са далеководом и тешко приступачним тереном. Далеководна екипа прво је обишла локације за које смо сумњали да на њима може бити проблема. Прве информације са терена – снег, лед, одрони и дрвеће на путу, температура у благом минусу и јак ветар. Лед се нахватао на фазним проводницима и ЗУ, али није угрожавао сигурносне удаљености између њих. На појединим местима изолатори се више

не виде од леда. Информације нису биле охрабрујуће. На месту где се деле релације Радног центра за одржавање далековод Ваљево и Радног центра за одржавање далековод Бајина Башта, у распону стубова број 73-74 ДВ број 213/1, установљен је проблем који је иницирао испад ДВ. У поменутом распону услед додатног терета (снега и леда) дошло је до таложења велике количине леда на фазним проводницима и заштитним ужадима. Као негативан фактор, снег и леду „придружује“ се ветар који је допринео тешким условима у распону дужине 897 метара. У том распону, услед додатног терета и јаког ветра долазило је до тзв. „туширања“ фазних проводника и заштитних ужади.

Одмах по добијању информације, руководиоци су обавештени да имамо проблем, као и РДЦ и НДЦ због добијања интервентне дозволе за рад на уклањању снега и леда са фазних проводника и заштитних ужади. Због самог места квара и бржег доношења до спорног распона на ДВ у испомоћ је позвана и екипа Радног центра за одржавање далековод Бајина Башта, на челу са искусним руководиоцем радова **Славком Благојевићем**. Одмах се приступило искључењу далековод да би се отресао лед. Конопац преко фазе и лед почиње да отпада са жице. Све ово прате и воде искусни монтери. Додатни проблем био је велики угиб на средини ланчанице у распону 73-74, као и неприступачан терен до истог. Сав лед који се топио ишао је ка доњем делу ланчанице, чиме је отежавано скидање због неприступачности терена. Када су комплетно скинули лед са левог заштитног ужета, гледано од Бајине Баште ка Ваљеву, оно је подигнуто тако да је сигурносна удаљеност од фазних проводника била довољна за безбедно укључење ДВ. Пада мрак, магла, јак ветар, тешки услови, сигурносне удаљености су задовољавајуће, враћамо далековод под напон. Радови на скидању леда са фазних проводника и заштитних ужади трајали су од 11 па скоро до 16 часова. Након опозване дозволе за рад и добијене информације да је далековод укључен свима је било лакше. Пошто је ДВ екипа сачекала



Ефикасан тимски рад мешовите екипе из Ваљева и Бајине Баште

укључење ДВ број 213/1 приметила је други проблем који је иницирао поновни испад ДВ у виду светилице ближе затезном стубу број 74. Одмах смо добили и званичну информацију од РДЦ Ваљево да је ДВ поново искључен деловањем заштитних уређаја. Сада смо имали проблем на десном заштитном ужету гледано од Бајине Баште ка Ваљеву ближе затезном стубу број 74. Услед додатног терета на заштитном ужету дошло је до туширања са фазним проводником.

Проблеми ове врсте карактеристични су за ППС Ваљево, управо због тежког ириситивних места преко којих ЕМС-ови далеководи прелазе

Ноћ, искусна екипа, отварамо нову дозволу за рад. Пењемо се на стуб, пребацујемо конопац преко заштитног ужета и скидамо лед са жице. Имали смо среће јер је овај део распона приступачан за скидање леда. Скидамо лед и далековод укључујемо у 17.13h.

Ноћ је, нема информација о поновном испаду далековод, посао је завршен уз закључак да је ово зима која обећава... На крају уз осмех новозапосленим колегама смо пожелели да овакве ситуације што мање виђају, али и да су ово проблеми по којима је ППС Ваљево препознатљив, управо због тешко приступачних места преко којих прелазе далеководи у власништву ЕМСАД.

Алекса Филиповић,
шеф Јединице одржавања
високонпонских водова Ваљево

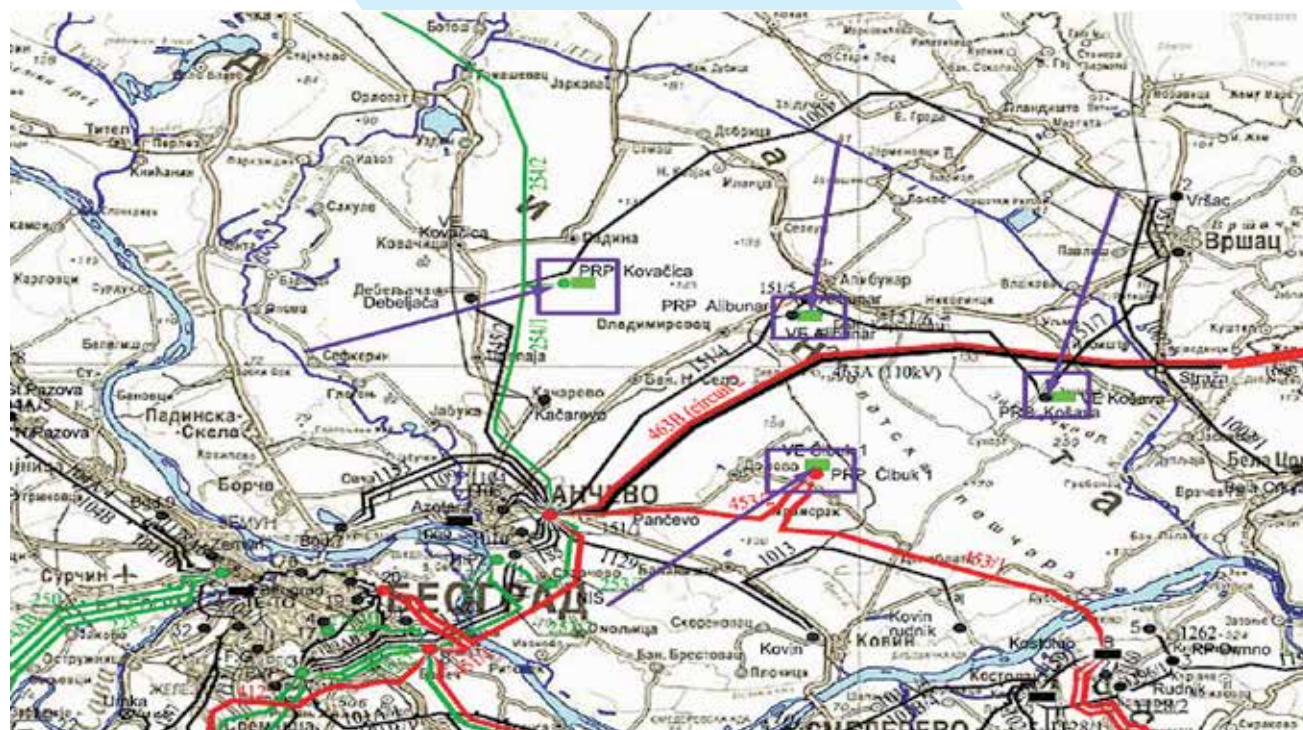
ИНТЕГРАЦИЈА ВЕТРОЕЛЕКТРАНА У СИСТЕМ СРБИЈЕ - ПРОГНОЗА ПРОИЗВОДЊЕ ИЗ ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА

Аутори: **Марија Ђорђевић, Јулијана Вићовац, Срђан Младеновић и Петар Петров**

ЕМС АД, као оператор преносног система у Републици Србији, задужен је за пренос електричне енергије путем високонапонске мреже, рад система, помоћне услуге, администрацију тржишта електричне енергије и тржиште балансирања. У складу са Законом о енергетици, ЕМС АД доноси Правила о раду преносног система која у себи садрже одређене одредбе, првенствено техничке услове, у вези обновљивих извора. Суочени смо са изазовом пронала-

жења најбољег и најприменијег начина на који се нови обновљиви извори (првенствено ветроелектране) могу повезати на националну мрежу као и њиховим утицајем на рад и сигурност националне (али и регионалне) електроенергетске мреже. Да би се прилагодили садашњој и будућој интеграцији енергије ветра потребно је континуирано пратити светске/европске тенденције у процени интеграције знатних капацитета за производњу из обновљивих извора како енергије ветра, тако и Сунца. Важно је истаћи напредовање технологија ветрогенератора, смањење цене, појаву технологије везане за „storage“ великих снага. У

европским земљама ветроелектране значајно учествују у регулацији, односно балансирању система у складу са новим тенденцијама развоја тржишта електричне енергије. Важно је истаћи да се трећим, а поготово четвртим Енергетским пакетом Европске комисије („Зелена енергија за све Европљане“) на свим нивоима подстиче производња из обновљивих извора електричне енергије. Током 2018. године и почетком 2019. године на преносни систем Републике Србије прикључена су четири ветропарка: ВЕ Чибук 1 - са 57 генератора укупне инсталисане снаге 158.46 MW, прикључен на напонски ниво 400kV; ВЕ Ковачица - са 38 ге-



Слика 1 - Локација ветроелектрана у ЕЕС Србије

Хронологија прикључивања ветроелектрана на преносни систем Србије

Назив ВЕ	Локација (општина)	Укупна инсталисана снага (MW)	Напон прикључења (kV)	Број турбина	У погону од	Инсталисана снага појединачног WTG (MW)
Чибук 1	Долово, Панчево	157	400	57	Август, 2018	2.75
Ковачица	Ковачица, Јужнобанатски округ	104.5	220	38	Децембар, 2019	2.75
Кошава	Вршац	69	110	20	Мај, 2019	3.45
Алибунар	Алибунар, Вршац	42	110	21	Новембар, 2018	2.08
Укупна снага		372.5				

-нератора укупне инсталисане снаге 104.5 MW, прикључен на напонски ниво 220kV; ВЕ Алибунар - са 21 генератора укупне инсталисане снаге 42 MW, прикључен на напонски ниво 110kV и ВЕ Кошава - са 20 генератора укупне инсталисане снаге 69 MW, прикључен на напонски ниво 110kV Све поменуте ветроелектране су концентрисане у северноисточном региону Србије. Прикључењем наведених ветропаркова ЕМС АД је стекао одређена искуства у планирању и прогнози енергије ветра, као и искуства када је реч о провери усаглашености обновљивих извора са дефинисаним параметрима из Правила о раду преносног система.

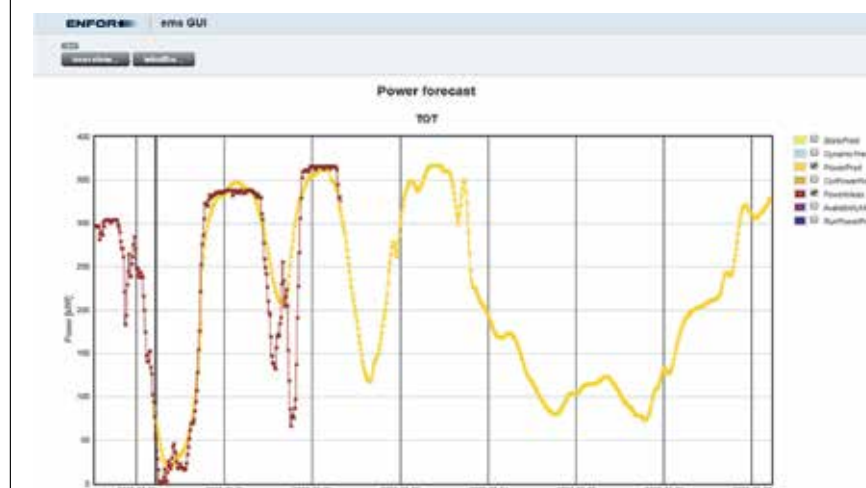
Хронологија прикључивања ветроелектрана на преносни систем Србије

Ветроелектране су прикључиване секвенцијално на преносни систем. Све четири ветроелектране су организоване по струјним круговима и тако су се и пуштале у рад. Процес прикључења ветроелектрана на преносни систем Србије започет је првим струјним кругом са шест генератора у ветроелектрани Чибук 1, 6. августа 2018. У наредном периоду, редом су пуштене у рад и остале ветроелектране. Најпре у ВЕ Чибук 1, прикључена су сва три струјна круга, а потом у ВЕ Алибунар, 23. новембра 2018., укупно 21 ветрогенератор инсталисане снаге од 42 MW. У 2019. години на преносни систем Србије су прикључене још две ветроелектране, ВЕ Ковачица и ВЕ Кошава.

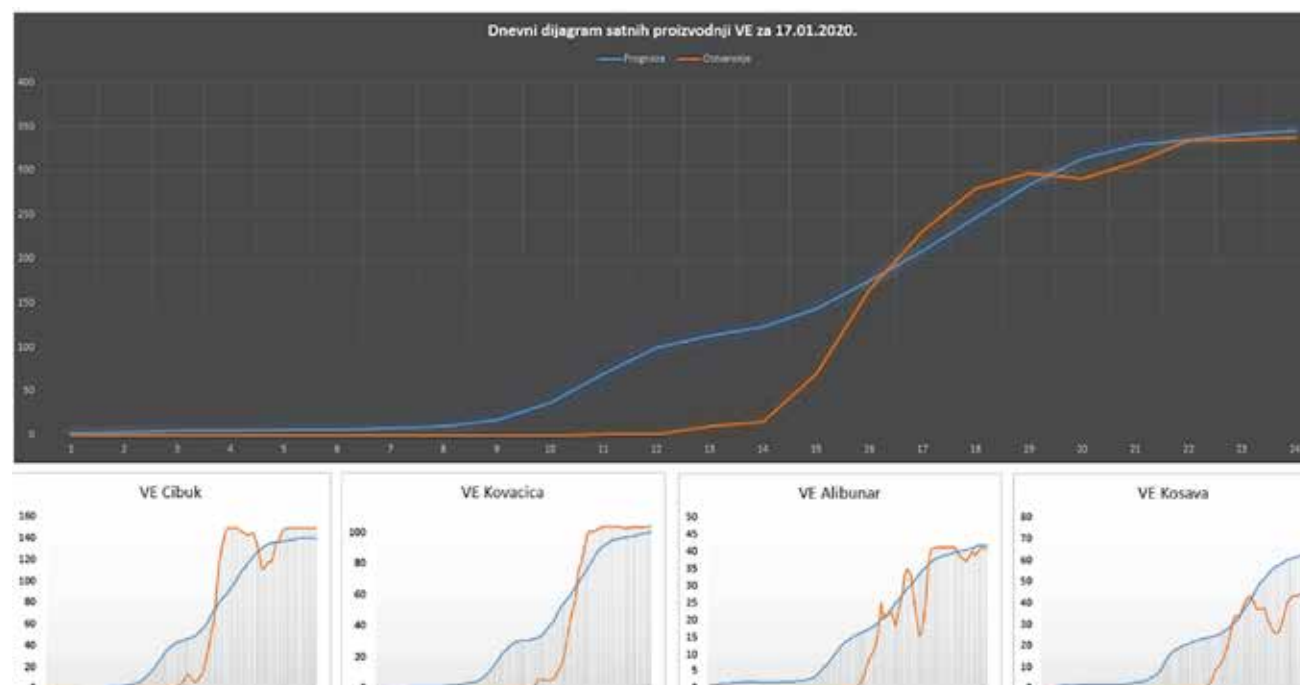
Прогноза производње из ветроелектрана

Оператор преносног система одговоран је за поуздан и сигуран рад преносне мреже. Како би се лакше предвиделе и оптимизовале потребе за резервом, потребна је квалитетна прогноза производње из обновљивих извора, пре свега из ветроелектрана. Један од већих изазова са којим се ЕМС АД суочио, доласком и интеграцијом ветропаркова у преносни систем Србије јесте како на што квалитетнији начин предвидети енергију којом ће обновљиви извори партиципирати у миксу производње у сатима који су пред нама. У Сектору за планирање и анализу рада преносног система, започели смо процес израде прогнозе производње из ветра. Начин на који смо одлучили да организујемо процесе у великој мери је био предодређен искуством

многобројних европских оператора преносних система, које је вишеденцијско. Оно што је заједничко готово свима јесте да се из квантитета жели доћи до квалитета. Наиме, већина оператора набавља прогнозе производње од већег броја независних пружаоца услуга. Добијене прогнозе се уважавају са различитим тежинским факторима, стеченим на основу искуства, чиме се долази до финалне прогнозе која за циљ има што већу тачност. Ово је био велики изазов за инжењере у Сектору за планирање и анализу рада преносног система, који су преузели одговорност да прогнозирају енергију из ветра. Не треба занемарити чињеницу, да су четири ветроелектране са око 370 MW снаге, у веома кратком временском интервалу, прикључене на преносни систем Србије. Тренутно ЕМС, ову услугу добија од данске компаније ЕНФОР, са



Слика 2 - Графички упоредни приказ прогнозираних и остварених вредности свих ветроелектрана у Србији



Слика 3 - Дневни сумарни и појединачни дијаграми прогнозираних и остварених производњи

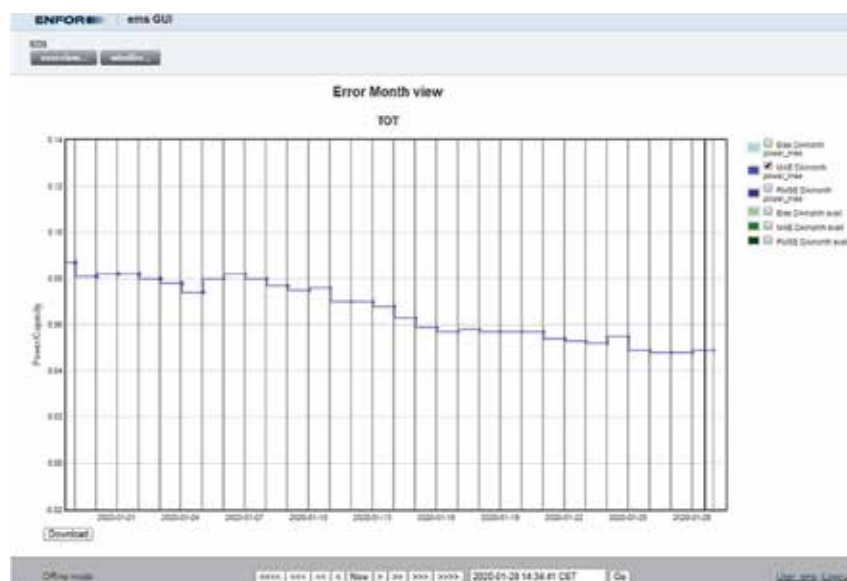
којом има потписан трогодишњи уговор. Како би се обезбедила што прецизнија прогноза производње из обновљивих извора, ЕМС АД ће у наредном периоду радити на унапређењу и набавци како услуге прогноза метеоролошких параметара, тако и услуге прогнозе производње из обновљивих извора. У наредном периоду, када се прикупе подаци, и креирају довољно добре базе података, а у међувремену достигну експертска знања, било би

пожељно да ЕМС АД набави софтвер и независно прогнозира производњу из обновљивих извора. Заједничким радом тима ЕМС-а са данским пружаоцем услуге, дошло се до прецизних прогноза производње из ветроелектрана. На Слици 2. жутом бојом приказане су прогнозиране вредности производња свих ветроелектрана у Србији за наредних 7 дана од момента креирања прогнозе, док су црвеном бојом приказане измерене вредности.

Такође, све ветроелектране које се прикључе на преносни систем, у обавези су да свакодневно достављају своје планове рада, односно прогнозе производње за наредни дан, седмицу. У плану је да се интерним ресурсима и постојећим алатом (МАТЛАБ) развије и трећи алат који би нам помогао у што квалитетнијој процени будуће производње. Како би ово било могуће, ЕМС је набавио потребне метеоролошке податке за конкретне локације на којима се налазе ветропаркови.

Како би се обезбедило што бољи квалитет прогнозе на дневној бази, прогноза се свакодневно прати, и формирају се извештаји са свим неопходним информацијама. Један дневни дијаграм сатних прогноза приказан је на Слици 3.

Тренутно се прате вредности прогнозе по свакој ветроелектрани Чибук, Ковачица, Алибунар и Кошава, као и сумарна вредност која је од пресудног значаја, посебно у режимима када се недостајућа енергија за вршне сате обезбеђује из ветроелектрана. Комплексност целог система који се бави аквизицијом и администрирањем података је таква да је неопходно успоставити перманентно контролисање квалитета рада сервиса. Грешка на



Слика 4 - Приказ средње апсолутне грешке у периоду од месец дана

Подаци о остварењима које достављају ветроелектране ЕМС-у

Остварене вредности	
По електрани	По генератору
Активна снага	Активна снага
Реактивна снага	Брзина ветра
Температуре	Правац ветра
Притисак	Температуре
Број генератора у раду	Притисак
Број генератора ван погона	
Брзина ветра	

било ком кораку пропагираће се, и на крају постати видљива кроз смањену тачност финалне прогнозе. Квалитет рада прогнозе могуће је пратити кроз графички интерфејс, а који је приказан на Слици 4. Грешка одступања плана од остварења рачуна се по формули

$$G = \frac{abs(P_{prognostirano} - P_{ostvareno})}{P_{instalirano}} * 100$$

Планови рада, неопходни подаци

Како би се обезбедило несметан рад, а све у циљу што боље прогнозе про-

изводње из ветра, свака ветроелектрана која се прикључује на електроенергетски систем Србије у обавези је да доставља одређени сет података. При креирању Уговора о експлоатацији узете су у обзир све потребе ЕМС-а и прецизно је дефинисано који подаци и у којим временским оквирима морају да доставе ветроелектране.

Поред потребе за прогнозом производње из ветроелектрана, одређени подаци потребни су и за процесе рада који се односе на креирање адекватних мрежних модела, процену адекватности на недељном нивоу као и испуњавање обавеза из Правила о објављивању кључних тржишних података.

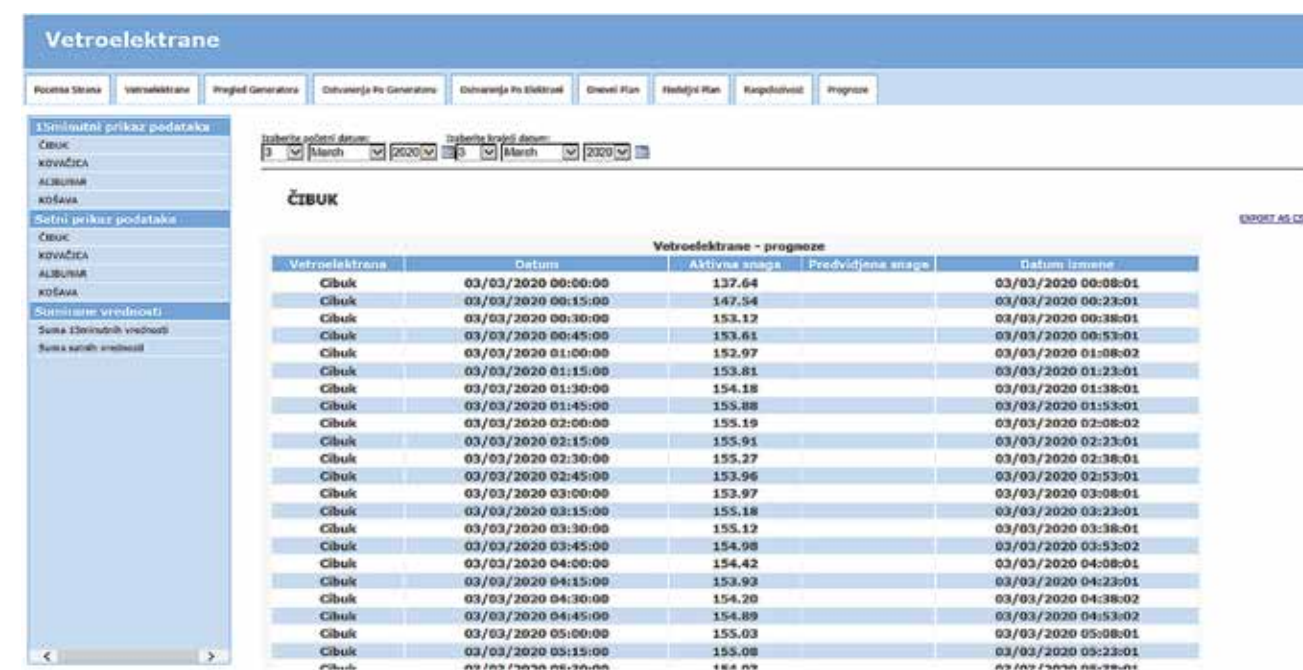
Из свих горепомнутих обавеза, ветроелектране поред остварених вредности по електрани и по генераторским јединицама, имају обавезу достављања и планираних нерасположивости генератора, као и планиране производње на нивоу целе електране.

Подаци који се добијају од ветроелектрана смештају се у базу, развијену у оквиру компаније, чиме је омогућен несметан рад и стално проширивање захтева како би се задовољили сви процеси рада.

Прикази у бази података омогућавају свим корисницима у оквиру компа-

није, анализу података о плановима, остварењима, расположивости појединих јединица. Податке је могуће анализирати и на основу једне ветроелектране и на основу сваке генераторске јединице. Прогнозе је могуће пратити и на 15-минутном и на сатном нивоу. Такође омогућени су експорти у .csv формат како би се подаци користили и за будуће потребе у неким новим софтверским алатима.

Заступљеност ветроагрегата у производним капацитетима је доживела невероватну експанзију на глобалном нивоу. Позиција ЕМС АД је таква да су ветропаркови нови изазов на који треба одговорити по угледу на важећу регулативу у суседним земљама, пре свега водећи се искуствима преносних система сличне снаге и карактеристика. Главни акценат треба да буде на томе да стабилност и поузданост електроенергетског система не буду угрожени. Тренутно прикључени ветропаркови, упркос релативно великом капацитету прикљученом у кратком периоду не представљају претњу у том смислу. Ветар је стохастичка појава, и као такав представља велики изазов за прогностичаре и имаће утицај на будуће процесе у ЕМС АД.



Слика 6 - Прикази података из апликације

ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА И SCADA/EMS



Најорним радом ЕМС-ових сџручних шџмова усџешно сџроведен ѓројекат унаѓређења и наѓоѓрадње SCADA/EMS сџстџема у Националом дисџечерском ценѓру. Пројекат ѓе усџешно ѓриведен крају у феѓруару, чѓме ѓе НДЦ ѓе доѓио моћан, савремен и ѓоузѓан SCADA/EMS наѓзорно-уѓрављачки сџстџем

Аутор: **Слаѓан Јанићѓјевић**, руководиѓац Сектора за информациону и комуникациону инфраструктуру и сервисе оперативних технологија, уз несеѓичну помоћ колеѓница **Миреле Ђурђевић** и **Сузана Младеновић** и колеѓе **Стефана Павловића**

Пројекат унапређења и наѓоградње SCADA/EMS (Supervisory Control & Data Acquisition / Energy Management System) система у Националом дисѓечерском центру Електромреже Срѓије резултовао је имплементацијом и пуштањем у продукцију нове верзије SCADA/EMS система компаније General Electric Grid Solutions (E-terraplatform ver. 3.1). Реч је о корпорацији која је правни наследник компаније Areva (касније Alstom) која је била испоручилац и претходног SCADA/EMS система у НДЦ ЕМС (E-terraplatform ver. 2.3). Овај сложени пројекат био је организован у више фаза. Завршетак сваке фазе морао је да буде одобрен од стране Наѓзорног одбора пројекта. Главне фазе пројекта биле су - припремна фаза, израѓа спецификације посла, испорука харѓвера, испорука софтвера, обука, тестирање на локацији корѓника (НДЦ ЕМС) и пробни рад (тест расположивости). У оквиру ИКТ-а, за потребе реализације пројекта, формирана су два стручна тѓма - тим за ICT и тим за SCADA функције. У склопу целокупног процеса модернизације SCADA/EMS система у

НДЦ ЕМС реализована су и два паралелна, независна пројекта. Први - пројекат набавке харѓверске и виртуалне платформе (испоручилац компанија Coming) неопходне за инсталацију GE апликативног софтвера, и други - пројекат набавке опреме потребне за интеграцију новог SCADA/EMS система у постојећу информациону и комуникациону инфраструктуру система даљинског управљања НДЦ (испоручилац ИМП). У том контексту, део уговора са испручиоцем SCADA/EMS система била је детаљна спецификација харѓвера за коју је испоручилац гарантовао да ће задовољити све техничке спецификације и захтеве ѓиховог софтвера. Одлука о засебној набавци опреме донета је због марже од 100% коју испоручилац

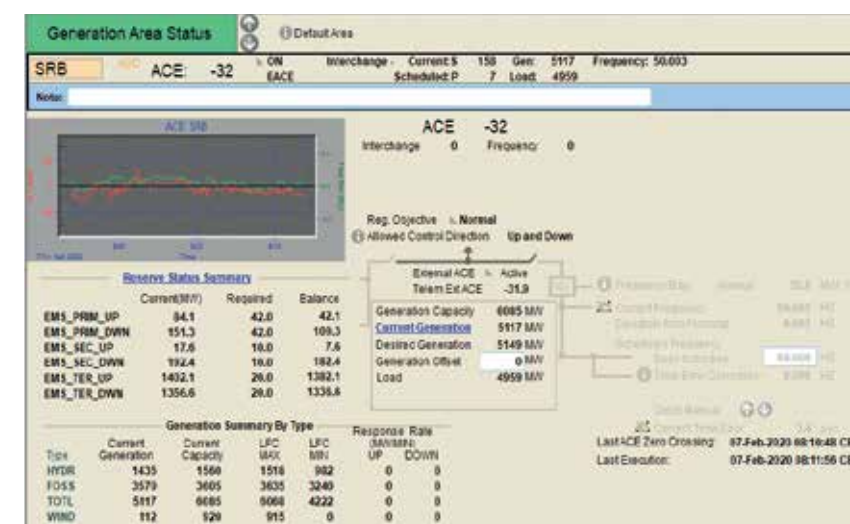
Сложени ѓројекат ѓио је оѓањизован у више фаза, а завршењак сваке фазе морао је да ѓуде одобрен од сѓѓране Наѓзорног одбора ѓројекта

софтвера наплаћује на опрему коју испоручи, чѓме је остварена уштеѓа од око 500.000 евра. Као најтежи и најнепредвидљивији део пројекта показао се процес имплементације система, укључујући сва неопходна тестирања и стављање система у продукцију, односно пуштање система у пробни рад. С обзиром да реч о систему од критичног значаја за рад електроенергетског система Републике Срѓије, све претходно апострофирано додатно добија на значају.

Имплементација

Као почетак практичне имплементације GE SCADA/EMS система у НДЦ ЕМС може се узети тренутак испоруке и инсталације харѓверске опреме и софтвера трећих произвођача од стране компаније Coming. Овај део пројекта имао је за задатак да обезбеди харѓверску опрему, лоѓира опрему у рек ормане у серверској сали НДЦ, опрему међусобно повеже, прикључи на систем непрекидног напајања и иницијално конфигурише. Процесорски, меморијски и ресурси за складиштење података су димензионисани тако да у пот-

ПУШТАЊЕ У РАД НОВОГ СИСТЕМА



Слика 1 - Главни дисплеј AGC апликације

пуности обезбеде пуну захтевану функционалност новог SCADA/EMS система. Обезбеђен је и неопходан лиценци софтвер трећих произвођача, укључујући и VMware софтвер неопходан за реализацију виртуелне платформе новог система. Правовремена реализација овог посла била је услов за успешан даљи ток пројекта и препозната је као један од већих ризика у почетној фази пројекта. Наиме, одлагање овог корака довело би до сукцесивног одлагања свих наредних фаза реализације. Следећа битна етапа била је долазак инжењерског тѓма из GE који је имао задатак да провери и верификује уграђени харѓвер, као и да инсталира и подеси испоручени лиценци софтвер. У овом кораку реализована је и директна VPN веза (Site to Site) са GE центром у Паризу, која је омогућила безбедан даљински приступ и рад на нашем систему. На овај начин подигнута је неопходна виртуелна харѓверска платформа и створени су услови за имплементацију апликативног софтвера. У фази испоруке GE апликативног софтвера, дистрибуиран је и инсталиран софтвер прилагођен прено-

сној мрежи ЕМС и начину управљања из НДЦ, са конвертованом базом података и конвертованим приказима преносне мреже и једнополних шема SCADA/EMS система који је до тада био у продукцији. На овај начин подигнут је нови SCADA/EMS систем у НДЦ, али без спољње комуникације и могућности размене података у реалном времену са преносним и производним ЕЕ објектима и другим центрима и партнерима. Дакле, систем у коме није било могуће испитивати и тестирати захтеване функционалности у реалном окружењу. У овом делу имплементације пројекта идеје и ангажовање запослених из ИКТ-а, из Сектора за оперативне технологије центара управљања (IT и SCADA тим) биле су од пресудног значаја. Реализована је идеја да се нови GE SCADA/EMS систем упари са Areva SCADA/EMS системом који је у том моменту био у продукцији и стави у ролу пасивног (резервног) SCADA/EMS система, на сличан начин како је то урађено и са ИМП SCADA/EMS системом у НДЦ. Дакле, успостављен је даљински систем управљања са три SCADA/EMS система, од којих је један у статусу главног/активног си-

стема, а остала два у статусу резервног/пасивног система, при чему су сва три система истовремено снабдевена свим релевантним подацима у реалном времену. Добијен је систем који ради у реалном времену и окружењу и створени су неопходни услови за даље подешавање и испитивање система.

Уследило је вишемесечно подешавање параметара система, корекције базе података и приказа као и испитивање захтеване функционалности система са циљем да се систем доведе у потребно оперативно стање, пре почетка теста на месту испоруке (Site Acceptance Test - SAT). Ова фаза се показала најзахтевнијом и најкритичнијом.

Као пример - једна од најкритичнијих функција била је AGC (Automatic generation control) апликација, која је задужена да фреквенцију електроенергетског система одржава на 50 Hz и снагу размене по интерконективним далеководима у оквирима плана размене. Подешавање параметара регулације и тестирање AGC апликације (тзв. секундарна регулација) трајало је више месеци. Прво су проверена сва мерења у реалном времену неопходна за прорачун секундарне регулације и подешени су параметри регулационе области и параметри регулационих електрана. Одзив сваке регулационе електране тестиран је слањем регулационих импулса са посебно дизајнираног AGC симулатора на новом систему и на основу добијених вредности прорачунати су параметри електрана. Када су сви параметри подешени, уследила је провера рада у реалном времену. У складу са условима у енергетском систему тестиран је рад у секундарној регулацији сваке електране појединачно. Рад електрана у регулацији са новим AGC системом обављао се током радног времена због великог ризика. Управљање



Слика 2 - Дисплеј статуса новог SCADA/EMS система (Site Overview)

електраном која се тестира обављало се преко новог GE SCADA/EMS система, а остатак комуникације био је на старом систему.

SAT (Site Acceptance Test)

Тест на месту испоруке (SAT) је, после више одлагања, урађен у новембру 2018. године, уз велико ангажовање свих ЕМС-ових тимова. Направљен је попис свих критичних функција које је било неопходно исправити и поновно тестирати, што је представљало и неопходан услов за улазак у наредну фазу пројекта. Након завршетка SAT-а започело се са корекцијом и отклањањем уочених грешака као и подешавањем и оптимизацијом рада енергетских апликација. Највећи проблем представљало је управо подешавање AGC апликације. Последња и најризичнија фаза AGC тестирања била је непрекидан рад регулације у реалном времену. Комуникација свих регулационих електрана обављала се преко новог SCADA/EMS система, док је остатак система био повезан преко старог система. Ова фаза теста је трајала неколико недеља и диспечерма у НДЦ-у је јако отежавала услове рада и управљање системом. Поуздан рад AGC система био је један од неопходних услова за прелазак у пробни рад са новим SCADA/EMS системом.

Пробни рад (тест расположивости)

Успешним завршетком тестирања критичних функција GE SCADA/EMS

система на локацији НДЦ ЕМС АД, стекли су се услови за улазак система у пробни рад (тест расположивости). Улазак у пробни рад значио је претходно гашење старог Arega SCADA/EMS система и постављање новог GE SCADA/EMS у активни систем рада (go-live), чиме је нови систем преузео улогу главног (водећег) SCADA/EMS система у овир даљинског управљања НДЦ. На самом почетку ове фазе било је неопходно дефинисати и припремити тзв. roll-out процедуру, која у суштини представља прецизан редослед поступака и мера којима би се безбедно и поуздано обавио поступак миграције са старог на нови систем. Одређеним редоследом укидале су се функције на старом систему и подизале на новом систему. Сваки наредни корак је био условљен успешном реализацијом претходног корака. Све време морала је бити обезбеђена и сигурна могућност повратка на стари систем (корак уназад). ROLL OUT процедура, као једна од критичних тачака пројекта, морала је да буде и временски ограничена и реализована унутар свега неколико сати. Доминантну улогу у планирању и дефинисању ROLL OUT процедуре имао је ЕМС ИКТ ИТ, а практична реализација ROLL OUT процедуре обављена је у стриктној сарадњи са SCADA тимом.

Током пробног рада захтевана расположивост критичних функција GE SCADA/EMS система је 99.99% у континуираном трајању од шест месеци. Због два испода први пробни рад је поновљен. Други пробни рад

је успешно окончан у фебруару 2020. Тиме је завршена и последња фаза пројекта и започет двогодишњи гарантни период система.

Тимским радом до успешне реализације

Пројекат унапређења и надоградње SCADA/EMS система у НДЦ ЕМС АД потврдио је тезу да је процес имплементације свакако најизазовнији и најтежи део реализације пројекта високе критичности и сложености.

Битно је нагласити значај добре интерперсоналне и тимске комуникације између испоручиоца и ЕМС-а. Добра комуникација и заједничко решавање непредвиђених ситуација и проблема били су кључни фактор за квалитетну и ефикасну имплементацију система. Ништа мање битна била је и константна комуникација између четири ЕМС-ова стручна тима који су учествовали на реализацији пројекта - тим за ИСТ, тим за SCADA функције, тим за функције у реалном времену и тим за студијске функције. Тимови су својим активним учешћем у пројекту и својим знањем и вишегодишњим искуством, које је претходно стицано на већем броју сличних пројеката, пружили испоручиоцу велику техничку подршку и помоћ у имплементацији система.

Потребно је истаћи и континуирану подршку коју су пројектни тимови и руководиоци пројекта добијали од стране Надзорног одбора пројекта, посебно у деликатним ситуацијама, као што је нпр. био захтев да се први тест расположивости обустави и да се крене са новим тестом у свом пуном капацитету.

Квалитетно реализован процес имплементације омогућио је да НДЦ ЕМС добије савремен и поуздан SCADA/EMS надзорно-управљачки систем, са високим степеном искоришћења постојећих перформанси и функционалности апликативног софтвера, а систем је реализован на модерној, виртуелизованој ИКТ инфраструктури, поштујући све препоручене безбедносне стандарде за индустријске системе од стране ENISA.

ШТА НОВА SCADA ЗНАЧИ ДИСПЕЧЕРИМА НДЦ-А?

Аутор: Јана Ђокић, шеф Службе за подршку оперативном управљању

Диспечери Националног диспечерског центра били су активно укључени у пројекат унапређења SCADA/EMS система од самог почетка. Као крајњи корисници, својим саветима, као и оперативним искуством и знањем, помогли су приликом писања техничке спецификације и имплементације самог пројекта. Приликом надоградње система урађена су бројна побољшања већ постојећих функционалности, као и имплементација нових апликација.

У новој верзији SCADA/EMS система (верзија 3.1) за оперативан рад посебно је занимљива апликација под називом eterraVision. Коришћењем eterraVision апликације диспечери су у могућности да кроз географски организован приказ преносне мреже прате основне параметре система (токови снага, напони у чворовима, задовољеност Н-1 критеријум, фазни померај између појединих чворишта, статуси далеководна, раздвојеност мреже...). Прикази су тако организовани да се могу бирати напонски нивои који се желе пратити, односно параметри који су од интереса у датом тренутку. У случају прекорачења лимита, системом заставица се оператеру сигнализира постојање проблема у делу мреже односно на одређеном елементу. Рад ове апликације је уско повезан са радом осталих апликација на SCADA систему.

Поред SCADA приказа објеката, од посебног значаја за оперативан рад су мрежне апликације (EMS Applications), аларми, као и апликација RTGEN (Real Time Generation). Једна је од изразито значајних апли-

кација за будући оперативни рад у НДЦ свакако јесте естиматор стања (RTNET), пошто је њен квалитетан рад основа за рад свих осталих апликација. Естиматор стања нас упозорава на прекорачење лимита за напоне, далеководне и трансформаторе и помаже у одржавању система мерења и детекцији грешака при моделовању.

Поред стандардних апликација за прорачуне токова снага и N-1 анализа сигурности, посебно бисмо издвојили апликацију VVD (Voltage Var Dispatching) која на првом месту отклања прекорачења напонских лимита, а након тога даје предлоге за акције које би довеле до смањења губитака у преносу електричне енергије. Том приликом користи расположиве контроле (активну, реактивну снагу и позиције регулационих трансформатора) које дефинише сам корисник. Врло је важно напоменути да ће VVD апликација бити коришћена у оквиру пројекта Аутоматска регулација напона. Диспечер ће анализом датих предлога одлучивати када ће они бити примењени у пракси, и имаће могућност да једном командом пошаље сигнале електранама за промену производње реактивне снаге (Q), а регулационим трансформаторима сигнале за промену позиција регулационе склопке.

У односу на претходну верзију EMS Applications (2.3), сада постоји неколико нових апликација. Једна од њих је MTNET (Multiple Timepoint Network Analysis), помоћу које се врши прорачун токова снага (Power Flow) и прорачун анализе сигурности (Contingency Analysis) за више унапред дефинисаних временских

тачака. Ова апликација омогућиће диспечерима да сагледају потенцијалне опасности које се могу јавити у будућим сатима за које се врши прорачун.

Такође, треба поменути и XSTCA (Security Check Switching), апликацију која се користи за анализу стања у мрежи непосредно пре искључења или укључења неког елемента. Искључење или укључење елемента се симулира на последњем урађеном прорачуну естиматора стања, како би се сагледале последице ове акције. Поред поменутих апликација и новина, треба напоменути да је много урађено и на модернизацији графичког изгледа дисплеја, као и на већој интуитивности приликом њиховог коришћења.

Нови ДТС (Диспечерски Тренинг Симулатор) омогућава брже прављење сценарија поремећаја коришћењем функционалности Quick Scenario Builder. Такође је активна и иницијализација сценарија уз фајлове који садрже историјске податке о стварним догађајима у систему, па на тај начин лако можемо креирати сценарије реалних поремећаја. Омогућена су финаја подешавања на хидро и термогенераторима, како би се што прецизније симулирао рад система.

Утисци о новом SCADA/EMS систему у Националном диспечерском центру (НДЦ) за сада су изразито позитивни. Захваљујући доброј сарадњи ИКТ и Дирекције за управљање као и подршци колега из фирме General Electric, превазиђени су изазови које је са собом донела имплементација овако сложеног пројекта, који значајно унапређује рад у НДЦ-у.

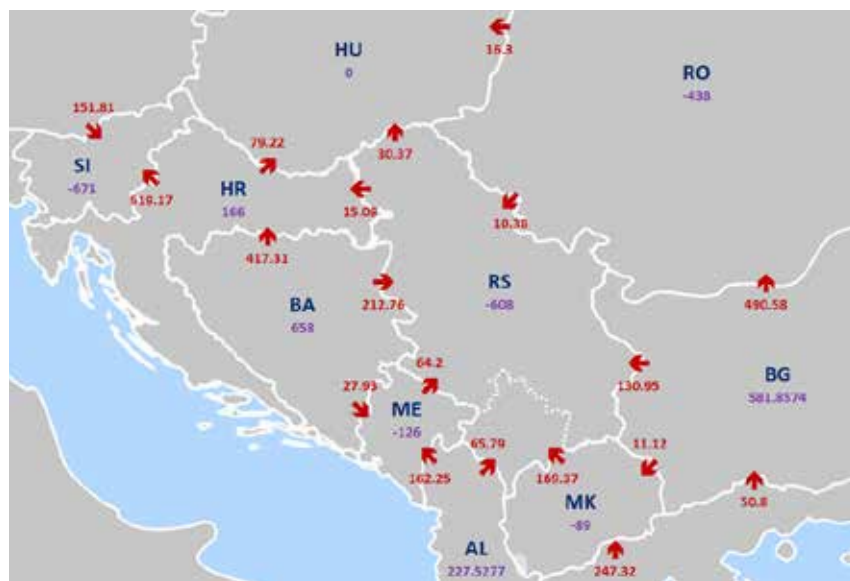
SCC НА ХОРИЗОНТУ ЕВРОПСКИХ ПРОЈЕКТА

Аутори: Душан Преших
Маријана Марић
Анријана Ђаловић

Centar za koordinaciju sigurnosti SCC d.o.o. Beograd је модерно организована, ефикасна компанија, са примењеним напредним технологијама и стручним кадром, која извршава предвиђене функције регионалног координатора сигурности (Regional Security Coordinator – RSC) за потребе корисника услуга. На тај начин SCC остварује уштеде ресурса националних оператора преносног система (Transmission System Operator – TSO) и повећава квалитет координације рада у региону Југоисточне Европе. Међутим, упоредо са развојем RSC функција, SCC је током година стекао додатну стручност и искуство, али и преко потребну репутацију, кроз ангажовање у међународним пројектима. Поред пројекта које је радио за ENTSO-E, SCC ради много стручних послова у два пројекта Европске комисије која су финансирана у оквиру Horizon 2020 програма.

CROSSBOW пројекат

CROSSBOW (CROSS BOrder management of variable renewable energies and storage units enabling a transnational Wholesale market) је истраживачки пројекат Европске комисије који је почео у новембру 2017. године. Главни циљ пројекта је да успостави прекогранично управљање обновљивим изворима електричне енергије и јединицама за њено складиштење. На тај начин би се постигао већи степен интеграције извора „чисте“ енергије у електроенергетски систем, обезбедило међународно тржиште електричне енергије на велико и смањили мрежни оперативни трошкови. У временском периоду од 48 месеци, на CROSSBOW пројекту ће



Приказ оптималних прекограничних трансакција које решавају проблем неадекватности у ME, MK, RS и SI областима

сарађивати 24 партнера из 13 земаља, међу којима се налази и 8 TSO-а из региона Југоисточне Европе (ЈИЕ). Вођа конзорцијума је шпанска компанија ETRA. Почетком новембра 2018. године, отворено је неколико радних пакета CROSSBOW пројекта, међу којима SCC има највеће ангажовање у пакету WP4 Regional Operation Centre Balancing Cockpit. У оквиру датог пакета, који се завршава крајем маја 2020, SCC је допринео у развоју следећих послова:

- Методологија за прорачун краткорочне регионалне адекватности;
- Провера квалитета спојених мрежних модела;
- Методологија за прогнозу нет позиција;
- Одређивање улазних података за прорачун преносних капацитета;
- Dynamic Line Rating методологија за прорачун струјних ограничења мрежних елемената.

Методологија за прорачун краткорочне регионалне адекватности је развијена у сарадњи са бугарским TSO-ом ESO EAD током 2019. године.

Методологија се састоји из два дела:

- Прорачун индикатора адекватности TSO-а применом пробабилистичког приступа – развој урадио ESO;
- Одређивање оптималних прекограничних трансакција које решавају детектован проблем неадекватности на основу анализа осетљивости регионалне мреже на промену токова активне снаге – развој урадио SCC.

Почетком 2020. године, у координацији са ESO-ом, SCC је спровео прелиминарну демонстрацију дате методологије кроз 10 независних тестова. Наиме, прорачун индикатора адекватности је рађен сваког петка током јануара и фебруара 2020. године за 7 наредних дана, док је детектован проблем неадекватности решаван само за најкритичнији сат у предстојећој недељи. Прве 4 демонстрације су искоришћене за припрему процеса тестирања и координације између ESO-а и SCC-а, док су резултати прорачуна наредних 6 демонстрација званично објављени на ESO-вом сајту. Пошто су резултати прелиминарне демонстрације успешно доказали концепт развије

не методологије, вођа конзорцијума (ETRA) је одлучио да током 2020. године развије индустријски алат којим би се почетком 2021. извршила финална демонстрација. Провера квалитета спојених мрежних модела подразумева поређење прогнозираних и реализованих токова активне и реактивне снаге на одређеним далеководима ЈИЕ. Коришћењем PDCA (Plan-Do-Check-Act) циклуса могуће је детектовати и отклонити системске грешке у прогнози стања система на временским хоризонтима дан унапред и унутар дана, чиме се повећава квалитет спојених мрежних модела. Дато повећање квалитета је од великог интереса како за SCC тако и за његове TSO кориснике услуга, јер спојени мрежни модели представљају основу за даље спровођење RSC функција као што су: анализа сигурности и прорачун прекограничних капацитета. У сарадњи са словеначком компанијом ELPROS, SCC је извршио имплементацију WAProtector сервера у свој IT систем. Дати уређај представља систем за аквизицију, складиштење и мониторинг података забележених на мерним уређајима у електроенергетском систему. Пред тога, WAProtector има могућност прорачуна најразличитијих индикатора квалитета спојених мрежних модела, које се графички представљају у реалном времену, а могуће их је преузети и у облику табеле за одређени временски период. Иначе, поменути уређај је основа за функционисање свих радних пакета који захтевају аквизицију TSO података у реалном времену (величине попут напона, снаге, фреквенције, ...), а посебно у вези са WAMAS (Wide Area Monitoring and Awareness System) пословима. Поред писања и коментарисања пројектне документације, развоја алгоритама, израде интерних алата, анализе упитника, осмишљавања захтева за будуће послове, спровођења прорачуна, SCC је допринео на распрострањању информација о CROSSBOW пословима кроз учешће својих инжењера на неколико конференција, где су представљени стручни радови у вези са CROSSBOW пословима или одржани панели на којима се описује развој у оквиру пројекта.

TRINITY пројекат

TRINITY (TRansmission system enhancement of regioNal borders by means of Intelligent market technology) је такође истраживачки пројекат под покровитељством Европске комисије у оквиру Horizon 2020 програма. Пројекат је покренут са циљем да својим софтверским решењима унапреди прекограничну трговину и размену балансне енергије, обезбеди интеграцију електричног тржишта на регионалном нивоу, стимулише повећање производње из обновљивих извора. Крајњи циљ пројекта је обезбеђивање боље координације, интеракције и комуникације међу актерима у енергетском сектору у региону ЈИЕ. Пројекат је започет у октобру 2019. године, а његово трајање је 48 месеци. Међу члановима TRINITY конзорцијума налазе се представници TSO-а, лиценцираних оператора тржишта, регионалног координатора сигурности, фирми које се баве развојем производње из обновљивих извора, као и фирми које се баве развојем софтверских решења у оквиру самог пројекта. Улога координатора пројекта је припала шпанској фирми ETRA. Технолошка решења TRINITY пројекта ће бити демонстрирана у 8 земаља: Србија, Грчка, Црна Гора, Босна и Херцеговина, Хрватска, Северна Македонија, Бугарска и Мађарска. Циљ пројекта ће се остварити кроз развој три међусобно независна производа, које ће бити обједињена четвртим:

- T-MARKET COUPLING FRAMEWORK ће бити развијен од стране берзе електричне енергије SEEPEX и треба да одговори на изазове интеграције електричног тржишта ЈИЕ региона у заједничко европско тржиште;
- T-SENTINEL TOOLSET ће бити развијен од стране фирме EKS и његова намена ће бити да поспеши рад SCC-а и TSO-а у неким од њихових најважнијих функција, као што су: анализа сигурности и прорачун преносних капацитета;
- T-RES CONTROL CENTRE ће бити развијен од стране фирме ETRA и треба да омогући оптимизован рад производње из обновљивих извора

енергије, повећавајући њихову ефикасност и расположивост.

- T-COORDINATION PLATFORM ће бити развијен од стране фирме RTE International и треба да служи као платформа за комуникацију и координацију између RSC-а и TSO-а, као и између TSO-а и произвођача енергије из обновљивих извора. Поред тога, ова платформа треба да буде у интеракцији са три горе наведена софтвера.

У складу са RSC функцијама које је дужан да обезбеди својим корисницима услуга, SCC ће у оквиру TRINITY пројекта највише узети учешће у пословима везаним за развој T-COORDINATION PLATFORM. С тим у вези, SCC је дао предлог функционалности које би требало да пружи ова платформа. Предложени функционални захтеви имају за циљ да обезбеде координацију између ЈИЕ TSO-а и SCC-а у процесима анализе сигурности и усаглашавања предложених корективних акција, затим у прорачунима преносних капацитета као и током критичних ситуација у мрежи, те у усаглашавању планова TSO-а за одбрану и обнову система. Употребом платформе за комуникацију за наведене оперативне процесе унапредила би се размена информација на регионалном нивоу што би требало да допринесе већој сигурности преносног система и повећаним преносним капацитетима за размену енергије. Вођена успешном сарадњом у CROSSBOW пројекту, ETRA је SCC-у поверила две битне функције у организационој структури пројекта кроз улоге: Менаџер демонстративних активности и Вођа 7. радног пакета. Циљ 7. пакета је имплементација поменуте четири платформе у три фазе: тестирање у лабораторијским условима, имплементација у реалном окружењу и финална демонстрација. У години када се Horizon 2020 програм завршава, SCC наставља сарадњу са пословним партнерима у оквиру CROSSBOW и TRINITY пројекта, и са знањима и искуством стеченим у Horizon 2020 пројектима спреман је за нови развојни програм Европске комисије, а самим тим и нове изазове.

КОЛЕГЕ ЗА СВА ВРЕМЕНА



Раде Рибич



Миливој Кричка

„Све има свој почетак и крај. Оглазим задовољан, са осећањем да сам свом послу увек давао максимум, да сам многе младе људе увео и несебично упутио у посао на прави начин, да сам увек имао коректну сарадњу и узајамно поштовање у широком кругу колега и сарадника“ – Раде Рибич

Раде Рибич и Миша Кричка су колеге које познају готови сви у Електромережи Србије. А како и не би – када су у компанији провели највећи део свог живота, подређујући јој често и приватне, породичне и све остале обавезе, и често не марећи ни за викенде ни за празнике. Годинама су неуморно обилазили сваки кутак наше земље, градећи постројења и далеководе и доприносећи стварању система који данас имамо и познајемо. Уз знање и стручност, знамо их и као добре колеге, спремне да помогну, посаветују, „запну“ где треба... Од оних су сарадника код којих се иде када је најтеже. А сада је дошао тренутак да оду у заслужену пензију, иако би, судећи по њиховој виталности и држању, сигурно могли још много тога да пруже. Ипак, њиховим путем наставиће млађе колегице и колеге – управо они који су стасавали уз њихову подршку и менторство. Са Радетом и Мишом причамо о животу у ЕМС-у и уз ЕМС-овце, професионалном развоју и бројним пројек-

Крајем марта, у пензију су отишли две лејенде Инвестиција и Електромереже Србије. Тренушак њиховог одласка означава крај једне генерацијске ере, али представља и могућност да се присећимо небројених пројеката које су сироводили и којима су нас задужили. Такође, ово је час и да им се још једном захвалимо на залагању, колегијалности и огромном знању које су деценијама несебично делили са колежницама и колегама - знајући да ипак стварају основ за бољу будућност своје компаније

тима, онемо што остављају иза себе и онемо што их очекује...

Пре свега, реците нам нешто о самим почецима – где сте рођени, где сте се образовали?

Р. Р: Рођен сам у Босанском Петровцу, марта 1955. године, где сам завршио основну школу и гимназију. Електротехнички факултет завршио сам у Београду, а и где бих друго, с обзиром да су у то време сви крајишници ишли на школовање Унском пругом у Београд и већином ту и остајали – по неписаном правилу да, кад „Грмечлија проба савску воду“, не враћа се. Осим тога, то је био природан избор јер су моји старији сестра и брат већ студирали у Београду где смо имали рођаке који су се одселили за Београд још у периоду између два светска рата.

М.К: Ја сам такође рођен марта 1955. године и неколико дана сам старији од Радета. Рођен сам у Кистањама, у Далмацији. Тамо сам завршио основну школу 1970. године, а средњу електротехничку школу, смер електроенергетика, у Задру 1974. године. Исте године у Сплиту сам уписао Електротехнички факултет, такође смер електроенергетика, на којем сам и дипломирао 1979. године.

Откуд интересовање за област електроенергетике?

Р. Р: Још у средњој школи ме је та тематика заинтересовала. Чак сам уређивао панел и специјализовану рубрику из математике и физике у средњошколском листу, користећи литературу коју ми је достављао старији брат, у то време већ студент београдског ЕТФ-а, тако да нам је енергетика била и породична ствар.

М.К: Већ као дечак сам се интересовао за „струју“, захваљујући пре свега мојим првим комшијама који су по струци били електротехничари и који су ме несебичним и перманентним образовањем уводили у тај свет. Наравно, у мом интересовању за електротехнику струку велику улогу имала је моја мајка која је обожавала Николу Теслу и која је код целе породице развијала љубав и интересовање према српском научнику и проналазачу светског гласа. У нашој породичној кући у Кистањама и данас стоји урамљена фотографија нашег научника, пркосећи свим бурним временима кроз које је тај крај прошао.

„Електромережа Србије је друштво које се профелисало у складу са европским нормама, и у њој има веома добре резултате. ЕМС је значајно обликовао мој животи и у свим онима који су њој допринели се неизмерно захваљујем“ – Миливој Кричка

Како су текле ваше каријере пре ЕМС-а, односно компанија које су му претходиле?

Р. Р: Стицајем околности, цео свој радни век провео сам у овој компанији, која се кроз време мењала и организационо и по имену, али ја свој посао нисам мењао и остао сам увек исти – Радомир Рибич.

М.К: Почео сам да радим 1979. године, још пре дипломирања, као апсолвент, пошто се у средњошколском центру у малом далматинском градићу Дрнишу јавила потреба за још једним професором електротехнике. У средњошколском центру, где сам стекао лепо искуство у раду са младим људима, радио сам до 1983. године. У Електропривреди Далмације, Погон Хидроелектране на Крки и Зрмањи, Книн, запошљавам се 1984. године и ту заправо започиње моја права инжењерска каријера.

Као млад инжењер укључујем се у послове реконструкције Хидроелектране Манојловац, која је у време кад је изграђена била највећа хидроелектрана на Балкану и која производи електричну енергију од 1906. године. Сви сегменти електро-машинске опреме у електрани су темељно реконструисани, уграђена је најсавременија опрема за регулацију, заштиту и управљање, сопствену потрошњу итд, а ја сам стекао драгоцено искуство које ми је користило у целој радној каријери. У току и после реконструкције радио сам на изградњи нових хидроелектрана на сливима река Крке и Зрмање, а учество-

вао сам и на изградњи ХЕ Голубић, ХЕ Крчић и РХЕ Обровац.

Пословима изградње хидроелектрана сам се бавио до 1991. године. У периоду од 1991. до 1995. године радио сам у Електропривреди Крајине и Министарству рударства и енергетике РСР, на местима директора Погона преноса и управљања, генералног директора Електропривреде Крајине и министра рударства и енергетике РСР. У том периоду било је одређених инвестиционих активности, превасходно на преносној мрежи, док је основни акценат био на квалитетном управљању, експлоатацији и одржавању електроенергетског система у веома отежаним, односно ратним условима.

Које сте све функције и послове обављали у ЕМС-у?

Р. Р: Давне 1980. године, као приправник сам дошао у Електроисток, у организациони део Техника, који је обједињавао све техничке послове преноса. Могу рећи да ме је послужила срећа, јер је то био први конкурс на који сам послао своју пријаву, и ето – дођох у Електропривреду, што сам одувек желео. Иначе, у периоду док се конкурс још није завршио, пријавио сам се на још много места и чак озбиљно планирао одлазак у Словенију.

Започео сам на пословима инжењера у припреми изградње далековаода, планирању развоја, припреми трафостаница, а затим сам радио као руководилац заједничке Службе припреме изградње далековаода и трафостаница, руководилац Службе припреме и изградње далековаода и директор Инвестиција Електроистака. У ЕМС-у сам од 2006. руководио Службе припреме, а затим руководилац Службе изградње надземних електроенергетских водова и руководилац Инвестиција. Последњих шест месеци провео сам на позицији стручњака за изградњу надземних електроенергетских водова. Струка је увек била мој приоритет и све време мог рада, укључујући и периоде руковођења, посветио сам првенствено техници пројектовања и изградње далековаода. Највише бих могао да истакнем области избора параметара 400 kV водова и примене стубова смањених димензија, избора параметара првих заштитних ужади

са оптичким кабловима, избора изолације и координације изолације, као и система уземљења далековода. Такође, учествовао сам активно у раду свих стручних тела Електроистока, ЕПС-а и CIGRE Србија.

М.К: У Електроистоку сам се запослио у новембру 1995. године у Сектору за инвестиције, на пословима самосталног инжењера за припрему изградње далековода. Моји први послови су били припрема за изградњу, а потом и сама изградња 110 kV далековода: Врла - Врање II вод, Александаровац – Куршумлија, Смедерево – Смедеревска Паланка, итд.

Убрзо сам постао шеф Одељења припреме за изградњу далековода, што сам радио све до оснивања ЈП Електромрежа Србије 2005. године, када сам постављен на место директора Центра за инвестиције. Тај посао сам обављао до 2009. године и то је био период веома интезивних инвестиционих активности на припреми и реализацији пројеката који су се финансирали из кредита Светске банке (WB), Европске банке за обнову и развој (EBRD) и Европске инвестиционе банке (EIB), као и из донација Делегације ЕУ у Србији. У том периоду припремали смо за градњу и градили бројне нове трансформаторске станице и далеководе, али и дограђивали, реконструисали и адаптирали постојеће, и то свих напонских нивоа.

Од 2009. године обављао сам послове саветника извршног директора за пренос електричне енергије, саветника генералног директора, руководиоца пројекта у Сектору за стратешке и развојне пројекте, руководиоца Сектора за стратешке и развојне пројекте, руководиоца Сектора за пројекте прикључења и повезивања и стручњака за пројекте прикључења и повезивања.

Који тренуци су вам остали у сећању као најтежи?

Р. Р: Свакако су тешки били тренуци када је долазило до великих поремећаја система, преваходно у време НАТО агресије, а посебно на Косову 1999. године. Такође, и период накнадне санације и отклањања последица бомбардовања био је веома захтеван.

И пре бомбардовања сам био ангажован како би се обезбедило функ-

ционисање система, односно било каквог нападања становника подручја на којима је српско становништво било угрожено због грађанског рата током распада Југославије. У овим ситуацијама посебно су тешки тренуци кад су директно угрожени људски животи, а било је неопходно да становништво и привреда добију електричну енергију. Нарочито је критично било повезивање Косова са системом Србије, као и санација далековода 220 kV бр. 205 Косово Б – Крушевац, на подручју Подујева. Наравно, много проблема су током година стварале и временске непогоде, а у сећању највише остају догађаји из 1984, 1987. и 2012. године.

М.К: Током четрдесетогодишње радне каријере имао сам пуно тешких радних задатака. Нажалост, многи од њих били су проузроковани ратом. Тако сам, као генерални директор Електропривреде Крајине, морао да

С краја на крај Србије, и више од тога

Живот је увек занимљив, сам по себи, а посао у ЕМС-у посебно, јер је организован на територији целе земље и захваљујући томе човек може да види и упозна праву Србију, њено становништво, природне лепоте, споменике културе... Имао сам ту срећу да уз посао, током 40 година, упознам сваки крај где су грађени далеководи. Поносан сам што познајем сваки тај далековод „лично“ - по имену и презимену и уложеном труду, што познајем све те крајеве, а и људе.

Али, ни то ми није било довољно, па сам још дубље и више „завирио“ у лепоте Србије - планинарењем. Практично, нема ниједног врха наше прелепе Србије, а да на њему нисам био више пута – Ртањ, Трем, Миџор... Али, и шире – пео сам се на Арарат, Дамаванд, Мон Блан и многе друге – каже Раде Рибић.

донесем одлуку о напуштању РХЕ Обровац због ратних дејстава на том подручју, и та одлука је била веома тешка и одговорна.

За време НАТО бомбардовања, уз остале активности, био сам задужен и за санацију порушених далековода на прелазу реке Саве код ТЕ Никола Тесла А у Обреновцу. То је био веома тежак, одговоран и опасан посао за све нас који смо у томе учествовали. Проблема је било и у мирнодопским условима, наравно. Изградња ТС Београд 20 и прикључних 400 kV далековода била је праћена великим протестима грађана, тако да сам као руководиоца пројекта, заједно са колегама и руководством предузећа, био у више наврата директно изложен конфликтним ситуацијама које није било једноставно разрешити. Осим тога, решавање промене положаја стубних места због нелегалне изградње објеката на пројектованој траси 400 kV прикључних далековода био је додатни проблем, који се морао превазилазити у току саме изградње далековода.

Током каријере, радили сте на великом броју стратешки значајних пројеката – на које сте нарочито поносан?

Р. Р: Посебно сам поносан на реализацију стратешких пројеката као што су повезивање са Републиком Српском на напону 400 kV Сремска Митровица – Угљевик; повезивање са Македонијом ДВ 400 kV Лесковац – Врање – граница Македоније; реализација прве фазе Трансбалканског коридора изградњом ДВ 2х400 kV Панчево 2 – Румунија, као и изградња и реализација пројеката финансираних из кредита EBRD, WB, EAR, EU...

Такође, поносим се и успостављањем и обновом далековода после НАТО агресије.

Не треба заборавити да је сваки пројекат, па и најмањи, посебна прича – јер за мене нема ничег лепшег него када мале општине у Србији, попут нпр. Димитровграда, добију сигурно и поуздано напајање на напонском нивоу 110 kV.

Наравно, у сећању остају и први терени и први послови изградње далековода у Тимочној Крајини на повезивању ХЕ Ђердап II.

М.К: Поносан сам на све пројекте које сам водио или сам учествовао у њиховој реализацији на било који начин. Тешко је неки издвојити, јер је сваки наш пројекат посебан и специфичан. Ако бих ипак морао да то урадим – опредељујем се за изградњу ТС Београд 20, коју сам водио као проверен и искусан инжењер, као и за реконструкцију ХЕ Манојловац где сам као млад инжењер научио све могуће лекције из области производње електричне енергије.

Уз њих, важни стратешки пројекти у чијој реализацији сам имао значајну улогу су и ДВ 400 kV Лесковац – Врање 4 – граница Северне Македоније, изградња новог ДВ; ТС 220/110 kV Лесковац, доградња 400 kV постројења; ТС 400/110 kV Врање 4, изградња нове ТС са расплетом далековода; ДВ 2х400 kV Панчево 2 – Решица, деоница у Републици Србији; ПРП 400 kV са прикључним 2х400 kV далеководом за потребе прикључења ВЕ Чибук 1; Прикључци ВЕ Ковачица (220 kV), ВЕ Алибунар (110 kV), ВЕ Кошава (110 kV), као и низ објеката који се припремају или већ граде за прикључење на преносни систем.

Како се ЕМС, по вашем мишљењу, мењао током година и шта за вас ЕМС значи – са каквим осећањима одлазите у пензију након свих ових година?

Р. Р: Цео свој радни век посветио сам изградњи и развоју српског електроенергетског система, а посебно изградњи далековода.

Дошао сам у Електроисток, који је пословао у оквиру Здружене електропривреде Србије (ЗЕП), давне осамдесете године, још у време самоуправљања, организација удруженог рада, зборова и радничких савета, и остао сам веран истом послу до последњег радног дана.

У то време, ниједна станица није имала даљинско управљање и предстојале су нам интензивне припреме модернизације технолошког процеса применом нових информатичких технологија и опреме за управљање преносним објектима путем мрежно-регионалних центара и повезивања са Диспечерским центром ЕПС-а. Због сложености Система и техничких изазова, техника и стручност су увек били на првом месту.

Практично, посветио сам све своје стручне потенцијале ЕМС-у, а заузврат сам увек имао нове изазове и могућност да увек учим, напредујем и реализујем своје потенцијале, као и да обезбедим нормалне услове за живот своје породице. Нормално је да све има свој почетак и крај, одлазим задовољан, са осећањем да сам свом послу увек давао максимум, да сам многе младе људе увео и несебично упутио у посао на прави начин, да сам увек имао коректну сарадњу и узајамно поштовање у широком кругу колега и сарадника.

Очекујем да ћу имати више времена за активности које су биле у другом плану. Планирање је за мене нешто што се не напушта, а ту је и занимација производњом вина и ракија. И струка остаје актуелна – ту су стручни испити у Инжењерској комори, као и шах који волим а нисам му посветио довољно времена. Уз све то, наравно, ту је моја породица и посебно моји унучићи.

М.К: Електромрежа Србије је друштво које се профилисало у складу са европским нормама, и у томе, по мом мишљењу, има веома добре резултате. Њена улога је након издвајања из Електропривреде Србије значајно промењена и проширена у односу на ону коју је имао Електроисток.

Мислим да би, на нивоу ЕМС-а, требало још поради на функцијама развоја електроенергетског система и техничко-технолошког развоја, као и да би требало пронаћи одговарајући модел за задржавање постојећих и привлачење нових квалитетних кадрова, преваходно електротехничке струке.

Свакако, Електромрежа Србије, у којој сам провео највећи део своје радне каријере, значајно је обликовала мој животни пут и свима онима који су томе допринели се неизмерно захваљујем.

За крај – мишљење о млађим колегама које настављају ваш пут и порука за њих?

Р. Р: Трбало би да знају да су дошли у изузетно предузеће, врло сложен техничко-технолошки систем који има задатак да данас, у ери нових паметних технологија, омогући несме-

тан пренос електричне енергије а тиме и привредни развој Србије, и у коме, ако желе и уложити знања и труд, могу остварити добре резултате и на стручном и на пословном плану. Истина, увек је било правих изазова за младе стручне кадрове у области електроенергетике, почевши од 1903. године и изградње прве хидроцентрале у Вучју и првог преносног 7 kV вода у Србији, и свако време је њима одговарало. Али, данас су ти изазови сигурно још већи, имајући у виду наше окружење, захтеве све већег броја корисника система, услове Европске уније по питању одрживог развоја и „зелене енергије“, увођење тржишта и примену паметних мрежа. Пред њима је да надокнаде све оно што је изгубљено у време санкција.

Такође, очекују нас врло озбиљни послови на обнављању старих објеката, посебно далековода, као и даљој реализацији Трансбалканског коридора и другим повезивањима. Значи, правог посла и правих изазова овде за праве, посвећене стручњаке – увек има. **Колегама могу поручити – водите рачуна о реалним променљивим околностима, саслушајте различита мишљења, али дефинишите праве приоритете разматрајући целину система и првенствено техничке, а тек онда остале аспекте. И – само гледајте напред!**

На срећу имамо толико младих, добрих студената ЕТФ-а, па сам сигуран да ће наставити још боље.

М.К: Имамо дивне младе колеге са којима сам увек волео да радим и да им преносим своје искуство. Добро се сећам периода када смо у Центру за инвестиције примали младе колеге који су сада главни носиоци послова и руководиоци у тој, али и осталим организационим јединицама наше компаније.

Могу да им поручим да наставе како су започели, да раде у складу са својим стручним и пословним резонима, да имају и исказују своје и чују другачије мишљење, и што је најважније – да вредно раде и уче, јер ће једино тако направити прави резултат.

М. Богићевић

ДОБРИ РЕЗУЛТАТИ И НОВИ ПРОЈЕКТНИ ПОСЛОВИ

Умирањем резултата на крају 2019. године, завршена је још једна успешна етапа у развоју српске берзе електричне енергије. Поредећи остварене вредности трговине на SEEPEx од оснивања, постигнути резултати указују на константно повећање трговине на организованом тржишту електричне енергије, а самим тим и SEEPEx ликвидност константно расте. Реална последица тога је све озбиљније позиционирање SEEPEx као генератора референтне veleпродајне цене електричне енергије како за Србију тако и за регион Југоисточне Европе.

У 2019. години на организованом тржишту електричне енергије остварена је укупна количина трговине од 2.528.201,3 MWh уз просечну цену од 50,58 €/MWh. Од укупно 19 чланова SEEPEx-а, 18 је активно учествовало у трговини, а једини разлог зашто и 19. компанија (AXPO a.g.) није имала трговину на SEEPEx јесте њено учлањење пред сам крај 2019. године. Тренутно се воде интензивни преговори са још две компаније које би у првом кварталу 2020. године могле постати SEEPEx чланови.

Компаније које су узеле учешће у SEEPEx трговини у 2019. години су: EFT, INTERENERGO, EPS, ALPIQ, GEN-I, HEP, STATKRAFT, HSE, MVMZRT, ERS, PETROL, NEAS ENERGY, DANSKE COMMODITIES, ENERGY SUPPLY, NIS, EMS, FREEPOINT и ENERGI DANMARK A/S.

Остварени сумарни резултати у дан унапред трговини на SEEPEx (од оснивања), као и просечне вредности базне и вршне цене приказани су у табели 1.

SEEPEx финансијски резултати у 2019. години били су на нивоу пла-

нираних, а кретање цена и количине трговања дато је на Графикону 1. Увођењем финансијских SEEPEx деривата планирано је да се инвестициони оквир у енергетском сектору унапреди, и на тај начин још реалније обезбеди референтна цена, а истовремено и предвиђање кретања цена електричне енергије на veleпродајном тржишту на дужем временском хоризонту. Важно је нагласити да се сваког аукцијског дана на организованом тржишту, за сваки појединачни уговор утврђује

цена поравнања, која је истовремено и релевантна цена за извршење свих процеса клиринга, тако да је могућност такозваног „гејминга“ тј. трейдерских спекулација практично сведена на нулти ниво.

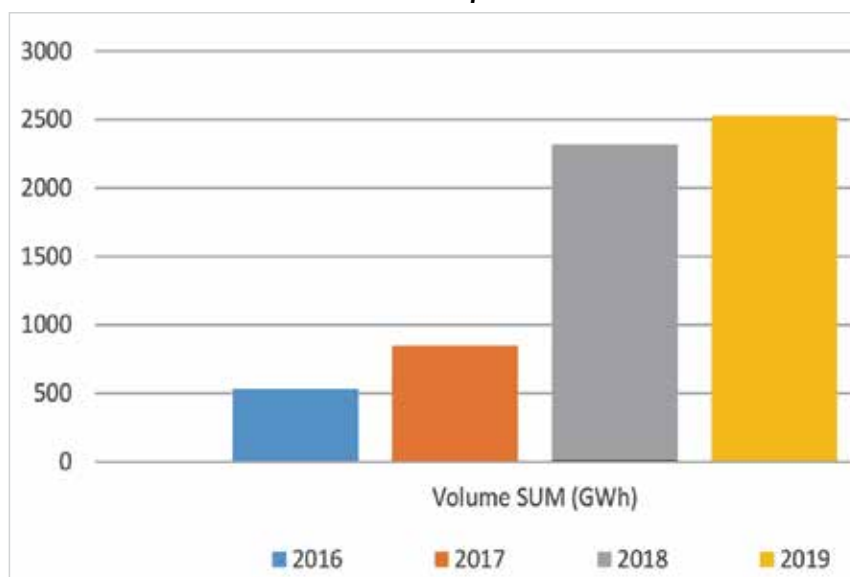
Из графикана 2 види се уједначеност цена фјучерса на HUDEX и SEEPEx, што је још један од показатеља релевантности српске берзе електричне енергије.

Током 2019. године, SEEPEx је у уској сарадњи са EPEXSPOT-ом и другим партнерима, тј. члановима

Табела 1

	2016	2017	2018	2019
Volume SUM (GWh)	533,27	847,56	2318,34	2.528,20
Volume AVG Dan (MWh)	1677	2322,1	6315,6	6926,6
AVG Base Price (€/MWh)	34,82	51,05	50,15	50,58
AVG Peak Price (€/MWh)	38,81	59,19	55,78	56,79

SEEPEx обим трговине



Упоредни приказ месечних цена и количина истрговане енергије на SEEPEx од оснивања



Графикон 1 - Графички приказ кретања цена и количине трговине на SEEPEx у 2019. години



Графикон 2



TRINITY конзорцијума, узео учешће у пројекту TRINITY, као одговор на позив за подношење предлога у оквиру ЕУ програма за истраживање и развој - HORIZON 2020. Циљ пројекта TRINITY је проналажење и развој решења за повећану регионалну прекограничну сарадњу у преносној мрежи. Конкретно, већа сарадња између ОПС-а, произвођача енергије и учесника на тржишту, посебно на регионалном нивоу, као и хармонизација прекограничних услуга између ЕУ чланица и земаља које нису чланице ЕУ. Унутар конзорцијума који чини 19 компанија, SEEPEx је одговоран за део који се односи на тржиште електричне енергије. Као берза електричне енергије са пуно искуства и добром експертизом на овом пољу, SEEPEx ће испоручити алате који ће за циљ имати побољшање трговине електричном енергијом у региону ЈИЕ - платформу Intraday аукцијског тржишта, платформу за резервацију капацитета, тржишну платформу за билатералну трговину и тржишни алат за гаранције порекла. Демонстрација ових алата предвиђена је за 2022. и 2023. годину, а сам пројекат TRINITY је предвиђен да траје четири године.

Такође, пројектне идеје које су актуелне и на којима се интензивно ради дужи временски период, су повећање вредности блокова понуде (тренутно максимална вредност је 20 MW/h, а захтевана од стране учесника је 30 MW/h) као и почетак имплементације Intraday (унутардневне) трговине. Реално је очекивати да током 2020. године дође до реализације поменутих активности.

Мр Небојша Лапчевић,
дипл.ел.инж.
SEEPEx

ИМПРЕСИЈЕ ИЗ ЗЕМЉЕ



Интерконекција између острва Kyushu, односно Kyushu Electric Power Company са другим електроенергетским компанијама Јапана, једним двосистемским 500 kV надземним водом, дужине 1.200 m.



Пише: **Небојша Петровић**, саветник директора за техничка питања

Након девет месеци сарадње са JICA (Japan International Cooperation Agency), јапанском агенцијом која је део Министарства спољних послова Јапана и задужена је за међународну привредну сарадњу, и Министарства рударства и енергетике Републике Србије, у којој су активно учествовали АД Електромрежа Србије и ЈП Електропривреда Србије, стручњаци које је ангажовала JICA и који су више пута били у стручним посетама Србији, припремили су документ „Data Collection Survey on Energy Sector for Realization of Decarbonized Society in the Republic of Serbia“. У том документу јапански стручњаци су дали своје виђење пресека стања електроенергетског сектора у Србији и сугерисали активности на уна-

пређењу и правцима даљег развоја електроенергетике у Србији. У оквиру реализације овог JICA пројекта, представници Министарства рударства и енергетике Републике Србије, ЕМС АД и ЈП ЕПС били су крајем фебруара у стручној и пословној посети Јапону, како би се упознали са развојем електроенергетског сектора те земље и како би заједно са стручњацима из JICA и технолошки напредних јапанских компанија испитали и утврдили могућности и моделе будуће сарадње у области електроенергетике. Електромрежу Србије представљали су **Александар Курћубић**, извршни директор за управљање и тржиште, **Небојша Вучинић**, руководиоца Центра за развој и **Небојша Петровић**, саветник директора за техничка питања. Током целог боравка, имали смо веома густ и интензиван распоред који је подразумевао низ састанака и посета објектима од великог зна-

чаја за електроенергетски систем Јапана. Иначе, две електроенергетске мреже у Јапону су током развоја електроенергетике развиле две засебне компаније. Компанија Tokyo Electric Light Co, основана 1883. године, основала је електричну мрежу у источном делу Јапана. Током 1885. потражња је толико нарасла да је TELCO купио производну опрему од немачког AEG-а. Исто се догодило у западним деловима Јапана, а General Electric је био испоручилац опреме Компанији Osaka Electric Lamp. Опрема GE користила је амерички стандард од 60 Hz, док је AEG-ова опрема користила европски стандард од 50 Hz. Две електроенергетске мреже у Јапону повезане су са три конверторске станице (Higashi-Shimizu, Shin Shinano and Sakuma), чија је укупна снага 1 GW. Конверторска станица постоји и у Minami-Fukumitsu.



Делегација Србије у седишту JICA.

Министарство економије, трговине и индустрије Јапана, у оквиру чије надлежности је енергетски сектор Јапана, донело је одлуку да се процес дерегулације електроенергетског сектора уради током 2020. године. Неке од електроенергетских компанија у Јапону су већ током 2019. године кренуле у тај процес, нпр. кроз раздвајање пословања дела предузећа који се бави преносом електричне енергије и управљањем преносним системом и дела предузећа које се бави дистрибуцијом електричне енергије и управљањем дистрибутивним системом, од других делова компаније. Практично су већ током прошле године кренули у процес дерегулације (unbundling), што укључује не само раздвајање производње, оператора преносног система, оператора дистрибутивног система него и развој свих аспеката тржишта електричне енергије, изузев market retails-a, што је већ урађено.

За сваку државу, неки од најважнијих показатеља у електроенергетици јесу укупни инсталирани производни капацитети. Структура извора производње електричне енергије у Јапону са пресеком од 31. марта 2018. године је следећа:

- Од 68 нуклеарних реактора (јединица) у погону је 14, са укупном инсталисаном снагом 36,872 GW.
- Према новој регулативи о техничким карактеристикама (спецификацијама) нуклеарних реактора у Јапону, од укупно 68 реактора инсталисане снаге 63,889 GW, све технич-

ке захтеве задовољава 39 реактора инсталисане снаге 38,566 GW, у реконструкцији су три реактора инсталисане снаге 4,141 GW, у припреми за реконструкцију је седам реактора инсталисане снаге 8,797 GW, у процесу затварања (остају трајно ван погона) је 20 реактора инсталисане снаге 12,385 GW.

- У погону је 156 генераторских јединица у термоелектранама на угљ и LNG, са укупном инсталисаном снагом 130,872 GW.
- У погону су 143 генераторске јединице у хидроелектранама, са укупном инсталисаном снагом 37,219 GW.
- У погону је 539 јединица за производњу електричне енергије из обновљивих извора, са укупном инсталисаном снагом 539 GW.
- Укупна инсталисана снага производних јединица у Јапону је 205,218 GW.

Пренос електричне енергије у Јапону чини електроенергетска мрежа водова, трансформаторских станица и разводних постројења напонског нивоа 500 kV и у већини електроенергетских компанија 220 kV, али генерално се креће се 154 kV до 275 kV. Дистрибуцију електричне енергије чини електроенергетска мрежа напонских нивоа испод 150 kV. За острво Kyushu, односно Kyushu Electric Power Company, укупна дужина 500 kV и 220 kV надземних водова електроенергетске преносне мреже је 10.773 km, а укупна дужина водова електроенергетске дистрибутивне мреже 141.730 km.

Обиласци постројења

Имали смо прилику да посетимо њихов Главни (централни) диспечерски центар за острво Kyushu, односно Kyushu Electric Power Company, који води и производњу, као што је то и радио Национални диспечерски центар Србије до 1. јула 2005. године, када је према Закону о енергетици из 2004. године започета дерегулација електроенергетског сектора у Србији. Главна улога – надлежности, обавезе и одговорности Главног (Централног) диспечерског центра за острво Kyushu, односно Kyushu Electric Power Company су:

- Управљање производњом електричне енергије како би се покрили захтеви купаца електричне енергије (balancing).
- Управљање производњом значи и планирање ангажовања производних јединица и оперативно спровођење њиховог ангажовања у електроенергетском систему тако да се оствари најбољи производни микс (најбоља структура извора електричне енергије) уз оптимизацију, односно захтев да то буду ефективно најмањи трошкови производње електричне енергије, што у пракси значи веома одговорано планирање и ангажовање јединица из нуклеарних електроцентра, термоелектрана на угљ и LNG, хидроелектрана, реверзибилних хидроелектрана, обновљивих извора и POWER STORAGE BATTERY, укључујући и дистрибуирану производњу повезану на електроенергетску дистрибутивну мрежу.
- Управљање електроенергетском преносном мрежом, одговорност за сигуран и поуздан пренос електричне енергије и квалитет пренете електричне енергије. Ово укључује и управљање токовима активних и реактивних снага и напонских прилика уз оптимизацију губитака, што је везано и за распоред рада и ангажовање производних јединица, искључење надземних водова због планираног редовног одржавања или непланираног одржавања, ако се уоче проблеми у електроенергетској преносној мрежи, надземним водовима, трансформаторским станицама и разводним постројењима, као и за трајне кварове у објектима



Главни диспечерски центар за острво Kyushu

електроенергетске преносне мреже. Током посете Дистрибутивном диспечерском центру у граду Фукуока приказан нам је аутоматски софтверски систем, који приликом трајних кварова анализом уклопног стања мреже, након пробе укључења, које је код трајних кварова неуспешно, аутоматски са периодама од десет секунди покушава укључивање сваког појединачног средњенапонског вода да би се обезбедило напајање купаца електричне енергије који су остали без напајања, наравно, уколико за то постоје могућности - што значи да је испуњен критеријум сигурности (N-1).

Посетили смо и Централну трансформаторску станицу 500/220 kV, која има три трансформатора снаге од по 1000 MVA, а предвиђено је место и за уградњу четвртог. У њој се налази и Регионални диспечерски центар, који је у истој сали где се управља трансформаторском станицом. Трансформатори нису конструктивно трофазни, него су једнофазне јединице спрегнуте у одговарајућу спрегу, што је техничко решење које се често примењује у Сједињеним Америчким Државама. Високонапонска опрема је изолована гасом SF₆. Како се ова трансформаторска станица налази у планинском теснацу и нема довољно простора за класичан распоред у сабирницама са три фазе у снопу у хоризонталном распореду, две фазе су уобичајено конструктивно везане за високонапонску опрему,

а једна фаза је спојена опрема постављена на врхове сабирничких портала и са њих конструктивно везана за високонапонску опрему.

Ова трансформаторска станица повезана је са електроенергетским системом Kyushu Electric Power Company са три двосистемска 500 kV надземна вода. Сваки од ових водова има типско решење од четири субпроводника по фази. Субпроводници у снопу су распоређени у угловима квадрата који је странице 40 cm. Субпроводници у снопу су Al/C (алучелични) са каталожном ознаком номиналног попречног пресека 407,6/52,84 mm².

Посета Buzen Storage Battery Substation била је једна од најзначајнијих и најзначајнијих, зато што је складиштење енергије из обновљивих извора једна од главних развојних мера за даљи развој електроенергетских система узимајући у обзир захтеве произашле из споразума о клими и смањењу емисије угљендиоксида, десумпоризацији и смањењу емисије азотних оксида у атмосферу. То је прво велико складиште енергије у батеријском систему снаге 50 MW/300 MWh, које се од 365 дана у години практично користи најмање 300 дана у години, што значи да се у њему складишти енергија произведена из соларних електрана током дана и у пиковима потрошње у вечерњим и ноћним сатима користи за покривање енергетских потреба купаца електричне енергије, за шест

сати се напуни и за шест сати се испразни. Поред AC/DC конверторског система и разводног постројења 6 kV, трансформаторском станицом од 6/66 kV Buzen Storage Battery Substation је повезана на дистрибутивну мрежу. Заузима површину која је приближна површини два фудбалска игралишта (14.000,00 m²). Основа Buzen Storage Battery Substation је NAS хелија батерије, снаге 173 W и капацитета 1,04 kWh (300 пуњења годишње), тежине 5 kg. NAS батеријски модул се састоји од 192 NAS батеријске хелије, излазне снаге 33 kW, капацитета 200 kWh (20 сати рада дневно) и тежине 2,3 тоне. Један контејнер NAS батеријске јединице чини 6 NAS батеријских модула, излазне снаге 200 kW, капацитета 1.200,00 kWh (120 сати рада дневно) и тежине 21 тоне.

Технички изузетно значајна је била посета Термоелектрани Shin-Oita, која је највећа термоелектрана у Kyushu Electric Power Company. Термоелектрана Shin-Oita је електрана CCGT (комбиновани циклус гасне турбине), са горивом LNG (Liquefied Natural Gas), укупне снаге од приближно 2,8 GW са 14 генераторских јединица распоређених у три система (три електране). Први систем има 6 генератора, други и трећи по четири генератора. Прва генераторска јединица ушла је у погон у јуну 1991. а последња у јуну 2016. године. Енергетска ефикасност искоришћења електране за производњу електричне енергије је за први систем око 51 %, за други систем око 52 %, за прве три генераторске јединице трећег система око 54 % и за четврту генераторску јединицу трећег система је око 60 %. LNG се допрема танкерима из западне Аустралије за 10 дана, Индонезије за пет дана и руског острва Сакхалин за три дана. Посета Otagawa реверзибилној хидроелектрани је била веома интересантна зато што је то прва и, за сада, једина реверзибилна хидроелектрана која има променљиву брзину пумпања, што је веома значајно за флексибилност и укупну ефикасност рада електроенергетског система. За старт неке од јединица за рад у генераторском режиму најдуже потребно време је 2,5 минута.

Type	Combined total by end June 2012	Capacity installed under FIT
Solar power (residential)	4,700 MW	5,410 MW
Solar power (non-residential)	900 MW	33,510 MW
Wind power	2,600 MW	970 MW
Small- and medium-scale hydropower	9,600 MW	310 MW
Biomass	2,300 MW	1,260 MW
Geothermal power	500 MW	20 MW
Total	20,600 MW	41,480 MW

Укупна инсталисана снага у обновљивим изворима у Јапану

Приликом посете посета Термоелектрани Shin-Oita Electric Power Company, снаге 2,8 GW, видели смо Oita Solar Power, чија је снага 82,02 MW, која је пуштена у погон у марту 2014. године и највећа је PV Power Farm у Јапану. Састоји се од 340 хиљада соларних панела, које је произвела Hanwa Q SELLS Co. и заузима 105 ha земље. Повезана је на дистрибутивну мрежу са три трансформатора снаге 21 MW, што значи да је укупна снага ка дистрибутивној мрежи 63 MW, а преносни однос трансформације је 6,6/66 kV.

Повећање удела обновљивих извора енергије

У складу са Кјото протоколом о климатским променама, што је у складу и са Париским споразумом о клими, Министарство за животну средину Јапана је донело одлуку да се у периоду од 2013. године до 2030. године удео обновљивих извора у производној структури Јапана подигне до 2030. године на 22 – 24% од укупне производње електричне енергије. На основу тога све електроенергетске компаније у Јапану су прилагодили своје развојне планове до 2030. године и то усклађују са Министарством економије, трговине и индустрије Јапана и Агенције за природне ресурсе и енергију Јапана. Колико Јапан убрзано ради на испуњењу ових циљева може се илустровати податком да се на острву Kyushu сваког месеца инсталира нових 60 MW у соларним електранама, углавном мале и средње величине, укључујући и соларне панеле у домаћинствима и компанијама из којих електричну енергију користе за

своје потребе, што је на годишњем нивоу нових 720 MW у PV-и капацитетима.

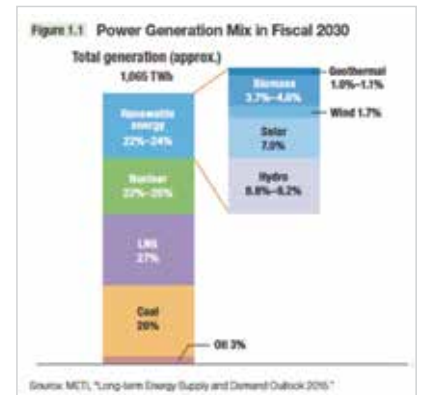
Због углавном брдско-планинског подручја на острву Kyushu, Kyushu Electric Power Company још увек нема великих инсталисаних капацитета у ветроелектранама, али је зато та компанија донела одлуку да граде off-shore wind farms, ветроелектране у мору, односно океану.

Значајни и конструктивни састанци

На техничким састанцима са представницима JICA и Kyushu Electric Power Company разговарали смо о различитим техничким и пословним темама, међу којима се издвајају три: • Kyushu Electric Power Company приликом одржавања двосистемских 500 kV надземних водова никада не искључује оба система, једино уколико се изводе неки специфични радови или када код трајних кварова он не може да се отклони на други начин, осим да се искључе оба система. Уобичајен начин рада на одржавању јесте да раде у близини напона на једном систему, који је искључен, а други систем је у погону.

• Приликом прикључења купаца и других произвођача електричне енергије на електроенергетску преносну мрежу легитимно је да, уколико технички услови то не дозвољавају или постоје ограничења у раду преносног система услед њиховог прикључења, Kyushu Electric Power Company по анализи захтева за прикључење има могућност да изда такве услове да не буде последица по преносни систем или да ограничи могућност преузимања електричне енергије или производње електричне енергије у техничким условима које издаје, а у крајњем случају и да одбије захтев купаца и других произвођача електричне енергије за прикључење на преносни систем.

• Уобичајени период разматрања развојних могућности електроенергетског система због потребе изградње нових делова преносне мреже је око 20 година. Ово је еквивалентно Десетогодишњем плану развоја EMC АД, укључујући и Prefeasibility Study и Feasibility Study. Када је донета



Планирана структура производње електричне енергије у Јапану за 2030. годину

одлука да се гради одређени објекат, од израде урбанистичко-планске документације до пуштања објекта у погон је просечно време око 12 година, што би у случају EMC АД износило, према европском просеку од тренутка стављања у План инвестиција до пуштања у погон - од 8 до 10 година.

У оквиру техничко-пословних разговора са представницима JICA и електроенергетским компанијама из Јапана, укључујући и произвођаче опреме и пружаоце пројектантских и консултантских услуга у електроенергетском сектору, представници Министарства рударства и енергетике Републике Србије представили су Структурни и политички оквир Енергетског сектора у Србији, представници ЈП Електропривреда Србија представили су ЈП ЕПС и развојне пројекте на којима раде, док су представници Електромреже Србије представили портфолио Serbian Transmission and Market Operator-а и развојне пројекте који су у току и који се планирају у наредном десетогодишњем периоду на изградњи електроенергетске преносне мреже и техничко-технолошком развоју и унапређењу постојећих и будућих објеката. Разговарано је и о потенцијалним могућностима за сарадњу са јапанским финансијским и електроенергетским компанијама, произвођачима опреме и пружаоцима пројектантских и консултантских услуга. Закључак свих наведених техничко-пословних састанака је да се контакти наставе и да се могућности за сарадњу детаљније испитају.

НАЈЗАПАЖЕНИЈИ РАДОВИ

34. САВЕТОВАЊА

SIGRE СРБИЈА



*Избор параметара
за пројектовање
нове серије шийских
далеководних
стубова 110 kV
шија „У“*

Аутори: **Иван Милановић, Драгослав Лелић** (Електроисток Пројектни биро д.о.о.), **Нада Цуровић** (Електромрежа Србије АД)

Врху овог рада је да прикаже избор параметара за пројектовање нове серије „У“ стубова 110 kV који, због хоризонталног распореда проводника, могу у потпуности да буду адекватна замена постојећим стубовима типа „портал“. Постојећа серија типских „Јела“ 110 kV стубова због своје конфигурације проводника у „троуглу“ не може да испуни велике електричне распоне који су главна предност порталних стубова. Конфигурација стубова типа „У“ је погодна и код случајева подвлачења далековода 110 kV испод далековода вишег напона, који се често јављају. Стубови овог типа су прихватљиви у погледу заштите животне средине, јер заузимају мање простора при тлу, а према многобројним студијама сам хоризонтални распоред проводника у једној, и заштитне ујади у другој равни је знатно повољнији у погледу заштите птица од утицаја далековода услед електрокуције.

У оквиру рада разматрани су сви фактори који утичу на избор пројек-

них параметара нове серије стубова. Приказани су подаци о постојећим ДВ 110 kV са порталним стубовима, подаци о пројектним оптерећењима и диспозицијама постојећих порталних стубова, као и других типских пројеката стубова 110 kV. На основу комплетне анализе дефинисани су пројектни параметри нове серије „У“ стубова 110 kV који ће бити основа за израду пројектних задатака за стубове, а касније и за пројектовање самих стубова.

Увод

• Велики број постојећих далековода 110 kV у мрежи ЕМС-а је изграђен на порталним стубовима. Како је највећи број далековода са овим типом стуба изграђен 50-тих и 60-тих година прошлог века, повремено се јавља потреба за заменом појединачних постојећих стубова овог типа. Стубови типа „Јела“ 110 kV због своје конфигурације проводника у „троуглу“ не могу да испуне велике електричне распоне који су главна

предност порталних стубова, па је због тога било неопходно одредити пројектне параметре нових стубова који би могли у потпуности бити употребљени уместо порталних стубова. Примена конструкција са затегама на стубовима високонапонских далековода у већини европских земаља је редукована. Портални стуб је знатно захтевнији у процесу одржавања и експлоатације, а проблем контроле сила у затегама га чини и незадовољавајуће стабилном конструкцијом. Својим националним додатком стандарду ЕН 50341 Немачка је ограничила примену конструкција са затегама на напонски ниво до 45 kV, а на вишим напонима се дозвољава само примена привремених конструкција, такозваних хаваријских или сервисних стубова. Као адекватна замена овим постојећим стубовима одлучено је да се примене стубови са хоризонталним распоредом типа „У“.

• Како би се одредили основни параметри за пројектовање нових стубова 110 kV типа „У“ урађена је детаљна анализа постојећих ДВ



110 kV у мрежи ЕМС-а којом је обухваћено следеће: Прикупљање података о пројектним параметрима постојећих ДВ 110 kV изграђених са порталним стубовима (климатски параметри, примењени проводници и заштитна ујада и њихова напрезања и др.); Прикупљање података о типовима примењених порталних стубова ДВ 110 kV; Анализа података о пројектованим параметрима порталних стубова ДВ 110 kV; Разматрање могућности примене нове серије „У“ стубова и за друге случајеве, а не само као замена за постојеће порталне стубове; Анализа пројектних параметара типских стубова 110 kV типа „Јела“ и „Буре“.

Анализа података постојећих ДВ 110 kV са порталним стубовима

Ова анализа обухватила је прикупљање свих неопходних података о постојећим ДВ 110 kV у преносној мрежи ЕЕС и то:

- Година изградње и Погон преноса коме припадају
- Укупан број стубова на сваком од разматраних ДВ 110 kV
- Број примењених порталних стубова на појединачним ДВ, као и дужина трасе на којој су примењени
- Пројектовани климатски параметри на деоницама ДВ на којима су уграђени портални стубови
- Примењени тип проводника, за-

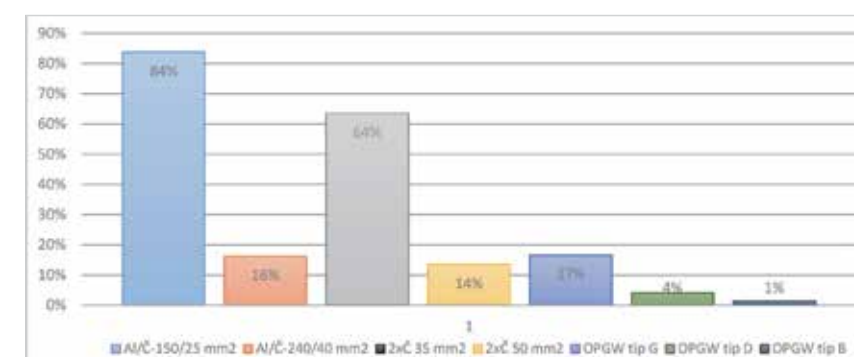
штитног ужета и примењена серија порталних стубова.

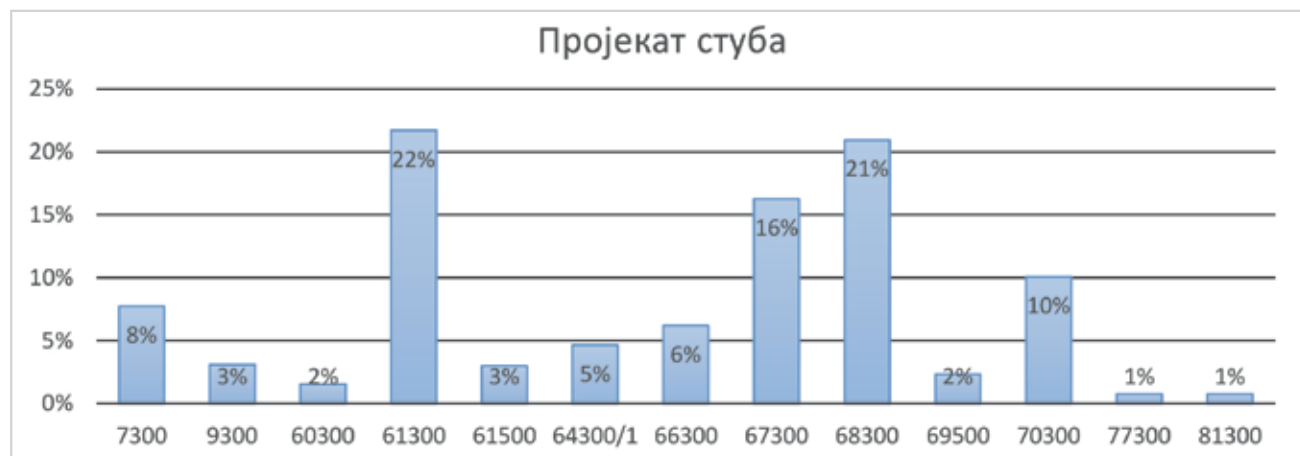
Према подацима из Основне техничке документације водова ЕМС АД из 31.12.2017.год. у власништву ЕМС постоји укупно 393 далековода 110 kV. Од овог броја, 74 далековода 110 kV је изграђено првенствено на порталним стубовима, што је око 19% укупног броја ДВ 110 kV. Укупан број стубова на свим ДВ 110 kV је 23.358, од чега портални стубови чине 18%, односно 4.182 ком.

На 74 анализирана ДВ, портални стубови представљају 78% укупног броја стубова и изграђену су на укупној дужини траса од 1360 км. Приликом предметне анализе нису узети у обзир ДВ на којима постоји мали број порталних стубова (до три стубна места).

Са приложених графика може се видети да је највећи број ДВ са порталним стубовима изграђен у периоду од 1958. до 1968. године, где затим тренд изградње ДВ 110 kV са овим типом стуба знатно почиње да опада. Тако је у периоду од 1975. до 1978. године изграђен само по један далековод 110 kV са овим стубовима. Последњи далековод са порталним стубовима је ДВ 110 kV бр.1201 ТС Сип - граница/ТС Гура Ваи и изграђен је 1987. године, дужине је свега 2.66 км са 8 стубова овог типа. Највећи број ДВ са порталним стубовима је на подручју који одржава Погон Нови Сад и износи 24 далековода 110 kV, док је у Погону Крушевац тај број ДВ нешто мањи и укупно их има 18.

Из приложене анализе је закључено да је чак 84% анализираних ДВ изграђено са проводником типа А1/С





-150/25 мм², а 64% са заштитним ужетом $\checkmark$ 35 мм², док је остатак ДВ изграђен проводником типа Al/C-240/40 мм² и заштитним ужетом $\checkmark$ 50 мм². На 22% обрађених ДВ је примењено једно или два OPGW ужета. Ово је и приказано на следећем дијаграму:

На 81% траса ДВ примењен је коефицијент додатног оптерећења са ледом 1.0, док је притисак ветра од 60 daN/m² примењен на 61% укупног броја далеководи са порталним стубовима. Далеководи са климатским параметрима коефицијент леда 1.6 и притисак ветра 75 daN/m² чине 14% укупног броја анализираних ДВ. Притисак ветра од 90 daN/m² примењен је на 20% далеководи од чега је највећи број у Војводини. Далеководи изграђени са строжим климатским параметрима (коефицијент леда 2.5 и 4.0 и притисак ветра 110 daN/m² и 130 daN/m²) чине свега 3% укупног броја ДВ 110 kV са порталним стубовима.

Од свих фамилија примењених порталних стубова, серије стубова 61300, 67300 и 68300 представљају чак 59% примењених типова стубова на анализираним далеководима. Ове серије стубова су пројектоване за проводник типа Al/C-150/25 мм² и заштитно уже $\checkmark$ 35 мм².

На 12% анализираних ДВ примењене су серије порталних стубова 60300 и 70300 које су пројектоване за проводник типа Al/C-240/40 мм² и заштитно уже $\checkmark$ 50 мм². Сви остали типови порталних стубова који су примењени на обрађеним далеководима су пројектовани за „слабију“ ужад.

Анализа података постојећих фамилија порталних стубова

За потребе овог рада прикупљени су и подаци о пројектним параметрима свих серија порталних стубова који су примењени на анализираним ДВ 110 kV, а који су обухватили податке о средњим и гравитационим распонима, податке о типу проводника и заштитног ужета и њиховим пројектованим напрезањима и податке о диспозицији „главе“ стубова (међусобни размази између фаза и заштитне ужаци).

Као што је у претходном делу назначено, на највећем броју обрађених ДВ примењене су фамилије порталних стубова 61300, 67300 и 68300 пројектоване за проводник типа Al/C-150/25 мм² и заштитно уже $\checkmark$ 35 мм², као и серије стубова 60300 и 70300 који су пројектоване за проводник типа Al/C-240/40 мм² и заштитно уже $\checkmark$ 50 мм².

На одређеним далеководима 110 kV примењени су и портални стубови 220 kV из фамилије 61500 и 69500. Како се овде ради само о појединачним стубним местима (где су због великих распона и услова трасе примењени „јачи“ стубови), ове серије стубова нису узете као меродавне за даљу анализу.

Просечан пројектовани средњи распон за све приказане носеће стубове износи близу 400м, а гравитациони распон 550м. За стубове типа У320° и У330° просечан средњи распон је такође око 400м, а гравитациони 570м. Стубови типа У340°, У350° и У360° су пројектовани за просечан средњи распон 400 м и гравитациони 570м.

Просечан размак између фаза за носеће стубове износи око 6.1м, за затезне стубове У320° и У330° 5.2м, а за остале типове затезних стубова око 6.0м. Приликом овог дела анализе нису узети у обзир стубови фами-

Просечне вредности средњих и гравитационих распона, као и просечне вредности размака између фаза за разматране типове порталних стубова

Тип стуба	asr (m)	agr (m)	Размак између фаза (m)
N	360	490	5.7
Nj	450	690	6.0
Np	480	650	6.7
UZ20°	415	570	4.8
UZ30°	360	570	5.5
UZ40°	370	490	5.8
UZ50°	475	690	6.1
UZ60°	390	570	5.5
UK60°	400	580	6.2

лије 9300 који имају јако велике размаке између фаза и заштитне ужад.

Анализа података за нову фамилију „У“ стубова 110 kV

Да би се одредили параметри за пројектовање нове серије „У“ стубова 110 kV, поред анализе порталних стубова, обрађени су и пројектни параметри типских 110 kV стубова конфигурације „Јела“ и „Буре“. Ови подаци су дати како би се могло направити поређење са пројектним параметрима порталних стубова. Према каталожним подацима из пројекта стубова, серија „Јела“ стубова пројектована је за средњи распон 350м, гравитациони 500м и напрезање проводника Al/C-240/40мм² од 9.0daN/mm².

Фамилија типских „Буре“ стубова је такође пројектована за исти тип проводника и исто напрезање, док вредност пројектованог средњег распона износи 300м, а гравитационог 450м. Изузетак код ове две фамилије стубова су носећи јачи и угаоно носећи стуб који су пројектовани за нешто веће средње и гравитационе распоне. Све наведене вредности су дате за климатске параметре притисак ветра 75daN/mm² и коефицијент додатног оптерећења 1.6хОДО.

Такође, напомиње се да су типски пројекти „Буре“ 110 kV стубова са 2 врха проверени и испројектовани за примену „јачих“ заштитних ужаци типа OPGW 140.2мм² (тип А) и AWg 126.1мм².

За одређивање диспозиције „главе“ нових „У“ стубова, односно међусобних размака између фаза и заштитне ужаци нове серије стубова, поред података о размацима постојећих порталних стубова, узето је у обзир и следеће:

- испуњење прописаних сигурносних размака у средини распона
- могућност да нови „У“ стуб може да буде адекватна замена порталном стубу у погледу електричних распона
- заузимање што мање укупне ширине коридора далеководи,
- прорачун вредности електричног поља испод ДВ које директно зависи од растојања између фаза
- уважавање стандардног захтева

Размак између фаза (m)	E (kV/m)	B (μT)
5.0	1.618	26.49
6.0	1.753	28.13
7.0	1.885	29.12

Завода за заштиту природе који због спречавања електрокуције птица услед додира проводника условљава што већи размак између фаза. Из горе наведеног се може видети да постоје међусобно опречни захтеви у погледу избора размака између фаза. Са аспекта вредности електромагнетног поља повољније је да ти размаци буду мањи, док са становишта заштите птица и постизања већих електричних распона је повољније да размаци буду већи. Дефинисање што мањих размака између фаза проводника је увек и захтев урбанистичких институција, с обзиром да директно утиче на величине коридора, заштитних појаса које водови заузимају.

Као што је раније речено, главна предност порталних стубова је што су, због хоризонталног распореда проводника у једној и заштитне ужаци у другој равни, погодни за постизање великих електричних распона. Због тога је узето у обзир да се међусобни размак фаза одреди тако да пројектовани распони буде сразмерни и електричном распону. Уједно, за одређивање димензија саме главе стуба, предвиђено је да размак између крајње фазе и заштитног ужета буде такав да нема међусобног вертикалног распореда, као и да угао заштите заштитног ужета буде у складу са Правилником, односно:

- да заштитна зона обухвати простор у границама угла од највише 30° са једне стране заштитног ужета и
 - да заштитна зона између два заштитна ужета обухвати простор испод лука који додирује оба заштитна ужета, чије је средиште изнад ужета, а полупречник лука износи 0,58d, где је d међусобна удаљеност заштитне ужаци
- Да би се одредио и оптимални размак између фаза са становишта вредности електромагнетног поља, урађен је и прорачун поља за различите вредности размака између фаза у опсегу од 5.0 до 7.0м. Комплетан прорачун је дат у нумеричкој доку-

ментацији, а вредности су приказане у табели:

Прорачун је урађен за сигурносну висину проводника изнад тла од 8.0 м, на висини 1.8м изнад тла, за највиши напон опреме 123 kV и за највећу струју проводника типа Al/C-240/40 мм² од 880 А (према Техничком упутству EMC-а о дозвољеним струјама фазних проводника на далеководима TV-ДВ-04).

Из горње табеле се може видети да се са повећањем размака између фаза повећава и вредност електромагнетног поља, па је због тога потребно и нешто повећати висину стуба како би вредност електричног поља била испод референтног граничног нивоа које прописује Правилник о границама излагања нејонизујућим зрачењима („Сл. Гласник РС“, бр.104/2009) = 2 kV/m.

На основу урађене анализе је закључено да за свако повећање размака фаза за по 1.0м, потребно повећати висине стубова за око 0.5 м, да би се задржала иста вредност електричног поља.

Закључак

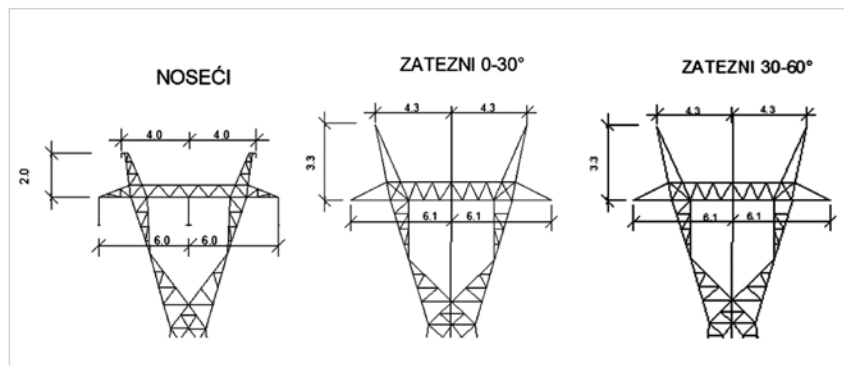
Како је сада уобичајена пракса да се ДВ 110 kV пројектују искључиво за проводник типа Al/C-240/40 мм², као и за „јачу“ заштитну ужад (узимајући у обзир велике струје кратких спојева), као меродавна за одређивање параметара нових „У“ стубова узета је, између осталог, фамилија порталних стубова 70300.

Ова серија порталних стубова је пројектована за средње распоне 360 и 400м, гравитационе 540 и 600м и за климатске параметре 75 daN/m² и 1.6хОДО. Напрезање проводника Al/C-240/40 мм² је и код ове серије стубова 8.826 daN/mm², а заштитног ужета $\checkmark$ 50 мм² 28.439 daN/mm².

Поред овога, треба напоменути да су и типски пројекти двосистемских стубова са 2 врха проверени и испројектовани за примену „јачих“ заштитних ужаци OPGW 140.2мм² (тип А) и AWG 126.1мм²

Досадашња пракса је показала да је на теренима са тежим условима трасе (велики притисак ветра, прелаз преко већих јаруга и дубодолна

Предложене силуете „У“ стубова 110 kV



и сл.), где је иначе погодна примена стубова са хоризонталним распоредом проводника и заштитне ужади, економски потпуно оправдано применити стубове са „јачим“ пројектним параметрима.

На основу претходно описане анализе предлог пројектних параметара нове фамилије „У“ стубова би био следећи:

- Проводник: Al/C-240/40mm²
- Напрезање проводника: 8.0 daN/mm²
- Заштитно уже I: OPGW tip A – 140.2mm²
- Напрезање з. ужета I: 15.0 daN/mm²
- Заштитно уже II: AWG 126.1mm²
- Напрезање з. ужета II: 18.0 daN/mm²
- Средњи распон: 450 m
- Гравитациони распон: 600 m
- Притисак ветра: 75 daN/m²
- Додатно оптерећење услед леда: 1.6 x 0.18/d daN/m
- Електрични распон N стуба: 714 m
- Електрични распон UZ30 стуба: 698 m
- Електрични распон UZ60 стуба: 616 m
- Додатно оптерећење услед леда усвојено за проводнике (и daN/m) примениће се и на заштитним ужади-ма (D.O. ZU = D.O. PROV.)
- Случај истовременог дејства леда и 25% максималног притиска ветра на залеђени проводник и заштитно уже (A1). У овом случају узео се у обзир да се напрезање проводника и заштитног ужета повећа услед истовременог дејства леда и ветра. Како се не би додатно повећавале тежине стубова, изабрано је да пројектовано напрезање проводника стуба буде 8.0 daN/mm², јер се приликом

пројектовања далековода 110 kV више не користе већа напрезања. Узимањем у обзир случаја A1 са повећаним напрезањем услед истовременог дејства ветра на залеђен проводник и заштитну ужад, као и применом већих пројектованих средњих и гравитационих распона биће „покривени“ и делови траса постојећих и нових ДВ 110 kV који су предвиђени за строже климатске параметре.

За нове „У“ стубове усвојен је за носећи стуб као оптимални размак између фаза 6.0m (чиме је уједно обухваћен и носећи и носећи јачи портални стуб), док је за угаоно-затезне стубове усвојен размак 6.1m због угла скретања.

На овај начин је избором наведених размака, уз пројектовану сигурносну висину проводника изнад тла од 8.0m, постигнуто да вредност електричног поља не прелази референтни гранични ниво који прописује Правилник о границама излагања нејонизујућим зрачењима („Сл. Гласник РС“, бр.104/2009) за зоне повећане осетљивости. Овим је урачунат и стандардни захтев Завода за заштиту природе који због спречавања електрокуције птица услед додира проводника условљава што већи размак између фаза.

Постојеће серије порталних стубова су пројектоване за висине до ригле од 15.0m до 30.0m. Предлог за нову фамилију „У“ стубова 110 kV је да се доња граница пројектованих висина спусти како би се ови стубови могли искористити и за случајеве подвлачења. Из тог разлога је за носеће „У“ стубове предложено да висине до ригле буде у опсегу од 12.0m до 30.0m, а затезних стубова од 10.0m до 30.0m, што је и у складу са типским

пројектима стубова 110 kV конфигурације „Јела“ и „Буре“.

Скалирање висина стубова ће се утврдити након разраде грађевинских диспозиција стубова.

Такође, тек након дефинисања тачних димензија главе „У“ стуба, односно саме ракле, што зависи од грађевинске диспозиције и пројектних оптерећења самог стуба, урадиће се и провера сигурносних размака изолаторских ланаца и струјних мостова у глави стуба.

Избором горе наведених параметра омогућено је да нови „У“ 110 kV стубови буду адекватна замена постојећим порталним стубовима у погледу постизања велики електричних распона, да омогуће једноставније решавање подвлачења испод ДВ вишег напона, а уједно и да због својих диспозиционих карактеристика заузимају мању површину при тлу за исту ширину коридора.

Предложени пројектни параметри нове серије „У“ стубова 110 kV који су овде дефинисани биће основа за израду пројектних задатака за стубове, а касније и за пројектовање самих стубова.

Литература:

- 1) Правилник о техничким нормативима о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV („Службени лист СФРЈ“, бр. 65/88 и („Службени лист СРЈ“, бр. 18/92
- 2) Правилник о границама излагања нејонизујућим зрачењима („Службени гласник РС“, бр. 104/2009)
- 3) Елаборат избора параметара за нову серију типских далеководних стубова 110 kV типа „У“ (Електроисток Пројектни биро ЕЛС 2912
- 4) ТУ-ДВ-04, Техничко упутство – Дозвољене струје фазних проводника на далеководима ЕМС

АКТИВНОСТИ CIGRE



У Сарајеву је крајем октобра прошле године одржан Први колоквијум CIGRE SEERC – 1st Colloquium of SEERC European Regional Council of CIGRE „National energy strategy up to 2030 focusing on Electric Power Sector“ и састанак на коме су учесници, представници електроенергетских сектора држава од Италије и Аустрије на западу југоисточне Европе, до држава на истоку југоисточне Европе, као што су Украјина, Турска и Грузија, представиле кроз презентације и дискусију развојне планове и стратегију развоја енергетике до 2030. године, са посебним фокусом на обавезе у вези учешћа обновљивих извора у укупним енергетским потребама држава, као и на развојне планове за изградњу електроенергетске инфраструктуре која би подржала повећање учешћа ОИЕ.

Представљање Националне стратегије развоја енергетике са усмерењем на Електроенергетски сектор је у име CIGRE Србија и, сходно томе и државе Србије, одржао **Иван Тркуља**, руководилац Сектора за стратегију у Центру за развој ЕМС АД Презентација CIGRE Србије била је веома запажена, зато што је пружи-ла пресек садашњег стања и обухватила конкретне податке - од Стратегије развоја енергетике Републике Србије, Годишњег извештаја АЕРС-а, до развојних планова ЕМС АД, ЈП ЕПС и

независних произвођача електричне енергије о улагањима у објекте за производњу и пренос електричне енергије, са кратким освртом на градњу гасовода Турски ток кроз Србију и друге европске државе. Презентације других Комитета CIGRE такође су биле веома занимљиве. У презентацијама из Италије и Турске могу се наћи и неке од уклопних шема и прикључних разводних постројења у преносној мрежи за прикључење обновљивих извора, ветроелектрана и соларних електрана на преносни систем.

У Атини је крајем јануара одржан CIGRE SEERC Workshop Athens 2020 „TSO & DSO Interaction in operation and planning“ и шести састанак Техничког саветодавног комитета (Technical Advisor Committee) CIGRE SEERC. Дистрибутивне мреже до скорашњег развоја дистрибутивне производње која је прикључена на дистрибутивни систем биле су доминантно пасивне мреже, а сада су постале активне, са значајном производњом електричне енергије на дистрибутивном нивоу у многим државама - укључујући и то да електрична енергија са средње-напонског нивоа из дистрибутивног система иде кроз трансформаторске станице на вишенпонски у преносни систем. То значи да је неопходно концептуално другачије приступити и развити сарадњу оператора преносног си-

Занимљиви и корисни скупови у Сарајеву и Атини

стема и оператора дистрибутивног система и направити чврсту спрему ова два система. За то је потребна и одговарајућа регулатива и одговарајућа инфраструктура, чега у неким државама има, али у већини још увек не. Због свега тога, овај скуп био је веома занимљив и значајан за размену искустава.

CIGRE Србија је представљао **Александар Курћубић**, извршни директор за управљање и тржиште ЕМС АД са веома запаженом презентацијом која је приказала стање ових процеса у Србији - „TSO & DSO, Interaction in operation and planning in Serbia“. Основни садржај презентације чиниле су информације о регулативи на основу које сарађују TSO и DSO у Србији, размени података између TSO и DSO (која је обухватила процесе од балансне одговорности до издавање гаранција о пореклу за производњу из обновљивих извора) и развоју будућих процеса сарадње TSO и DSO. Такође, представник CIGRE Србија био је и **Др Нинел Чукалевски** из Института Михајло Пупин Аутоматика, са такође веома запаженом презентацијом „TSO DSO Interfaces and IT supported Flexibility Control“, чији је основни садржај: која се бавила уређајима за контролу снаге и напона у трансформаторским станицама ВН/СН, што укључује и одговарајуће станице даљинског управљања, виртуелним електранама и агрегацијом потрошње у дистрибутивним мрежама, као и могућом архитектуром решења повезивања дистрибуиране производње у електроенергетски систем.

Програм CIGRE SEERC Workshop Athens 2020 „TSO & DSO обухватио је и посету Националном диспетчерском центру ИПТО-а (Оператора преносног система Грчке).

Небојша Петровић,
председник CIGRE Србије

ЗАСТАВА ЕМС-А НА ВРХУ АКОНКАГВА



Подршка из ЕМС-а

И на овој експедицији, као и на свим претходним, много ми је значила подршка мојих руководиоца и колега из Електромреже Србије. Планинарење је веома захтевна активност, која подразумева напорне припреме, многа одрицања, а понекад и дужа одсуствовања. Имам срећу да радим у компанији која има разумевања за потребе запослених, и то не само када је реч о радним обавезама, тако да никада нисам имао проблема да, уз договоре са надређенима, ускладим посао и планинарење. Наравно, под условом да посао не трпи. То је један од разлога зашто на сваки успон носим и ЕМС-ову заставу – истиче диспечер Националног диспечерског центра.

Страст према планинарењу, годину дана припрема, али и јак ментални склоп, довели су **Дејана Милојевића**, диспечера НДЦ дословно до врха, и то оног највишег на јужној хемисфери. Он је освојио 52 планинска врха виша од 2.000 метара, али је његов велики сан био да се попне на 6.962. метар Аконкагве. У томе је 15. фебруара ове године тачно у 11.30 сати и успео.

Дејан и даље сумира утиске и емоције. Он и његова екипа су се уврстили у мање од 30 одсто људи који су се попели на овај врх који важи за најтежи уколико се изузму Хималаји. Оно што додатно краси овај успех јесте и чињеница да је Дејану ово други покушај да освоји врх Аконкагве у Аргентини, након што је 2017. године на готово три четвртине успона због болести морао да одустане. – Када сам први пут био тамо, добио сам запаљење плућа на 5.500 метара висине и због безбедности сам одлучио да одустанем, што нимало

*После највиших
врхова Европe
и Африке, Дејан
Милојевић освојио и
кров Јужне Америке*

*Аконкагва важи за један
од најтежих врхова за
пењање на свету*

није било лако. То је један од најтежих врхова на свету, а остао ми је као циљ који нисам испунио – објашњава Милојевић.

Успон на Килиманџаро и Ајленд Пик

Након тога, Дејан је наставио по петогодишњем плану који је већ имао, прескочивши Аконкагву за неко време. Почетком 2018. се попео на Килиманџаро, а крајем исте године освојио је Ајленд Пик на Хималајима.

– Планирао сам да у јануару 2019. идем на Аконкагву, међутим на Хималајима сам био јако болестан због хладног ваздуха, па сам морао да се опоравим. Нисам хтео да ризикујем да пробам поново па да не успем јер је прошло тек непуна два месеца од пењања на Хималаје. Одлучио сам да одложим нови покушај за годину дана да бих се детаљно спремио и био сигурнији у себе и у успех – прича Дејан.



*Милојевић се на врх
висок 6.962 метара
попне 15. фебруара*

Припреме за Аконкагву трајале годину дана

Припреме су трајале тачно годину дана, а осим са личним тренером у теретани, Дејан је вежбао и тако што се пео на врхове по земљи и региону водећи се логиком да је „свако пењање у суштини припрема за неко веће пењање“. На оно највеће, други пут је кренуо 28. јануара, вратио се 21. фебруара, а од шест чланова експедиције, само један је одустао због здравствених проблема и то на 6.000 метара успона.

– Експедиција је трајала 25 дана. У самом базном кампу смо били неких 15-16 дана. Имали смо аклиматизационе успоне у току припрема јер пењање на велике врхове захтева адаптацију тела на велике висине. Прво се пење на веће висине, па се онда враћа на ниже како би се тело одморало и регенерисало и да би се преспавало. Тако се постепено, степен по степен, пење до самог врха. Само пењање на врх је трајало отприлике две недеље – каже Дејан.

„На тој висини ветар од 100 км на сат цепа јакне“

На завршни успон, пак, због изузетно јаког ветра чекало се пет-шест дана. На срећу, једини погодан тре-

нутак за успон максимално је искоришћен.

– Имали смо јако лоше време када је требало да идемо на завршни успон. Ветар при врху дува и више од 100 километара на сат, а на 7.000 метара немогуће је да се пење по ветру који дословно поцепа јакну на човеку. Били смо принуђени да чекамо да прође невреме и имали смо један једини дан који је био погодан за успон. Стисли смо зубе, запели и успели смо да се попнемо на врх. Одмах потом је поново почела олуја са снегом тако да смо једини погодан тренутак који је постојао успели да уграбимо – објашњава Дејан.

Температура и до 40 степени испод нуле

Иако на експедицијама углавном буде здравствених проблема, сви чланови су се здрави и безбедни вратили кући. Милојевић је испричао са каквим се недаћама борио и шта их заправо узрокује.

– Имао сам јак кашаљ и прехладу, али то је нормално јер су горе веома велики минуси. Температура уме да се спусти и до 30-40 степени испод нуле. Осим тога, дувају ветрови, пије се ледена вода, ваздух је малтене залеђен и тешко се дише јер има мало кисеоника – истиче он.

„Глава је та која се пење на врхове, не тело“

Оно што код дугих експедиција сматра већим проблемом од прехладе и кашља јесте, како каже, психа. Хладноћа, лоша храна, неизвесност да ли ћете успети и чињеница да сте јако далеко од цивилизације изазивају нервозу с којом свако другачије излази на крај.

– Сви ми који смо отишли тамо смо били добро физички припремљени, али глава је та која пење врхове, а не тело. Чекање у шатору док горе дува ветар, пада снег и лед пуца и ломи, а ви чекате своју шансу да пробате и молително бога да будете здрави кад се та шанса створи, све то набије у човеку неку непотребну тензију. Осим тога, далеко сте од цивилизације и потпуно се промени поглед на свет. Свако се бори са неким својим де-

монима у глави и ту битку није лако добити – каже наш саговорник. Нервозу изазива и када се неко врати, а није успео, јер можда нема прилику поново да проба.

Након освојеног врха, екипа је сишла у трећи висински камп, где су преспавали, а сутрадан, 16. фебруара, спустили су се у базни камп. Одатле до цивилизације има још два дана хода.

План - освајање „Тоблерона“ у Швајцарској

Дејан је свој сан испунио, али то свакако не значи да нема у плану још неке врхове да освоји.

– Једино што ми је за сада остало као план јесте Матерхорн у Швајцарској, познат као симбол „Тоблерона“. То је изазован, занимљив и адреналински врх за који су потребне одређене алпинистичке технике, тако да ћу сада мало да се бавим алпинизмом, па ћу за годину-две и то да пробам. Еверест не планирам да пењем, нити те екстремне врхове, али видећемо још док ми се Аконкагва слегне. Још нисам ни свестан шта сам урадио – објашњава он.

Седам врхова

Дејан је освајао врхове који су му били занимљиви, а три од њих су из групе „Седам врхова“. То је назив за највише планине сваког од седам континената. Достигнуће „Седам врхова“ постало је чувено као истраживачки и планинарски успех и како је Милојевић објаснио, „то је у сфери планинарења као када тенисер освоји све грен слемове“. Иако постоје они који циљају на овај планинарски изазов, Дејану то није у плану.

– Нисам планирао да пењем свих седам врхова. Три која сам планирао да попнем и који су били логични за моје материјално и физичко стање већ сам попео. То су највиши врх Европе, Елбрус, затим највиши врх Африке, Килиманџаро и највиши врх Јужне Америке, Аконкагва, на који сам изузетно поносан – закључује Дејан.

Текст ауторке **Кристине Шормаз** преносимо са портала blic.rs, уз минималне редакцијске измене, фотографије: приватна архива

УЧЕЊЕ КРОЗ РАД

Три ученика другог разреда ЕТШ „Никола Тесла“ из Ниша, који се школују за профил електромонтер мрежа и постројења, практичну наставу обављају у Подручју погона преносног система Ниш



Ученици који имају уговор о учењу кроз рад са ЕМС АД, заједно са друговима из ЕТШ „Никола Тесла“ из Ниша приликом посете РДЦ Крушевац

ЕМС АД, као друштвено одговорна компанија која је препознала значај повезивања тржишта рада и система образовања, укључила се у програм дуалног образовања „Учење кроз рад“. Од октобра прошле године три ученика другог разреда ЕТШ „Никола Тесла“ из Ниша, који се школују за профил електромонтер мрежа и постројења, практичну наставу обављају у Подручју погона преносног система Ниш. Планом и програмом Министарства просвете Републике Србије предвиђено је да два дана у недељи ученици обављају практичну наставу у компанијама. Према речима колеге **Небојше Јоцића**, надзорника ТС Ниш2 и ментора учесника овог програма, ученици редовно долазе на практичну наставу и усвајају знања и вештине у складу са прописаним компетенцијама образовног профила. Извођење

практичне наставе се одвија према плану реализације учења кроз рад уз примену мера за безбедан и здрав рад. Поред овога оспособљени су за пружање прве помоћи и противпожарне заштите. Ученици се на раду понашају одговорно и дисциплиновано.

Милош Николић, један од ученика који су изабрани за учешће у овом програму, истиче да је за њега овај програм значајан, јер му омогућава да у практичном раду, на основу искуства колега који су дуже у послу и који су желе да своја знања и искуства преносе, практично примени знање стечено у школи. Он такође истиче да је рад на терену изузетно значајан за стручно оспособљавање. Сва три ученика изразила су захвалност компанији ЕМС АД на указаном поверењу, као и свом ментору на стрпљивом и несебичном раду са њима. „Хвала свим колегама који су

своја вишегодишња искуства желели да деле са нама и надамо се да ће ова сарадња и у наредном периоду бити таква“ истиче **Бошко Коцић**, ученик и практикант у ЕМС АД.

За време provedено на послу, ученицима је пружена и финансијска подршка у пуном износу минималне цене рада за време provedено у компанији, иако Закон о дуалном образовању предвиђа накнаду која је скоро за трећину мања од тога. Ученицима то представља додатни мотив у остваривању циљева и достигнућа. **Лазар Павловић** истиче да је велика мотивација шанса да по завршетку школовања добије прилику да ради у ЕМС АД.

Учешћем у програму „Учење кроз рад“, компанија добија одговорне и стручно обучене кадрове за профил за који се школују, а који су јој потребни.

М. С. М.

ЗА СРЕЋНИЈЕ И БЕЗБЕДНИЈЕ ОДРАСТАЊЕ



Фото: printscreen/Youtube

На иницијативу наше колеге, комшилук из улице 1300 каплара у Новом Саду се организовао и у њиховој иницијативи реновирао локално игралиште и терен за баскет



„Игралиште и терен су сада нон-стоп и у њима ме чини срећним и задовољним. То ми је више него довољна satisfакција и награда за уложени труд“

Наш колега **Драган Шарић**, самостални техничар за релејну заштиту и локално управљање у Подручју преносног система Нови Сад, уз то што је цењен и омиљен колега, уједно је и омиљени новосадски комшија из улице 1300 каплара, који је одлучио да пружи пример како уз мало залагања и иницијативе сваки човек може много да уради за свој крај.

Драган је желео да својој, а и комшијској деци омогући што безбеднију средину за одрастање и играње, у чему је и успео. Наиме, на његову иницијативу комшилук се организовао и у потпуности реновирао локално игралиште и терен за баскет о чему су известили и локални медији. Ово је и добар пример који показује колико су одговорност и етичност значајни запосленима ЕМС АД, и то не само на њиховим радним местима, већ и у животу ван посла.

– Мотив да покренем ову иницијативу била је добробит наше деце и жеља да буду безбедна док се играју напољу. Циљ нам је био да „извучемо“ децу из станова, да их доведемо на баскет терен и на игралиште поред њега.

Приметио сам да је потребно анимирати родитеље и комшије, пошто је код свих жеља постојала, али чинило се као да је свако чекао на неког другог да га покрене. Онда сам преузео иницијативу и читава прича је кренула у правом смеру.

Урадили смо пуно посла – на баскет терену смо заменили табле и обруче, а постављена је и заштитна ограда. После тога смо одмах организовали турнир. Такође, на игралишту за млађу децу су постављени заштитна ограда и нове справе. Игралиште смо неуморно поправљали и прављали и оно је сада у потпуности исправно и безбедно – истиче Драган Шарић и поручује:

– Игралиште и терен су сада нон-стоп пуни и то ме чини срећним и задовољним. То ми је више него довољна satisfакција и награда за уложени труд. Надам се да смо овом акцијом дали пример и другим квартовима да сами могу много тога да ураде и да не морају никога да чекају, већ да имају могућност да без одлагања учине своје окружење бољим местом за одрастање наше деце.

Р. Е.

КОНСТИТУИСАЊЕ И ПОЧЕТАК РАДА НОВОИЗБРАНИХ СИНДИКАЛНИХ ПОВЕРЕНИКА



Прва седница Извршног одбора Синдиката ЕМС

Прва седница новог сазива Скупштине Синдиката ЕМС одржана је 27. децембра прошле године. **Милован Андрић**, дотадашњи председник Синдиката ЕМС, поздравио је новоизабране чланове Скупштине и честитао на изборној победи листи „Раде и Влада – солидарност и напредак“. Он је пожелео успех у раду новим синдикалним повереницима и нагласио важност наставка успостављеног партнерског односа са Послодавцем, јер је функционални социјални дијалог једини пут до унапређења положаја запослених.

Митар Срђеновић, председник Изборне комисије СЕМС уручио је уверења свим изабраним носиоцима синдикалних функција у наредном мандату. Скупштина је једногласном одлуком верификовала све мандате, после чега је **Радомир Петровић**, председник Синдиката ЕМС, наставио вођење седнице по утврђеном дневном реду. Он се захвалио Андрићу за све што је до сада урадио за синдикалну организацију и њене чланове и замолио га да стручним саветима настави да помаже Централни Синдикат ЕМС.

На предлог председника Синдиката ЕМС, Скупштина Синдиката ЕМС је усвојила нова Правила Синдиката ЕМС са прилозима. Односи у Синдикату ЕМС се изграђују на принципима демократичности, избора и одлучивања, јавности рада, солидарности, ефикасности и одговорности чланова организованих у Централни Синдикат ЕМС и синдикалним подружницама делова Акционарског друштва „Електромрежа Србије“ Београд и издвојених привредних друштава „Електроисток – Изградња“ д.о.о. Београд и „Електроисток – Пројектни биро“ д.о.о. Београд. Нова Правила централизују више функција и омогућују ефикаснији рад синдикалних органа.

Нови сазив Скупштине СЕМС је једногласно усвојио састав новог Преговарачког тима Синдиката ЕМС – **Радомир Петровић**, **Владимир Смилић** и **Драган Шарић** и састав новог Надзорног одбора Синдиката ЕМС – **Горан Иконов**, **Предраг Милутиновић** и **Драган Ћосић**.

На позив председника СЕМС, једном делу седнице присуствовали су представници Пословодства ЕМС АД – **Јелена Матејић**, директор ЕМС

Функционални социјални дијалог једини пут до унапређења положаја запослених

АД, **Александра Наупарац**, оперативни директор и **Иван Јовићевић**, руководилац Сектора за план и анализу. Јелена Матејић је поздравила присутне, честитала им на изборној победи и пожелела новоизабраном саставу Скупштине СЕМС да континуирано настави успешну политику социјалног дијалога. Она је честитала и досадашњим социјалним партнерима на успешном минулом раду. Нагласила је да зна колику бригу Синдикат ЕМС води о положају запослених, али и да менаџмент ЕМС АД није на супротној страни, већ да подједнако брине за све запослене и да ради све што се може, у оквирима законских одредби, урадити на корист запослених. Потом су представници Пословодства ЕМС АД одговорили на сва питања која су поставили новоизабрани синдикални функционери.

Следећа седница Скупштине Синдиката ЕМС заказана је за почетак априла, када ће се одржати и први едукативни семинар за новоизабране синдикалне активисте.

Прва седница новог сазива Извршног одбора Синдиката ЕМС одржана је 28. јануара. Конституисана

је нова Централна Синдиката ЕМС, саветодавно-оперативно тело Извршног одбора СЕМС у саставу – **Радомир Петровић**, председник СЕМС, **Владимир Смилић**, заменик председника СЕМС, **Биљана Срећковић**, секретар СЕМС, **Дејан Стевковић**, председник Ресора за стандард, превенцију радне инвалидности, спортску рекреацију и културу, **Саша Здравковић**, председник Ресора за развој, информисање и радно-правну заштиту, **Драган Шарић**, члан Преговарачког тима СЕМС, и **Виолета Живковић**, професионална стручна сарадница у Централни Синдикат ЕМС, са другим члановима Стручне службе Централе, који по налогу председника СЕМС обављају стручне, аналитичке, информативне, консултантске, правне, рачуноводствено-финансијске и административно-техничке послове у Централни Синдикат ЕМС.

На предлог Радомира Петровића, председника Синдиката ЕМС, оформљена је и нова Комисија Фонда солидарности ЕМС, која ће у наредном периоду реализовати пружање материјалне помоћи члановима Фонда солидарности у решавању и ублажавању одређених стања њихових социјалних потреба, у саставу – **Виолета Живковић**, председник и **Александар Јовановић**, секретар Комисије Фонда солидарности ЕМС (трећег члана Комисије Фонда солидарности ЕМС одређује Послодавац ЕМС АД).

Председници синдикалних подружница су прихватили предлог **Владимира Смилића**, заменика председника Синдиката ЕМС, да се ангажују на реализацији снабдевања чланова Синдиката ЕМС робом и услугама под повољним кредитним условима и бенефицираним ценама (“FitPass”, “Sport Vision”...).

Председник Синдиката ЕМС, информисао је чланове Извршног одбора СЕМС о извршеним примопредајама функција у Централни СЕМС и одборима синдикалних подружница и другим синдикалним актуелностима у периоду између две седнице највиших синдикалних органа.

Р.Е

КОЛЕКТИВНО ПРЕГОВАРАЊЕ У СРБИЈИ – СТАЊЕ И ПЕРСПЕКТИВЕ

У организацији Центра за индустријске односе, 4. марта у Београду је одржан први овогодишњи тематски састанак. Центар за индустријске односе је основала група независних експерата и активиста синдиката, као независну експертску организацију чији је циљ афирмација вредности плуралистичког, демократског друштва, унапређивање људских права, социјалне тржишне привреде, социјалне демократије, социјалног партнерства, успостављање и трајног одржавања индустријског и социјалног мира у функцији слободе, достојанства и већег квалитета живота људи. Од свог оснивања Центар организује неформалне трипартитне скупове под називом “Радни доручак” на којима су учествовали многи представници синдиката, послодаваца и државе. Домаћин овог састанка са актуелном темом “Колективно преговарање у Србији – стање и перспективе” био је **Радомир Петровић**, председник Синдиката ЕМС, коме се овом приликом захвалио **проф. др Дарко Маринковић**, директор Центра. У препуној сали Високе струковне школе за предузетништво, поред представника разних синдиката, послодаваца, државних институција, експерата, међу учесницима едукативног скупа су били и **Влада Смилић** и **Драган Шарић**, чланови Преговарачког тима Синдиката ЕМС.

У протекле три деценије систем колективног преговарања пролазио је кроз бројна отворена питања, дилеме, у трагању за одговорима који модел колективног преговарања највише одговара специфичностима процеса друштвених реформи које се одвијају у Србији. Чињеница да је сам процес транзиције конфликтан и противречан, утицала је да колективно преговарање буде конфликтно и

Систем колективног преговарања пролазио је кроз бројна питања и дилеме у трагању за одговорима који модел највише одговара специфичностима друштвених реформи у Србији

противречно. Социјални актери, односно учесници процеса колективног преговарања имали су различите ставове, различите интересе, које су настојали да усагласе у преговарачком процесу. Унапређен је правни оквир и пракса колективног преговарања, постигнута је сагласност социјалних партнера о томе да је колективно преговарање цивилизацијска тековина и један од најефикаснијих инструмената социјалног мира, али у променењим друштвеним околностима многа питања траже нови приступ и нове одговоре. То су, поред осталог следећа питања: Унапређивање капацитета социјалних партнера за колективно преговарање; Мирно решавање индустријских и социјалних конфликта; Правни оквир колективног преговарања; Однос законодавне и аутономне регулативе; Специфичности колективног преговарања у јавном сектору; Предности и ограничења дисперзираног система колективног преговарања у Србији.

Учесници скупа су поред корисне размене искустава из области колективног преговарања и излагања нових идеја и иницијатива, искористили прилику за упознавање, дружење и за неформалне, отворене, аргументоване разговоре о актуелним проблемима социјалног дијалога.

Р.Е.

ЕНЕРГЕТСКА КОМПАНИЈА ЗА СВАКУ ПОХВАЛУ



Током 2019. године забележени историјски најмањи губици у преносном систему

Традиционално, првог дана нове године Национални диспетчерски центар Електромреже Србије посетио је министар рударства и енергетике **Александар Антић**. Њега су дочекали дежурни диспечери, као и представници пословодства предвођени директорком **Јеленом Матејић**.

– ЕМС је енергетска компанија за сваку похвалу, која ради по највишим европским стандардима. Електромрежа Србије је апсолутно „утегнута“ компанија и организована је на најмодернији начин. Претходне године су забележили и рекордно ниске губитке у преносном систему од свега 1,72 одсто, што је далеко боље од просека ЕУ. То није дошло тек тако или само по себи, већ је реч о системском организовању и управљању, као и врхунском одржавању. Ми настављамо у ЕМС-у са снажним развојном компонентом у 2020. и са инвестицијама. Ова година нам доноси наставак реализације Трансбалканског коридора за пренос електричне енергије – поручио је министар Антић из НДЦ-а.

Посећивању уједињених резултата су синергије свих организационих делова ЕМС-а, али и осталих сегмената у енергетском сектору

Директорка Јелена Матејић је рекла да је запосленима у ЕМС-у велика част што министар Антић традиционално долази у посету ЕМС-у првог јануара, чиме им указује велико поштовање.

– Сви смо поносни и имамо чиме да будемо поносни. За нама је година која је била турбулентна и интензивна по свим питањима. Успели смо да савладамо све препреке и поставимо нове рекорде. Прошле године смо имали и историјски најмање губитке у преносном систему. Тиме се дичимо, то је резултат синергије свих наших организационих делова, као и осталих сегмената у енергетском сектору – нагласила је она.

Јелена Матејић је истакла и да ЕМС примењује иновације и савремена решења за унапређење система, као и да ради на дигитализацији и аутоматизацији процеса даљинског управљања и да ће тај пројекат бити завршен у наредне три године.

– То су невероватни резултати и за многе у Европи. Има много знања у Србији и зато улажемо у памет и струку, да млади остану у нашој земљи – рекла је Матејић и пожелела грађанима у име ЕМС-а срећну Нову годину.

Извршни директор за управљање и тржиште **Александар Курћубић** је рекао да је новогодишња ноћ протекла у најбољем реду и да није било проблема у снабдевању потрошача електричном енергијом.

– Цела 2019. је прошла без неких већих проблема у снабдевању потрошача струјом и надамо се да ће тако остати и у 2020. Уложили смо довољно средстава у одржавање далековаода и градњу нових елемената преносног система, у реконструкције и изградњу нових далековаода и трафостаница – нагласио је Курћубић.

Р. Е.





СТРУЧНОСТ

ОДГОВОРНОСТ

ПОУЗДАНОСТ

ЕФИКАСНОСТ

ЕТИЧНОСТ

УПРАВЉАЊЕ ПРОМЕНАМА