

ГОДИНА 17 / БРОЈ 101 / АПРИЛ 2022.

EMS

www.ems.rs

ЛИСТ ЕЛЕКТРОМРЕЖЕ СРБИЈЕ

ТРАНСБАЛКАНСКИ КОРИДОР,
ДВ ТС КРАГУЈЕВАЦ 2 – ТС КРАЉЕВО 3
**СВЕТЛИЈА БУДУЋНОСТ
УЗ НОВИ ДАЛЕКОВОД**



САДРЖАЈ

- 4 **ТРАНСБАЛКАНСКИ КОРИДОР ЗА ПРЕНОС ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ**
Светлија будућност уз нови далековод
- 6 **IN MEMORIAM**
Опраштај од Александра Аце Курћубића
- 10 **РАСПЛЕТ ДВ 110 kV И 220 kV КОД ТС БИСТРИЦА**
Ближи се завршетак радова на расплету далековода
- 11 **ДВ ТАМНАВА ЗАПАДНО ПОЉЕ – ВАЉЕВО 3, УВОЂЕЊЕ У ТС УБ**
Стварају се услови за развој Уба
- 12 **РЦО НОВИ САД**
Борба против „јединица” на темељима
- 16 **ТС СЕВОЈНО - УГРАДЊА НОВОГ УРЕЂАЈА ЗА ДАЉИНСКО УПРАВЉАЊЕ**
Спој старог и новог
- 17 **РЦО КРУШЕВАЦ**
Замена сабирничких растављача у ТС Ниш
- 19 **ИНТЕРВЈУ: МАРКО ЈАНКОВИЋ, ДИРЕКТОР ДИРЕКЦИЈЕ ЗА ТРЖИШТЕ**
Свет ушао у нову реалност
- 22 **СЛУЖБА ЗА ФТО И ЗАШТИТУ ПОСЛОВАЊА**
Елиминисане крађе на објектима ЕМС АД
- 23 **СЕКТОР ЗА РАЗВОЈ ЉУДСКИХ ПОТЕНЦИЈАЛА**
Нови циклус обуке монтера
- 24 **НАЈЗАПАЖЕНИЈИ РАДОВИ 35. САВЕТОВАЊА SIGRE СРБИЈА**
Моделовање залеђивања проводника
- 31 **УЛАГАЊЕ У БУДУЋНОСТ**
Додељене стипендије студентима
- 35 **СИНДИКАЛНЕ АКТИВНОСТИ**
VI седница Скупштине Синдиката ЕМС



CIP - 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

Генерални директор:
Јелена Матејић

**Руководилац
Самосталног сектора
за медије и комуникацију:**
Гордана Раковић Рудовић

Одговорни уредник:
Милош Богићевић

011 3239 408
pt@ems.rs

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



СВЕТЛИЈА БУДУЋНОСТ УЗ НОВИ ДАЛЕКОВОД



Далековод је дуљачак је тољово 60 километара и има 174 стуба, а њоком њејове изградње примењена су најмодернија техничка решења и технологије

укључен у све стратешке документе у области енергетике Србије и југоисточног дела Европе.

Друга секција Трансбалканског коридора обухвата и обимне и значајне радове на изградњи новог разводног постројења 400 kV, трансформације 400/220 kV и једног трафо поља 220kV у ТС Краљево 3, као и опремање далеководног поља 400 kV у ТС 400/110 kV Крагујевац 2. Укупно повећање инсталисане снаге у ТС Краљево 3 изградњом нове трансформације износи 400 MVA. Подизањем трансформаторске станице 220/110 kV Краљево 3 на систем 400 kV повећава се ефикасност и сигурност мреже и побољшава рад преносне мреже 220 kV од Бајине Баште до Ниша. Радови на ТС Крагујевац 2 су завршени, док су на ТС Краљево 3 у пуном јеку и напредују планираном динамиком.

- Ово је капитални пројекат од највећег значаја за ЕМС АД и Републику Србију и велико је задовољство видети да се исплатио огроман труд и залагање наших запослених, извођача радова и консултаната, уз подршку међународних банкарских институција. Много изазова је пратило овај пројекат, али су успешно превазиђени тимским радом свих учесника, које су испред ЕМС АД предводили директор пројекта **Надица Стојановић**

Шеснаестој марта обележено је пуштање новог ДВ 400 kV број 464 ТС Крагујевац 2 – ТС Краљево 3 у пробни рад, а истог дана представници пословодства, као и извођача радова и консултаната, обишли су и трафостанице у Крагујевцу и Краљеву где се обављају радови у оквиру реализације најзначајније ЕМС-овог пројекта – Трансбалканског коридора за пренос електричне енергије



Представници ЕМС АД, на челу са генералном директором **Јеленом Матејић**, у присуству представника извођача радова и консултаната, обележили су 16. марта пуштање у пробни погон новог ДВ 400 kV број 464 ТС Крагујевац 2 – ТС Краљево 3. Реч је о далеководу који је део Трансбалканског коридора за пренос електричне енергије, односно представља другу секцију прве фазе тог пројекта и један је од елемената преносне мреже који је изграђен у склопу транзиције преносне мреже у западној Србији са 220 kV на напонски ниво 400 kV.

Нови далековод дугачак је готово 60 километара и има 174 стуба. Иначе, овај далековод представља инфраструктурни пројекат који је

и руководилац пројекта **Бранко Јакшић**. Такође, кроз стратешку припрему и промовисање пројекта у оквиру ENTSO-E и Енергетске заједнице, што је резултирало позитивним оцењивањем пројекта од стране међународних финансијских институција, велики допринос је имала и Дирекција за развој, на челу са **Небојшом Вучинићем**. Захваљујући тим заједничким напорима, сада имамо **потпуно нов далековод који је урађен по највишим светским и европским стандардима и током чије изградње су примењена најмодернија техничка решења и технологије**. Комплетном реализацијом овог пројекта, која нас ускоро очекује, Трансбалкански коридор постаје наша реалност. Ми се не заустављамо, већ ћемо уложити максималне напоре да у задатим роковима, као што је и до сада био случај, успешно наставимо изградњу треће и четврте секције, – истакла је том приликом генерална директорка Јелена Матејић.

Укупна вредност пројекта изградње ДВ 400 kV ТС Крагујевац 2 – ТС Краљево 3 (уз радове на трафостаницама КГ и КВ) износи готово **30 милиона евра**. Пројекат се финансира кроз средства WBIF донације у износу до 6,5 милиона евра (кроз споразум који је потписан између ЕМС

АД и МРЕ), кредитом KFW банке у износу до 15 милиона евра, као и кроз сопствена средства компаније у преосталом износу. Пројекат је подељен на тзв. ЛОТ 1 и ЛОТ 2, где се ЛОТ 1 односи на изградњу далековода, а ЛОТ 2 на радове на трафостаницама.

Када је реч о далеководу, пројектно-техничку документацију је израдило ПД Електроисток - Пројектни биро, док је техничку контролу пројектно-техничке документације извело предузеће Елем Елго. Грађевинска дозвола за далековод је прибављена у фебруару 2018 године. Консултант је изабран процедурама KFW банке и њега је чинио конзорцијум фирми AF Consult и Елем Елго. Уговор за извођење радова је реализован по FIDIC условима уговарања (Pink book) који је одобрен од стране KFW Banke. Уговор за набавку опреме и извођење радова је потписан 24. марта 2020. године са конзорцијумом који су чиниле фирме Кодар Енергомонтажа, Електромонтажа Краљево и Елнос БЛ. Извођач је уведен у посао у 18. маја 2020. године, а вредност уговора за набавку опреме и извођење радова износио је 13,5 милиона евра. Сви радови су успешно изведени у року и далековод је пуштен под напон (празан ход) 17. јануара ове године из правца ТС

Крагујевац 2. **На реализацији овог пројекта је било ангажовано преко 250 радника различитих струка.**

Пројектно-техничку документацију за ЛОТ 2 такође је израдило ПД Електроисток - Пројектни биро, док је техничку контролу пројектно-техничке документације извело предузеће Енергопројект Ентел. Консултант је и у овом случају изабран по процедурама KFW банке и чини га исти конзорцијум као и у ЛОТ-у 1. Уговор за набавку опреме и извођење радова је потписан у септембру 2020 године са конзорцијумом који су чиниле фирме Енерготехника Јужна Бачка, Електромонтажа Краљево и Елнос БЛ. Извођач је уведен у посао у октобру 2020. године. Вредност Уговора за набавку опреме и извођење радова износи: 6,5 милиона евра. Радови на реконструкцији, тј. опремању 400 kV далеководног поља у ТС 400/110 kV ТС Крагујевац 2 завршени су у децембру 2021. године, чиме су се стекли услови за стављање далековода под напон. **Радови на ТС Краљево 3 су увелико у току и завршетак свих радова се планира у уговором дефинисаном року, односно до средине јуна 2022 године чиме ће бити финализовани и сви преостали радови на другој секцији Трансбалканског коридора.**

P.E.

ОПРАШТАЈ ОД АЛЕКСАНДРА АЦЕ КУРЋУБИЋА



Изненадна смрт Аце Курћубића дубоко је њој одила све који су ја волели, њо познавали и радили са њим. Колико је био цењен видело се и на комеморацији у Дому инжењера, када су колеге о њему њовориле надахнуто и са њуно љубави, а сала је била мала да њрими све који су желели да му одају њошћу

Александар Курћубић, извршни директор за управљање и тржиште у EMC АД, преминуо је деветог фебруара. Најтужнија вест оставила је његову породицу, пријатеље и сараднике у великом болу и у стању неверице и шока.

Одлазак Аце Курћубића представља велики ударац за Електромрежу Србије. Био је вансеријски вредан и стручан човек, уз то крајње благ и одмерен у комуникацији. Једноставно, био је колега и директор какав се само пожелети може. У себи је објединио најбоље особине, у људском и професионалном смислу.

Аца је сахрањен у породичној гробници на гробљу у Новој Вароши, а његова друга кућа, Електромрежа Србије, организовала је комеморацију у Дому инжењера у Београду, на којој су надахнуто и са пуно емоција о њему говори-

ли генерална директорка **Јелена Матејић**, дугогодишњи колега и блиски сарадник **Илија Цвијетић**, као и **Зоран Маринковић**, „саборац“ из шаховског клуба „Златар“ и цимер на бројним такмичењима.

- Александар Курћубић је био цењен, поштован и вољен од свих. Био је човек о којем се није могла чути лоша реч, баш као што ни он лоше речи није изговарао. Био је јединствен. Био је стручан, знао је невероватно много. Знао је све што се у његовом послу могло знати. Био је велики ауторитет у својој струци. У исто време, био је несвакидашње благ човек. Увек је на лицу имао свој карактеристични, искрени, најискренији осмех. Његова племенитост и благост могле су се видети у његовим очима, за које кажу да су огледало душе.



Богата биографија

Аца Курћубић био је дипломирани инжењер електротехнике. Након дипломирања, радио је као професор у Техничкој школи у Новој Вароши. У Електромрежу Србије дошао је 1998. године на позицију диспечера Националног диспечерског центра на којој је остао до 2003. године. Након тога радио је на пословима инжењера за системска питања преноса. Послове руководиоца Сектора за системска питања преноса обављао је до 2016. године, када је прво унапређен на позицију главног диспечера, да би затим у новембру био именован за извршног директора за управљање и тржиште и на тој позицији је остао до своје преране смрти. Курћубић је од 2005. године био члан регионалних група NACMPF и регионалне групе за планирање искључења а од 2010. године члан ENTSO-E радне групе NM&FT.

Наш посао је тежак, стресан. Много је изазова које треба превазићи. Понекад састанци буду бурни, некада се чини да је ситуација безизлазна. У тим тренуцима, Аца је био тај који би погледао у свој лап-топ, од којег се ретко раздвајао, и који би смирено и сигурно дао решење, најбоље и најутемељеније.

У сваком тренутку је био спреман да помогне. И није било битно да ли га зовем ја, генерална директорка, или било који други колега, он би се јавио свакоме и стрпљиво саслушао. И сваки, баш сваки пут би имао одговор – рекла је Јелена Матејић.

- Биће нам тешко да наставимо без нашег Александра Аце Курћубића. Знамо да морамо даље, али биће тешко. Без њега, наша фирма неће бити иста. Много смо га волели и мислим да ћемо тек у периоду који долази постајати свесни колико смо осиромашени и погођени његовим одласком – закључила је генерална директорка EMC АД. Зоран Маринковић из шаховског клуба „Златар“ осврнуо се на Ацину шаховску каријеру, причао је о његовој посвећености и љубави према тој древној игри, али и о његовим људским квалитетима и тренуцима које су заједно проводили.

Веома емотивно, о Аци је говорио и Илија Цвијетић, колега са којим је од доласка у Електромрежу Србије „делио добро и зло“.

Илија је детаљније говорио о Ацином професионалном развоју, наводећи бројне анегдоте и ситуације које су сведочиле о томе да се радило о човеку који је заиста јединствен и који је оставио дубок траг, како у EMC-у, тако и у животима свих који су га познавали.

- Аца је био директор за управљање и тржиште у тешком периоду, са великим бројем критичних ситуација које ником нису лако пале, а он се посебно истакао јер је даноноћно био укључен у свако битно питање електроенергетског система у нашој земљи. Може рећи да је у тим тренуцима најмање размишљао о себи – рекао је Цвијетић уз поруку да ће бити тешко али да морамо наставити, увек имајући у виду с ким смо живели и радили и увек се сећајући нашег Аце.

М. Б.

Меморијални шаховски турнир



Шах је био Ацина велика љубав. Научио је да га игра уз оца. Најпре као омладинац, потом као сениор, па првотимац, јачао је своје знање на шаховској табли. Године 1996. предствљао је тадашњу СР Југославију на Универзијади у Шпанији. Од 2001. до 2005. године био је председник ШК Златар, да би 15. децембра 2021. био изабран на место потпредседника ШС Србије.

Српски шах зна ко је био наш Аца. У срцима свих играча остаће запамћен као неко ко је шах живео. EMC АД ће заједно са Ациним пријатељима из ШК „Златар“ покренути меморијални шаховски турнир. Први шаховски сусрет посвећен у Ацину част заказан је за мај ове године на планини Златар. Ово ће бити турнир затвореног типа, где ће учествовати шахисти на позив клуба, као и колеге из наше компаније које су са Ацом делиле, како љубав према послу, тако и према шаху.

ДЕЦЕМБАРСКИ ИЗАЗОВИ

Крај календарске 2021. обележио је изненадни ледени талас са влажним снегом који је допринео пуцању стабала широм земље, те је њихово ломљење проузроковало прекиде у напајању на одређеним локацијама. Како је узајамна подршка на терену већ традиционална, овог пута су наше колеге притекле у помоћ колегама ЈП ЕПС и помогле у отклањању квара на далеководу 110 kV број 194, ХЕ Врла – ХЕ Врла 1.



ПОНОСНИ ДЕО МЕЂУНАРОДНОГ КОНЗОРЦИЈУМА

ЕМС АД је део међународног конзорцијума за израду студије „Implementation Studies in the Process of Synchronous Interconnection of Power System of Baltic States and Power System of Continental Europe“ која се реализује под окриљем ENTSO-E. Са представницима пољског оператора преносног система PSE, њиховим подизвођачима IEN (Institute Of Power Engineering iz Gdanjska), као и нашим подизвођачима ЕКС, крајем

јануара наше колеге су разговарале о резултатима процене транзијентне стабилности балтичких електроенергетских система у острвском раду и у паралелном раду са CESA (Continental Europe Synchronous Area). Конзорцијумски уговор је потписан у новембру 2020, а уз наведене чланове конзорцијум чине и немачки оператори преносног система Amprion i 50Hertz.



ПРОФЕСОР ЈОВИЦА МИЛАНОВИЋ ПОСЕТИО ЕЛЕКТРОМРЕЖУ СРБИЈЕ

Уважени професор **Јовица Милановић** са Универзитета у Манчестеру посетио је 7. марта наше стручњаке из Дирекције за управљање и Дирекције за тржиште, на челу са извршним директором за управљање и тржиште, **Душком Анчићем**. Један од њих, водећи инжењер за оперативну управљање **Владимир Маринковић**, представио је про-

фесору Милановићу рад ЕМС-овог Националног диспечерског центра и управљање електроенергетским системом Републике Србије у реалном времену „Велика је част за нашу компанију што смо имали прилику да угости-мо цењеног професора, једног од највећих светских стручњака из области електроенергетских система“, једногласна је оцена домаћина из Електромерже Србије.



ЕМС АД УГОСТИО ВЛАДИКУ ТЕОДОСИЈА

Епископ рашко-призренски **Владика Теодосије** био је у децембру прошле године у раније договореној посети Акционарском друштву Електромерже Србије. У његовој пратњи био је **проф. др Бошко Миловановић**, члан Савета Епархије рашко-призренске. Са њима се, у пословној згради у Војводи Степе, испред пословодства састао **Бранко Ђорђевић**, извршни директор за

пренос електричне енергије, са сарадницима. Током разговора је, између осталог, размотрено и на који начин ЕМС АД, у оквиру својих могућности, може да помогне и олакша живот српском народу који живи у енклавама на Косову и Метохији. Иначе, Народне кухиње Епархије рашко-призренске свакодневно, већ годинама, припремају храну за више од 2.000 људи. Разговор је протекао у изузетно



пријатној и срдечној атмосфери, а Владика Теодосије је изразио велико задовољство дочеком и свиме што је имао прилике да види током боравка у Електромерже Србије.

САРАДЊА СА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИМ ФАКУЛТЕТОМ

У априлу Електротехничког факултета Универзитета у Београду, за неколико месеци, студенте смера енергетике очекује потпуно ново искуство! У оквиру сарадње са ЕТФ-ом, ЕМС ће донирати спојну опрему и сав неопходан материјал за три демонстрациона распона далековода који

ће се користити у практичној настави. Одабиром типова уграђене опреме студенти ће стећи увид у широк спектар елемената електроенергетског система. Договорена је и изградња Теслиног трансформатора велике снаге, све у циљу популаризације енергетике, промоције ЕМС-а, али и побољшања квалитета наставе на факултету.



У СУСРЕТ КОНФЕРЕНЦИЈИ О ПАМЕТНИМ МРЕЖАМА

ЕМС АД је посетио **др Лука Стрезоски**, редовни професор на Катедри за електроенергетику и примењено софтверско инжењерство на Факултету техничких наука у Новом Саду. Повод је највећа конференција у Европи у домену паметних мрежа,

а у организацији IEEE Power&Energy Society, IEEE Serbia and Montenegro Section и Факултета техничких наука у Новом Саду. Конференција ће се одржати у октобру, а наше знање, искуство и технологија потврђују да имамо шта да кажемо на ову тему.



УСПОСТАВЉАЊЕ ПРВЕ РЕГИОНАЛНЕ БЕРЗЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

ЕМС АД ће са оператором преносног система Словеније ЕLES и европском берзом ЕPEX SPOT успоставити регионалну берзу електричне енергије – Алпско-ја-

дранско-дунавску берзу електричне енергије – АDEX. АDEX ће понудити хармонизоване и јединствене услуге спот трговине електричном енергијом у Словенији и Србији, са циљем да своје пословање и услуге

прошири на друге земље у региону централне и југоисточне Европе. ЕLES, ЕМС и ЕPEX SPOT ће у свом власништву имати исти број акција АDEX-а.

БЛИЖИ СЕ ЗАВРШЕТАК РАДОВА НА РАСПЛЕТУ ДАЛЕКОВОДА КОД ТС БИСТРИЦА

Крајем априла 2021. године завршени су радови и пуштена је у рад ТС Бистрица, и то расецањем и увођењем постојећег ДВ 110 kV бр. 134/3 ХЕ Кокин Брод - ХЕ Потпећ. Радове на овом далеководу извело је ПД Електроисток - Изградња, по Уговору о изградњи расплета ДВ 110 kV који још обухвата и расецање и увођење ДВ 110 kV бр. 134/2 ТС Златибор 2 - ХЕ Кокин Брод. Расецањем и увођењем постојећег ДВ бр. 134/3 у новоизграђену ТС Бистрица формирана су два нова далековода: ДВ 110 kV бр. 134/7 ХЕ Кокин Брод - ТС Бистрица и ДВ 110 kV бр. 134/8 ТС Бистрица - ХЕ Потпећ. Радови су обухватили подизање 12 нових челично-решеткастих стубова типа „Јела”, монтажу новог проводника тип Ал/Че 240/40 mm², OPGW ужета тип „В” и изолаторских ланаца са изолаторима тип U120В.

Због прилично сложене ситуације око обезбеђивања термина за неопходна искључења, завршетак радова на расецању и увођењу ДВ 110 kV бр. 134/2 ТС Златибор 2 - ХЕ Кокин Брод и планиран је до краја ове године. Одрађено је око 75 посто грађевинских радова тј. тренутно је подигнуто 36 од 48 стубова. Комплетна електро-опрема за изградњу расплета 110 kV далековода обезбеђена је из магацина ЕМС АД.

За потребе прикључења нове ТС Бистрица на ЕЕС Републике Србије биће извршено расецање и увођење и два далековода напонског нивоа 220 kV (ДВ 220 kV бр. 203/2 ТС Бајина Башта (чвор Вардиште) - ХЕ

План је да се до маја 2022. године изврши и увођење ДВ бр. 203/2 у ТС Бистрица и да се шиме заврше комплејсни радови

Бистрица и ДВ 220 kV бр. 266 ТС Пожега - граница/ТС Пљевља 2). Радове на изградњи расплета ових 220 kV далековода изводи конзорцијум извођача на чијем челу је Електро-монтажа Краљево д.о.о.

У августу 2021. године извршено је расецање постојећег ДВ бр.266 и његово увођење у ТС Бистрица. Овиме су настали нови далеководи ДВ 220 kV бр. 266/1 ТС Пожега – ТС Бистрица и ДВ 220 kV бр. 266/2 ТС Бистрица – ТС Пљевља. План је да се до маја 2022. године изврши и увођење ДВ бр. 203/2 у ТС Бистрица и да се тиме заврше комплетни радови према Уговору. У току су грађевински радови на изради темеља и подизању стубова. Највећи проблем приликом извођења радова на иначе тешкој траси јесу тренутне временске прилике у овом крају које су потпуно зауставиле извођење радова због високих снежних наноса.

Стручни надзор над изградњом комплетног расплета ДВ код ТС Бистрица испред Инвеститора односно ЕМС АД, чине колеге **Дејан Јешић** и **Стефан Којић** за електро део и **Небојша Бунгуровић** за грађевински део радова.

Половином 2020. године завршени су радови на расцепу 220 и 110 kV далековода испред ТС Бистрица. Овај комплексан пројекат подразумевао је расецање и увођење неколико далековода како би се увели у новоизграђену тифосаницу



Р. Е.

СТВАРАЈУ СЕ УСЛОВИ ЗА РАЗВОЈ УБА

Увођење далековода у ТС Уб обухвата 38 нових стубова са комплејсно новом електроопремом и материјалом

Подизање напонског нивоа у региону Уба са 35 на 110 kV планирано је увођењем далековода 110 kV бр. 107/2 ТС Тамнава Западно поље – ТС Ваљево 3 у реконструисану ТС Уб. Овај пројекат уско је везан са плановима за изградњу индустријске зоне у близини аутопута „Милош Велики”. Крајем марта прошле године започети су радови на овом увођењу, а извођење радова поверено је ПД Електроисток - Изградња.

Према техничкој документацији, радови обухватају расецање постојећег далековода и израду новог дела далековода на двосистемским стубовима, по принципу улаз-излаз. Увођење далековода у ТС Уб обухвата 38 нових стубова са комплетно новом електроопремом и материјалом, укључујући и оптику OPGW. Дужина предметне трасе је 8,2 km.

Према тренутном пресеку стања урађено је 30 темеља стубова, комплетно подигнуто 18 стубова и урађени су електро-монтажни радови у затезном пољу од стуба бр.19у до 28у.

Стручни надзор испред Инвеститора, ЕМС АД, над изградњом су **Дарко Ћота** и **Стефан Којић** за електро део и **Небојша Бунгуровић** за грађевински део.



Р. Е.

БОРБА ПРОТИВ „ЈЕДИНИЦА” НА ТЕМЕЉИМА



Пише: **Горан Томић**, водећи инжењер за грађевинске радове, РЦО Нови Сад

Већ неколико година, откако је уведен САП, сви запослени ангажовани на одржавању систематски уносе податке о стању опреме која се налази у домену РЦО Нови Сад. Систематски преглед и оцењивање стања ВНВ, указало нам је да постоји доста велики проблем са темељима на далеководним стубовима. Један од узрока ових лоших оцена је чињеница да су надземни делови армирано-бетонских темеља доста еродирани услед вишедеценијског врло неповољног дејства атмосферских прилика (мраз, влага, висока температура), хемијског дејства вештачког ђубрива као и непажње ратара када својом механизацијом обрађују њиве на којима се налазе наши ДВ стубови. Комбинација свих ових негативних утицаја на темељима оцењених „јединицом” је довела до битне деградације заштитног слоја бетона тако да су се арматурни

кошеви темеља нашли на отвореном и самим тим директно утицају корозије. Конструктивне карактеристике темеља ДВ стубова су почеле да се нарушавају и самим тим да утичу на њихову носивост. Други узрок „јединицама” на нашим ДВ стубовима су затрпавања темеља и делова челичне конструкције темеља земљом. До затрпавања долази заоравањем њива око стубова када се земља плуговима набацује на темеље и делове челичне конструкције. Није необична ситуација, нарочито на приградским парцелама, да се врши насипање терена земљом или грађевинским шутем насталим током извођења грађевинских радова у околним насељима. Оваква затрпавања могу да буду знатна, и преко два метра од коте постојећег терена. Најмање заступљени облик затрпавања је последица таложења и распадања биомасе (лишћа, грања и сл.) око темеља стубова који пролазе кроз шумска подручја. Уколико се ова земља наталожи око делова челичне конструкције стуба, неминовна је појава корозије на

По завршетку радова, биће откопано укупно 195 „јединица” узрокованим затрпавањем стубова и 154 „јединица” узрокованим лошим стањем темеља стубова

конструкцији стуба и то на местима на којима су силе и напонска стања челика највећа а то је код армирано-бетонских темеља. Од децембра 2021. године, РЦО Нови Сад активно се бави отклањањем потенцијалних ризика који могу да угрозе стабилност стубова а тичу се стања темеља. Симултано се изводе радови на санацији темеља ДВ стубова добетониравањем и Откопавање затрпаних темеља стубова. Овај период године је изабран за радове јер тада има много мање усева на њивама, механизација и људство је расположивије за овакве врсте радова. Мана овог периода године за овакве радове је хладноћа, кратка обданица и повремени непроходност атарских путева због расквашености тла.

Радови на санацији темеља ДВ стубова добетониравањем

Ниске температуре, осим што лоше утичу на раднике, могле су имати и врло лоше утицаје на поступке бетонирања темеља стубова. Да би се лоша дејства мрза избегла, дат је



налог извођачу да се обавезно користи адитив за бетон који омогућује квалитетан рад када је температура ваздуха испод 0°C (Sika Antigelo 0C). Радне операције су следеће:

- Откопавање рова (минибагером) ширине око 60 цм око темеља;
- Чишћење површине бетона од земљем маховине, лишља и сл;
- Расклевавање уземљења на стубу;
- Обијање чекићима лоших делова бетона и прање површине темеља водом;
- Премазивање бетонских површина темеља хемијског ангенса који поспешује адхезију старог и новог бетона Sika Latex (тзв. „С-Н веза”);
- Израда арматурног коша око темеља стуба;
- Израда оплате стуба;
- Мешање бетона са адитивом против смрзавања (2dl на садржај 1 мешалице);
- Бетонирање са вибрирањем бетона и оплате;
- Постављање два намотаја траке „Кондора” око лежишне плоче (тзв. „погаче”);

- Покривање читавог темеља, скуп са оплатом, са слојем геотекстила како би се додатно спречио утицај ниских температура на хемијски процес хидратизације бетона;
- Након скидања оплате се гориоником растопи и мистријом заглади намотани слој „Кондора” како би се спречило продирање воде и спојницу бетона и лежишне плоче („погаче”)

- Након зарпавања темеља изврши се поновно клемовање уземљења за конструкцију стуба. Уколико нема уземљења, постави се ново уземљење.

Због наведених операција на добетониравању темеља, стално је ангажован монтер из РЦО Нови Сад. Његов задатак је да контролише извођача да ли је све предвиђене радне операције споровео квалитетно. Значајно је било и његово присуство током расклевавања и поновног везивања уземљења као и процена о квалитету постојећег уземљења односно о евентуалној неопходности његове замене. И на крају, али једнако важно, било је и монтерово познавање терена и трасе далековода на којима су се изводили радови. Главни електромонтер на одржавању високонапонских водова **Светозар Русов** је обављао свој посао крајње посвећено током зимских месеци (децембар – март) чиме је допринео да извођач радова свој посао обавља квалитетно и прецизно, у складу са уговором.

Откопавање затрпаних темеља стубова

Откопавање темеља је у својој организацији морало да укључи и два запослена, **Рајка Манојловића**, самосталног техничара за одржавање високонапонских водова и **Живорада Спасића**, главног електромонтера на одржавању високонапонских водова, који су пратили извођаче радова.

Извођач је био у обавези да откопа затрпане темеље до 30 см испод површине капе бетонског темеља и у ширину од 150 см од темеља стуба, као и у унутрашности стуба. Да би се ово откопавање могло квалитетно обавити, било је неопходно пажљи-



во демонитирати једну дијагоналну стуба, како би багер успешно откопао унутрашност стуба. Због овог услова, надзорни орган Горан Томић је инсистирао да се радови изводе по мирном времену, без ветра и да се одмах након завршетка копања поново монтира дијагонала и причврсти адекватним завртњевима на своје место.

Сво откопано растиње, пањеви и вишак земље су одношени ван обрадиве парцеле и депоновани у природним депресијама околног терена и затрпавани. Сами врхови темеља су лепо очишћени од земље а конструкција стуба је прегледана и сви трагови корозије су додатно очишћени жичаним четкама и шмирглом.

- По завршетку радова, биће откопано укупно 195 „јединица” узрокованим затрпавањем стубова и 154 „јединица” узрокованим лошим стањем темеља стубова. Све у свему 349 „јединица” мање у РЦО Нови Сад, – задовољно закључује **Маја Адамовић** – руководилац РЦО НС.

ЗАМЕНА ДАЉИНСКЕ СТАНИЦЕ У ТС СРЕМСКА МИТРОВИЦА 2



Јана Тохол, Мирон Хрубења Петар Крстић

У оквиру пројекта увођења објеката у систем даљинског управљања, првенствено због уградње нових растављача постројењу 110 kV, а често и због замене појединих прекидача и уређаја релејне заштите, јавила се потреба за увођењем већег броја нових мерења, додатних сигнала и команди у локални SCADA систем. Стога је било нужно извршити проширење даљинских станица новим модулима одговарајућег типа. Будући да су даљинске станице биле старе десет и више година, одлучено је, у циљу повећања поузданости, да се не ради само проширење постојећих, већ да се све даљинске станице замене најновијим типом даљинских станица Atlas Max RTL које је развио Институт „Михајло Пупин“ из Београда. У претходне две године извршена је замена даљинских станица у ТС Зрењанин 2 и ТС Суботица 3, где су уместо старих Atlas AT32 даљинских

Извршена је унификација опреме и софтвера на три ЕМС-ове трансформаторске станице у оквиру РЦО Нови Сад што значајно олакшава одржавање

станица, уграђене нове Atlas Max RTL. За разлику од претходна два објекта у ТС Сремска Митровица 2, постојећа даљинска станица била је типа Atlas Max RTL, али најстарије генерације. Наведена даљинска станица већ је комуницирала по протоколу IEC 61850 са новим заштитним уређајима Siemens 7SA и 7SJ у ДВП 1272, као и са новоуграђеним регулаторима напона ABB RET 650 на трансформаторима Т1 и Т2. Повремено прекиди у комуникацији са овим уређајима су указивали да је постојећа даљинска станица близу

Све даљинске станице замењене су најновијим типом Atlas Max RTL које је развио Институт „Михајло Пупин“ из Београда

максимума својих могућности и да је неопходна њена замена. На наведеним трансформаторским станицама од раније постоје резервне даљинске станице старијег типа, у које је уведена само сигнализација (немају могућност комуникације са надређеним центрима), што је омогућило руководиоцима увид у уклопно стање на објекту у току извођења радова. Фабричко пријемно испитивање извршено је у Институту „Михајло Пупин“ у Београду крајем октобра прошле године. Средином јануара текуће године започета је замена даљинске станице. Монтажу ормана и повезивање извршио је испоручилац опреме, Институт „Михајло Пупин“, а надзор над извођењем радова и конфигурирање нове даљинске станице и локалног SCADA система обавиле су колеге из РЦО Нови Сад и Службе за одржавање РЗ, ЛУ и ТКС, које се баве локалним управљањем. Такође, извршена је уградња новог NTP сервера, на који се синхронизују сви уређаји преко ло-

калне рачунарске мреже. На крају, извршено је испитивање сигнализације и команди у локалном SCADA систему, РДЦ-у и НДЦ-у. Посао је успешно завршен у предвиђеном року од три недеље и систем је пуштен у рад. Овим је извршена унификација опреме и софтвера Института „Михајло Пупин“ на три ЕМС-ове трансформаторске станице у оквиру РЦО Нови Сад, што значајно олакшава одржавање. Наведени радови уједно су били одлична прилика да млади инжењери Јана Тохол и Мирон Хрубења из Службе за одржавање РЗ, ЛУ и ТКС на ФАТ-у и САТ-у прођу практичну обуку, примене стечена знања, па и да се опробају у самосталном раду, задовољно коментарише њихов ментор Петар Крстић – водећи инжењер за управљање одрж. релејне заштите и локалног управљања у Сектору за одржавање релејне заштите, локалног управљања и техничких комуникационих система Нови Сад.

Р. Е.

ДАН ЗА ПАМЋЕЊЕ

Пише: Саша Атељевић, дипл.ел.инж.

Недеља, 12. децембар 2021, је била један од оних дана за памћење. Време је било хладно, изразито снежно, готово идилично са становишта ски-спорта. Међутим, када сте ангажовани на пословима одржавања далековода, онда је то сасвим друга прича. Далеководи имају обичај да испадају баш при таквом (не)времену. Мокар снег, ветар и напослетку позив из РДЦ Север срушили су поменути идиљу. Испао је далековод напонског нивоа 110 kV - ДВ 124/5 ТС Пећинци - ТС Шабац 3 у 11:25ч. Руководилац Сектора РДЦ Славенко Давидовић у 14:15ч даје налог руководиоцу РЦО Нови Сад Маји Адамовић за хитно ангажовање запослених због обављања интервентних послова на прегледу и евентуалној поправци далековода. Одмах је обавештен Борислав Вујин, руководилац Сектора за одржавање ВНВ РЦО Нови Сад, који налаже Светозару Русову, главном електромонтеру на одржавању ВНВ, окупљање екипе и одлазак на лице места. Ланд Ровер постаје најбољи пријатељ тројици монтера РЦО НС и одвози екипу до сумњиве деонице ДВ 124/5. Даљим прегледом је установљено пуцање преплитајног ланца на стубу бр. 49. Тада се, око 19.30, обавштавају и возачи Ђура Пјевач и Милан Зеленкић да крену са Унигомом и Фаповом корпом из Србобрана, да би се извршила санација оштећеног ланца. Због лоших временских услова на путу ка месту интервенције стижу нешто пре поноћи. Након тога извршена је санација оштећења и ДВ 124/5 пуштен у погон. Међутим, као и обично, несрећа не долази никад сама. У току трајања интервентних радова на ДВ124/5, истим ланцем обавештавања, сти-

же вест о испаду ДВ 159/1 ТС Србобран - ТС Бачка Паланка 1 у 21:23ч и налог за интервенцију у 21:45ч. Овог пута Борислав Вујин налаже Зорану Филиповићу, супервизору одржавања ВНВ окупљање екипе и одлазак на лице места. Прегледом је установљено да је узрок трајног квара пуцање фазног проводника средње фазе у распону 14-15. Након тога се обавештавају и други монтери и возачи са механизацијом да крену ка месту квара. Привремена санација ДВ 159/1 решена је убацивањем 50m фазног проводника и ДВ 159/1 пуштен у погон.

Интервенисало се паралелно на два фронта. По изузетно тешким временским условима, на сцени је била позната истрајност наших монтера

Интервенисало се паралелно на два фронта. По изузетно тешким временским условима, на сцени је била позната истрајност и решеност наших монтера. Радови на отклањању квара ДВ124/5 трају до касно у ноћ и ДВ124/5 бива пуштен сутрадан, пред зору у 03:34ч, док радови на отклањању квара ДВ159/1 трају читаве ноћи и сутрадан, и ДВ159/1 бива пуштен у 16:26ч.

Као и небројено пута до сада, наши монтери заједно са руководиоцима постају хероји дана, а Борислав Вујин је могао да извести Мају Адамовић да може да одахне јер су оба далековода у погону.

СПОЈ СТАРОГ И НОВОГ



Искусна екипа на слици – ИМП Аутоматика: Предраг Радошевић, Божидар Митровић и Иван Терзић

Т С Севојно 110/35/6 kV једна је од најстаријих трафостаница и ЕМС АД. У више наврата мењала је власника, а тренутно је у власништву ЕМС АД. Објекат заједно користе Ваљаонице бабра Севојно, ИМП ОЛ СЕВАЛ (ваљаоница алуминијума) и ЕМС АД. У претходном периоду, велики рад и труд уложен је од стране свих надлежних Служби за одржавање како би Т С Севојно имала сигурно и поуздано напајање. Имајући у виду битност комуникације, а самим тим и командовање расклопном опремом,

управљање и надзор Т С Севојно, прибегло се решавању проблема комуникације у виду замене дотрајалог Atlas Max. У планирању радова учествовали су многи инжењери, на челу са шефом Сектора за одржавање високонапонских постројења Београд Драганом Филиповићем. Екипа ИМП Аутоматика у сарадњи РЦО Београд уградила је нови RTU у Т С Севојно. Сви планови у вези замене, комуникација Т С Севојно у време извођења радова, присуство надзора, руковоаца, као и сва потребна логистика, предвиђали су три неде-



Т С Севојно - уградња новој уређаја за даљинско ујрављање у рекордном року

ље за завршетак. Добром техничком координацијом извођача радова ИМП Аутоматика и надзора испред ЕМС АД мр Владана Јосиповића, пре рока завршени су радови на замени старог уређаја Atlas Max новим типом RTL. Ова замена повећала је поузданост даљинског комадовања, управљања и надзора из РДЦ Ваљево. Радови су изведени на основу уговора који је Сектор за инвестиције склопио са ИМП Аутоматика „Надоградња система за локално и даљинско управљање процесима Atlas Max / RTL”.

ЗАМЕНА САБИРНИЧКИХ РАСТАВЉАЧА У Т С НИШ 2

У периоду од 28. фебруара до 14. марта извршени су радови на замени растављача првог и другог система сабирница у спојном пољу 110 kV у Т С 400/220/110kV Ниш 2. Радове на демонтажи старих растављача и монтажи нове опреме је радила ПД Електроисток - Изградња. Како је у ранијем периоду извршена замена прекидача у овом пољу, као и уградња струјних мерних трансформатора, заменом растављача првог и другог система сабирница је у потпуности завршена реконструкција спојног поља

110 kV у Т С Ниш 2. Испитивање нову-уграђене опреме, проверу сигнализације уклопног стања и подешавања уређаја релејне заштите извршиле су заједничким снагама екипе Сектора за одржавање ВВП и Сектора за одржавање РЗ, ЛУ и ТКС у РЦО Крушевац. Комисија за ИТП је 14. марта, након функционалне провере уграђене опреме, провере сигнализације уклопног стања и провере резултата извршених испитивања донела одлуку да се спојно поље 110kV у Т С Ниш 2 пусти у пробни рад и стави под напон. Б. Арсић



ЗАМЕНА ТРАНСФОРМАТОРА Т1 У Т С БОР 2

Б ор је у претходне две године постао једно од највећих градилишта у Србији. Доласком кинеске компаније „ZIJIN” почело је отварање више рудника бабра у околини Бора па се самим тим драстично повећао обим посла и у нашем предузећу. За потребе ових рудника изграђене су или су у фази изградње нове трафостанице и прикључна разводна постројења као што су Т С Чукару Пеки, ПРП Бор 4, Т С Велики Кривељ 2, ПРП Велики Кривељ, Т С Бор 5, ПРП Бор 5 као и многе друге које су проширене или су у плану у блиској будућности. Такође, поред реконструкције трафостанице Бор 2 која је у току, предстоји и реконструкција разводног постројења Ђердап 1. Нове околности доводе до потребе за већом ангажованом снагом за потребе великог броја нових потроша-

ча, због чега је планирана и замена трансформатора Т1 у Т С Бор 2. Стари трансформатор снаге 150 MVA из 1969. године замењен је трансформатором двоструко веће снаге 300 MVA. Због проблема са транспортом трансформатора каснило се са извођењем радова али су екипе извођача радова ПД Електроисток - Изградња уз помоћ екипе СО РЗЛУТКС и СО VNP из Бора успеле да изађу на крај са свим изазовима. У оквиру реконструкције Т С Бор 2 замењени су и струјни мерни трансформатори у 110 kV трансформаторском пољу које је служба СО РЗЛУТКС

испитала новим испитним уређајем OMICRON CPC100, позајмљеним од службе из Ниша, што је у великој мери олакшало посао. Уграђен је и нови струјни мерни трансформатор у звездисту енергетског трансформатора због увођења додатне заштитне функције ограничене земљоспојне заштите која је предвиђена новим пројектом и обезбеђује додатну сигурност. Све ово узроковало је и промене у конфигурацијама микропроцесорских заштитних уређаја, сигнализацији и ожичењу. - Сви послови на овом пројекту, као и пратећи послови урађени су тако да буду у складу са наставком реконструкције која је тек почела. Урађен је велики посао будући да нови још већи изазови тек предстоје, истиче Немања Маринковић, шеф Службе за одржавање РЗЛУТКС Бор. Р. Е.

Осим реконструкције Т С Бор 2, предстоји и реконструкција разводног постројења Ђердап 1



ЗАМЕНА ЦЕНТРАЛНЕ САБИРНИЧКЕ ЈЕДИНИЦЕ У ТС ЛЕСКОВАЦ 2

времена, централна јединица на 110 KV напонском нивоу, SIEMENS SIPROTEC 7SS52.

Приликом експлоатације је примећено да јединица ради непоуздано па је обезбеђена адекватна замена. Под будним оком руководиоца Сектора РЗЛУТКС Милана Ракића, директним надзором шефа нишке службе Дејана Марковића и уз несебичну помоћ искусног колеге Саше Стефановића из Асета успешно је извршена замена. Одговорно лице је био Дејан Митро-

вић, а замену и монтажу исправне јединице извршиле су колеге Марко Јовановић, Мирољуб Ђинђић из Службе заштите и аутоматике и Иван Видановић из РЦО-а, спој младости и искуства.

Младе колегинице Нина Јевтовић и Магдалена Бркић, заједно са Николом Узелцем из Службе ТК извршиле су испитивање оптичких влакана између централне и периферних јединица.

У циљу отклањања учесталих рестарта централне сабирничке јединице, на трафо станици Лесковац 2 замењена је, сада већ

ПОСЛОВИ ОБАВЉЕНИ ЕФИКАСНО И ПРАВОВРЕМЕНО

Крајем јануара и у првој половини фебруара радници Сектора РЗЛУТКС Крушевац су на ТС Краљево 3 активно учествовали у обезбеђењу одржавања телекомуникационих сервиса током реконструкције на самој команди и у просторији за телекомуникације, где ниједан од корисника није имао прекид у комуникацији у оквиру ЕМС-ове пословне мреже. Радови су извођени у отежаним условима али су изведени ефикасно и правовремено. Значајни радови обављају се у ТК сали, које су испратили стручна лица Сектора за РЗ, ЛУ и ТКС. У претходним месецима било је више активности око демонтаже старе ТК опреме и уређаја које после реконструкције више неће бити у употреби. Урађено је и сређивање инсталација пословне, као и IP телефонске мреже. Такође је урађено и измештање ЕПС-овог телекомуникационог разделника и обједињавањем са нашим разделником.

- Наставак ових радова се очекује у наредном периоду када ће се успоставити и коначно стање на свим локацијама у ТС Краљево 3, закључују Драган Пантелић и Саша Јовановић, инжењери у Сектору за РЗЛУТКС Крушевац.

Када је реч о Служба за одржавање РЗЛУТКС Ниш, у претходном периоду је у одржана интерна обука за уређај за спајсовање оптичких влакана. Чланови ТК службе су обновили знање, а запослени који се до сад нису срели са овим пословима имали су прилику да виде како се врши спајсовање али и све остале припремне радње које претходе том послу. Поред осталих редовних послова (мерања преносних карактеристика на влакнима OPGW, месечне контроле регистрофона и осталих послова) део Службе РЗ, ЛУ и ТКС из Ниша, потпомогнут колегом из Сектора за РЗЛУТКС Крушевац, испратио је радове на санацији OPGW на ДВ 1224 ТС Прешево - ТС Бујановац.



- Упоредо са радовима на далеководу рађено је мерење, док је након завршеног спајсовања одрађено комплетно контролно мерење рефлектометријском методом у 2. и 3. прозору. Том приликом установљено је да су слабљења минимална и да су радови успешно извршени истиче Магдалена Бркић, инжењер у Служби за одржавање РЗЛУТКС у Нишу.

Р. Е.

СВЕТ УШАО У НОВУ РЕАЛНОСТ



Да ли се након годину дана од почета раста цена на европским тржиштима електричне енергије може говорити о кризи и поремећају или се ради о новој реалности и успостављању нових трендова

Директор Дирекције за тржиште електричне енергије Марко Јанковић био је један од панелиста на Самиту енергије који је одржан од 16. до 18. марта у Требињу. На конференцији се говорило о актуелним енергетским изазовима, декарбонизацији и свим „опасностима“ које са собом носи транзиција енергетског сектора.

• **Да ли ће након свега овога што се данас дешава ишта бити исто као пре?**

Предикције цена дугорочних производа на берзама електричне енергије за наредне две године, ситуација на тржишту деривата, пре свега нафте и гаса, цена угљен-диоксида сертификата, као и нестабилна политичка ситуација у Европи не дају превелики оптимизам у смислу да се може очекивати да ће се цене електричне енергије вратити на ниво пре марта 2021. године. Процене у овом

тренутку јесу да у ближој будућности не можемо очекивати стабилизацију цена на нивоу нижем од 120 до 150 евра по једном мегавату.

• **Сви говоре о нафти и гасу. Шта је са електричном енергијом, како се криза одразила на ово тржиште?**

Нафта, а нарочито гас, имају изузетан утицај на формирање цене електричне енергије, чак се гас сматра

Тржиште електричне енергије реагује у складу са стањем баланса унутар енергетског сектора, односно баланса између производње и потрошње

и највећим „кривцем“ за изузетно високе цене електричне енергије на тржиштима у Европи.

Гасне електране у процесу декарбонизације енергетског сектора имају изузетно важну улогу у транзиционом периоду, у процесу преласка са производње електричне енергије из фосилних горива на енергију произведену из обновљивих извора. Планирано гашење термоелектрана широм Европе је пратило планирано повећање производње електричне енергије из гасних електрана. Разлог за ово је, између осталог, што је утицај цене таксе за угљен-диоксид дупло мањи у случају произведене електричне енергије из гасних електрана у односу на термоелектране. Свако повећање цене угљен-диоксида сертификата за један евро по тони резултује директним повећањем цене једног мегават сата. Тржиште електричне енергије реагује у складу са стањем баланса унутар енергетског сектора, односно баланса између производње и потрошње.

• Шта када се он наруши?

Уколико се тај баланс наруши у смислу да има вишка производње или вишка потрошње, долази до повећања, или смањења, понуде и потражње за ел. енергијом и у том случају долази до промена цена. Када се факторима који утичу на овај баланс, а то су расположивост производних ентитета, доступност преносних капацитета, пре свега интерконективних далековода, као и метеоролошки услови, додају и други чиниоци, а то су протекле године били изузетно висока цена гаса и сертификата угљен-диоксида, долази се до одређених одговора зашто су цене електричне енергије на историјским максимумима. Наравно не треба заборавити ни политички аспект, као ни спекулативне радње које су присутне на тржиштима електричне енергије.

Што се тиче доминантних узрочника - цене гаса и сертификата угљен-диоксида, интересантно је напоменути да се већ почетком априла прошле године могао наслутити тренд раста цене електричне енергије, али се није могао предвидети колики ће бити и колико дуго ће трајати. Наиме, после сезоне грејања, у периоду када се врши пуњење складишта гаса у Европи, добили смо јасан сигнал да се то неће десити из разлога што је гас коришћен у великој количини за производњу електричне енергије. Уколико бисмо поредили септембар 2020. и септембар 2021. године, цена гаса је порасла за више од 400 одсто, односно уколико бисмо поредили фебруар 2022. са фебруаром 2021, цена производње електричне енергије из гасних електрана је порасла у просеку за 140 евра по једном мегават сату.

Други фактор, сертификат угљен-диоксида, који се мора посматрати заједно са ценом производње електричне енергије из гасних електрана је забележио скок цене у току 2021. године у износу од више од 50 евра по тони CO₂ и тај тренд је и даље присутан. Конкретно разлика у овој цени у фебруару 2022. године у односу на фебруар 2021. године износи 53 евра. Да сумирамо, само повећање цене таксе на угљен-диоксид у протеклом периоду је проузроковало директно



повећање производне цене електричне енергије из термоелектрана за 50 евра по једном мегават сату, односно 25 евра из гасних електрана.

• Да ли очекујете да се европске земље можда више окрену нуклеарној енергији?

Нуклеарна енергија са једне стране представља најстабилнији извор електричне енергије и са аспекта загађења животне средине велики број експерата би рекао да је у питању најчистија технологија, Међутим, са друге стране природа нуклеарне технологије мора да сагледава сигурносне факторе због евентуалних последица.

Ипак, развој нових технологија донео је одређене могућности у смислу интеграције тзв. мањих модуларних нуклеарних електрана. У сваком случају регион мора ослушквати сигнале из развијених земаља и бити спреман на промене у енергетском сектору које нам евидентно долазе.

Насћавак либерализације тржишта електричне енергије истовремено представља и прилику и прешњу по енергетски сектор и тржиште региона југоисточне Европе

• У контексту климатских промена последњих година се све више прича и о декарбонизацији. Да ли обновљиви извори могу заменити фосилне и друге изворе енергије и бити поуздан извор енергије?

Декарбонизација енергетског сектора јесте један од три основна принципа на којима је заснована енергетска транзиција и либерализација тржишта електричне енергије. Друга два су децентрализација и дигитализација. Међутим, декарбонизација се не може ултимативно посматрати и једнозначно спроводити у енергетским секторима у земљама чланицама европске интерконекције.

Декарбонизација мора уважити специфичности електроенергетских система и енергетских сектора у целини. Ова тема се не може посматрати из појединачних углова. Рецимо, замена конвенционалних производних капацитета обновљивим изворима електричне енергије у техничком и технолошком смислу прави разлику у инерцији електроенергетског система која се дефакто смањује са порастом броја обновљивих извора из ветра и солара, а која има директан утицај на стабилност електроенергетског система и повећану осетљивост на хаваријске ситуације.

Наиме, ветроелектране и соларне електране нису управљиви у смислу одржавања баланса у систему, као што то јесу конвенционални извори електричне енергије - термоелектране, гасне електране или хидроелектране, што ће свакако довести

до повећања трошка балансирања електроенергетског система.

Одсуство јасног плана заснованог на широком консензусу би могло у потпуности да угрози сигуран и стабилан рад европске интерконекције. Такође, интеграција обновљивих извора електричне енергије се не може посматрати само као национални, односно изоловани изазов, већ се несумњиво ради о регионалном и паневропском концепту.

• Тржиште електричне енергије тежи укидању граница. Да ли ће и у којој мери то на овим нашим просторима довести до повећања цена електричне енергије?

Новонастала ситуација нам је показала да ће неминовно сви учесници на тржишту електричне енергије морати да изађу из одређене зоне комфора у којој су до сада били и да ће морати да оптимизују своје пословање у складу са новим дешавањима и трендовима на тржишту електричне енергије.

Тренутно окружење утиче и на даљу либерализацију тржишта електричне енергије. Одређене ствари ће очигледно морати да буду ревидиране „у ходу“, док ће се од појединих циљева сигурно одустати.

Како било, два кључна циља остају и даље стратешки приоритет - централизација тржишних процеса и стварање јединственог европског тржишта, као и интеграција дистрибутивних корисника на тржиште електричне енергије.

Основни принципи на којима су заснована ова два циља се такође неће мењати - декарбонизација, децентрализација и дигитализација, али ће начин њихове имплементације сигурно бити модификован у односу на тренутак када су они као такви успостављени.

Тржиште електричне енергије тежи укидању граница, али и „чека“ нове учеснике. Модел будућег, савременог тржишта у многоме ће зависити од активног приступа корисника дистрибутивне мреже. Овде се пре свега мисли на потрошаче - кроз улоге „прозјумера“ или активног



купца, затим складишта електричне енергије, али и веома значајну улогу

Паника међу купцима

Како је и када све почело?

Нагли скок цена у априлу прошле године је погодио све учеснике на тржишту. Најпре произвођаче и трговце електричном енергијом, а касније и само купце. Купци су у почетку били безбрижни, с обзиром на дугорочне уговоре. Међутим, крајем 2021. године, у периоду закључивања нових уговора о снабдевању, изузетно високе цене ел. енергије су направиле праву панику међу купцима. Овако стање је захтевало реакцију влада и других одговорних институција, како у земљама у региону, тако и у већини европских земаља у смислу обезбеђења одређених олакшица, а све с циљем контроле раста инфлације. Мере које су преузимале одређене земље су биле различите, од привременог укидања обавеза плаћања ПДВ-а и других пореза до ограничења цена ел. енергије за крајње купце.

агрегатора. Концепт електрообилитија, који је још на самом почетку имплементације, већ сада наговештава изузетно јак утицај на електроенергетски систем и тржиште електричне енергије, како у смислу повлачења електричне енергије из система, тако и у процесу њеног инјектирања у систем.

• Шта би могао бити генерални закључак?

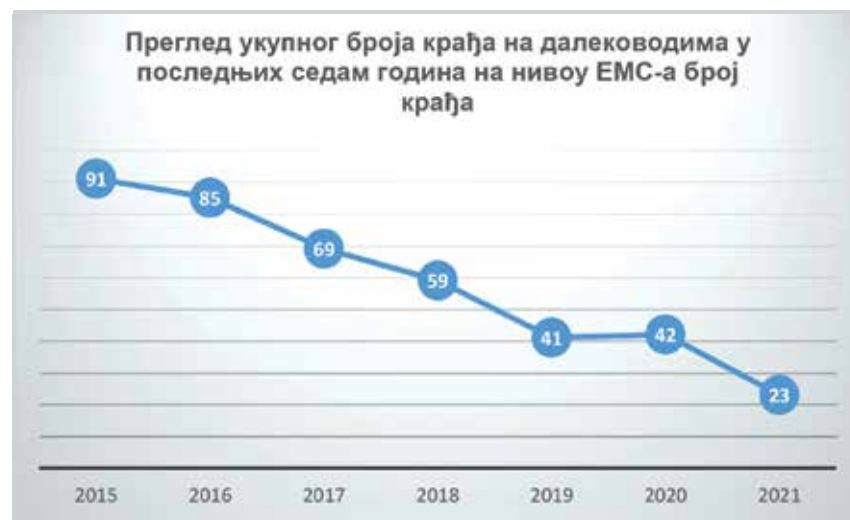
Из свега наведеног може се закључити да наставак либерализације тржишта електричне енергије истовремено представља и прилику и претњу по енергетски сектор и тржиште електричне енергије региона југоисточне Европе. Јасно дефинисани стратешки циљеви и координација унутар енергетског сектора, унутар овог региона представља начин којим ћемо избећи да нам се остваре претње, односно начин којим ћемо искористити прилике које се налазе пред нама у даљем процесу либерализације тржишта електричне енергије. Нови тржишни модел би свакако требало да омогући да будемо корак ближе остварењу концепта друштвене дообрити у електроенергетском сектору.

Интервју оригинално објављен у „Гласу Српске“, новинар Вељко Зељковић

ЕЛИМИНИСАНЕ КРАЂЕ НА ОБЈЕКТИМА EMC АД

У току прелиходне године на објектима (ТС/РП/ПРП и њиховни објекти) EMC АД није било крађа, што представља значајан успех на пољу управљања безбедносним ризицима

- Овако значајан успех је пре свега резултат максималног ангажовања запослених у Служби за ФТО и заштиту пословања на превенцији, односно правовременом идентификовању свих изазова, ризика и претњи по безбедност лица, имовине и пословања наше компаније, - истиче **Ранко Чејовић**, шеф Службе за ФТО и заштиту пословања. У 2021. години извршено је око 800 контролних обилазака објеката EMC АД и извршена је контрола рада службеника обезбеђења и објеката, од којих је било преко 230 ванредних ноћних контрола викендом. Значајан допринос у повећању безбедности објеката EMC АД и спречавању противправних упада дали су и уграђени технички системи заштите, а посебно је значајан јединствени мониторинг из Контролног центра у Војводи Степе 412. Из овог контролно-оперативног центра омогућен је видео надзор у реалном времену, 24 часа дневно, седам дана у недељи, свих објеката на којима је



уграђен систем видео надзора. Овај мониторинг остварује се и кроз имплементирани систем радио везе, тако што се у сваком тренутку може остварити комуникација са службеницима обезбеђења. - Када је реч о крађама на далеководним стубовима, важно је истаћи да имамо редовну комуникацију и састанке са представницима МУП-а Републике Србије, који су упо-

знати са локацијама на којима су се понављале крађе са ДВ стубова и могућим последицама по електроенергетски систем Републике Србије. Полицијске патроле редовно врше обилазак тих локација, а резултат тих активности је смањење крађа на ДВ стубовима у односу на претходни период - истиче Ранко Чејовић.

Р. Е.

НОВИ ЦИКЛУС ОБУКЕ МОНТЕРА



Серија корисних обука која запосленима омогућава да унапреде знања и вештине и припрема их за различите врсте изазова који их очекују на радном месту

Почетком календарске године покренут је низ интерних обука међу којима је и обука монтера за ДВ и руководиоце радова. Због специфичности самих радних места, обука се реализује кроз два сегмента - теоријски део обуке у Врњачкој Бањи, а потом и кроз практични део обуке на полигону у Крушевцу. Према плану, обуком ће бити обухваћено 125 полазника, чија ће едукација бити организована током осам термина. Највећи акценат обуке стављен је на предавања која запосленима пружају могућност обнове и развоја практичних знања неопходних за обављање основног посла, а то су асет, анкерисање стубова и подизање хаваријског стуба. У теоријском делу обуке обрађују се, поред обавезних области о безбедности и здрављу на раду, заштити животне средине и заштити од пожара, и теме указивања прве помоћи, а обавља се и едукација чији је циљ

Обуком ће бити обухваћено 125 полазника, чија ће едукација бити организована током осам термина

развиј интерперсоналних вештина, кроз предавање о препознавању улога у тимовима. Годишња обука монтера за далеководе предвиђена је техничком регулативом Електромреже Србија и одржава се једном годишње у организацији Тренинг центра Сектора за развој људских потенцијала, који је део организационе јединице Људски ресурси. Пракса је показала да су интерне обуке, осим што су право место за едукацију, и одлична прилика за размену драгоценог искуства, као и за неформално дружење и боље међусобно упознавање полазника.

Д. А.



МОДЕЛОВАЊЕ ЗАЛЕЂИВАЊА ПРОВОДНИКА И ИЗРАДА КАРТА ДОДАТНОГ ОПТЕРЕЂЕЊА ОД ЛЕДА И УДАРНОГ ПРИТИСКА ВЕТРА ЗА ПОТРЕБЕ НАЦИОНАЛНОГ ПРИЛОГА СТАНДАРДУ EN 503 41-1:2012

Аутори: **Александар Терзић, Небојша Петровић**, Електромрежа Србије

1. УВОД

Историја залеђивања проводника у региону дуж времена намеће као тему очекиване вредности залеђивања далеководне ужади. Досадашња пракса ослањала се на примену искустава са водова у близини и ретких метеоролошких анализа за појединачне далеководе. Поред очигледне потребе струке, потреба за израдом специјализованих карата оптерећења од ветра и леда јавила се и у поступку израде националног прилога стандарду EN 50341-1:2012. Овај рад организован је у четири поглавља. У првом поглављу дат је увод са прегледом типова залеђивања која се могу јавити на далеководној ужади. У другом поглављу описане су доступне и примењене методе моделовања залеђивања. У трећем поглављу описана је методологија прорачуна ударног притиска ветра. У четвртном поглављу дат је закључак. У петом поглављу дат је списак литературе.

1.1 Типови залеђивања проводника

У зависности од атмосферских услова може доћи до услова за разноврсне типове залеђивања. У пракси се често срећу наслага залеђивања које су комбинација више врста залеђивања. У литератури се залеђивања могу груписати у следеће групе: „Freezing rain” - Ледена киша; „Wet snow” - Мокар снег; „Rime Ice” - Иње и „In cloud

icing” - Залеђивање у облаку. Они се међусобно разликују по облику и густини наслага. Сви типови залеђивања детаљно су описани у¹.

2. МЕТОДЕ МОДЕЛОВАЊА ЗАЛЕЂИВАЊА ПРОВОДНИКА

У стручној литератури и пракси се може наћи неколико метода моделовања односно предикције залеђивања, а за потребе овог рада аутори су разматрали следеће методе:

- Метода процене коефицијената додатног оптерећења анализом метеоролошких података о броју дана са залеђивањем на територији – регресијска анализа (кригинг)²;
- Метода прорачуна залеђивања проводника на основу „dynamic downscaling” моделовања³ и
- Метода примене података реанализе⁴.

Као ограничавајући фактор, код методе „dynamic downscaling”³ идентификован је захтев за великим рачунарским ресурсима и да је њена практична примена углавном ограничена на мању географску област. Метода регресијског кригинга описана у², заснива се на процени коефицијената додатног оптерећења на основу броја хладних дана и даје задовољавајуће резултате за моделовање залеђивања од ледене кише.

На основу података са терена, врсте залеђивања која се јавља у пракси, могућности да се иста моделује, доступним рачунарским ресурсима, одлучено је да се за потребе израде предметних карата користи метода која користи податке из реанализе и иста ће у наставку детаљно бити описана.

2.1 Климатски модели реанализе

Напретком рачунарске технике појавили су се сервиси који омогућавају преузимање и рад са великом количном метеоролошких података. Ови подаци доступни су за одређени историјски период (до неколико десетина година). Сетови података овог типа се креирају, чувају и ажурирају у оквиру националних метеоролошких центара, али и међународних организација⁴. Климатски модели реанализе настају комбинацијом сателитских осматрања и метеоролошких мерења са верификованих земаљских станица. Даље се прикупљају у централни регистар организације која исте користи као улазне податке у прорачунима модела. С обзиром да се ради о подацима који се моделују ретроактивно, овакав климатски модел се назива „Reanalysis model”. Подаци добијени овим поступком доступни су у 2D и 3D просторној резолуцији у форми мреже квадрата или коцки, у зависности од броја димензија. Хоризонтална резолуција података може бити до 100m, а вертикална најчешће до 50 mbar.

2.2 Опис примењеног поступка моделовања залеђивања

За потребе овог рада анализирана су два типа залеђивања: „Freezing gain” - Ледена киша и „In cloud icing” - Залеђивање у облаку.

Независно од врсте залеђивања, поступак моделовања се састоји из:

- Праћења вредности релевантних метеоролошких параметара,
- идентификацији почетка тренутка

залеђивања на основу корелације метеоролошких параметара и идентификацији тренутка престанка тренутка залеђивања,

- сумирању акумулираних вредности залеђивања и
 - применом расподеле екстремних вредности на добијене резултате.
- Поступак је примењен над метеоролошким подацима за период од 1979. до 2020. године. Коришћени су подаци у сатној временској резолуцији. Због јединствености поступка, за потребе верификације метеоролошких података и оправданости улазних претпоставки за настанак залеђивања, одабран је модел залеђивања „Chainé and Skeates”¹ - залеђивање од ледене кише. Овај модел је одабран због своје једноставности у моделовању, доступности података и резолуцији – 20km.

Успостављене су следеће претпоставке за настанак залеђивања:

- Температура ваздуха нижа од 1 °C у трајању од два часа и
- количина падавина већа од 1 mm у истом временском интервалу.

Дебљина наслага леда се у оквиру временског интервала добија као:

$$r = \sum_{t=0h, 1h, n-1h}^{t=1h, 2h, n-h} \sqrt{\frac{K \cdot r}{2} (A_h^2 + A_v^2)^{0.5} + r^2} - r \quad (1)$$

Где је:

K – корекциони фактор;

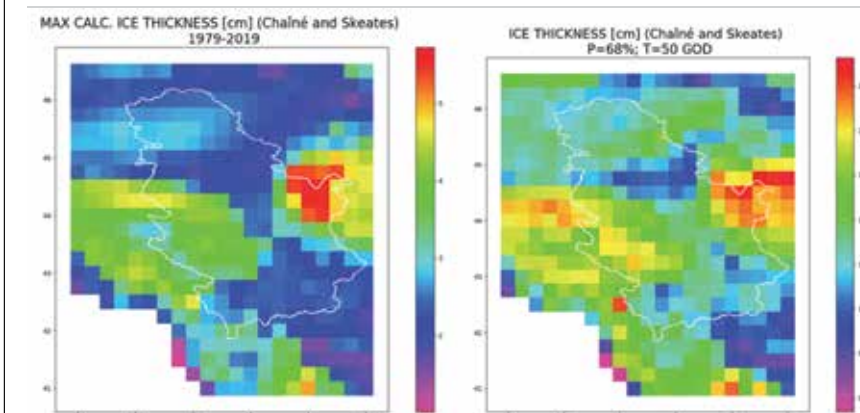
r – пречник проводника;

A_h – хоризонтална компонента наслага леда;

A_v – вертикална компонента наслага леда
Детаљан опис модела „Chainé and Skeates” дат је у¹

Применом одговарајућих алгоритама и применом расподеле екстремних вредности (**Gumbel Asymptotic Distribution of Type I**) добијени су следећи резултати:

На основу добијених резултата и искустава из експлоатације закључено је да исти одговарају реалном стању на терену, али и да је неопходно у моделовање укључити и додатне типове залеђивања, све у циљу практичне примене резултата у пројектовању.



Слика 1 – макс. дебљина наслага

Слика 2 – повр. период 50 год – дебљина наслага

На основу искустава из експлоатације, као релевантан модел идентификован је „in-cloud” модел залеђивања. Због природе ове врсте залеђивања потребно је повећати број метеоролошких променљивих и уврстити у модел и конфигурацију терена. Уважавање конфигурације терена, поред обухватања додатних врста залеђивања омогућава и бољу резолуцију резултата.

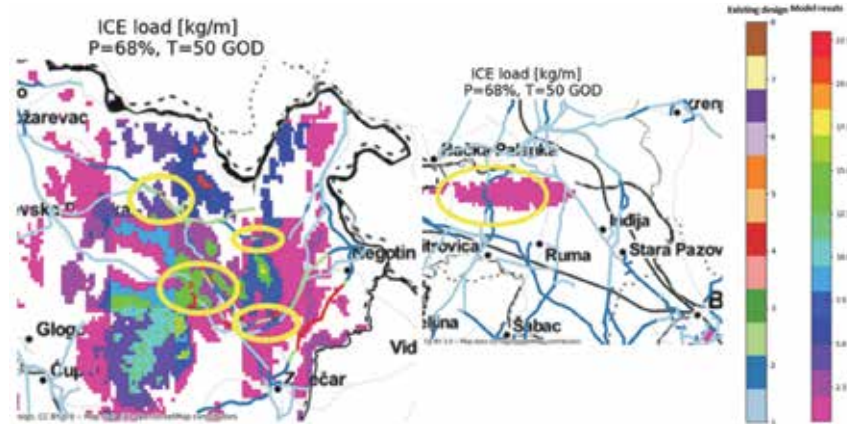
Поред повећане резолуције, која се добија доделом вредности метеоролошких података свим тачкама терена (резолуције 1km), предност

модела залеђивања у облаку „in-cloud”⁵ се заснива на томе да је поред података о тежини наслага, као резултат могуће срачунати и дебљину наслага што је подједнако битан параметар за потребе пројектовања далековода. Могу се добити и вредности других параметара (интензитет залеђивања, густина наслага итд.), све у сатној резолуцији. Слично као код претходно описаног модела, примењује се поступак описан у по-

глављу 2.2 овог рада. Због велике сложености метеоролошких појава које је потребно моделовати и ограничених рачунарских ресурса, уведене су следеће претпоставке:

- Параметар E – „Collection Efficiency” рачунат је како је описано у⁵ *Modelling of Ice Accretion in Wires – Lasse Makkonen – American Meteorological society – 1984*;
- Параметар n – „Freezing fraction” – усвојена је вредност $n=1$;
- Параметар МВД – MVD – „Median Volume Droplet Diameter” – Пречник капљице у облаку – додељене су слу-

чајне вредности у опсегу 25-30 μm . Треба напоменути да је због велике осетљивости резултата на параметар MVD, анализирано неколико метода процене вредности овог параметра, укључујући и поступак описан у [3], међутим усвојен је горе наведен распон вредности који представља горњу границу могућих вредности. Све уведене претпоставке су на страни сигурности, односно дају веће вредности залеђивања. Увођењем наведених претпоставки значајно су смањени захтеви за рачунарским ресурсима. Након завршеног процеса моделовања, добијени резултати су упоређени са пројектним вредностима оптерећења од леда постојећих далеководова.



Слика 4 – Упоредни приказ резултата

- Усвојене претпоставке у моделу (усвојена вредност параметра n , идеализовање процеса залеђивања – без отпадања леда, прецењена вредност параметра MVD);

све новопроектване водове. Ова вредност се у изузетним случајевима (прелази река, дугачки распони...) може и смањити на 1.0 kg/m, али тек након детаљних анализа.

3. КАРТА УДАРНОГ ПРИТИСКА ВЕТРА

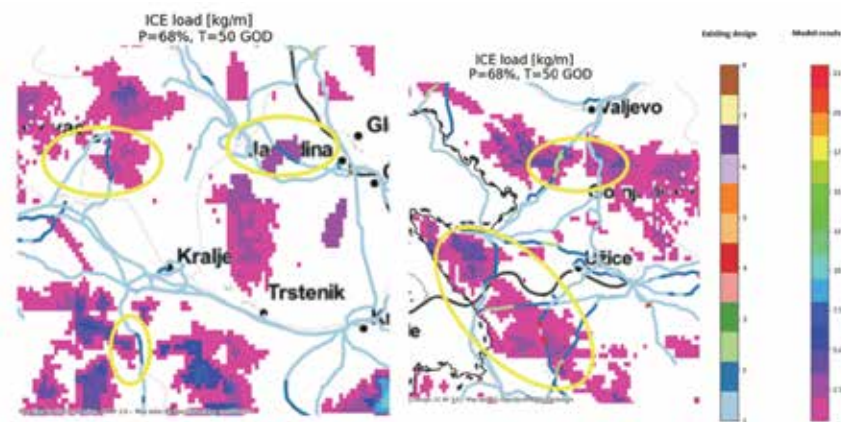
У оквиру стандарда EN 50341:2012 и националног прилога стандарду EN 1991-1-4 6 дефинисан је поступак прорачуна ударног притиска ветра q_p . Заједно са поступком, у прилогу наведеног националног прилога стандарду EN 1991-1-4 приложена је и карта базе брзине ветра – Вб,о. У складу са описаним поступком, за потребе добијања ударног притиска ветра q_p потребно је претходно рачунати вредности средњег притиска ветра – V_{mT} и интензитет турбуленције – I . Средња брзина ветра рачуна се помоћу следеће формуле:

$$V_h(h) = V_{b,0} c_{dir} c_0 k_r \ln\left(\frac{h}{z_0}\right) \quad (2)$$

Где је:

- c_{dir} – коефицијент правца ветра
- c_0 – коефицијент топографије
- k_r – коефицијент терена
- z_0 – дужина храпавости
- h – референтна висина изнад тла

Поступак прорачуна ударног притиска ветра своди се на дефинисање одговарајућих коефицијената за потребе рачунања средњег притиска ветра и примену ових коефицијената у одговарајућим формулама. На основу података из националног додатка⁵ вредност коефицијента правца ветра је = 1.



Слика 3 – Упоредни приказ резултата

Резултати су приказани на сликама 3 и 4. Приказани резултати дају задовољавајући ниво поклапања са пројектованим оперећењима, док са друге стране, постоје локације на постојећим трасама далеководова које су пројектоване за одређено оптерећење од леда, а где модел није показао вероватноћу за настанак залеђивања. Сви прорачуни су рађени са уже које даје највеће вредности тежине наслага – типско уже AI/Се 490/65 пречника 30.6 mm. Разлике између пројектованог и моделованог оптерећења од леда могу настати због:

- Непрецизности метеорошких података коришћених у моделовању (недовољна резолуција података, упросечене једночасовне вредности метеоролошких података);
- Релативно мала површина области од интереса;

на – без отпадања леда, прецењена вредност параметра MVD);

- Модел залеђивања није директно обухватио залеђивање које настаје од мокрог снега;
- Прецењене вредности коефицијената додатног терета на постојећим водовима.
- Неадекватна резолуција терена.

2.3. Коментар резултата:

Примењен модел залеђивања је показао добар ниво поклапања са постојећим далеководима са аспекта вредности коефицијента додатног оптерећења. С обзиром на стохастичку природу појаве наслага мокрог снега, климатске промене и потребну додатну сигурност водова, препоручује се примена минималног коефицијента додатног оптерећења од леда у вредности од 1.6 kg/m за

Коефицијенти терена и дужина храпавости директно су зависни од категорије терена (укупно 5 категорија) како је то описано у EN 50341:2012 Табела 4.1.

За потребе дефинисања коефицијената терена и дужине храпавости прибављени су одговарајући геопросторни подаци за одабрани регион. Коришћени су подаци прибављени са сервера *ESA Climate Change Initiative – Land Cover project 2020 and EC C3S Land Cover*. Овај скуп података састоји се од више од 40 категорија терена, које су за потребе израде карата ударног притиска ветра груписане у наведених 5 категорија у складу са описом из кровног EN 50341:2012 стандарда. На овај начин је за сваку тачку територије додељена вредност коефицијената терена и дужина храпавости.

У складу са поступком описаним у стандарду, потребно је уважити и конфигурацију терена, односно страчунати коефицијент топографије где је утицај терена на ударни притисак ветра значајан. Утицаји топографије могу да се занемаре онда када је просечан нагиб терена

на супрот ветру мали. У том случају је вредност коефицијента топографије $c_0 = 1.0$. Просечан нагиб мањи од 5% треба да се сматра малим.

За потребе дефинисања тачака у којима треба рачунати са утицајем топографије, развијен је посебан алгоритам заснован на анализи међусобног односа свих тачака терена са аспекта нагиба терена између тачака. На основу ове анализе дефинисане су тачке на којима је потребно рачунати са већим вредностима коефицијента топографије. У складу са потребама прорачуна, коришћена је резолуција улазних података од 200 m, што је и коначна просторна резолуција карата ударног притиска ветра. У зависности од нагиба терена, дефинисана је и вредност коефицијента терена.

На сликама је приказан део територије са тачкама у којима је потребно рачунати са повећаном вредношћу коефицијента терена, као и категоризоване вредности ударног притиска ветра, као коначни резултат прорачуна. Категорије примене коефицијента топографије су груписане у више категорија, како је и дефини-

сано стандардом EN 1991-1-4, што је на слици 7 приказано различитим бојама ознака тачака.

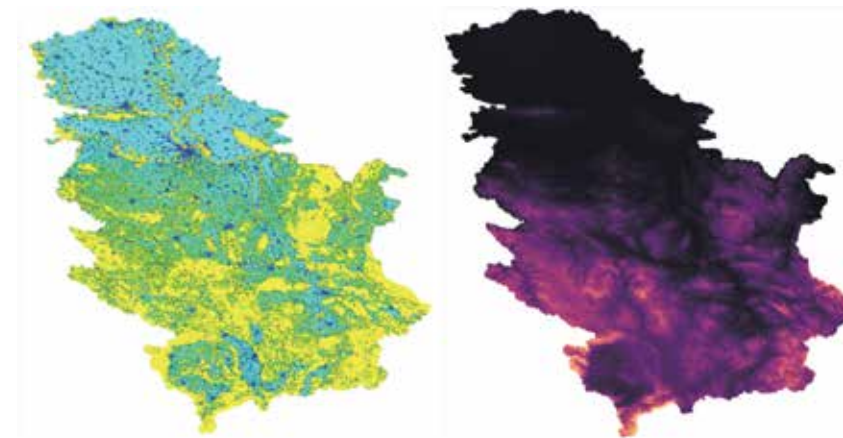
На слици 8 зоне без боје представљају зоне са најнижим вредностима ударног притиска ветра – 60 daN/m², док остале зоне по бојама означавају 75, 90 и 110 daN/m². За потребе прорачуна средњег притиска ветра и ударног притиска ветра уопште, усвојена је референтна висина изнад тла $h = 30$ m.

4. ЗАКЉУЧАК

Пре дефинисања климатских параметара за пројектовање, поред предметних карата треба узети у обзир више параметара са акцентом на: Захтевану поузданост, доступне метеоролошке податке у датом тренутку, усвојене претпоставке приликом генерисања предметних карата и искуства из експлоатације постојећих водова. Тренд све веће доступности рачунарских ресурса и метеоролошких података високе резолуције, у будућности ће омогућити генерисање још прецизнијих и поузданих параметара за потребе пројектовања у енергетици.

5. ЛИТЕРАТУРА

1. CIGRE 291 - GUIDELINES FOR METEOROLOGICAL ICING MODELS, STATISTICAL METHODS AND TOPOGRAPHICAL EFFECTS Working group B2.16 Task Force 03 – April 2006.
2. B2-17 KARTA KOEFICIJENTA DODATNOG TERETA OD LEDA ZA POTREBE IZRADE NACIONALNOG DODATKA NORME HRN EN 50341-1:2013 CIGRE 2019 Hrvatska
3. Prediction of In-Cloud Icing Conditions at Ground Level Using the WRF Model - BJØRN EGIL KRINGLEBOTN NYGAARD - American Meteorological society – 2011
4. „Climate Data Store” - <https://cds.climate.copernicus.eu>
5. Modelling of Ice Accretion in Wires – Lasse Makkonen – American Meteorological society – 1984
6. Evrokod 1 – Dejstva na konstrukcije – deo 1-4: Opšta dejstva – Dejstva vetra – SRPS Nacionalni prilog
7. „ESA land cover” - <http://www.esa-landcover-cci.org/>



Слика 5 – Категорија (коефицијент) терена

Слика 6 – Рељеф терена



Слика 7 – Тачке примене дод. коефицијента топографије c_0

Слика 8 – Зониране вредности ударног притиска ветра q_p

ИНТЕЛИГЕНТНА ГРАДЊА ПОДЗЕМНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ



Као део пројекта вредног 11 милиона долара, компанија Национална електрична мрежа (National Grid) изградила је тунел испод реке Буфало у циљу модернизације и оптимизације своје електроенергетске инфраструктуре

Како прећи с једне стране реке Буфало на другу када то није могуће чамцем или мостом? Улазите испод ње са веома великим млином за кафе.

Током 2018. године, као део сталне посвећености модернизацији и унапређењу енергетске инфраструктуре и пружању боље услуге својим потрошачима, компанија Национална електрична мрежа је ушла у пројекат чији је почетак био у улици Охајо у Бафалу, и тако кренула да гради ту-

нел дужине 130 метара испод реке Буфало. Ово је био први такав пројекат у историји те компаније.

Овај грађевински пројекат вредан 11 милиона, који је почео у новембру 2017. и завршен следећег јула, помогао је компанији да одговори на будуће потребе за електричном енергијом

„Ово је био један узбудљив пројекат за Националну електричну мрежу”, рекао је регионални директор компаније Кен Кујава, који је додао да је

последњих година у овом делу града било много нове градње, надоградње и проширења. Нисмо желели да будемо препрека индустрији и онима са растућим предузећима која имају нове потребе и захтеве. На пример, ако је нова компанија хтела да изгради пројекат овде, нисмо хтели да им кажемо „проћи ће неколико месеци пре него што будемо у могућности да вас повежемо на мрежу.” Уместо тога, желимо да смо у могућности да користимо нашу унапређену, савремену инфраструктуру да би одмах задовољили њихове потребе.”

Кујава је додао: „Изградња тунела испод реке сматрала се пожељном опцијом, уколико се иста упореди са изградњом стубова и носећим кабловима преко реке широке скоро 100 метара. Тунел такође има ту предност да не нарушава визуелни амбијент, јер наутичари и становници не би морали да гледају далеководе чији би каблови били развучени изнад њихових глава.”

Тунел је повезивао два окна, која се



налазе у близини улице Охајо, северно од реке Бафало, и улице Гансон, која се налази јужно од реке.

Велики млин за кафе

Компанија је пројекат започела спуштањем машине за бушење тунела, дужине 4,2 метра и тежине 29 тона, у окно од армираног бетона на парцели која се налази у близини Бајзон city toud и стрељачког клуба, који се налази у улици Охајо. Машина за израду тунела малих димензија (микро-тунелирање) – која ради попут

циновског млина за кафе – пробила је тунел дужине 130 метара – отприлике дужина једног и по фудбалског терена – и два метра у пречнику. Бетонски тунел, који се налази 5,5 метара испод речног корита, повезан је са другим окном на другој страни реке у близини улице Гансон 95. Оба окна су дубока 16 метара и пречника минимум 11 метара. Када је армирани бетонски тунел завршен, у њега су смештени нови електрични каблови и модерна опрема, која је заменила каблове који датирају из 1890-их и раних 1900-их.

Аутор: Дејвид Бертола
(Текст и слике оригинално објављени у часопису Transmission&Distribution World, са енглеског превео Д. Л.)

После отприлике три недеље, односно крајем маја, машина се појавила на другој страни реке пролазећи кроз друго армирано бетонско окно.

Сечење испод реке

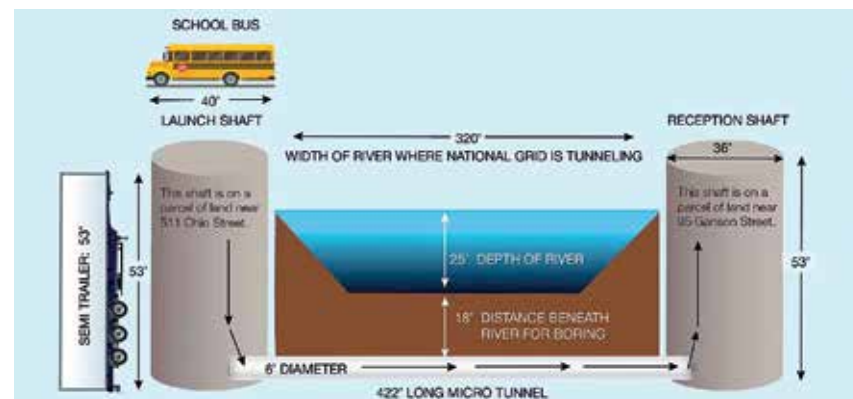
Када су представници немачке компаније Herrenknecht AG наводили појединости о својој машини за бушење тунела, они су упоредили даљински управљану, цилиндричну машину за ископ са млином за кафе, а званичници компаније Национална електрична мрежа су то поређење сматрали сасвим прикладним. Машина је била у власништву фирме Ward & Burke Construction, Ltd, са седиштем у Ирској.

Руководици машином се налазе на површини земље, односно на улици, и одатле управљају масивном главом резака опремљеном обртним ножевима и дисковима који су постављени на предњу страну машине. Машина је ка свом одредишту напредовала центиметар по центиметар, и на крају је ископала око 8.000 тона земље, комаде кречњака и других препрека, и то је све смрвљено, претворено у грануле и помешано са муљем.

Грануле су затим пумпане нагоре према месту за сепарацију које се налази на површини. Тамо се обављало третирање ископаног материјала како би се могао употребити у пројектима попут изградње путева. Уместо да се материјал однесе на депонију, он је уступљен грађевинском предузимачу.

А што се тиче бушења тунела, то је било лакше рећи него учинити. Инжењер Килијан Котер из фирме Ward & Burke навео је да је то представљало додатни изазов. Он је за Вести Буфало у чланку од 1. маја 2018. рекао да је локална формација кречњака „скоро приближна јачини гранита; то је изузетно тврда стена.”

Објаснио је да је, да би се извршило просецање и извршио задатак, било



потребно да се на главу машине постави специјална опрема.

Изградња у секцијама

Упоредо са ископавањем земље и камења, грађен је тунел методом подизања цеви. За ове врсте послова је уобичајено да се за подизање цеви користи хидраулична дизалица са рамом, који се налази иза машине за бушење тунела. Рам гура машину за бушење тунела и низ цеви. Овом методом се, након што је ископано камење и земља, гради тунел по секцијама. То је процес крени-стани, који се понавља да би се дужно постављала цев у тунелу.

Компанија је користила сличне машине за бушење тунела на пројектима ван земље, али је за пројекат Река Буфало карактеристично то да је први пут Национална електро mreжа применила ову технологију у Сједињеним Државама.

Након што су обављени радови на сечењу тунела, радници су уклонили опрему за бушење и додали канале у новопробушени тунел. Затим су по тунелу развукли струјне каблове, и у окна на оба краја тунела, који се налазе на дубини од 16 метара испод реке, убацили и запечатали цинковске ревизионе отворе.

Иако је обим пројекта био огроман, што је обухватало и довођење људи и ресурса у Буфало из целог света, све је уредно покривено плочама и асфалтом. Дакле, осим ако неко није био упознат са свим планирањем, технологијом и људима који су се овде окупали 2018. године а онда те исте године и отишли, нису остали трагови о обављеном послу нити о унапређеној инфраструктури која лежи дубоко испод површине.

Али људи као што је Кујава из Националне електро mreже то све знају. И поред тога што његови клијенти можда не разумеју пун обим посла који је обављен, нема сумње да ће то умети да цене. То је зато што инфраструктура која је заменила опрему с почетка 20. века омогућава Националној електро mreжи да безбедно и поуздано задовољи никад исте потребе потрошача електричне енергије данас, а сигурно и у 22. веку.



ДОДЕЉЕНЕ СТИПЕНДИЈЕ СТУДЕНТИМА



Запажена предавања на ЕТФ-у

Током претходне године одржана је серија предавања ЕМС-ових стручњака на ЕТФ-у. Они су студенте упознали са различитим делатностима наше компаније, приликама за професионални развој и могућностима да учествују у унапређењу електроенергетског сектора наше земље. Међу запаженим предавањима било је и оно о дугорочном планирању развоја преносног система, које су одржале колеге **Владан Ристић** и **Иван Тркуља**. План је да се са овом праксом настави и у наредном периоду.

Или овог пројекта је **унапређење високошколског образовања у Србији кроз пружање финансијске и каријерне подршке, али и мотивисање будућих стручњака да постану део енергетског система наше државе**. Пројекат стипендирања студената реализује се од 2015. године, у оквиру кога је до сада **стипендирано 64 студента, од чега је њих 13 примљено у радни однос**.

Десетомесечна стипендија износи 250.000 динара, а право учешћа на конкурс имали су редовни студенти треће или четврте године смера електроенергетика, са најмањим просеком 8,00. Уз стипендије, студентима ће бити обезбеђен рад са менторима, а уговором је предвиђена и обавезна пракса и кроз њу обављање практичних задатака у оквиру предвиђене организационе јединице.

– Компанија ЕМС АД је у потпуности окренута будућности, како кроз планирање и инвестирање у пројекте који обезбеђују енергетску стабилност државе и региона, тако и кроз интернационално повезивање. Сарадња са факултетима је управо део нашег погледа у будућност. Желимо да мотивишемо младе да своју каријеру ра-

Представници ЕМС АД уручили су крајем прошле године осам стипендија успешним и мотивисаним студентима

Електро техничкој факултету Универзитета у Београду, Електронској факултету Универзитета у Нишу и Факултету техничких наука Универзитета у Новом Саду

звизају у оквиру енергетског система наше државе, те да остану у земљи. Године уназад реализујемо пројекат стипендирања студената и поносни смо на чињеницу да су неки од бивших стипендиста данас наше истакнуте колеге – изјавила је том приликом директорка ЕМС АД **Јелена Матејић**. Приликом потписивања уговора о стипендирању, студенте је поздравио и **Владан Ристић**, шеф Службе за планирање развоја преносног система, који је током студирања био стипендиста компаније, а сада је студент докторских студија на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на корак од одбране теме дисертације.

„Пре почетка праксе био сам убе-

ђен да знам све, али већ првог дана у компанији схватио сам да још много тога треба да научим. И тако већ шест година учим свакодневно, како од колега у оквиру компаније, тако и кроз сарадњу са великим стручњацима са читавог континента. Међународни пројекти у оквиру којих председавам Регионалном групом за развој Југоисточне Европе, са собом доносе **огромно искуство, стручни развој, позицију из које може да се сагледава енергетска будућност, а ту привилегију заиста пружа компанија као што је ЕМС АД**”, изјавио је Владан Ристић.

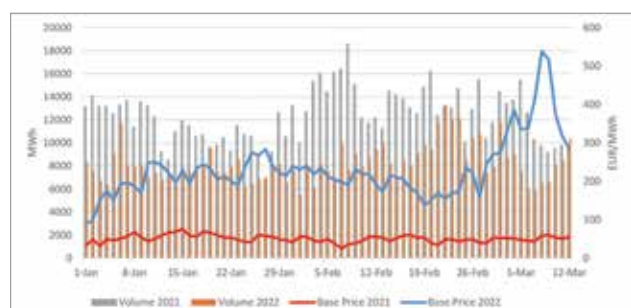
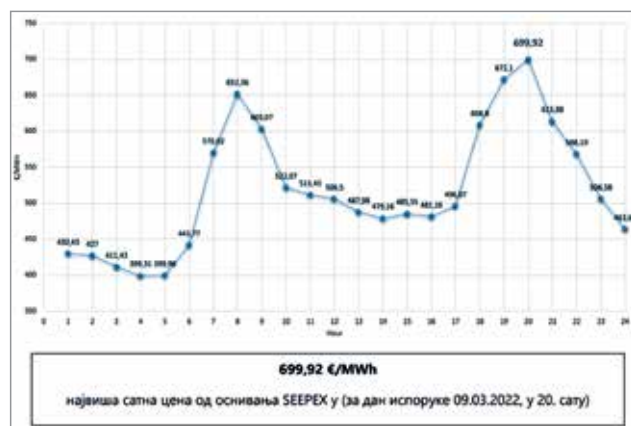
Поред стипендирања студената поменутих факултета, ЕМС АД годинама уназад додељује и стипендије ученицима из четири средње електротехничке школе из више градова у Србији.

Р.Е.

ОД ЧИСТЕ ЕНЕРГИЈЕ ДО ВИСОКЕ ЦЕНЕ

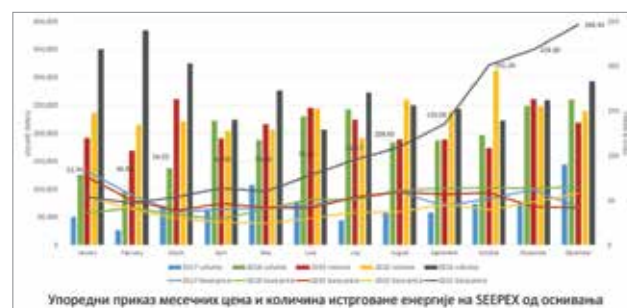
Енергетски, а посебно електроенергетски сектор ове зиме у целој Европи нашао се у огромним проблемима, погођен такозваном „савршеном“ олујом. Цене енергената у Европи су на рекордном историјском нивоу. Међутим, у већини земаља, посебно у нашем региону, ова неочекивана ситуација није пренета на потрошаче, барем не на домаћинства и то због одлука влада или да се цене струје замрзну или да се држава одрекне акциза и на тај начин ублажи ударац на кућне буџете. SEEPEX такође није могао остати имун на ова дешавања, па смо били сведоци највиших цена на day-ahead трговини од оснивања српске берзе електричне енергије. Испорсирана либерализација енергетских тржишта у корелацији са наглим плановима за процес преласка на чисту енергију довела је до неусклађености између трошкова производње и онога што су потрошачи били спремни да поднесу, а то је последишно резултовало екстремно високим ценама на свим европским берзама, а самим тим и на SEEPEX.

Уколико поредимо прошлогодншње цене електричне енергије са ценама у истом периоду ове године, сведоци смо



сценарија који ни највећи песимисти нису могли да замисле. Разлог до сада незабележеног поскуплења гаса, а самим тим и електричне енергије, највероватније је паника због дешавања у Украјини и страх да ће Русија престати да испоручује гас, па је нпр. 07.03. цена гаса за испоруку наредног дана скочила је на око 335 евра по метру кубном, Поређења ради, 16. фебруара, око недељу дана пре руског напада на Украјину, природни гас за испоруку следећег дана на берзи је коштао око 69 ЕУР/м³.

Раст цена гаса у Европи и САД такође је допринео повећању глобалне емисије угљен-диоксида (CO₂), јер је произвођачима електричне енергије било исплативије да сагоревају угаљ, који емитује дупло већу количину CO₂ у односу на електране на гас. Ако се на ово дода и драстично повећање цене CO₂ на глобалном нивоу, на ниво од више од 80 ЕУР/тони крајем 2021. године, или преведено у цену електричне енергије у исто толико ЕУР/MWh, и више је него јасно зашто је ових дана цена електричне енергије на wholesale day-ahead тржишту на историјском максимуму. Значајно је напоменути и то да је вредност трговања CO₂ сертификатима на глобалном тржишту у прошлој години порасла за 164 одсто на рекордних 760 милијарди евра, а процењује се да ће амбициозни климатски циљеви ЕУ за смањење емисије штетних гасова за 55 посто до 2030. године само довести до даљег заоштравања ситуације на тржишту. Нагли скок цена електричне енергије у комбинацији са

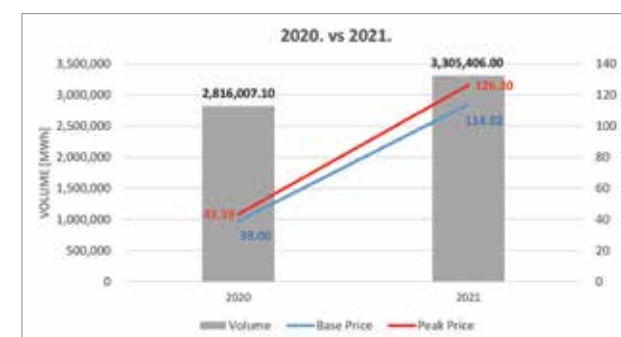


поштреним финансијским условима за остваривање статуса БОС, довели су до тога да две европске компаније крајем 2021.године напусте SEEPEX. Но, и поред те чињенице репрезентативност и солвентност SEEPEX, уз квалитетно планирање динамике новоприступних чланова, имали су за крајњи резултат 4 нове компаније (ENEL Trade (Италија), EDF Trading (Енглеска), ENERJISA (Мађарска) и MFT (Данска)) у 2021.години, што сумарно даје тренутних 25 чланова на српској берзи електричне енергије (укључујући и компанију NOMAD Енергу која је приступила



SEEPEXу почетком 2022.године).

У 2021. години на SEEPEX организованом тржишту електричне енергије остварена је укупна количина трговине од 3,305,406. MWh уз просечну цену од 114.02 ЕУР/MWh. У односу на исти период прошле године, ради се о порасту од 15%. Највећи месечни обим промета остварен је у фебруару и износио је 383,7 GWh, док је најмањи месечни обим промета остварен у јуну и био је 206.366,30 MWh. Максимални забележени дневни обим трговања остварен је 8. фебруара 2021. у количини од 18.615 MWh, а највиша сатна цена постигнута је 22. децембра у 19 часова и



износила је 539,91 ЕУР/ MWh.

Две године прошло је од почетка TRINITY пројекта, финансираног од стране Европске комисије у оквиру HORIZON 2020 програма. SEEPEX је узео активно учешће у TRINITY пројекту, који дефинише нове платформе за развој тржишта електричне енергије. SEEPEX води Радни пакет 3 (Work package 3), који треба да испоручи T-Market Coupling Framework платформу, коју сачињавају следећи модули: Guarantees of Origin Market (GO), OTC (bilateral) Trade, Frequency Reserve Auction (FRA), и Intraday Market Coupling Auction (ID MCA). SEEPEX је, у сарадњи са партнерима на пројекту, а то су, поред EMC, ЕКЦ, ИМП и SCC из Србије још

и EPEX SPOT из Француске и HUPX из Мађарске, завршио дизајн и спецификацију софтвера за све модуле. Институт Михајло Пупин интензивно развија софтвер, базе података су скоро завршене, а ради се на оптимизаторима, после чега на ред долази израда GUI за FRA и GO модуле, док је за OTC модул већ завршен прелиминарни дизајн. EPEX SPOT припрема своје системе FRA и ID MCA за тестирање. Почетком фебруара одржан је и пленарни састанак TRINITY конзорцијума, на коме су представници SEEPEX-а представили тренутни статус развоја модула у оквиру T-Market Coupling Framework платформе као и план рада у наредном периоду. Од осталих регионалних активности важно је напоменути и то да су SEEPEX и BELEN (Montenegro Power exchange) покренули иницијативу за спајање тржишта током 2021. године. Очекује се да ће до краја 2022. у блиској сарадњи са EPEX SPOT, берза електричне енергије у Црној Гори почети са оперативним радом. Циљ овог пројекта је да се ове две суседне берзе каплују истовремено са оперативним почетком рада BELEN. Такође, оператори преносних система и берзе/маркет оператори из Албаније, Италије, Црне Горе и Србије, уз подршку својих НРА, основали су Радну групу (AIMS WG) са задатком да створи предуслове за омогућавање Албанији, Црној Гори и Србији да се придруже Мулти регионалном каплингу (MRC) преко Италије. Претходних година покренута је и иницијатива спајања тржишта Србије са суседним тржиштима за неколико потенцијалних пројеката: 4MMC/MRC (Мађарска и Румунија), ХР-СРБ-БУ (Хрватска, Бугарска) и AIMS (Албанија, Црна Гора, Италија). У сва три случаја урађена је анализа предуслова за спајање тржишта. Предуслов за реализацију ових пројеката био је именовање номинованог оператора тржишта електричне енергије (NEMO) за спајање дан унапред и унутардневном тржишту за Републику Србију и транспоноване релевантне CASM регулативе у национално законодавство. У том светлу, измењен је Закон о енергетици (први квартал 2021. године), пружајући главне принципе и правила за именовање NEMO и одговарајуће улоге и одговорности свих главних актера у овом процесу. Финализација одговарајућег подзаконског акта је урађена у фебруару 2022. године, чиме се обезбеђује детаљнија транспозиција CASM одредби у правни и регулаторни оквир Србије. SEEPEX је доставио сву неопходну документацију Министарству енергетике и Агенцији за енергетику како би у законском року био номинован за NEMO, што отвара нове пословне могућности у развоју ове ионако јако перспективне компаније.

Мр Небојша Лапчевић, дипл.ел.инж.
SEEPEX

МЕДИЦИНСКА РЕХАБИЛИТАЦИЈА ЗАПОСЛЕНИХ

Десетодневна медицинска рехабилитација стацио-нарног типа је заједнички програм Послодавца ЕМС АД и Синдиката ЕМС којим се оболелом или повређеном запосленом обезбеђује продужена рехабилитација у случају постојања болести, повреда и других стања за следећа индикациона подручја: повреде и обољења локомоторног система (кости, зглобови и миши-

ћи), реуматска обољења, ендокринолошка обољења, обољења срца и крвних судова, неуролошка обољења и обољења респираторног система. Рехабилитација се обавља у специјалним болницама бања Србије: Бања Ковиљача, Бања Кањижа, Врњачка Бања, Соко Бања, Нишка Бања, Пролом Бања, Луковска Бања и Чигота Златибор. Пријаве заинтересованих за рехабилитацију у наведеним бањама, уз

одговарајућу препоруку лекара, достављене су лицима задуженим за безбедност и здравље на раду. Они ће, у сарадњи са синдикалним повереницима, одредити запослене који ће током ове године користити програм медицинске рехабилитације. Најважнији критеријум код рангирања кандидата је учесталост коришћења овог програма (предност има запослени који последње три године није био на рехабилитацији).

VI СЕДНИЦА СКУПШТИНЕ СИНДИКАТА ЕМС



На редовном пролећном заседању Скупштине Синдиката ЕМС, која је одржана у суботу 26. марта, у Врњачкој Бањи, донесено је неколико важних организационих, оперативних и акционих одлука. Донета је одлука да се Оснивачу ЕМС АД – Влади Републике Србије, упути Захтев за повећање вредности радног часа кроз анексирање Колективног уговора за ЕМС АД. Због великих проблема у раду синдикалне централе Синдиката ЕМС, одлучено је да се Синдикат ЕМС прикључи стабилној синдикалној централној – Самосталном синдикату радника енергетике Србије, са чијим активистима већ дуже време има добру сарадњу. Као први корак у овој процедури највиши орган Синдиката ЕМС је усвојио потребне статутарне измене. Једногласно су усвојени Извештај о раду Централне СЕМС у 2021. години и План рада за 2022. годину. У оте-

жаним – пандемијским условима, реализован је већи део планираних активности Централне Синдиката ЕМС за 2021. годину. Према Споразуму о планирању и праћењу реализације међусобних обавеза, председник Синдиката ЕМС је у договореном року доставио Послодавцу ЕМС АД извештаје о утрошеним средствима за превенцију радне инвалидности и рехабилитацију запослених, за Спортску секцију СЕМС и средствима утрошеним за Фонд солидарности. Фонд Солидарности ЕМС је у протеклој години био веома активан, у циљу благовременог пружања материјалне помоћи својим члановима и породицама чланова Фонда, у случајевима социјалних ситуација одређених Правилником Фонда Солидарности ЕМС. Успешно је реализован приоритетни посао у прошлој години – уговорен је нови Колективни уговор за ЕМС АД, којим су задржана сва права запослених стечена у прет-

ходном периоду и утврђени су нови бенефити за све запослене у ЕМС АД. Због официјелног попуштања противпандемијских мера донета је одлука о враћању стандардних планских активности које је Централна СЕМС реализовала пре пандемије: Рехабилитација запослених са повећаним бројем корисника; групна превенција радне инвалидности на Охридском језеру; Шаховски турнир који ће од ове године носити назив „СЕМС - Меморијални шаховски турнир Александар Курђубић“; традиционално отворено првенство у кувању рибље чорбе и тениски турнир у Новом Саду; настављање програма континуиране рекреације, рекреативних одмора запослених и других ресорних програма Централне СЕМС.

Р. Е.

35. БЕОГРАДСКИ МАРАТОН

убиларни, 35. Београдски маратон, биће одржан у недељу, 15. маја 2022. године на Међународни дан породице, под слоганом „Пријатељство на дуге стазе“. Први Београдски маратон одржан је у мају 1988. године и један је од најстаријих међународних традиционалних догађаја у Србији. 35. Београдски маратон ће бити посвећен изузетно важним и актуелним друштвеним темама, а то су

промоција значаја бављења физичком активностима, промоција значаја заштите животне средине, помоћ и подршка особама са инвалидитетом, као и њихово укључивање у редовне токове рекреације, спорта и живота. Као друштвено одговорна компанија, ЕМС АД, са издвојеним привредним друштвима Електроисток – Изградња и Електроисток – Пројектни биро, путем Спортске секције Синдиката ЕМС, охрабрила је запослене да

учествују на 35. Београдском маратону, тако што су уплаћене котизације за све пријављене запослене, било да учествују у полумаратону или маратону. Трка задовољства не захтева званичну пријаву и котизацију, али је пожељно и потребно пријавити се како би мотивисали што више колега у активности која доприноси побољшању здравственог стања запослених.

Р. Е.

САСТАНАК ПРЕГОВАРАЧКИХ ТИМОВА

СИНДИКАЛНИ ИСПРАЋАЈ У ПЕНЗИЈУ

ентрала Синдиката ЕМС је, после завршеног редовног пролећног заседања Скупштине Синдиката ЕМС, уприличила свечаност испраћаја у пензију синдикалног активисте **Драгана Марјановића**. Најстарији запослени у ЕМС АД, председник Синдикалне подружнице СЕМС погон Ваљево у више мандата, дугогодишњи члан Преговарачког тима СЕМС и председник Ресора за стандард, превенцију радне инвалидности, спортску рекреацију и културу Син-

диката ЕМС, један од најбољих регионалних диспечера, коме је због потребе посла неколико пута продужаван уговор о раду, свечано је испраћен у пензију, у присуству синдикалних повереника и пословних сарадника Синдиката ЕМС са којима је сарађивао. **Радомир Петровић**, председник Синдиката ЕМС, захвалио се Марјановићу на великом доприносу Синдикату ЕМС, пожелео му дуговечну пензију и уручио му пригодан поклон Централне Синдиката ЕМС.

Р. Е.



регаварачки тимови Синдиката ЕМС и пословодства ЕМС АД одржали су средином марта конструктиван састанак на ком су разговарали о текућој проблематици у компанији и активностима које ће се предузимати у наредном периоду. Договорено је покретање процедуре у надлежним министарствима за анексирање Колективног уговора у делу који се односи на повећање вредности ВРЧ-а Синдикат је упознао представнике пословодства са планираним активностима у вези са превенцијом радне инвалидности

запослених, рехабилитације, рекреације и рекреативних одмора. Представници Синдиката су замолили пословодство да сагледа све могућности како би се решило питање службених станова у Бору, али и да се нађе модус да се, у сарадњи са заинтересованим банкама, омогуће повољни стамбени кредити за запослене у ЕМС АД. Такође, договорено је да се представници Синдиката упознају са тренутним стањем одмаралишта у ЕМС АД и да предложи мере које би се предузеле у циљу побољшања, како њиховог стања, тако и услова коришћења одмаралишта у власни-

штву ЕМС АД. Разматране су и друге погодности које би допринеле бољем стандарду запослених.

Р. Е.





СТРУЧНОСТ

ОДГОВОРНОСТ

ПОУЗДАНОСТ

ЕФИКАСНОСТ

ЕТИЧНОСТ

УПРАВЉАЊЕ ПРОМЕНАМА