

ГОДИНА 17 / БРОЈ 102 / ЈУН 2022.

# EMS



[www.ems.rs](http://www.ems.rs)

ЛИСТ ЕЛЕКТРОМРЕЖЕ СРБИЈЕ

ГРАДЊА И УНАПРЕЂЕЊЕ  
ПРЕНОСНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ  
**УСПЕШНО ЗАВРШЕНА  
ДРУГА СЕКЦИЈА  
ТРАНСБАЛКАНСКОГ  
КОРИДОРА**



# САДРЖАЈ

- 4 ОБРАЋАЊЕ ГЕНЕРАЛНЕ ДИРЕКТОРКЕ  
ЈЕЛЕНЕ МАТЕЈИЋ  
**Спремни за нове победе**
- 5 ГРАДЊА И УНАПРЕЂЕЊЕ ПРЕНОСНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ  
**Успешно завршена друга секција  
Трансбалканског коридора**
- 8 СЕКТОР ЗА ИНВЕСТИЦИОНЕ ПРОЈЕКТЕ  
ВИСОКОНАПОНСКИХ ВОДОВА  
**Пролеће у знаку инвестиција**
- 10 РЕГИОНАЛНИ ЦЕНТАР ОДРЖАВАЊА НОВИ САД  
**Узбудљиво и радно у ТС Сремска Митровица 2**
- 12 РЕГИОНАЛНИ ЦЕНТАР ОДРЖАВАЊА КРУШЕВАЦ  
**Сектор за одржавање РЗ, ЛУ и ТКС**
- 18 ДИРЕКЦИЈА ЗА УПРАВЉАЊЕ ПРЕНОСНИМ СИСТЕМОМ  
**Прогноза производње из обновљивих  
извора**
- 22 ПД ЕЛЕКТРОИСТОК - ИЗГРАДЊА  
**Спремни за сваки изазов**
- 24 ПД ЕЛЕКТРОИСТОК – ПРОЈЕКТНИ БИРО  
**Период динамичног развоја**
- 26 КОНТРОЛНО ТЕЛО  
**60 година Лабораторије**
- 28 СТУДЕНТИ У ПОСЕТИ НДЦ  
**У сусрет новим генерацијама колега**
- 29 МЕЂУНАРОДНА САРАДЊА  
**Регионално саветовање CIGRE SEERC у Бечу**
- 31 ПРОЈЕКАТ ДУАЛНОГ ОБРАЗОВАЊА У ЕМС АД  
**Учење кроз рад и праксу**
- 34 IN MEMORIAM  
**Одржан Меморијални шаховски турнир  
„Александар Курћубић”**



CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

658(497,11)(085,3)

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

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

**Издаје EMC АД**  
Београд, Кнеза Милоша 11

www.ems.rs

**Генерални директор:**  
Јелена Матејић

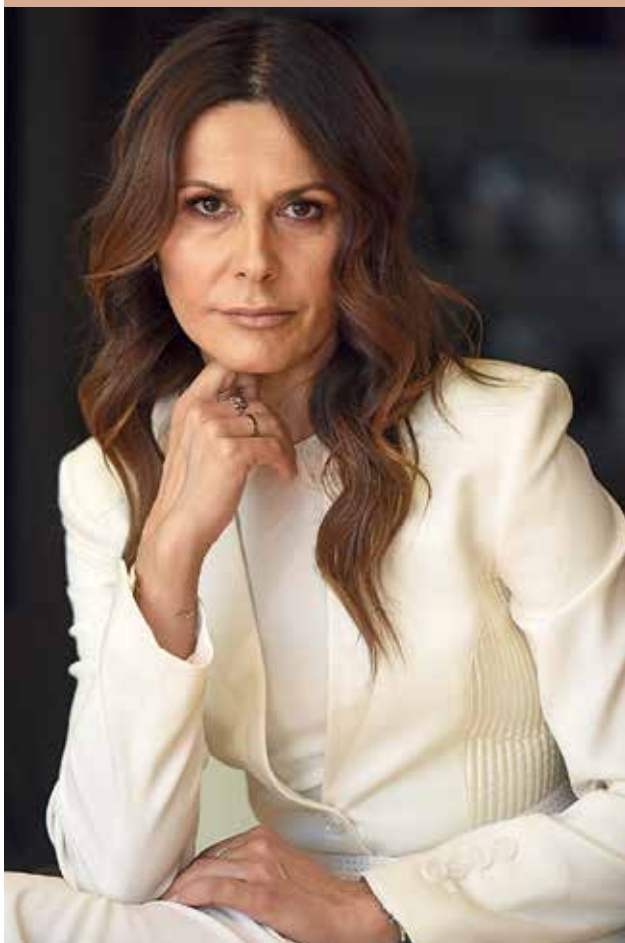
**Руководилац  
Самосталног сектора  
за медије и комуникацију:**  
Гордана Раковић Рудовић

**Одговорни уредник:**  
Милош Богићевић

011 3239 408  
pr@ems.rs

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



СПРЕМНИ ЗА **НОВЕ ПОБЕДЕ**

Поштоване и драге колегинице и колеге,

У данима када славимо још један јубилеј, дан нашег ЕМС-а, са поносом се можемо осврнути на све оно што смо урадили и заједно постигли. Период иза нас био је јако тежак. Радили смо у условима глобалне пандемије, свесни значаја свог посла и важности постављених циљева. И својом флексибилношћу, стручношћу и способношћу да се носимо са изазовима успели смо да успешно пребродимо тај готово нестварни период наше блиске прошлости. И таман када смо помислили да се ствари враћају у уобичајене токове, задесили су нас енергетска криза, ратна дешавања и вртоглави раст цена и општа неизвесност на светском нивоу.

Времена се мењају, у свету је доба великих престојавања и несигурности. Ипак, наши задаци остају исти – обезбедити сигуран и поуздан пренос електричне

енергије, његов оптималан и одржив развој и ефикасно управљање. То је оно што нам је поверено и то је оно што ћемо обавити. Без изговора.

И као најлепша илустрација и доказ тог нашег опредељења може да послужи успешан завршетак капиталног инфраструктурног пројекта – друге секције Трансбалканског коридора за пренос електричне енергије. Недавно смо у Краљевоу обележили крај радова на овом пројекту који су донели потпуно нову слику када је реч о преносној инфраструктури у централним деловима наше земље. Овај пројекат је и светао пример добре сарадње различитих организационих јединица унутар компаније, али и кооперације са надлежним институцијама и међународним организацијама. Он представља наставак ЕМС-овог инвестиционог замаха који ће се и даље одвијати пуном снагом. Србија се развија, потребе за електричном енергијом расту, а ми смо ту да обезбедимо неопходну инфраструктуру и будемо значајан замајак привредног и сваког другог напретка.

Уз изградњу нове, пажљиво бринемо и о одржавању постојеће инфраструктуре, настављајући да модернизујемо пословне процесе и улажемо у своје запослене. Не заборављамо ни младе таленте које стипендирамо и оспособљавамо за рад кроз пројекте дуалног образовања. Ширимо своје видике и своје пословање, учимо од других а сигурно је да долази и време када ће други учити од нас. Претходни период остаће нам у тужном сећању јер смо остали без омиљеног колеге и руководиоца, извршног директора за управљање и тржиште Аце Курћубића. Изузетно смо погођени његовим одласком, али ћемо га вечно чувати у сећању. То показује и меморијални шаховски турнир који је одржан у мају на Златару, у његовом родном крају, и који ће постати традиција.

Уз све губитке и недаће које смо доживели, и уз изазове којих је свакодневно све више, будућност ипак чекамо оптимистични и спремни за нове победе.

Живимо у турбулентним и тешким временима. Делимо судбину енергетског сектора који пролази кроз кризу и транзицију. Свесна сам да се због различитих околности, које су најчешће ван наше моћи одлучивања, дешава да запослени ЕМС-а – који даноноћно изгарају на послу – не буду за свој рад награђени на начин који у правој мери одсликава колико су они важни за нашу земљу и за електроенергетски систем.

Желим да знате да ћу се, заједно са целим пословодством, свим снагама борити да се стање побољша и да ћу се залагати за сваког запосленог. Криза је велика, промене не долазе преко ноћи, али вас молим за разумевање. Сигурна сам да заједно можемо све!

У то име, од срца вам честитам наш дан, Дан Електромереже Србије.

Ваша Јелена Матејић

УСПЕШНО ЗАВРШЕНА ДРУГА СЕКЦИЈА  
ТРАНСБАЛКАНСКОГ КОРИДОРА

*Електромережа Србија је успешно завршила капитални електроенергетски пројекат од стравног значаја за Републику Србију – другу секцију Трансбалканског коридора за пренос електричне енергије.*

Овај пројекат подразумевао је изградњу **потпуно новог далековода између Крагујевца и Краљева, дугачког готово 60 километара, са 174 стуба**, као и **обимне радове на ЕМС-овим трафостаницама у тим градовима**. Изграђено је разводно постројење 400 kV, трансформација 400/220 kV и трафо поље 220 kV у ТС Краљево 3, и опремљено је далеководно поље 400 kV у ТС Крагујевац 2.

Генерална директорка **Јелена Матејић** је приликом обиласка трафостанице Краљево 3 средином јуна изјавила да се ради о пројекту од највишег националног и паневропског значаја, који има стратешки приоритет и важност.

Укупна реализована инвестициона вредност овог пројекта износи око **27 милиона евра**. Пројекат је финансиран средствима WBIF (EU) донације, кредитом KFW банке, као и сопственим средствима ЕМС АД.

– Далеководна траса од 60 километра изграђена је у кратком и рекордном року, од 2020. године до данас. Изведени су радови у трафостаници, па је Краљево по први пут добило трансформацију на 400 киловолт-

## Импресивне бројке

Током изградње далековода утрошено је 2.200 тона челика, 6.300 кубних метара бетона, 360 км проводника, 60 км OPGW, са око 250 ангажованих радника различитих струка

На радовима на трафостаницама било је ангажовано око 200 људи, положено је више од 55 километара каблова и утрошено је 314 тона челика и 3.330 кубних метара бетона

ном супериорном напону, највишем напону у Србији – истакла је генерална директорка ЕМС.

Навела је да је завршетак друге секције Трансбалканског далековода увод у трећу и четврту секцију.

– Завршетком овог пројекта значајно је побољшана **стабилност и сигурност преносне мреже** и створени су много бољи услови за економски, привредни и сваки други развој и напредак централних делова наше земље. ЕМС ради интензивно, као никада у историји ове компаније – рекла је Јелена Матејић.

Навела је да је од 2011. године до данас ЕМС кроз пројекте реализовао **инвестиције вредне 380 милиона евра, те да ће до краја 2030. кроз инвестиције које су у току додатна реализација бити вредна 760 милиона евра.**

– Од 2013. до данас подигли смо снагу трансформације у Србији за 17 одсто, а очекујемо да до 2030. увећање износи 40 посто – додала је она.

Радове на Другој секцији извео је конзорцијум Енерготехника Лужна Бачка, Електромонтажа Краљево и Елнос БЛ, чији је представник **Илија Лабус** изјавио да су изузетно поносни на извођење пројекта од националног значаја. Навео је да су радили са више коопераната, и пар стотина људи, а посао завршили пре рока уз добру сарадњу са инвеститорима, за годину и по дана.

– Трафостаница Краљево 3 није значајна само као део Трансбалканског коридора, него и због побољшања напонских прилика у овом региону Западне Србије – рекао је Лабус.

Р.Е.

## САРАДЊА EMC АД И ФРАНЦУСКОГ RTE – INTERNATIONAL

Средином априла нашу компанију су посетили представници француског оперативног система поводом реконструкције РП 110 kV Панчево 1. Ово је само један у низу пројеката у оквиру којих француска компанија пружа техничку и консултантску подршку пројектима које реализује EMC АД.

Већ средином маја представници наше компаније посетили су француског оператора преносног система у склопу уговора о донацији Француске развојне банке AFD за студије дигитализације преносног система. Током посете извршен је студијски обилазак кључних делова компаније домаћина.



## ИМЕНОВАЊЕ ОПЕРАТИВНОГ ДИРЕКТОРА



Генерална директорка **Јелена Матејић** донела је почетком јуна одлуку којом се **Тамара Црвеница** именује да, поред послова извршног директора за правне послове, обавља и послове оперативног директора. Тамара Црвеница је у Електромрежу Србије дошла 2006. године, била је на различитим позицијама у фирми и сигурни смо да ће бити успешна и у обављању нових задатака.

## КАДА КОЛЕГЕ ИЗ ПРЕНОСА УДРУЖЕ СНАГЕ – СВАКИ ПРОБЛЕМ ЈЕ РЕШИВ

Крајем априла, колеге из Преноса из Ваљева, Бајине Баште, Београда уз подршку инжењера из Новог Сада успели су заједничким снагама, у рекордном року и по неприступачном терену, да подигну сервисне стубове и омогуће трајно решење проблема на стубу број 8 на ДВ 110 kV Крупањ - Љубовија. Колеге на терену, обишао је директор за пренос **Бранко Ђорђевић**.



## EMC АД НА КОНФЕРЕНЦИЈИ У ПКС



Привредна комора Србије је средином маја месеца одржала конференцију на тему „Обновљиви извори енергије: прилике и могућности за Србију и Израел”. Наш **Небојша Петровић**, саветник генералне директорке за технолошки развој био је један од учесника панела „Инвестициона клима и законодавни оквир у области обновљиве енергије у Србији”.

## БРЗА РЕАКЦИЈА У ТС КРАГУЈЕВАЦ 2

Почетком маја услед, пада руке растављача, део наше трафостанице Крагујевац 2 је остао без 400 kV напона. Као последица овог квара, део Крагујевца и околине је остао без струје. Готово филмски, електрична енергија је пуштена за непуних сат времена, а наше колеге су и након тога током наредних сати санирале последице квара.



## EMC АД У АТРИЈУМУ ЕТФ-а



EMC АД екипа РЦО Београд крајем маја је успешно завршила уградњу овесне и спојне опреме на планираним показним распонима далековода који су постављени у атријуму ЕТФ Београд. У наставку пројекта сарадње са факултетом, у плану је да се на распоне прикључи Теслин трансформатор како би се изазвао ефекат короне. Кроз активну сарадњу са стручним факултетима у целој земљи, наша компанија жели да инспирише младе колеге да буду део нашег тима.

# ПРОЛЕЋЕ У ЗНАКУ ИНВЕСТИЦИЈА



Пише: **Армен Дербогосијан**, водећи грађевински инжењер за припрему инвестиционих пројеката

Закључно грађевинску сезону у стопу прате и интензивне активности на реализацији у Сектору за инвестиционе пројекте високонапонских водова. Радно је на свим активним градилиштима, а Служба припреме градње ВНВ је ових дана исходвала и врло важне грађевинске дозволе које ће омогућити почетак радова на два врло битна објекта. **Први је мешовити вод 2x110 kV који повезује трафостанице Ниш 2 и Ниш 6.** У оквиру изградње нових мешовитих водова предвиђен је и нови расплет далековода на улазу у ТС Ниш 2. Како постојећа ТС 35/10 kV „Ратко Павловић” из које се електричном енергијом напаја централни део града Ниша не може да подмири нарастале потребе за електричном енергијом овог подручја јавила се потреба за изградњом новог вода. У циљу

побољшања електронергетских прилика овог дела града и како би се обезбедило повећање капацитета снабдевања потрошача електричном енергијом, било је неопходно проширење капацитета постојеће ТС „Ратко Павловић” преласком са трансформације 35/10 kV на трансформацију 110/10 kV (нови назив је Ниш 6) и повећањем њене снаге на 2x31,5 MVA. Ово проширење капацитета и промена трансформације условило је и изградњу комплексног двоструког прикључног мешовитог вода (далековод + кабл) 110 kV којим се обезбеђује повећање капацитета преноса. Ово нестандартно решење било је условљено положајем постојеће трафостанице „Ратко Павловић” која се налази у урбаној зони града Ниша. Укупна дужина трасе износи 7,2 км, од чега је дужина далековода 3,5 км, а траса кабловског дела вода дуга је 3,7 км. Надземни део вода биће опремљен AI/С проводницима пресека 240/40 mm<sup>2</sup>, док ће се за кабловски део користити 2x3 једножилна кабла пре-

сека 1000 mm<sup>2</sup> у формацији троугла (тролисна детелина). Изградња овог вода, као и проширење капацитета и промена трансформације трафостанице ће створити услове за интензивни развој краја, који се очекује и планира у овом делу града. Створиће се висока поузданост и безбедност у снабдевању електричном енергијом, што је посебно битно за даљи развој Ниша, а у сврху стабилнијег рада електроенергетског система као и дугорочног обезбеђења напајања електричном енергијом потрошача на подручју овог града. За ове радове спроведена је јавна набавка и изабран је извођач радова. Радови су пријављени и извођач радова је уведен у посао и очекује се скори почетак радова на терену.

### Почетак градње далековода од Краљева до Новог Пазара

Други веома важан објекат чији се почетак градње ускоро очекује јесте нови **двоструки далековод напонског нивоа 110 kV који ће пове-**



**зивати трафостанице Краљево 3 и Нови Пазар 1.** Ова веза постоји у плановима ЕМС-а дуже од две деценије. Сходно тадашњим анализама, Студијама развоја и потребама рачунало се и на евентуалну испомоћ подручја Рашке области са Косова и Метохије, што данас није изводљиво. Како би се сагледао значај ове инвестиције, мора се нагласити да је проблем са напонима у овом региону настао након секционисања ЕЕС Републике Србије у ТС Валач на косовски и рашки део на коме је остао конзум ТС Валач. Основни разлог за овакво стање је мрежа у овом делу Србије која је пројектована за паралелан рад са ТС Косово А 220/110 kV, а не за раздвојен рад као што је сада случај. Изградња новог двоструког далековода 110 kV ТС Краљево 3 – правац Нови Пазар решиће овај проблем.

Сам далековод градиће се добрим делом на веома тешком терену у укупној дужини од **63,6 километара**. Далековод ће прелазити преко територија града Краљева, општине Рашка и града Новог Пазара. Предвиђено је подизање укупно 223 нова челично решеткаста стуба типа „буре” са врхом за два заштитна ужета. За изградњу овог објекта спроведена је јавна набавка и већ је изабран извођач радова.

### Ужурбано и на активним градилиштима

Поред почетка изградње на ова два веома важна вода, приводе се крају и радови на више далековода и каблова. Један од пројеката чија

се финализација очекује током јуна јесте и **увођење 110 kV далековода бр. 104А/3 и 104 Б/3 у ТС Београд 5.** Иако обим радова на овој деоници увођења није био велики, веома замршени имовинско-правни односи у зони испред ТС Београд 5 и комплексни режим искључења постојећих далековода ради извођења радова битно су утицали на реализацију овог пројекта. Када су се напокон, стекли сви услови радови су почели и изводе се убрзаним темпом како би се до краја јуна ови водови пустили под напон.

**У завршној фази је и изградња кабловског вода у Новом Саду који повезује трафостанице Нови Сад 5 и Нови Сад 7.** Извршено је полагање и спајања кабла на целој дужини трасе од 3,9 км и очекује се да се у наредних месец дана обаве сва неопходна испитивања кабла пре пуштања у пробни рад. Завршетком изградње овог кабла повећаће се поузданост и безбедност у снабдевању електричном енергијом, а све у сврху стабилнијег рада електроенергетског система као и дугорочног обезбеђења напајања електричном енергијом потрошача на подручју Новог Сада.

На виду је и **завршетак радова на расплету 220 kV и 110 kV далековода код ТС Бистрица.** Динамика је била угрожена због веома лоших временских услова који су владали у тој области, али доласком лепшег времена интензивније је извођење радова па се очекује скори завршетак овог расплета. Радови се изводе и на **увођењу далековода 110 kV бр. 107/2 ТС**



**Ваљево 3 – Тамнава западно поље, у ТС Уб.** За радове на уградњи новог проводника веће пропусне моћи на далеководу бр. 104/Х (104/10, 104В/1, 104А/4, 104/8) од ТС Београд 5 до ТС Инђија 2 у дужини од 62,9 км спроведена је јавна набавка и извођач радова је уведен у посао. Након измештања дела далековода бр. 106 са територије Босне и Херцеговине на ову страну Дрине, у току су припреме за почетак демонтаже стубова на делу трасе који је напуштен. Један од инвестиционих пројеката који је започет овог пролећа, а чија се реализација очекује до краја године јесте и **пројекат прикључења ТС Тутин на ЕЕС Републике Србије.** Нова трафостаница 110/35/20 kV Тутин изграђена је како би се побољшале електроенергетске прилике на територији истоимене општине. Изградњом ове ТС истовремено је омогућено да се далековод бр. 1184 који је изграђен 1984. године и који је до сада радио под напоном од 35 kV (иако је изграђен као 110 kV далековод) најзад преведе на напон за који је и пројектован. Далековод бр. 1184 је дужине 25,5 км и одржан је од стране РЦО Крушевац. Основни вод има 107 стубова, а за потребе увођења у ТС Тутин биће потребно да се адаптира постојећи далековод како би могао да пређе са рада на 35 kV на 110 kV и изгради још један нов стуб и замене два постојећа.

# УЗБУДЉИВО И РАДНО У ТС СРЕМСКА МИТРОВИЦА 2



Пише: **Павле Матијашевић**, шеф Службе за одржавање високонапонских постројења

У току извођења радова, знају понекад да се јаве и неочекивани проблеми који продужавају трајање радова и доводе људство понекад и до крајњих граница издржљивости. Тако је и било током хитно испланираних радова у ДВ пољу бр. 1133 у ТС Сремска Митровица 2. Три дана радова, три различита посла и три ЕМС-ове екипе укључене у радове. Замењена су сва три струјна мерна трансформатора, погона прекидача у једној фази и испитивање доброг дела кола за команду и сигнализацију у пољу.

Цела прича око радова у ДВП 1133 у ТС Сремска Митровица је почела тако што су руковоаци приметили да су надуване дилатационе мембране струјних мерних трансформатора у фазама „0” и „8”. Због могућег постојања квара, али и прилично великих осцилација температуре тих дана, руковоацима је наложено да

прате положаје мембрана наредних пар дана. Након неколико дана поново је примећено подизање положаја мембрана, па на основу искуства и старости уграђених СТ, Сектор за одржавање ВВП, на челу са руководиоцем **Дејаном Драчом**, уз консултацију са колегама из Службе за испитивање и анализу стања ВНО Дирекције за асет менаџмент, одлучује да се изврши испитивање изолационог уља сва три струјна мерна трансформатора. Са колегама из РДЦ Нови Сад договара се искључење ДВП 1133, узимају се узорци уља и носе у „Технику” на испитивање. Добијени су у неку руку и очекивани резултати, чиме је само потврђена сумња. Колеге из „Технике” јављају да је потребна хитна замена струјних трансформатора. Креће се у све неопходне припреме за замену. Обезбеђују се СТ, три Кончара АГУ 123 из централног магацина, недостајући материјал у магацину РЦО Нови Сад, возила и најважније, екипа која ће обавити посао. Ново искључење ДВП 1133 за 14. април. Посао је у неку руку рутински.

У претходних неколико година замењен је већи број мерних трансформатора на објектима РЦО Нови Сад. Искључење се користи да се отклоне ситнији проблеми са сигналним и командним колима, који су се јављали повремено у току експлоатације. Приликом отклањања проблема колеге из Службе за РЗ, ЛУ и ТКС **Горан Мамлић** и **Данијел Славнић** установили су неисправност рада заштите од несиметрије прекидача. Са искусним инжењером Сектора за одржавање ВВП **Мирославом Сиришким** утврђен је разлог неисправног рада, а то је сигнална склопка у погону прекидача фазе „8”. Прекидач је стари, Минелов PSP 1231 из 1978. године.

Радови на замени струјних мерних трансформатора су скоро готови, али далековод није могао у погон због радова на прекидачу. Покушана је замена само неисправне сигналне склопке, али безуспешно. Скучен простор није дозвољавао прилазак. Радови се одлажу за следећи дан због неопходне замене комплетног погона. У касним поподневним сатима врше се припреме. Договара се са возним парком да се доведу два погона из резерве са ТС Зрењанин 2. Посао руководиоца радова се додељује искусном вођи тима **Дејану Туторову**. Из ремонтне радионице екипу су чинили **Владимир Црњански**, **Петар Ивковић** и **Немања Гавански**. Испред Службе за релејну заштиту су били ту **Горан Мамлић**, **Данијел Славнић** и **Драган Шарић** као и **Ђура Пјевач**, дизаличар возног парка РЦО Нови Сад. Организацију посла и координацију свих активности вршио је шеф Службе за одржавање ВВП **Павле Матијашевић**.

Након прикупљања екипе и свих потребних припрема креће се са заменом. Посао тече. Демонтира се пол, развезује ожичење и скида погон. У међувремену, екипи се придружује и Дејан Драча. Погон је успешно за-



мењен али се у току подешавања прекидача, он поново квари. Поново се приступа демонтажи погона, који је управо постављен. Посао се одужио до касних поподневних сати. Након механичког подешавања прекидача, радници Службе за релејну заштиту поново врше ожичење погона и крећу са испитивањем команди и сигнализације. Јављају се проблеми са ожичењима и мешањем напона. Већ полако пада и мрак. У међувремену руковалац ТС јавља да постоји земљоспој у колима јсс. Поново се прегледа ожичење. Прекидач је укључен и искључен неколико пута. Он механички функционише исправно, али преостало је електрично испитивање и отклањање земљоспоја. Упркос жељи да се посао заврши што пре, није било могуће. Мрак је већ увелико пао, истиче 12 сати рада, петак је, дуга и напорна радна недеља и умор већ узима свој данак. Јутро је паметније од вечери па је одлучено да се радови наставе сутра, иако је субота. Оваки послови не познају радни и нерадни дан.

Субота јутро, екипа је поново на окупу. Свако се латио свог дела посла. Ремонтна радионица ради испитивање прекидача док заштитари трагају за земљоспојем у колима јсс и узроком мешања напона. Дан одмиче али се послови завршавају: земљоспој је отклоњен и прекидач испитан.

ДВ 1133 укључује се у суботу у 18:04 часова.

## ИНТЕРВЕНЦИЈА НА ДВ ТС КУЛА - ТС СРБОБРАН

Пише: **Саша Атељевић**, водећи инжењер за управљање одржавањем високонапонских водова

Недеља, 24. април. Тих - миран дан. Васкрс, празник над празницима. Време уобичајено, јутро прохладно, дан топао, без врућине, падавина и ветра. Идеално, чак и за интервенцију. Наравно, јаво не оре и не копа... Далеководи испадају и по лепом времену и за празник.

Овог пута, испао је далековод ЕМС АД, напонског нивоа 110 kV ДВ 132/3 ТС Кула - ТС Србобран, обострано, са АПУ неуспешно, са сигнаlima: земљоспој, фаза «0», први степен, у 09:33ч.

Познатим ланцем обавештавања диспечери - **Маја Адамовић**, руководиоца РЦО Нови Сад - **Борислав Вујин**, руководиоца Сектора за одржавање ВВП РЦО Нови Сад - **Зоран Филиповић**, супервизор одржавања ВВП, преноси се вест и отвара налог за интервенцију. Следи окупљање екипе, припрема за интервенцију и одлазак на лице места. Овог пута, на терен су изашли **Зоран Филиповић**, **Богдан Ковачевић**, електромонтер за одржавање ВВП и **Зоран Арђељан**, недавно запослени електромонтер асистент за одржавање ВВП.

Ланд Ровер одвози тројицу монтера РЦО НС до сумњиве деонице. Локатор квара у ТС Србобран је показао 16 км. На стубу бр. 140, у фази «0», уочава се изолаторски ланац са траговима прескока. Похвала за заштитаре РЦО НС, на челу са **Николом Марковим** и подешања параметара ДВ132/3 – стуб бр. 140 се налази на око 16,4 км од ТС Србобран. Мења се изолаторски ланац.

*На њој живованоси и сјособноси монџера да ѝреплед и радове обаве квалиџејно и квар оџклоне у најкраћем року - заиста се може рачунаџи.*

Када дође до пробоја изолаторског ланца, уобичајено је прскање стакленог изолаторског чланка, што овога пута није био случај. Стога се приступило прегледу читавог далековода, дужине 24,376 км. Посебна пажња је обрађена на укрштања са карактеристичним објектима – путевима и пругом. Нису уочене никакве неправилности и ДВ је поправљен. Како све звучи лако и једноставно, кад је професионалност на делу.

Преглед и радови на отклањању квара нису трајали предуго и ДВ132/3 је укључен у 14:22ч. У случају наших монтера историја се заиста понавља. На њихову пожртвованост и способност, да се преглед и радови обаве квалитетно и квар отклони у најкраћем року, заиста се може рачунати. Лепо време и близина локације само су погодвали томе.

Осећање да дејствујете као уигран тим - баш прија. Део мреже ЕМС-а, коју покрива РЦО НС, као што је и ред, функционише у пуној снази. Монтери и руководиоци могу се спокојно и задовољно придружити својим породицама у остатку викенда и прославити Васкрс како доликује.

## СЕКТОР ЗА ОДРЖАВАЊЕ РЕЛЕЈНЕ ЗАШТИТЕ, ЛОКАЛНОГ УПРАВЉАЊА И ТЕХНИЧКИХ КОМУНИКАЦИОНИХ СИСТЕМА



Замена SCADA на ТС Краљево 3



Са обуке за запослене

Пише: **Милан Ракић**, руководилац Сектора за одржавање РЗ, ЛУ и ТКС Крушевац

Као што је бивало и претходних година, и ове смо период у коме уобичајно има мање посла услед смањеног броја искључења, искористили радно, трудећи се да стекнемо нова знања и тако држимо корак са модерним технологијама, а у сврху континуираног напредовања запослених у Сектору за одржавање РЗЛУ и ТКС Крушевац.

С поносом могу да истакнем да је у првим месецима 2022. год. вршено тестирање најмодерније опреме заштите и управљања, исте оне која се уграђује у трансформаторске станице последње генерације најзначајнијих европских оператора преносног система.

Реч је о измени у принципима мерења струје и напона као и допремању информација о стању опреме и ау-

томата до самих уређаја заштите и управљања. Стандардан начин који је присутан у свим реконструисаним трансформаторским станицама подразумевао је жичано допремање информација до самих уређаја (како аналогних тако и бинарних). У специјалним случајевима, за пренос података између уређаја користи се GOOSE механизам.

Нов концепт подразумева на првом месту дигитализацију аналогних величина, њихово одмеравање на самом извору и уз помоћ специјализованог механизма (process bus) њихово слање до уређаја заштите и управљања. Друго, бинарне информације које „долазе“ и „одлазе“ са релеја (binary output-и и binary input-и) преносиће се искључиво GOOSE механизмом. Знатне измене у такозваним „дигиталним трансформаторским станицама“ односе се и на примарну опрему и сопствену потрошњу, али то није био предмет наших тестирања и стога ће наш фо-

кус бити на опреми заштите и управљања.

Тестирања смо вршили у лабораторији Службе за одржавање РЗ, ЛУ и ТКС у Крушевцу. Опрема, коришћена том приликом, била је произвођача SIEMENS и ABB и састојала се од заштитних уређаја (7SL87, REL670), уређаја за дискретизацију аналогних величина, такозвани merging units-и (6MU85 и SAM600), ABB switcha који има могућност рада у PRP моду и који подржава PTP временску синхронизацију са ролама boundary i transparent clock. Као уређај за тестирање коришћен је, наравно, OMICRON са лиценцама за семпловане величине (SV) и лиценцом за GOOSE. Све то било је повезано на два SCADA система различитих произвођача (SIEMENS и ABB).

Циљ тестирања је био утврдити исправност одраде релеја у ситуацијама када исти доносе закључак о одради на основу дигитализованих величина струје и напона. Пре тестирања самих функција заштите вршили смо поређење мерења истовременим инјектирањем струја и напона аналогно и семплованим величинама (све са једним отиском). Уређаји су показали скоро идентичне вредности у оба случаја.

Након овог успешног теста, пробали смо и саме заштитне функције, притом користећи лиценцу за GOOSE за отиском чиме смо заустављали исти када дође до прораде неке од заштитних функција. Сви тестови су успешно реализовани.

Најизазовнији тестови односили су се на међусобну интероперабилност између уређаја различитих произвођача, па смо тако направили комбинацију SAM600-7SL87 као и 6MU85-REL670.

Погађате наравно да је и тај тест прошао успешно и на велико задовољство и радост свих колега који су у тесту учествовали. А када смо већ код њих, не могу а да не поменем њихова имена (најмање што могу да учиним за њихов огроман труд, посвећеност и жељу за новим знањима) и то су колеге **Дејан Марковић**, **Саша Стефановић** и **Иван Гаврић**. Све верификације кроз пратећу сигнализацију и мерења обавили смо на SCADA системима поменутих произвођача.

Како је процес тестирања трајао скоро два месеца, и како остале колеге нису биле у могућности да испрате читав процес, иако су за то биле заинтересоване, у оквиру Сектора за одржавање РЗ, ЛУ и ТКС Крушевац одржали смо више интерних обука за запослене из све три припадајуће службе (Крушевац, Ниш и Бор) где смо кроз теоријски и практични део (рад са самом опремом) упознали све запослене са тестирањима које смо обављали.

Обуке су биле јако посећене што нам даје за право да верујемо да радимо праву ствар, како за ЕМС, тако и за сваког појединца.

Што се тиче редовних радова, биле су актуелне реконструкција/доградња ТС Краљево 3, реконструкција ТС Бор 2, радови на замени командне табле и уградња синхронизатора на Ђердапу 1 и измештање поља на ТС Нишу 2.

На ТС Краљево 3, после више од две деценије егзистирања, замењена је стара SCADA произвођача Институт Михаило Пупин, новом SIEMENS-овом SCADA-ом. Изазов је био ускладити SCADA-у последње генерације са RTU-ом који је у раду више

## АКТИВНОСТИ У ПУНОМ ЈЕКУ

Пише: **Ненад Раденковић**, руководилац Сектора за одржавање ВНВ РЦО КШ

Крајем другог квартала, ремонтна сезона у РЦО Крушевац одвија се у пуном јeku. Упоредо са редовним радовима на ревизијама и прегледима обављају се и радови на инвестиционом одржавању, адаптацијама и санацијама наших далеководна. У току су радови на сечи растиња са трећим лицима у све три службе, док се радови на АКЗ стубова током другог квартала раде у Служби у Нишу, а у остале две службе су планирани у трећем кварталу. Упоредо са овим радовима, врше се санације кварова од стране терћних лица. У Служби Крушевац завршена је замена темељних стопа на стубу број 57 на ДВ 400 kV бр. 436, ТС Крагујевац 2 - ТС Обреновац. У служби у Бору се очекује увођење ДВ 110kV бр. 177, ТС Бор 2- ТС Мајданпек 2, ДВ 1666 РП Ђердап 2

- ТС Велики Кривељ и ДВ 110 kV бр. 1150, ТС Бор 2 - ТС Велики Кривељ, у ПРП Велики Кривељ 2. Такође, креће се и са инвестиционим активностима на увођењу далековода 1184 у ТС Тутин. У првој фази су планирани радови на појачању изолације и презатезању фазних проводника, док се у другој фази планира изградња нових стубова испред ТС Тутин, како би се ДВ увео у њу. У току су и припремне активности на санацији кварова на оптичком ужету на два далеководна, као и радови на откопавању темељних стопа на више далеководна. Посебно бих нагласио да су колеге из РЦО Београд урадиле велики посао и успеле да све јавне набавке покрену на време, на основу чега су благовремено стигли сви уговори захваљујући чему се ремонтна сезона одвија ваљано у пуном капацитету.

од две деценије и који свакако не спада у модерну опрему за комуникацију. Уз велики труд свих запослених посао је успешно обављен. Колеге **Марко Јовановић**, **Марко Ракић** и **Војкан Тешић** уз помоћ колега из Инвестиција успешно и у рекордном року завршили су CAT опреме заштите и управљања за ново 400 kV постројење на истој трафостаници. Колеге из Бора, предвођене **Немањом Маринковићем** приводе крају посао везан за замену командне табле на ХЕ Ђердап 1. За посао, који због немогућности искључења блок трафоа 2, траје већ годину дана, коначно су се стекли услови да се приведе крају.

Служба у Нишу, окосница Сектора, стрпљиво чека почетак радова на

измештању поља на ТС Нишу два и доградњу нова два далеководна поља, притом обављајући све редовне послове и испомажући осталим службама када се за то јави потреба.

На крају, морам да поменем и реконструкцију просторија Службе заштите у Бору и Крушевцу, где смо успели, уз велико залагање руководиоца РЦО-а Крушевац **Зорана Кнежевића**, да окречимо и поставимо ламинат и ново осветљење у свим просторијама службе у Бору као и у лабораторији службе у Крушевцу.

Како годинама уназад, у тим просторијама није било измена и реконструкција, овим радовима добили смо један потпуно другачији изглед наших радних простора.

# ПОЧЕТАК РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ТС БОР 2



Аутор: **Бранислав Вукић**, шеф Службе за одржавање високонапонских постројења Бор

Назад је кренула и реконструкција ТС Бор 2. Годинама смо чекали, и ево морам да признам да су и Кинези мало заслужни за то. Граде се нови рудници, нова налазишта бабра и злата. Прошле године смо испратили изградњу ПРП Бор 4 и пустили га у погон. Кренуло се и са изградњом новог ПРП Велики Кривељ које ће ускоро бити и завршено. Прошле године смо на ТС Бор 2 заменили трансформатор Т1 400/110 kV од 150 MW и поставили други од 300 MW. Наравно, урађена је нова када, нова ултна канализација, примарне и секундарне везе. Ово је био лагани залет. Е, ове године нема шале, колеге из Електро - Изградње су прионуле на посао, копају се кабловски канали, бетонирају, граде се „кућице“ за уређаје

заштите који ће бити ту смештени. Ових дана ради се на замени примарних веза на трансформатору Т2 400/110 и уместо 490 mm<sup>2</sup> сад прелазимо на 2x490 mm<sup>2</sup>. Сада је сваког дана гужва, траже се искључења, комбинују радови, договори се праве у ходу, за мене нешто ново. Колега **Миодраг Савић** је стално на терену у Бору, ревносно прати грађевинске радове, опомиње, враћа, подсећа. **Далибор Михајловић**, свима нама познат као **Дача** - увек у фрци, јури клеме, има, нема, лева, десна, права, крива, шrafoви, ови, они. Али, увек пронађе право решење, како и на који начин, није ми баш јасно. Мислим да му је телефон постао део тела. Колеге из Инвестиција - **Грк, Жиле** - јуре како и где сместити нову опрему за будуће радове, пројекте, надгледају радове и опет на крају „за

све је крив“ Дача. Интересантно је да су све колеге укључене у ову причу, и заштитари, ремонтна екипа, понекад и ДВ екипа. Сви нешто зује, сви раде, али свако тачно зна шта ради и који му је задатак, и успешно га обавља у задатом року. Такође, почела је и ремонтна сезона, што значи - организуј екипе, комбинуј искључења са радовима на реконструкцији, наравно ту су и редовни послови, демонтирана опрема, папирологија, дозволе за улазак и много тога још. Ово су велики изазови за сваког који се бави овим послом, а по завршетку сваког дела реконструкције, па и дана, имамо осећај испуњености. Такође, ово је огромно искуство које не може на другачији начин да се научи - осим да се активно учествује у оваквој причи.

# ЈЕДНОВРЕМЕНО ИСКЉУЧЕЊЕ СВА ЧЕТИРИ 220 kV ДАЛЕКОВОДА ОД ТС ОБРЕНОВАЦ ДО ТС БЕОГРАД 5



Аутор: **Ненад Јанковић**, руководилац Сектора за планирање искључења, проверу усаглашености и квалитет електричне енергије

У току су радови на изградњи двоструког далековода између ТС Београд 5 и чвор ТС Београд 9. План је да се укине чвор Београд 9, те да се формирају два далековода 110 kV: ТС Београд 5 – ТС Београд 9 и ТС Београд 5 – ТС Крњешевци. На овај начин повећава се сигурност напајања потрошача, имајући у виду да су тзв. „чворови“ у којима се стиче више далековода само нужна решења која имају значајне недостатке, као што је смањена селективност исплада при поремећајима и слично. Пример је и чвор Вардиште који ће такође бити укинут када буду завршени радови на увођењу преосталих далековода 220 kV у ТС Бистрица.

Безнапонско стање ДВ 110 kV бр. 104/10 ТС Београд 5 – чвор Београд 9 у трајању од месец дана за извођење неопходних радова не угрожава значајно рад ЕЕС, међутим, у једном распону ДВ 104/10 се укршта са сва четири далековода 220 kV између ТС Београд 5 и ТС Обреновац (ДВ 228, ДВ 250, ДВ 294А и ДВ 294Б). За демонтирање овог распона, због безбедности извођења радова, потребно је било искључење ДВ 228, ДВ 250, ДВ 294А и ДВ 294Б у трајању од три сата. Познато је да се скоро сви потрошачи Новог Београда, Земунa и околине напајају електричном енергијом из правца ТС Обреновац по ДВ 228, ДВ 250, ДВ 294А и ДВ 294Б. Захтев

*Захтев да се истовремено искључе сва четири далековода за потребе извођења радова не имаше ни колеге које су пређензијом. Стога је Дирекција за управљање имала велики изазов - како са најмање последица извести једновремено искључење ДВ 228, ДВ 250, ДВ 294А и ДВ 294Б, како би се обезбедило извођење неопходних радова, а са друге стране и сигурности снабдевања потрошача преко мреже 110 kV*



да се истовремено искључе сва четири далековода за потребе извођача радова не памте ни колеге које су пред пензијом. Стога је Дирекција за управљање имала велики изазов – како са најмање последица извести једновремено искључење ДВ 228, ДВ 250, ДВ 294А и ДВ 294Б, како би се обезбедило извођење неопходних радова а са друге стране обезбедила сигурност снабдевања потрошача преко мреже 110 kV.

Планирање овог искључења је почело још прошле године приликом израде Годишњег плана искључења за 2022. годину, дакле у октобру 2021. Искористићена је прилика да се на редовном састанку руководства ЕМС и ОДС Електродистрибуција Србије у децембру 2021. саопшти потреба за искључењем за пролеће 2022, као и потреба за редукцијом потрошње у приближном износу од око 100 MW. Овај износ је тада грубо израчунат на основу потрошње из марта – априла 2021. године.

Договор ЕМС – ОДС са састанка у децембру 2021. је да се уради „Елаборат једновременог искључења ДВ 228, ДВ 250, ДВ 294А и ДВ 294Б”, те да се изабере најоптималнији дан за наведено гашење. Најмањи конзум је дефинитивно недељом ујутру, тако да је од стране ОДС само недеља била прихватљива. Захтев Извођача је био да то буде што пре, већ крајем марта. Међутим, морали су се узети у обзир празници и манифестације које се одржавају због којих се не сме вршити редукција (Ускрс, 1. мај, парламентарни и председнички избори, прослава матура и остало).

Аутори Елабората су **Ненад Јанковић**, руководилац Сектора за планирање искључења, проверу усаглашености и квалитет електричне енергије и **Петар Петров**, водећи инжењер у Служби за планирање рада преносног система.

Сазван је нови састанак ЕМС – ОДС у фебруару 2022. На састанку је изложен предлог Елабората са детаљном анализом оптерећења елемената ЕЕС у време гашења ДВ 228, ДВ 250, ДВ 294А и ДВ 294Б, као и са неопходним редукцијама по сатима. На овом састанку је ОДС ипак захтевао да гашење буде у мају (8. мај), због

потенцијалног другог круга избора, прослава матура и да би се избегли католички и православни Ускрс. Без обзира што извођачу ово померање није одговарало, захтев за 8. мај је прихваћен од стране Дирекције за управљање, јер је гашење конзума најосетљивија ствар и мора се извести у што мањем обиму и у што бољем тренутку.

Конечна верзија Елабората је урађена за 8.мај. Предвиђено је да радови на демонтажи критичног распона на ДВ 104/10 крену чим сване (од 06:00 до 09:00). Извођач је гарантовао да се демонтажа (спуштање) проводника у том распону може извести и за краће време, али је ипак ради сигурности било потребно планирати три сата.

Осим трајања самих радова, неопходне су и манипулације као и отварање дозвола са руководиоцима радова.

Да би се избегло искључење приоритетних потрошача (аеродром, болнице..), Елаборатом је предви-

ђено да све трафостанице 110/x kV имају напон 110 kV, уз редукцију на ниженапонској страни.

У табели је приказан конзум из маја 2021. лева колона, а десна колона на коју вредност је требало скинути конзум. Оваква табела је урађена за 5 везаних сати појединачно (од 05:00 – до 10:00).

Елаборатом је предвиђено секционисање мреже, при чему би се потрошачи ТС Инђија, ТС Инђија 2, ТС Стара Пазова, ТС Нова Пазова и ТС Крњешевци напајали из смера ТС Сремска Митровица 2, без редукције конзума и са напонима у дозвољеним границама (изнад 99 kV), потрошачи ТС Београд 2, ТС Београд 32 и ТС Београд 38 из правца ТС Београд 3 и ТЕ Колубара такође без редукције конзума и са напонима у дозвољеним границама, док би се потрошачи ТС Београд 9, ТС Београд 5, ЕВП Земун, ТС Београд 12, ТС Београд 27, ТС Београд 40, ТС Београд 41, ТЕ-ТО Нови Београд, ТС Београд 45 и ТС Београд 23 на-

	Базно стање (све укључено)		Искључени ДВ 228, 250, 294А и 294Б и редукован конзум	
	MW	kV	MW	kV
Нови Сад 6	11	115.6	11	107.4
Инђија	16.7	115.6	16.7	104.9
Инђија 2	7.3	115.8	7.3	104.2
Стара Пазова	16.4	116.3	16.4	103.2
Крњешевци	6.3	116.7	6.3	103.1
Нова Пазова	15.2	116.4	15.2	103.1
Београд 9	67.3	117.2	33	114.8
Београд 5	3.5	117.7	3.5	115
Београд 5	36.6	117.7	20	115
Београд 5	29.7	117.7	10	115
Београд 12	20.2	117.6	10	114.9
Београд 27	28.8	117.6	20	114.9
Београд 40	22	117.6	8	115.1
Београд 41	6.8	117.7	6.8	115
ТЕ-ТО НБГ	41	117.7	*23	115.1
Београд 45	7	117.7	7	115.3
Београд 23	10	116.4	10	115.4
Београд 32	6	117.3	6	115.3
Београд 38	12.7	117.2	12.7	115.3
Београд 2	25.1	117.2	25.1	115.3
УКУПНА РЕДУКЦИЈА КОНЗУМА			103.6 MW	

Извод из Елабората

	Базно стање А (%)	Редукован конзум А (%)
КБ 1265	53.8 (7.2%)	678.5 (90.5%)
КБ 1263	56 (7%)	762.8 (95.4%)
КБ 1264	12.5 (1.7%)	712.7 (95%)
ДВ 130/3	272.4 (48%)	420.3 (74.2%)
ДВ 104/7	23.2	436.3 (77%)
ДВ 104/8	153.1	229.7 (40.5%)

Извод из Елабората

пајали из ТС Београд 17 по КБ 1263, КБ 1264 и КБ 1265 уз редукцију конзума и са напонима у дозвољеним границама.

Да би редукција била што мањег обима, предвиђено је оптерећење каблова до 95% у најкритичнијем (последњем) сату.

Елаборатом су, између осталог, предвиђени и редослед манипулација, тренутак започињања манипулација, блокирање одређених заштита и остало, а све у циљу оптимизације посла како не би дошло до пробијања термина у којем је најављено гашење потрошача.

Пре самог искључења, 4. маја, одржан је још један састанак унутар ЕМС и у присуству представника Извођача, на којем су били присутни и диспечери НДЦ и РДЦ (оба центра управљања због преплитања надлежности) који ће бити у смени за време извођења радова. На састанку је предвиђено да се обезбеде по два руковоаца у ТС Обреновац и у ТС Београд 5. Такође, од стране РЦО Београд обезбеђено је да на обе трафостанице дежуром по једна екипа за случај да се деси квар при манипулацијама који се у кратком року може отклонити (нпр. заглави растављач), како би се радови и у таквој ситуацији ипак извели, с обзиром да се планирају месецима унапред. Ни један детаљ није смео бити изостављен, имајући у виду да се све ради у раним јутарњим сатима у недељу и да се тада не могу исправљати евентуални пропусти у планирању искључења.

На извођење радова односно обезбеђење неопходних услова велики утицај је имало ангажовање ТЕ Колубара. Како је током зимских месеци дошло до значајних проблема везано за снабдевање електрана ЈП ЕПС

неопходним количинама угља било је потребно додатно разрадити више сценарија.

Постојала је најавна тоталног застоја ТЕ Колубара око 1. маја, и то потпуно ван плана. Излазак са мреже ТЕ Колубара у одређеној мери отежава напајање ТС Београд 2, ТС Београд 38 и ТС Београд 32, где Елаборатом нису биле предвиђене редукције. Имајући у виду енергетску кризу, било је преамбициозно да се тражи одлагање тоталног застоја ТЕ Колубара за 8 дана.

Међутим, са тоталним застојем ТЕ Колубара ЕПС је ипак одустао, невезано за наше радове. Искористили смо ту прилику те написали захтев ЕПС-у да барем два генератора у ТЕ Колубара буду на мрежи у недељу 8.маја, и добили смо обећање да ће се потрудити. Познавајући нестабилност машина у Колубари урађена су три сценарија (корекцију Елабората), а то су: ТЕ Колубара на мрежи, ТЕ Колубара ван мреже и ТЕ Колубара испада за време радова.

Колега Петар Петров, инжењер за планирање рада преносног система је по захтеву урадио велики број анализа за ових 6 месеци, са силним изменама уклопних стања, редукција, генератора у погону, ван погона итд. Занимљиво је да је Колубара испала у суботу са мреже, те да су некако успели да покрену другу машину у недељу око 02:00.

У суботу, дан пре радова, са колегама из ОДС су обављене последње провере, речено је да је све у реду, све иде по плану везано за припрему дистрибутивне мреже за недељу ујутро. ПР службе ОДС и ЕМС АД су координирале активности у вези са обавештавањем потрошача. Преко средстава инфор-

мисања пренете су информације да се очекује обимно гашење потрошача на Новом Београду, а такође је ОДС на свом сајту детаљно објавио који потрошачи ће остати без напајања.

Код аутора Елабората постојала је само једна бојазан: шта ако каблови ипак пређу 100% (јер 95% је баш близу, то јест додатних 40 А би довело до преоптерећења).

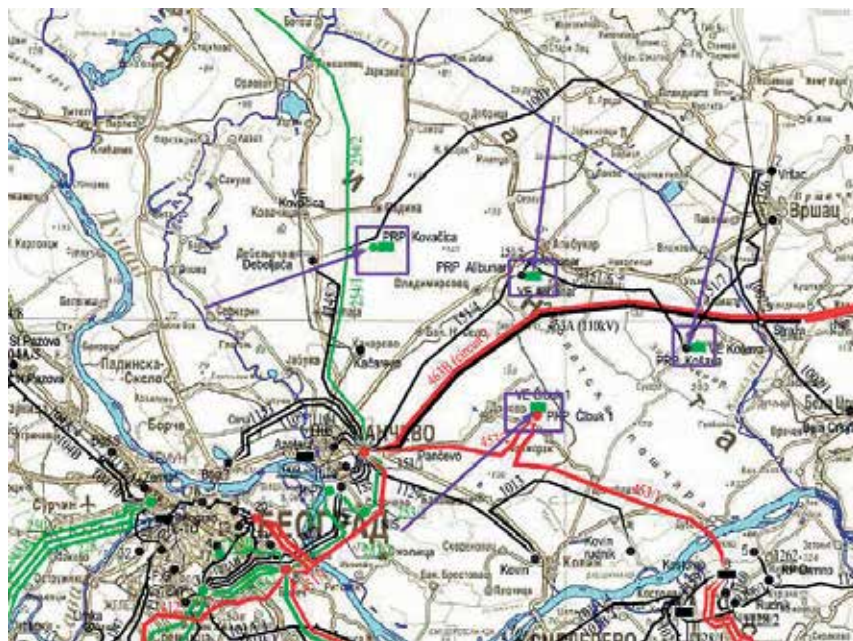
Са неколико стручњака из заштите извршене су консултације, информација је била да се на 90% јавља аларм који не избацује каблове, а да се на 105% креће тајмер који након 3 сата избацује каблове. Са тим информацијама су наравно били упознати диспечери, али знало се да се код аларма на кабловима не може остати равнодушан.

Представник ОДС је доставио информацију да се редукције раде по вршном средњем сату за тај дан, другим речима ОДС ће гасити више него што смо им тражили Елаборатом. Узимајући у обзир значај и специфичност каблова, након састанка 4. маја коригован је Елаборат тако да се један трансформатор 110/x kV у ТС Београд 5 пребаци на ДВ 104/2, што значајно растеређује каблове, те да у случају оптерећења ДВ 130/3 диспечери уз два клика на прекидачима набаце тај трафо на каблове.

У НДЦ су били искусни диспечери, са којима је била стална комуникација. Радови су завршени за неких сат и по како је и било обећање извођача радова да ће се завршити раније, укључени су далеководи и напојени су потрошачи. Све је завршено у предвиђеним роковима и потрошачи су добили напајање сат раније од најављеног.

Све је прошло у најбољем реду. Показало се да се уз добро планирање и организацију и најсложенија искључења могу спровести у планираним роковима, са минималним утицајем на квалитет испоруке електричне енергије. Још једном напомена да у дугогодишњој историји нису се истовремено искључивала сва четири 220kV између ТС Обреновац и ТС Београд 5, чак ни у време комплетне реконструкције ТС Београд 5.

# ПРОГНОЗА ПРОИЗВОДЊЕ ИЗ ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА



Слика 1: Локација ветроелектрана у ЕЕС Србије

Рад написали: **Петар Петров, Срђан Младеновић и Марија Ђорђевић**

ЕМС АД, као оператор преносног система у Републици Србији, задужен је за пренос електричне енергије путем високонапонске мреже, сигуран рад система, обезбеђивање системских услуга, балансирање и администрацију тржишта електричне енергије. У складу са Законом о енергетици, ЕМС АД доноси Правила о раду преносног система која у себи садрже одређене одредбе, првенствено техничке услове, везано за обновљиве изворе.

Суочени смо са изазовом проналажења најбољег и најприменијег

начина на који се нови обновљиви извори (првенствено ветроелектране) могу повезати на националну мрежу као и са њиховим утицајем на рад и сигурност националне (али и регионалне) електроенергетске мреже. Да би се прилагодили интеграцији обновљивих извора енергије, потребно је континуално пратити светске/европске тенденције у процени производње из обновљивих извора, како енергије ветра, тако и сунца.

Током 2018. године и почетком 2019. године на преносни систем Републике Србије прикључена су четири ветропарка:

- ВЕ Чибук 1 - са 57 генератора укупне инсталисане снаге 158.46 MW,

- ВЕ Ковачица - са 38 генератора укупне инсталисане снаге 104.5 MW, прикључен на напонски ниво 220 kV
- ВЕ Алибунар - са 21 генератора укупне инсталисане снаге 42 MW, прикључен на напонски ниво 110 kV
- ВЕ Кошава - са 20 генератора укупне инсталисане снаге 69 MW, прикључен на напонски ниво 110 kV

Све поменуте ветроелектране су концентрисане у североисточном региону Србије.

Прикључењем наведених ветропаркова ЕМС АД је стекао одређена искуства у планирању и прогнози енергије ветра, као и искуства везано за проверу усаглашености обновљивих извора према дефинисаним параметрима из Правила о раду преносног система.

## Хронологија прикључивања ветроелектрана на преносни систем Србије

Ветроелектране су прикључиване секвенцијално на преносни систем. Све четири ветроелектране су организоване по струјним круговима и тако су и пуштене у рад.

Процес прикључења ветроелектрана на преносни систем Србије започет је првим струјним кругом са шест генератора у ветроелектрани Чибук 1, 6. августа 2018.

У наредном периоду, редом су пуштене у рад и остале ветроелектране. Најпре у ВЕ Чибук 1, прикључена су сва три струјна круга, а потом у ВЕ Алибунар, 23. новембра 2018., укупно 21 ветрогенератор инсталисане снаге од 42 MW. У 2019. на преносни систем Србије су прикључене још две ветроелектране, ВЕ Ковачица и ВЕ Кошава. Прецизна хронологија прикључивања ВЕ на систем Србије дата је у табели 1.

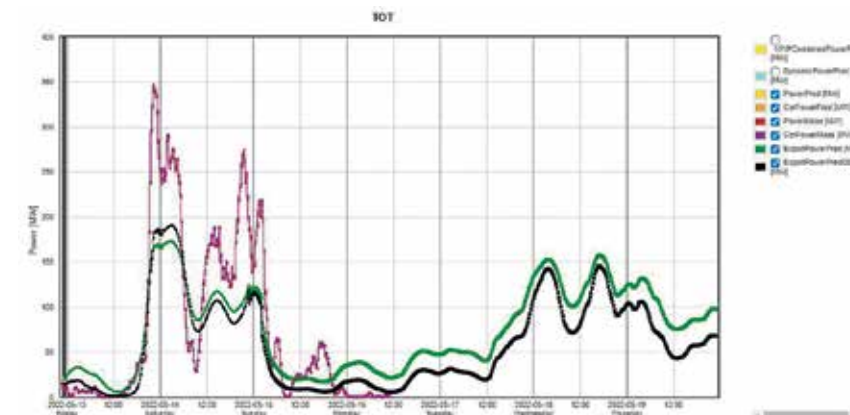
## Прогноза производње из ветроелектрана

Оператор преносног система одговоран је за поуздан и сигуран рад преносне мреже. Како би се лакше предвиделе и оптимизовале потребе за резервом, потребна је квалитетна прогноза производње из обновљивих извора, пре свега из ветроелектрана.

Један од већих изазова са којим се ЕМС АД суочио, доласком и интеграцијом ветропаркова у преносни систем Србије, је да на што квалитетнији начин прогнозира енергију којом ће обновљиви извори партиципирати у миксу производње у наредном периоду. У Сектору за планирање и анализу рада преносног система, кренуло се са процесом израде прогнозе производње из ветра. Начин на који смо одлучили да организујемо процесе у великој мери је био предодређен вишедеценијским искуством многобројних европских оператора преносних система.

Наиме, већина оператора набавља прогнозе производње од неколико независних пружалаца услуга. Добијене прогнозе се уважавају са различитим тежинским факторима, стеченим на основу искуства, чиме се долази до финалне прогнозе што веће тачности. Ово је био велики изазов за инжењере у Сектору за планирање и анализу рада преносног система, који су преузели одговорност да прогнозирају енергију из ветра. Не треба занемарити чињеницу, да су четири ветроелектране са око 370 MW снаге, у веома кратком временском интервалу, прикључене на преносни систем Србије. У претходном периоду ЕМС АД се бавио имплементацијом различитих софтвера, апликација и услуга за коришћење података о ветроелектранама, услед потребе за што бољом прогнозом производње из обновљивих извора.

У ЕМС АД тренутно се користи неколико различитих извора прогнозе производње из обновљивих извора енергије. Како су тренутно на наш систем прикључене само ветроелектране, израђује се прогноза производње из ветроелектрана, али са



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

плановима да се овај процес прошири и на остале типове обновљивих, у складу са новим инсталисаним капацитетима.

Претходних година ЕМС АД је користио услугу прогнозе производње из ветра од екстерног испоручиоца услуге. У циљу постизања веће тачности у прогнози производње из обновљивих извора, кренуло се са набавком софтвера за ову сврху. Најбољи понуђач на јавној набавци је била данска компанија ЕНФОР, са којом смо већ имали успешну сарадњу у претходним годинама кроз услугу прогнозе производње, тако да се од јануара 2022. године у ЕМС-у користи софтвер за прогнозу производње ветроелектрана.

Овај софтвер врши прогнозу производње како за укупну производњу из ветра у нашем систему тако и за појединачне ветроелектране (тренутно 4 које су прикључене). Прогноза се креира на основу неколико извора метеоролошких прогноза. Заједничким радом тима ЕМС-а са данским компанијом, дошло се до

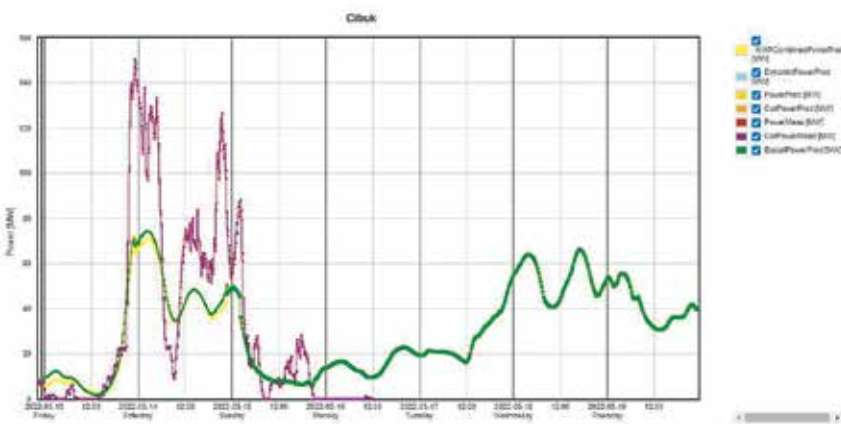
прецизних прогноза производње из ветроелектрана у претходним годинама, па је та ефикасност настављена и кроз имплементацију софтвера. На слици 2. дат је приказ из софтвера компаније ЕНФОР, прогнозираних и остварених вредности производње свих ветроелектрана у Србији, за наредних 7 дана од момента креирања прогнозе, а на слици 3. су приказана остварења и прогнозе за ВЕ Чибук.

Поред прогнозе коју даје софтвер компаније ЕНФОР, од почетка године успостављана је нова услуга прогнозе производње из обновљивих извора, како је претходна услуга по Уговору истекла. У јавној набавци шведска компанија Витек, у сарадњи са хрватском компанијом ЕлектроГен, као најбољи понуђач, победила је на тендеру и вршиће услугу прогнозе производње из обновљивих извора у наредном периоду.

Истраживањем тржишта, спроведеним у Сектору за планирање и анализу рада преносног система, компанија Витек је по приказаним резултатима врло заступљена

Табела 1: Хронологија прикључивања ветроелектрана на преносни систем Србије

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



Слика 3. Графички упоредни приказ прогнозираних и остварених вредности ветроелектране Чибук у софтверу ЕНФОР

у другим операторима преносних система и компанијама којима је од интереса прогноза из обновљивих извора. Компанија Витек поседује један од најбољих софтвера/сервиса овог типа на тржишту. Витек ову услугу врши помоћу софтвера Aiolos Forecast Studio, који је развијен у њиховој компанији. Преговарачким способностима инжењера и руководиоца Сектора ПАП, шведска компанија је поред услуге прогнозе производње ЕМС-у омогућила и приступ њиховом софтверу који има могућности различитих вида прогнозе. На слици 4. дат је приказ прогнозе и интерфејса софтвера Aiolos Forecast Studio. Софтвер је кориснички оријен-

тисан и пружа велике могућности праћења прогноза како преко графичког тако и преко табеларног приказа. Са повећањем инсталисаних капацитета ОИЕ у ЕМС АД, јавља се све већа потреба за сличним услугама. Европски оператори преносних система поседују и по неколико, чак и десетину оваквих услуга од различитих испоручиоца, а све у циљу што боље и тачније прогнозе. У наредном периоду очекују се и прикључења првих соларних електрана на преносни систем Србије. У складу са тиме, ЕМС АД је кроз последњу набавку услуге сагледао и неопходност прогнозирања овог типа извора енергије. Такође, све ветроелектране које се прикључе на преносни систем, у оба-

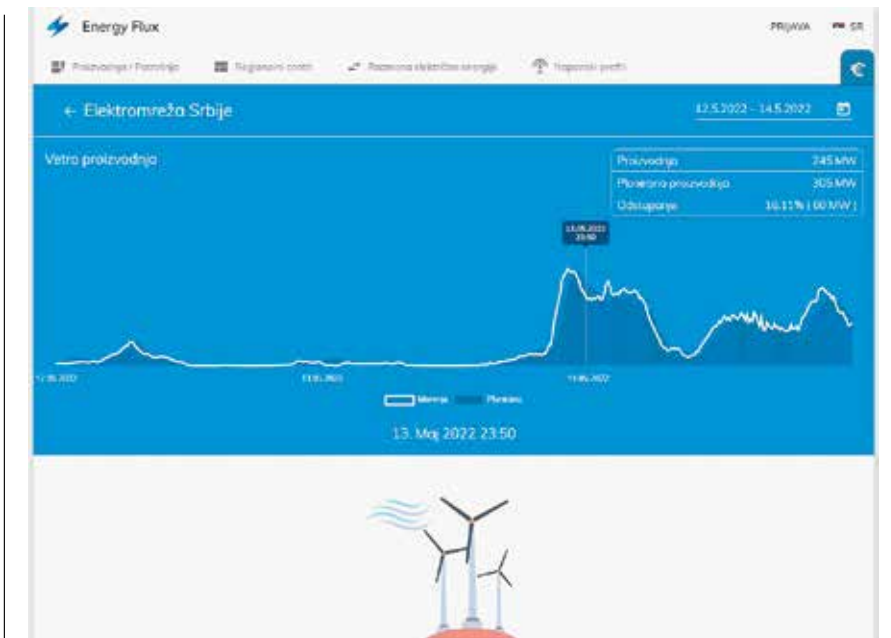
вези су да свакодневно достављају своје планове рада, односно прогнозе производње за наредни дан, седмицу. Сви подаци о прогнозама и остварењима ветроелектрана могу се наћи на различитим веб апликацијама развијеним у ЕМС-у. Ове апликације су развијене у циљу лакшег коришћења података као и да би се омогућило лакше управљање системом. Један од примера апликација које користе податке о ветроелектранама је EnergyFlux. На овим апликацијама могу се видети најсвежији подаци о прогнозама производње из свих софтвера и услуга које поседује ЕМС АД, као најсвежији подаци о остварењима производње из ветроелектрана. На слици 5. је приказ прогнозе, остварења као и одступања ветроелектрана на апликацији EnergyFlux. Значај као и ефикасност свих софтвера и различитих извора прогнозе производње из ветроелектрана показала је сврсисходност у претходном периоду када је функционисање нашег система било отежано услед проблема са конвенционалним изворима енергије. Добра прогноза и добар апликативни приказ прогноза, као и експертска знања инжењера у овој области су се показала као изузетно важна, а посебно у претходном периоду јер су ветроелектране значајно допринеле у производњи електричне енергије и помогле у рационалнијем планирању рада и све-

укупном функционисању система. Како би се обезбедило што бољи квалитет прогнозе на дневној бази, прогноза се свакодневно прати, и формирају се извештаји са свим неопходним информацијама. Један дневни дијаграм сатних прогноза приказан је на Слици 6. Тренутно се прате вредности прогнозе по свакој ветроелектрани - Чибук, Ковачица, Алибунар и Кошава - као и сумарна вредност која је од пресудног значаја, посебно у режимима када се недостајућа енергија за вршне сате обезбеђује из ветроелектрана. Комплексност целог система који се бави аквизицијом и администрацијом података је таква да је неопходно успоставити перманентно контролисање квалитета рада сервиса. Грешка на било ком кораку пропагираће се, и на крају постати видљива кроз смањену тачност финалне прогнозе. Квалитет рада прогнозе могуће је пратити кроз графички интерфејс, а који је приказан на Слици 7. Грешка одступања плана од остварења рачуна се по формули:

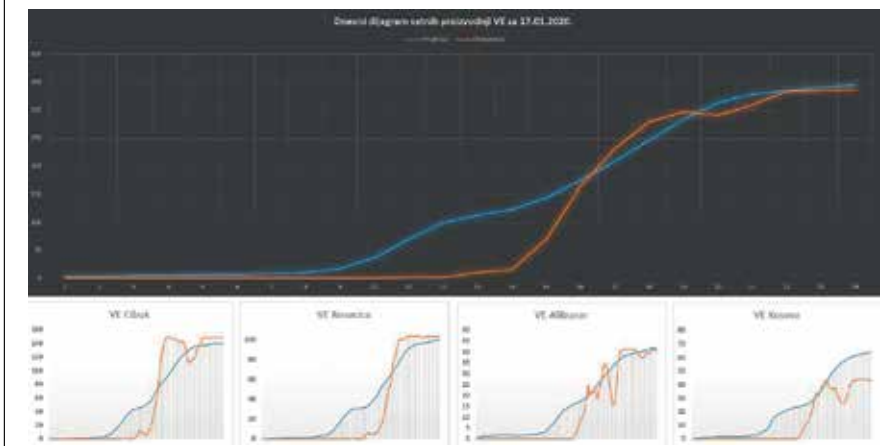
$$G = \frac{abs(P_{prognozirano} - P_{ostvareno})}{P_{instalirano}} * 100$$

**Закључак**

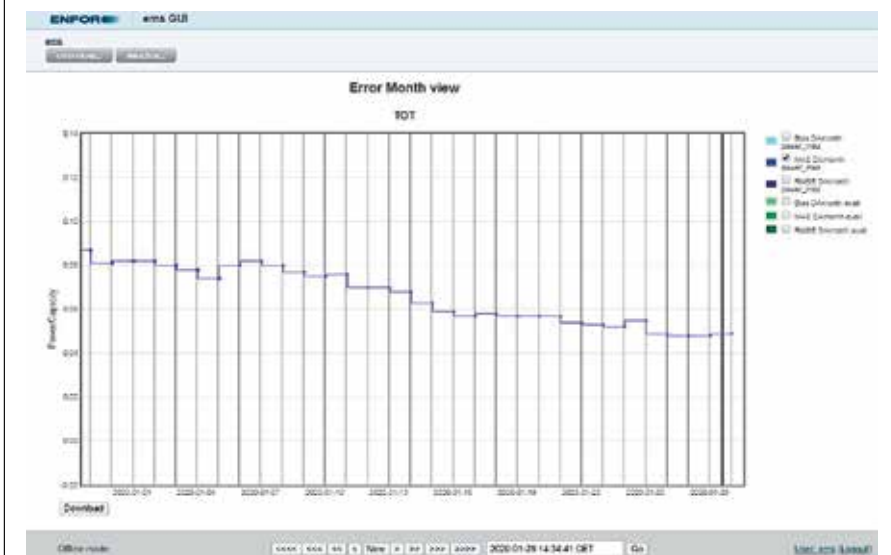
Заступљеност обновљивих извора у производним капацитетима је доживела огромну експанзију на глобалном нивоу. Позиција ЕМС АД је таква да су ветропаркови нови изазов на који треба одговорити и са аспекта оперативног планирања, као што је приказано у овом чланку. Потребно је пратити регулативу и стално је унапређивати, водећи се искуствима еминентних европских оператора преносних система. Главни акценат треба да буде на томе да стабилност и поузданост електроенергетског система не буду угрожени. Тренутно прикључени ветропаркови, упркос релативно великом капацитету прикљученом у кратком периоду не представљају претњу на поменуто. Ветар је стохастичка појава и као такав велики изазов за инжењере који се баве прогнозама, чија ће тачност имати велике утицаје, како техничке, тако финансијске природе на многе процесе у ЕМС АД.



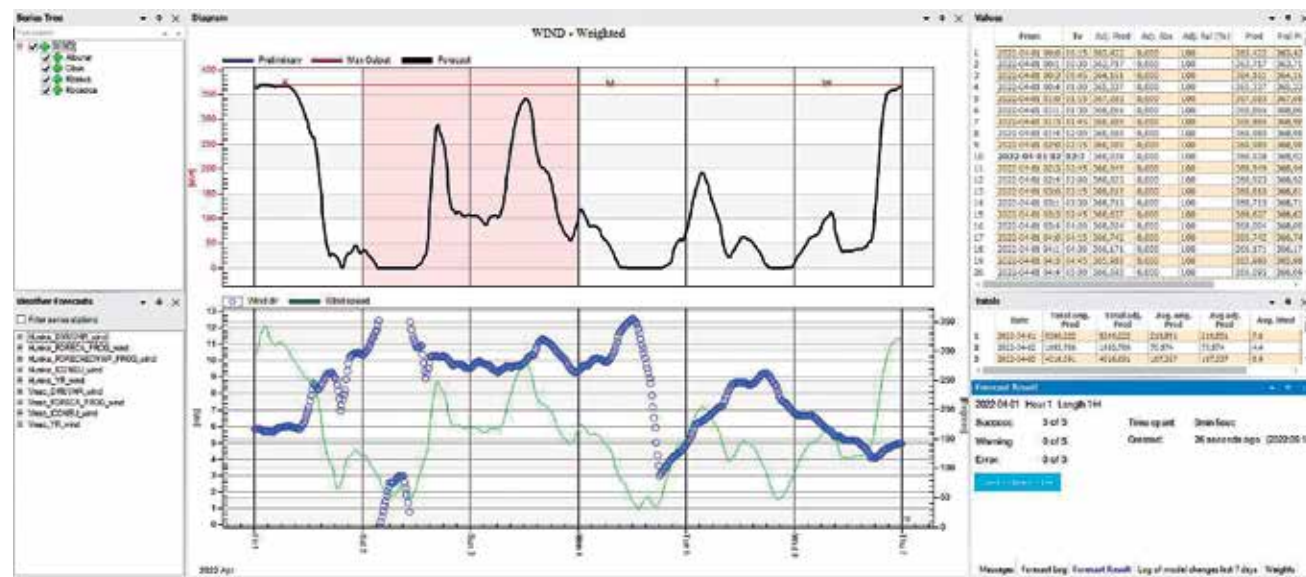
Слика 5. Приказ производње ветроелектрана у апликацији EnergyFlux



Слика 6. Дневни сумарни и појединачни дијаграми прогнозираних и остварених производњи



Слика 7. Приказ средње апсолутне грешке у периоду од месец дана



Слика 4. Графички упоредни приказ прогнозираних и остварених вредности свих ветроелектрана у Србији у софтверу Aiolos

# СПРЕМНИ ЗА СВАКИ ИЗАЗОВ



*У изузетно тешким условима, између два рођендана ЕМС АД, Електроисток - Изградња је ипак забележила успехе и наставила да развија пословање – истиче директор Радиша Костић*

## Трафостанице

Проблема које је донела корона, као и последице које је оставила, Електроисток - Изградња као извођач осећа више него многи. Након тога, дошла је и актуелна светска криза и поремећаји на тржишту који стварају велике проблеме при реализацији дугорочних уговорених послова и доводе у питање пословне резултате. Цене материјала, енергента и услуга су енормно повећане, као и флукуација квалификоване радне снаге услед дугогодишњег замрзавања зарада које су на тржишту знатно повећане за сличне радове. Огромни су и поремећаји када је реч о испуњењу рокова испоруке материјала и опреме за уградњу, све у збиру одражава се на смањену реализацију или немогућност реализовања уговорених послова. Наравно, чинимо све да се изазови и проблеми превазиђу – каже **Радиша Костић**, директор ПД Електроисток - Изградња. Преглед послова даје јаснију слику о активностима друштва у овом периоду.

Када је реч о трафостаницама – у Србобрану је реконструкција у ТС 400/220/110 kV завршена, а радови су у току на реконструкцији командне зграде и санацији саобраћајница. У ТС 400/110kV Бор 2 завршена је уградња трансформатора и настављају се радови на реконструкцији. Завршена је адаптација командне зграде и санација саобраћајница на ТС Крушевац 1. У току су радови на опремању поља на ТС 400/110 kV Ниш 2, док је на ТС 220/110/35 kV Београд 5 завршена реконструкција. ТС 220/110kV Краљево 3 – радови на реконструкцији 110kV постројења су у току. Поред набројаних радова из Плана Инвестиција ЕМС АД, урађени су и бројни послови из Плана одржавања: замене растављача и појединих растављача и прекидача за потребе даљинског управљања у ТС Зрењанин 2, ТС Сремска Митровица 2 и ТС Суботица 3, затим - замена за-

штита на ТС Пожега, ТС Суботица 3, ТС Сремска Митровица 2, ТС Обреновац и ТС Београд 4, као и замена сопствене потрошње у РДЦ Нови Сад. Урађени су и следећи послови на трансформаторима: припрема трансформатора на ТС Суботица 3 за транспорт и монтажу на ТС Бор 2; генерални ремонт трансформатора на ТС Сремска Митровица 2, као и многи други мањи послови.

## Далеководи

Веома динамично је било и када су у питању радови на далеководима. Завршена је изградња ДВ 400 kV бр. 444 Нови Сад 3 – Суботица 3, увођење у ТС Србобран, као и расплет 110 kV далековода код ТС Србобран. Када је реч о ДВ 110 kV бр.134/2, увођење у ТС Бистрица (свеске 5,6) радови су завршени, а за свеске 7 и 8 - радови су у току. ДВ 110 kV бр.107/2, увођење у ТС Уб - радови су у току док су за ДВ 110 kV, увођење у ТС Ниш 5 радови завршени.

*У производном делу у Нишу израђена је челична конструкција за бројне далековода и трафостанице, како за АД ЕМС, тако и за трећа лица.*

Завршена је доградња ДВ 110 kV бр.104АБ/3, увођење у ТС Београд 5. Када је реч о ДВ 110 kV бр. 1184 Нови Пазар – Тутин - радови су у току, а радови на ДВ 110 kV бр.142/1 Србобран – Бечеј тек треба да почну, као и на ДВ 110 kV Ада – Кикинда. Урађени су специјализовани радови на ВН кабловским водовима и спојнице, као и техничка контрола више објеката и техничка документација за ДВ 110 kV бр 132/2 ТС Аранђеловац – ТС Топола, увођење у ТС Аранђеловац 2 и др. Такође, урађени су и бројни послови из Плана одржавања: Специјализовани радови на далеководима: ДВ 110kV бр 134/2 ТС Златибор 2 – ХЕ Кокин Брод – замена стуба бр. 133; ДВ 220kV бр.209/1 ТС Бајина Башта – ТС Сремска Митровица 2 – санација фазних проводника и заштитног ужета у затезном пољу 5у – бу; ДВ 400kV бр.412 ТС Београд 8 – ТС Обреновац, санација стуба бр.8, ДВ 220kV бр 213/2 ТС Београд 3 –



ТС Обреновац А, санација стуба бр 34а; ДВ 110kV бр. 127/2 ТС Нови Сад 3 – ТС Србобран, санација стуба бр.68; ДВ 110kV бр. 136АБ ТС Београд 11/13 – ТС Београд 17, замена овесне опреме и презатезање проводника у затезном пољу 5 – 11; ДВ 110kV бр. 141 ТС Београд 3 – РП Панчево 1, санација стуба бр.44; ДВ 220kV бр.275 ТС Нови Сад 3 – ТС Зрењанин 2, санација стуба бр.70; ДВ 400kV бр.412 ТС Београд 8 – ТС Обреновац, санација стуба бр. 110; ДВ 110kV бр.130/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 21, санација стуба бр. 5; ДВ 400kV бр. 444 ТС Нови Сад 3 – РП Панчево 1, поправка стубова бр. 14 и 28; ДВ 110kV бр.1247 ТС Београд 2 – ТС Београд 22, санација стуба бр. 185; ДВ 220kV бр.213/1 ТС Бајина Башта – ТС Обреновац, санација стуба бр.257. Осим ових послова, урађене су санације врхова стубова – 305 комада стубова, поправке темеља на подручју ППС Бор – 160 темељних стопа, ППС Нови Сад – 151 темељна стопа, откопавања темеља и планирање терена (ППС Нови сад – 529 тем. Стопа, ППС Ваљево- 128 тем. Стопе, ППС Крушевац- 47 тем. Стопе); урађени су електромонтажни радови на далеководима: ДВ 110 kV бр. 170/1 ТС Сремска Митровица 2 - ЕВП Матринци, замена стуба бр 36 и уградња заштитног ужета у затезним пољима 25 – 41 – П; ДВ 400 kV бр 436 ТС Крагујевац 2

– ТС Обреновац, санација стуба бр. 57; ДВ 110 kV бр. 1103/2 ТС Сента 2 – ТС Ада, санација конзола 20 ком. У производном делу у Нишу израђена је челична конструкција за бројне наведене далековода и трафостанице, како за АД ЕМС, тако и за трећа лица.

## Радови за трећа лица

У наведеном периоду, Електроисток - Изградња је извела и бројне радове за трећа лица, проверавајући своју тржишну позицију и поправљајући финансијску ситуацију. Од бројних радова издвајамо: Serbia Zijin соорег – ТС Мајданпек 1, завршена електро и грађевинска реконструкција ТС; Serbia Zijin соорег - изградња ТС и РП Велики Кривељ 2, као и прикључни водова и каблова - радови у току; ЈП ЕПС ТЕНТ Б – ремонт трансформатора 1БТ и 2БТ, радови на ОБТ и 2БТ, набавка и уградња регулационе склопке на ТЕНТ А, радови на поправци 6АТ на ТЕНТ А. Урађена је пројектно-техничка документација за ветроелектране Банат и Банат 3 – прикључни далеководи, Ветроелектрана Банат 2 – прикључни далеководи, Ветроелектрана Банат 6 – доводни далековод и др... – Свим запосленим у ЕМС АД и њеркама компанијама честитам дан предузећа, желим здравље, срећу и лични и професионални успех! – поручује директор Радиша Костић.

## ПЕРИОД ДИНАМИЧНОГ РАЗВОЈА

*У остваривању својих циљева, Привредно друштво за пројектовање, консалтинг и инжењеринг електроенергетских и телекомуникационих објеката и система Електроисток – Пројектни биро је развијало своје капацитете, усавршавало делатност и организацију рада и стално расло и сазрело као условни систем – каже директор Зоран Чокаш*

### Развој далеководне мреже

У претходном периоду, Пројектни биро је давао подршку стручним службама ЕМС АД у процесу израде техничких решења за повезивање трафостаница на електропреносни систем (као што су ТС Београд 48, ТС Копоник, ТС Чачак 4, ТС Ужице 2, ТС Каћ, ТС Нови Сад 8 и ТС Ниш 9). Успешно је реализовао пројекте избора трасе за нове ДВ 110 kV као што су ДВ 110 kV ТС Нови Сад 3-ТС Инђија 2, ДВ 110 kV бр.161 Краљево 3 - Рашка, увођење у ТС Ушће, ДВ 110 kV бр.1183 Чачак 3 – Г. Милановац, увођење у ТС Г. Милановац 2, ДВ 110 kV бр.150 ТС Бор 1 - ТС Мајданпек 1, увођење у ТС Мајданпек 2. У току је и избор трасе за ДВ 110 kV ТС Жабал – ТС Перлез у дужини од око 44 км. Започети су и завршени многи идејни пројекти са елементима извођачког пројекта, пројекти за грађевинску дозволу и пројекти за извођење, а у току је израда комплетне техничке документације за бројне пројекте нове градње, реконструкције, адаптације и доградње. Експерти Пројектног бироа успешно раде и на пројектовању комплетног расплета ДВ 400 kV и ДВ 110 kV код нове ТС Београд 50, за који су изабране коначне трасе и урађена идејна решења. Изградњом ТС Београд 50 и

припадајућих водова омогућиће се побољшање напонских прилика и сигурност напајања на подручју Београда.

### Реконструкције, адаптације и легализације

Тим Пројектног бироа успешно у сарадњи са колегама из ЕМС АД завршава и израду техничке документације реконструкције ДВ 110 kV бр.113/1 ТС Ниш 1 – ТС Ниш 2, а започет је и комплексан пројекат реконструкције Деонице „Н“ ДВ 2x110 kV у дужини од око 36км. Такође, у плану је започињање активности на сложеним пројектима реконструкције ДВ 110 kV бр.114/3 ТС Јагодина 4 – ТС Стењавац и ДВ 110 kV бр. 105/2 ТЕ Морава – ТС Јагодина 4 где се за поједине деонице морају пронаћи нове трасе уважавајући новоизграђене објекте и конфигурацију терена уз што оптималније уклапање у планске и просторне оквире. Од завршених пројекта адаптације издвајају се уградња специјалног проводника на ДВ 2x110 kV бр.104/х и ДВ 110 kV бр. 1188АБ ТС Ниш 13 - ТС Ниш 10, опремање другог система. Како је легализација електроенергетских објеката ЕМС АД трајан задатак, Електроисток - Пројектни биро, на основу Уговора са краја 2021.год, у конзорцијуму са компанијом Топ

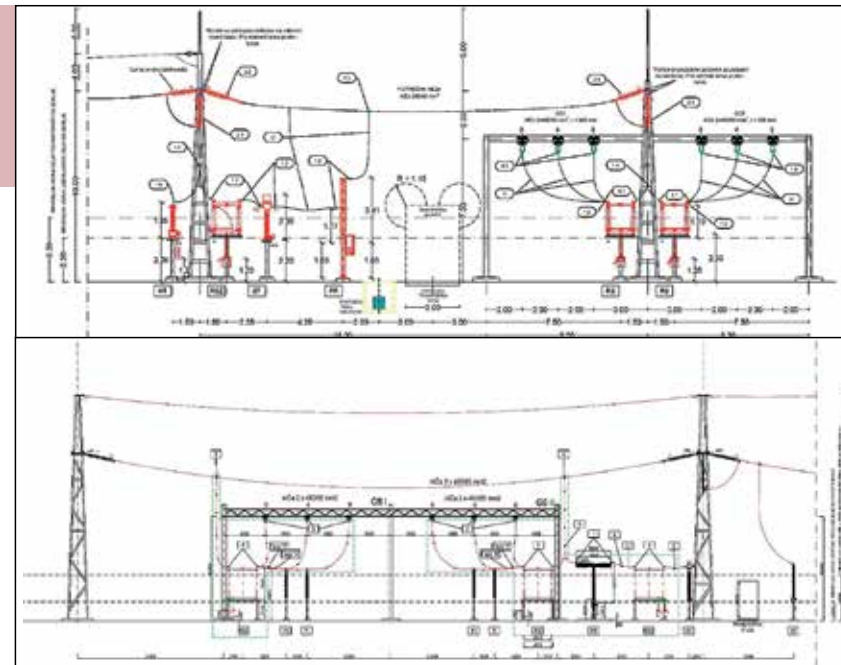
Гео, активно ради на реализацији уговора за израду геодетских елабората за упис у катастар водова, израду Пројекта изведених објеката као и израду и усаглашавање техничке документације за потребе уписа права својине водова.

До сада је реализована Позиција 1 Уговора- Израда геодетских елабората за упис у катастар водова и упис у катастар водова за 56 далековада укупне дужине око 1760 километара. У току је израда Пројекта изведених објеката за седам далековада дужине око 172 километара. Легализација електроенергетских објеката ЕМС АД рађена је и у 2021. год. када је Електроисток-Пројектни биро, у конзорцијуму са компанијама Топ Гео и Нетинвест, реализовао уговор за израду геодетских снимака, уписа у катастар водова и израду Пројекта изведених објеката за 17 комплетно снимљених далековада укупне дужине 300 км.

### Сектор за трансформаторске станице

Током 2022. године Сектор за трансформаторске станице био је ангажован на пројектовању следећих објеката

- Реконструкција дела РП 110kV у ТС 400/220/110 kV Ниш 2 – Пројекат за извођење пет поља, четири далеководна и једно трансформаторско поље
- Реконструкција и доградња РП 400kV Ђердап 1 – Пројекат за извођење
- ТС 400/220/110 kV Нови Сад 3 опремање поља Е15 - Идејни пројекат
- Реконструкција ТС 400/110 kV Бор 2 - Пројекат за извођење реконструкције сопствене потрошње, станичног рачунара, као и реконструкције 110 kV сабирница и поља
- Реконструкција ТС 400/220/110 kV Панчево 2 – реконструкција сопствене потрошње и реконструкција 110kV сабирница и поља са заменом заштите и управљања
- Израда урбанистичке и пројектно техничке документације за БЕОГРИД – Идејно решење и Идејни пројекат
- Реконструкција ТС 400/110 kV Суботица 3 – Замена растављача, прекидача и заштите 400 kV на далеково-



дима 444, 454 и трансформатору Т2 – Реконструкција у ТС 220/110/35 kV Пожега – замена заштите на трансформаторима Т3 и Т4

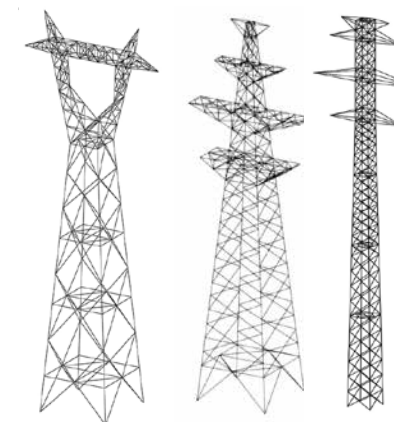
- Реконструкција ТС 220/110 kV Ваљево 3 – Замена заштите на трансформаторима Т1 и Т2 – пројекат за извођење

### Сектор за пројектовање грађевинских објеката

Током 2022 године Сектор за пројектовање грађевинских објеката по одељењима радио је на следећој врсти техничке документације

Када је реч о ДВ одељењу, комплетирана је техничка документација за типски носећи „У“ стуб, за ДВ 110 kV. Комплетирана је и техничка документација за типски угаоно затезни и крајњи стуб УЗ (К) 0-30° за спуст каблова „Буре“, за ДВ 2 x 110 kV. Израђен је пројекат стубова смањених димензија са два јача врха, проводници АЦСР 490/65мм<sup>2</sup>: „Н“ стуб и угаоно затезни 0-30° и 30°-60°.

У току је израда пројекта конструкције за: 2 x 220 kV увођење у ТС 220/110 kV Београд 3, ДВ 220 kV бр. 204 ТС Бајина Башта – ТС Београд 3 и ДВ 220 kV бр. 213/2 ТС Обреновац – ТС Београд 3 и 2 x 110 kV увођење по принципу улаз - излаз у ТС 220/110 kV Београд 3, ДВ 110 kV бр. 117/1 ТС Београд 2 – ТС Београд 35 (Срем-



чица); ДВ 110 kV бр.113/1 ТС Ниш 2 – ТС Ниш 1; ДВ 110 kV бр.116/1 ТС Косјерић - ТС Севојно прилагођење стубова косом терену; ДВ 110 kV бр. 104/2 ТС Београд 32 – ТС Београд 5, (Увођење у ТС Београд 44 – Сурчин); ДВ 110 kV РП Ђердап 2 – ПРП ВЕ Никине воде и ДВ 110 kV ТС Перлез – ТС Зрењанин 2.

ТС одељење је урадило пројекте конструкције за изградњу нове ТС Београд 50 - Идејно решење; реконструкцију крова командне зграде у ТС 400/110kV Србобран; изградњу ТС 220/110kV Бистрица - Пројекат изведеног објекта, као и пројекти за извођење за адаптацију ТС 400/220/110kV Сремска Митровица 2 - уградња прекидача 110 kV у трафо пољу Е11; реконструкцију дела ТС 400/220/110kV Ниш 2 - поља Е07 и

Е16; адаптацију ТС 400/220/110 kV Нови Сад 3 - опремање ДВ поља 110 kV Е15; адаптацију ТС 400/220/110 kV Панчево 2 - замена опреме у спојном и мерном пољу 400 kV и адаптацију ТС 400/110 kV Суботица 3 - замена опреме у ДВ пољу 400 kV.

У току је израда пројекта конструкције за: реконструкцију дела ТС 400/220/110 kV Ниш 2 - поља Е14, Е17 и Е18; реконструкцију и доградњу РП 400 kV Ђердап 1; реконструкцију ТС 400/110 kV Бор 2; реконструкцију ТС 400/220 kV Обреновац – Уградња трансформатора 220/110 kV Т4 – Идејни пројекат за саобраћајни прикључак и реконструкцију постројења 35 kV и изградња нове уљне канализације у ТС 220/110/35 kV Пожега.

Р.Е.

### Високонапонски каблови

Завршено је извођење радова на последњој деоници кабла 110 kV ТС Нови Сад 5 – ТС Нови Сад 7, где је Пројектни биро учествовао у пројектантском надзору и дефинисању техничких решења за што ефикаснију реализацију овог значајног пројекта. У претходном периоду завршена је израда техничке документације за следеће пројекте: кабл 110 kV ТС 400/220 kV Обреновац – ТС 110/6.3 kV ТЕНТ-А, мешовити вод ДВ+КБ 2 x 110 kV ТС Ниш 2 – ТС Ниш 6. Ради се и техничка документација за кабл 2 x 110 kV ТС Аеродром – ТС Сурчин, расплет каблова 220 kV код будуће ТЕТО Панчево, као и за нове кабловске водове 110 kV на подручју Града Крагујевца и Града Ниша (по три кабловска вода). У оквиру расплета водова код нове ТС Београд 50 урадиће се и комплетна техничка документација за двосистемски кабл 110 kV ТС Београд 50-ТС Београд 49 (Аеродром).

# КОНТРОЛНО ТЕЛО - 60 ГОДИНА ЛАБОРАТОРИЈЕ

Пише: **Милорад Бибић**, шеф Контролног тела

**М**етрологија електричних величина данас почива на квантним електричним еталонима (стандардима). Дефинисањем мерних јединица бавили су се најпре властодржци, фараони и краљеви, а потом, од доба ренесансе, научници. Мерни еталони (прамере) су од давнина представљале обележје државности, па је њихово усвајање и ширење било и питање националног престижа и политике. У новембру 2018. године редефинисане су четири јединице Међународног система јединица (SI): килограм, ампер, келвин и мол. Нове мерне јединице су ступиле на снагу 20. маја 2019. године. Тај дан је проглашен за Светски дан метрологије.

„Наука почиње тамо где почиње мерење”, рекао је Менделеев, творац Периодног система елемената. Ла-

бораторија за мерења је храм метрологије. Лабораторија за електрична мерења у оквиру Контролног тела у EMC АД Београд је најзначајнија лабораторија у електропривреди Србије. Ових дана она прославља 60 година свог постојања. Њени темељи су постављени оснивањем Лабораторије за електрична мерења у Јавном предузећу „Електроисток” (чији је правни наследник EMC АД). Након неколико селидби, осавремењавања, преименовања и овлашћивања, Контролно тело добило је ново одело. Просторије Контролног тела добиле су нови изглед и нови распоред испитне и помоћне опреме. Замењена је целокупна електроинсталација и уграђен је *Fan coil* клима систем. Постављена је стаклена преграда између радног и административног дела лабораторије што омогућује испуњење свих услова Акредитације дефинисаних законодавством Србије. Након реконструкције – адаптације спроведено је друго надзорно оцењи-



Лабораторија некада и сада

вање у другом мандату Овлашћеног тела за оверавање бројила електричне енергије у EMC АД Београд без неусаглашености и забринутости.

Тим стручних инжењера за реконструкцију и одржавање објеката EMC АД се максимално ангажовао на пројекту ентеријера лабораторије, са новим идејама и материјалима унели су нови савремени дизајн радног простора. Сада имамо веома пријатно окружење за рад и оптимално искоришћен простор. Овом приликом се особље КТ захваљује пословодству, инвестицијама и нашем тиму за реконструкцију, за овако леп радни амбијент.



## КА СИГУРНИЈЕМ И БЕЗБЕДНИЈЕМ ПОСЛОВАЊУ

**У**складу са циљевима унапређења пословних процеса у EMC АД предвиђених пословним планом за 2022. годину, у оквиру Сектора за животну средину и одрживи развој, заштиту од пожара и ванредних ситуација, Служба

за ЗОП и ВС је и ове године успешно организовала и за веома кратко време реализовала Уговор за извођење система за детекцију и дојаву пожара на ТС Шабац 3. Пословним планом је предвиђено да се до краја године изведу системи за дојаву пожара на још два објекта, чиме ће

сви објекти EMC АД бити покривени овом врстом заштите од пожара, што значајно повећава сигурност и безбедност запослених и заштиту имовине EMC АД.

Због хитног увођења ТС Шабац 3 у систем даљинског управљања, неопходно је било да се у што краћем року угради стабилни адресабилни систем за детекцију и дојаву пожара, што је успешно реализовано. Том приликом је извршена функционална проба система, која укључује контролу сигналних веза ка РДЦ, као и обука корисника на ПП систему у којој су учествовали службеници обезбеђења и запослени руковооци на ТС Шабац 3.

С обзиром да системи за детекцију и дојаву пожара, као део интегралног система заштите од пожара, имају за циљ да открију пожар у његовој раној фази и на тај начин смање ризик од појаве пожара и експлозија и опасности од угрожавања људи, животне и радне средине, њихова улога у систему безбедности је кључна.

– Овај пример превентиве са аспекта ЗОП најбоље показује мотив компаније да применом нових безбедносних технологија повећава сигурност у свим радним процесима – истиче **Сандра Петровић**, руководилац Сектора за животну средину и одрживи развој, заштиту од пожара и ванредних ситуација.

Као још једна потврда овом опредељењу је и уградња модерног, адресабилног система за противпаничну расвету у Пословном објекту у Ваљеву. Систем омогућава поуздано осветљавање евакуационих путева у случају пожара као и посебно осветљење за ПП апарате и хидранте који се налазе на путевима евакуације.

Овај јединствени систем, који до сада није уграђиван у објекте EMC АД, пружа могућност ефикасног одржавања и контролу противпаничне расвете, а како се показао као изузетно делотворан, у плану је да се системи са сличним карактеристикама уграде и у остале пословне објекте и одмаралишта EMC АД.

# ВЕЖБА ЕВАКУАЦИЈЕ У ПОСЛОВНОМ ОБЈЕКТУ У ВОЈВОДЕ СТЕПЕ



сирене затекла у ресторану и кафеу у старом делу зграде упућивана су на зборно место ка Беранској улици. Сви запослени у НДЦ су се такође евакуисали из зграде, прилагодивши систем рада у складу са Техничким упутством за поступке у случају нерасположивости центара управљања (ТУ-УПР-02). Поступак преласка и управљања из РНДЦ и сви процеси су функционисали током периода вежбе према плану и протоколу рада.

Основни циљ вежбе било је увежбавање и подизање спремности запослених за брзо и безбедно евакуисање у случају ванредних ситуација, као и обезбеђење непрекидности рада центара управљања у што реалнијим условима, уз поштовање свих прописаних мера безбедности и заштите.

Вежба евакуације запослених у Пословној згради у Војводе Степе 412 је оцењена као врло успешна са становишта Службе ЗОП и ВС, која је вежбу и организовала.

– Захваљујемо се свим колегама на учешћу и сарадњи, а посебно колегама који су имали задужења тог дана. Захваљујемо се, такође, на изнетим предлозима и сугестијама запослених који ће нам помоћи да будуће вежбе евакуације учинимо још бољим и ефикаснијим – каже **Верница Ђурчић**, координатор послова ЗОП.

**У**складу са пословним Планом за 2022. годину и у циљу унапређења пословних процеса у EMC АД, Служба за ЗОП и ВС је седмог јуна организовала вежбу евакуације запослених из Пословног објекта у Војводе Степе број 412.

Након активирања ручног јављача и оглашавања сирене у 09:15 часова, почела је евакуација запослених из новог дела зграде ка Беранској улици, која је трајала 4 минута и 30 секунди, док је евакуација из старог дела објекта ка улици Војводе Степе, трајала мање од 3 минута. Лица која су се у тренутку оглашавања

P. E.

P. E.

# У СУСРЕТ НОВИМ ГЕНЕРАЦИЈАМА КОЛЕГА



Студенти су показали велику заинтересованост, а домаћини су им припремили и занимљив квиз

Том приликом, акценат је стављен на упознавање студената са радом Националног диспечерског центра, његовом организацијом и функцијом у циљу обезбеђивања сигурног и несметаног рада целокупног електроенергетског система.

Дружење са будућим колегама била је и права прилика да се кроз низ презентација студенти упознају, не само са функционисањем НДЦ-а, већ и са још неким организационим јединицама кор-делатности. Оно што им је свакако привукло велику пажњу и подстакло их на дискусију је презентација о поремећају који се десио 8. јануара прошле године (распад интерконекције Континенталне Европе). Наше колеге су им испричале читав ток догађаја, важност брзе реакције нашег тима кроз процес реконекције два „острва”. Управо је великим залагањем свих диспечера у

смени, уз помоћ руководиоца сектора НДЦ и главног диспечера, ЕМС АД као фреквентни лидер имао најзначајнију улогу у реконекцији и успешно је решио поремећај за мање од два сата. Како су студенти показали значајно интересовање за функционисање НДЦ-а, представљен им је и рад апликација, а кроз презентацију рада SCADA система уз помоћ HDR апликације репродукована је специфична ситуација када су се планске манипулације у ТС Крагујевац 2 услед пада растављача претвориле у поремећај.

Тим НДЦ-а је за своје госте припремио и креативни квиз са питањима из струке која су се односила на базична предзнања која су неопходна за рад у НДЦ-у. Најуспешнији студенти награђени су симболичним наградама. Домаћини посете, диспечери **Симона Радоњић** и **Владимир Босиљчић**, заједно са главним диспечером **Драганом Ракићем** су заокружили

У склопу практичне наставе студентима завршних година Електроинженерског факултета Универзитета у Београду (смер Енергетика), крајем маја реализована је њихова посета Дирекцији за управљање

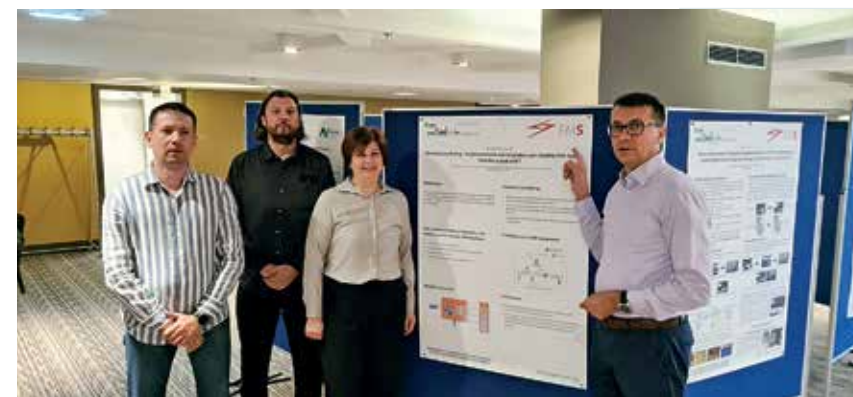
посету обиласком нове диспечерске сале РДЦ Центар – Београд и уједно позвали студенте да стручну праксу реализују управо у оквиру њиховог тима.

Поред Националног диспечерског центра, руководилац Сектора за планирање и анализу рада преносног система **Марија Ђорђевић** представила је рад своје службе. Неки од процеса који су детаљније објашњени студентима су прорачун НТЦ који је неопходан за функционисање тржишта електричне енергије, као и значај израда анализа за сагледавање потенцијалних проблема у преносној мрежи.

Студентима су се такође обратили **Душко Аничич**, извршни директор за управљање и тржиште, **Бранко Шумоња**, директор Дирекције за управљање преносним системом и **Марко Јанковић**, директор Дирекције за тржиште електричне енергије. Марко Јанковић је студентима најавио и да је идућа посета резервисана за упознавање са њиховом организационом јединицом, а видео-игрица коју им је представио била је прилика да се прикаже симулирано тржиште електричне енергије, као и балансирање једне регулационе области.

Драгана Алексић

# РЕГИОНАЛНО САВЕТОВАЊЕ CIGRE SEERC У БЕЧУ



Корисна размена искуства о актуелним темама и изазовима

Аутор: **Бранко Шумоња**, директор Дирекције за управљање преносним системом

У циљу унапређења сарадње и остваривања заједничких интереса, 2013. године основано је регионално веће CIGRE под називом Регионални комитет CIGRE за југоисточну Европу (SEERC) које обухвата националне комитете из Аустрије, Босне и Херцеговине, Хрватске, Грчке, Мађарске, Италије, Северне Македоније, Црне Горе, Румуније, Словеније, Украјине, Турске и Србије. У периоду од 30. маја до 2. јуна у Бечу је одржано треће регионално саветовање CIGRE SEERC из велике породице CIGRE. Ово саветовање је требало да се одржи крајем 2020. године, али је због пандемије изазване вирусом Covid-19 најпре померано за средину 2021. године, па је опет померено, да би се новембру прошле године одржало у облику онлајн конференције. Међутим, Аустријски комитет CIGRE је одлучио да током 2022. године ипак одржи конференцију уживо, али овај пут у облику колоквијума са темом зелене енергије у региону. Ова тема је актуелна већ дуже време, али је нарочито дошла до изражаја након почетка рата у Украјини и проблема са

напајањем Европе гасом из Русије. Било је веома занимљивих излагања у вези са утицајем ОИЕ на националне електроенергетске системе, тренутног стања и планова за будућност. Важно је истаћи да су све земље истакле проблеме који приистичу из стохастички варијабилне производње ОИЕ, поготово из ветра, као и на проблем балансирања система у реалном времену, на шта се троше значајне количине новца, што утиче на билансе енергетских компанија. Представници ЕМС АД имали су запажену улогу у наведеном колоквијуму, кроз презентацију својих радова путем постер-сесије (док је презентација радова одржана онлајн крајем 2021. године). Радови запослених из ЕМС АД који су разматрани су:

- The transformation of Regional Dispatching Centers to Control Supervising Switching Centers through the Remote Control Project in Serbian TSO – **Дејан Марковић**, **Славенко Давидовић**, **Предраг Милутиновић**
- Dynamic Line Rating – Implementation and Integration with SCADA/EMS System from the Aspect of Information and Communication Technologies – **Мирела Ђурђевић**, **Александра Брајовић** – **Крстић**, **Слободан Петковић**, **Дамир Касумовић**, **Саша Здравковић**, **Бранко Шумоња**
- Flexibility services and strategy of

integration of distribution system users in the electricity market – **Марко Јанковић**, **Никола Тошић**, **Биљана Ивановић** (ЦГЕС)

• Analysis of partial discharge signal detected using a UHF sensor in the power transformer – **Ђорђе Дуканац** Такође, **Небојша Петровић**, саветник генералног директора ЕМС АД и председавајући CIGRE Србија, одржао је предавање на тему транзиције енергетског сектора у Србији, где су присутни упознати са проблематиком прикључења великог броја ОИЕ у Србији и плановима развоја, укључујући сценарије развоја обновљивих извора на временском хоризонту до 2030. односно 2050, у складу са препорукама ЕУ.

Општи закључак је да је транзиција енергетског сектора у целој Европи неминовност, али је такође закључено да све државе у региону имају велике проблеме када је реч о интеграцији ОИЕ и да се значајна средства користе за балансирање система и очување његове сигурности. Размена искустава о томе на који начин се која земља (нарочито оператори преносних система) носи са изазовима интеграција ОИЕ била је веома значајна и корисна за запослене у нашој компанији.

Следеће саветовање организоваће Национални комитет Турске у октобру следеће године.

# ЕЛЕКТРОНСКА ПЛАТФОРМА ЗА УЧЕЊЕ



Електромрежа Србије непрестано ради на унапређењу знања и вештина запослених, као и на пуном остваривању њихових потенцијала. Да је тако, сведочи и увођење и коришћење најсавременијих алата и техника за едукацију.

Међу њима се издвоја Електронска платформа за учење, која се однедавно користи у ЕМС АД, и која представља модеран алат који пружа велике и значајне могућности за обуку свих запослених.

Реч је о платформи која је лако приступачна, налази се на посебној веб-адреси, и којој се може приступити у било које време и са уређаја који запослени има на располагању. Такође, платформа може бити и интерактивна и пружа и могућност полагања испита или остављања коментара.

- Као и у осталим сегментима пословања, Електромрежа Србије прати нове трендове и у области едукације запослених. За сада смо креирали три електронски подржане обуке којима могу приступити запослени којима су намењене, а то су *Обука за новозапослене*, *Комуникација и преношење информација* и *Обука из безбедности и здравља на раду*. Током наредног периода се очекује још тема које ће на овакав начин бити реализоване и о њима ће запослени који треба да их похађају бити благовремено информисани, уз објашњење како да им приступе.

*Електронска платформа за учење, која се однедавно користи у ЕМС АД, представља модеран алат који пружа велике и значајне могућности за обуку свих запослених*

Флексибилност и приступачност онлајн едукација отварају могућност за стицање нових знања много лакше и брже него икада раније. Ми смо решени да ту могућност искористимо, јер знамо да ће користити од тога имати сви запослени. Едукације ће бити разноврсне и бавиће се различитим сегментима пословања наше компаније, али неће бити запостављено ни унапређење интерперсоналних вештина – истиче Светлана Радовић, руководилац Сектора за развој људских потенцијала.

Електронска едукација се све чешће користи као форма учења у свету. Постоји могућност да обуку слуша само једна особа или више десетина запослених. Слушање обуке може да се прекине у било ком моменту, уколико посао то захтева, и да се настави када запосленом то одговара. Она пружа броје бенефите, као што су флексибилност, могућност самосталног одређивања темпа рада, могућност повезивања са другим полазницима онлајн курса, лаку доступност материјала за учење, као и доступност са било које локације.

P.E.

*Методолошка обука за управљање пројектима*

Имајући у виду да се у ЕМС АД реализује велики број пројеката, препозната је потреба за едукацијом запослених на тему управљања пројектима.

У организацији Људских ресурса реализована је интерна Методолошка обука за управљање пројектима по PMI стандарду чији је циљ да запослени који су руководиоци или чланови пројектних тимова стекну потребна знања и вештине, овладају свим фазама, корацима и процесима које један пројекат пролази, од иницирања до завршетка. Дводневна обука заснована је на најбољој међународној пракси и стандардима на пољу управљања пројектима и својерсни је трансфер знања. Предавачи су колеге из организационог дела **Инвестиције и развој Весна Мишић и Милан Стевовић** (сертификовани ПМП) који су похађали свеобухватне едукације на ову тему. Ово је само једна у низу едукација из области управљања пројектима које ће се у наредном периоду реализовати за већи број запослених.



# УЧЕЊЕ КРОЗ РАД И ПРАКСУ



Модел дуалног образовања нуди могућност ученицима да кроз стручну праксу коју обављају у ЕМС АД

у реалном радном окружењу стекну практична и примењива знања и вештине, у складу са наставним планом и програмом. Оваква пракса представља вредну надоградњу теоријског знања које усвајају током редовне наставе у школским клупама.

- Ученици на тај начин имају јединствену прилику да се упознају са послом и у великој мери оспособе за позив електромонтера за рад на одржавању трафостаница, разводних постројења и далековода. Наравно, све се одвија уз поштовање прописаних мера безбедности и здравља на раду и уз менторску подршку наших искусних колега, лиценцираних инструктора у процесу дуалног образовања који прате рад и напредак ученика – истиче **Кристина Бојовић**, извршни директор за људске ресурсе у ЕМС АД.

До сада је у Електромрежи Србије кроз овај модел прошло пет ученика средњих техничких школа из Новог Сада и Ниша. У априлу су потписани уговори са још четири ученика из Ниша, а у плану је и сарадња са Техничком школом из Крушевца.

- За школску 2022/2023. исказали смо потребу за 13 ученика из школа са подручја Београда, Ваљева, Но-

*Као друштвено одговорна компанија, Акционарско друштво Електромрежа Србије се још 2019. године укључило у пројекат дуалног образовања*



вог Сада и Ниша. Додатним ангажовањем, у сарадњи са Привредном комором Србије, утицали смо и на увођење образовног профила електромонтер мрежа и постројења у техничкој школи у Ваљеву, с обзиром да у том региону имамо изражену потребу за радним ангажовањем кадра овог профила – додаје **Кристина Бојовић**.

Иначе, ЕМС АД ученицима пружа и финансијску подршку. Њима се исплаћује пун износ минималне цене рада за време проведено у компанији, иако Закон о дуалном образовању предвиђа накнаду која је скоро за трећину мања од тога. Уз накнаду за учење кроз рад, ученицима су обезбеђене и накнаде за превоз и исхрану, као и осигурање за случај повреде.

Ученици прве генерације дуалног образовања у ЕМС АД, из ЕТШ Никола Тесла у Нишу, који су двогодишњу стручну праксу обавили под менторством **Небојше Јоцића**, координатора одржавања високонапонске опреме и сопствене потрошње, једногласни су у оцени да им је ово искуство позитивно и веома драгоцено.

*Прва генерација већ засновала радни однос*

Ученици прве генерације дуалног образовања из ЕТШ Никола Тесла из Ниша, који су завршили образовање уз рад за образовни профил Електромонтер мрежа и постројења, већ су засновали радни однос у нашој компанији. Учење кроз рад им је обезбедило познавање свих процедура за безбедно коришћење алата, инструмената и опреме. Током школовања у нашој компанији упознали су структуру и распоред електроенергетских елемената трафостаница, разводних постројења и далековода. Кроз практичан рад, ученици су стекли неопходне вештине за безбедан рад у близини напона. Овладали су умећем коришћења опреме и алата за рад на висини, као и начином међусобне комуникације. Овако успешној реализацији допринела је изузетна сарадња између координатора практичне наставе ЕТШ Никола Тесла **Граде Манојловића** и ментора **Небојше Јоцића**, уз огромну подршку Људских ресурса, руководиоца РЦО Крушевац **Зорана Кнежевића** и директора Електротехничке школе **Небојше Соколовића**.

натора одржавања високонапонске опреме и сопствене потрошње, једногласни су у оцени да им је ово искуство позитивно и веома драгоцено.

P.E.



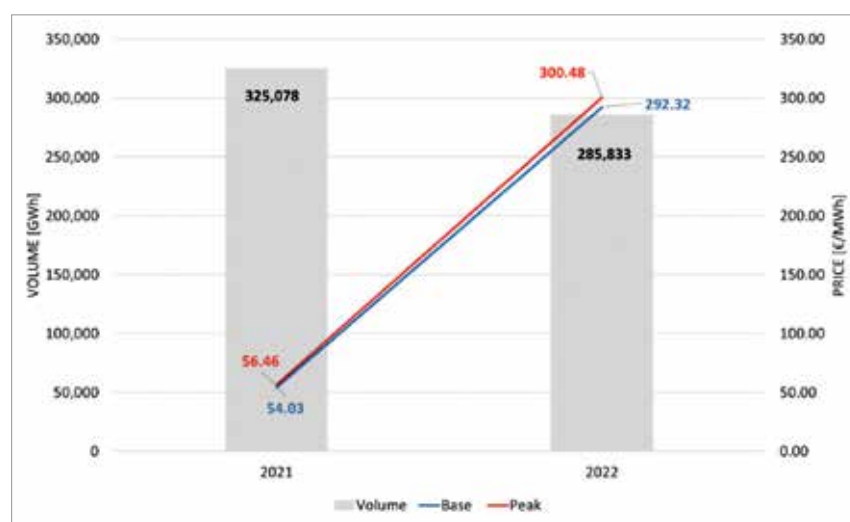
# ЈЕДНОСТАВНОСТ ПОСЛОВАЊА У КРИЗНИМ ВРЕМЕНИМА

Најава надлежних државних органа да ће у наредном периоду доћи до повећања цене електричне енергије, како за домаћинства, тако и у сектору привреде, поново је у фокус ставила цену електричне енергије на SEEPEX, која је предвиђена да буде референтна за целокупну српску привреду. Као што је познато, SEEPEX обезбеђује платформу на којој чланови берзе достављају своје понуде за куповину или продају електричне енергије у Србији и упаривањем ових налога на транспарентан начин долази се до пресечне цене за одређену количину енергије. Ова цена, наравно, никада није виша од куповне цене коју је одредио купац или нижа од продајне цене коју је одредио продавац. И поред чињенице да је у току велика глобална енергетска криза, три нове компаније приступиле су SEEPEX-у од почетка 2022. године (NOMAD Energy, АХРО Bulgaria и ЕПЦГ), што сумарно даје тренутних 27 чланова на српској берзи електричне енергије.

У марту 2022. године на SEEPEX организованом тржишту електричне енергије остварена је укупна количина трговине од 285.832,50 MWh уз просечну базну цену од 292,32 €/MWh и пондерисану цену 280,05€/MWh. У априлу 2022. године укупна количина трговине била је 316224 MWh уз просечну базну цену од 191,56 €/MWh и пондерисану цену 182,73 €/MWh. (пондерисана цена се рачуна по формули:  $\frac{SUM(volume*price)}{SUM(volume)}$  за сваки сат /  $\frac{SUM(volume)}{SUM(volume)}$ ).

У оба месеца, од укупно 25 чланова SEEPEX-а, 21 је активно учествовао у трговини.

Паника због дешавања у Украјини и страх да ће Русија престати да испоручује гас довели су до највећег поскупљења гаса у последњих не-



SeepeX цене у марту 2021. и 2022. године

колико година, а самим тим и до пораста цене електричне енергије. Као илустративни пример можемо узети компаративни приказ цена у марту 2021. и 2022. године.

Укупна количина електричне енергије којом се трговало на SEEPEX-у у 2021. години износила је 3305 GWh. Учешће електричне енергије којом се тргује на организованом тржишту у односу на бруто потрошњу у Србији (35217 GWh) у 2021. години било је 9,4%, док је учешће берзе у односу на енергију испоручену крајњим купцима било 21,7% (малопродано

тржиште). Учешће берзе електричне енергије на целокупном тржишту, које обухвата билатерално и организовано тржиште, износило је 29,4%. Последњи, а вероватно и највећи, у низу капиталних SEEPEX пројеката, јесте формирање компаније ADEX (Alpine-Adriatic Danube Power Exchange). Заједничким снагама ELES, EMC ад и EPEX SPOT успоставиће прву регионалну берзу електричне енергије за Централну и Југоисточну Европу са седиштем у Љубљани и канцеларијама у Београду и Љубљани. Власничка структу-

	Дневно				Сатно	
	Базна	Датум	Вршна	Датум	Базна	Датум / Сат
Просечна	292.32	/	300.48	/	292.32	/
Максимална	538.98	08-03-22	561.19	08-03-22	699.92	09/03/2022 -20h
Минимална	180.77	20-03-22	187.53	20-03-22	139.26	20/03/2022 -5h

ра ће бити подељена на три једнака дела, са могућношћу да се у блиској будућности још неко од заинтересованих релевантних субјеката из региона укључи у исту (у току су преговори са MAVIR-ом). Ово ће само дати додатни импулс на пољу увођења Intraday трговине, као и планираног каплинга.

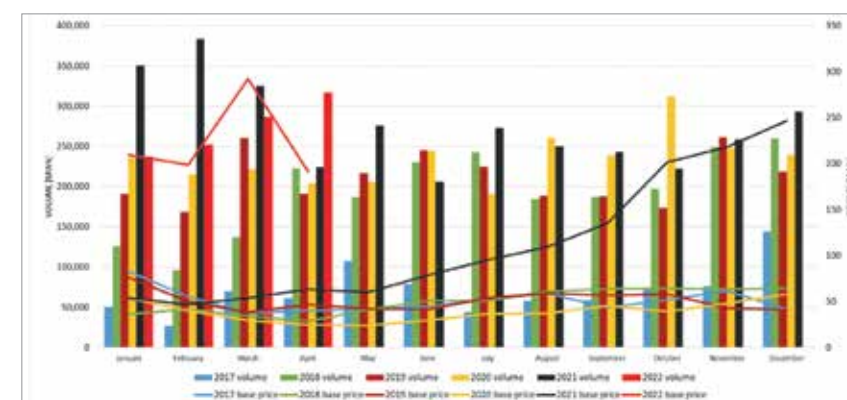
Када се говори о блок понудама које су на SEEPEX уведене још 2017. године, ова пословна одлука спроведена у складу са потребама чланова, обезбедила је довољно повећање ликвидности, што је резултовало повећањем укупног обима трговине. У априлу 2018. године, величина блок понуда је повећана са 10 MWh на 20 MWh, а крајем 2019. године на 30 MWh. Даља побољшања у услугама које пружа SEEPEX, с обзиром на блок производе, урађена су са увођењем тзв. скраћених блокова (Curtable Block Orders) чија је примена кренула од почетка 2022. године.

Услед великог поремећаја тржишта енергије у Европи у претходној години, дошло је до значајног повећања цена електричне енергије, па је из тог разлога гранична цена за другу аукцију на SEEPEX повећавана три пута у последњих годину дана, са 200

ЕУР/MWh на чак 1.000 ЕУР/MWh. Увођењем финансијских деривата (тзв. фјучерс тржиште) 2019. године побољшан је инвестициони оквир у сектору енергетике, обезбеђујући реалнију референтну цену, а истовремено предвиђајући кретање цена електричне енергије на велепродајном тржишту у дужем периоду. Српски фјучерс учесницима на тржишту омогућавају да заштите цене од ризика на локалном тржишту електричне енергије. Током 2021. године на EEX се трговало недељним, месечним, кварталним и годишњим фјучерс производима за подручје српског тржишта. Обим истрговане електричне енергије на тржишту фјучерса за ову област у 2021. години износио је 167520 MWh, са очекиваном тенденцијом раста у наредном периоду.

\*\*\*

У склопу европског Trinity пројекта SEEPEX води Радни Пакет 3 (Work Package 3), у оквиру којег се развија T-Market Coupling Framework платформа, сачињена од следећих модула: Guarantees of Origin Market (GO), OTC (Bilateral) Trade, Frequency Reserve Auction (FRA), и Intraday Market Coupling Auction (ID MCA).



Упоредни приказ месечних цена и количина на SeepeX у периоду 2017-2022.

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, HUPX из Мађарске и SEE CAO из Црне Горе, израдио и испоручио Европској комисији корисничка упутства за све модуле. У међувремену, SEEPEX је унапредио и наменску интернет страницу за T-Market Coupling Framework, док је EPEX Spot припремио платформу за ID MCA. SEE CAO је тестирао експлицитне аукције као резервну процедуру за унутардневне аукције, а кориснички интерфејс за FRA модул који уважава расположиве преносне капацитете на границама између зона (области) одрадио је ИМП. Trinity пројектом је предвиђена и интеграција између WP3 и других радних пакета. Интеграционе тестове су осмислили ЕКЦ и SEEPEX. Представници свих компанија присуствовали су пленарном састанку почетком априла у Софији.

\*\*\*

У првих неколико месеци 2022. године SEEPEX је наставио и са стварањем услова за почетак пројекта спајања тржишта са SDAC. У новом Закону о енергетици и подзаконским актима који су усвојени 2021. године обезбеђени су неопходни правни и регулаторни оквир, како би се почело са пројектима спајања тржишта за дан унапред и унутар дана са суседним партнерима из ЕУ. Такође, интензивно се ради и на стварању нове регионалне пословне структуре у сарадњи са другим берзама електричне енергије из окружења. Све ове активности имају за крајњи циљ постављање SEEPEX тржишне цене за референтну велепродајну тржишну цену, не само за тржиште Србије, већ и за цео регион ЈИЕ. На тај начин би отворили могућност додатне арбитраже са суседним ЕУ тржиштима, имајући у виду различите GTC (Gate Time Closure), што би SEEPEX учесницима дало додатни мотив за повећање обима трговине, а самим тим повећало SEEPEX солвентност.

Мр Небојша Лапчевић,  
дипл.ел.инж.  
SEEPEX

# ОДРЖАН МЕМОРИЈАЛНИ ШАХОВСКИ ТУРНИР „АЛЕКСАНДАР КУРЋУБИЋ”



*Овогодишњи меморијал био је њозивној каракџера и на њему је учесџвовало њедесет двоје шахиста*

Овај догађај организован је у сарадњи Електромреже Србије и Шаховског клуба Златар и на њему је учествовало педесет двоје шахиста, што је и број година које је Аца имао када је у фебруару преминуо. Овогодишњи меморијал био је позивног карактера и на њему су учествовале Ацине клупске колеге, познаници и пријатељи из шаховског света. На Златар су дошли из Београда, Нове Вароши, Шапца, Ужица, Пожеге, Бајине Баште, Чајетине, Прибоја, Пријепоља, Ивањице, Крагујевца, Кладова, Сремске Митровице, Чачка, Младеновца... Међу њима су била два велемајстора, шест мушких и женских интермајстора и исто толико ФИДЕ мајстора и више мајсторских кандидата, што довољно говори о квалитету турнира. Турнир су отворили генерална директорка **Јелена Матејић** и председник Шаховског савеза Србије **Драган Лазић**. - Шах је био Ацина страст и важан део његовог живота. Многи од вас га

*На Златару, наомак родној месџа нашеј ѡрерано ѡреминулој колеје Александра Курџубића, у субоју 21. маја одржан је ѡрви меморијални шаховски ѡтурнир у њејову часџ*

и познају само „преко шаха” и зато мислим да је важно што смо се овде окупили да у његово сећање одржимо овај турнир, уз присуство његових шаховских противника и сабораца, али и нас, колега из EMC-а којима је неизмерно значајно – рекла је том приликом Јелена Матејић. Играло се на 26 табли, девет кола швајцарским системом, по правилима ФИДЕ. Мада је резултат био у

другом плану, подељене су и награде најуспешнијима. Победник првог турнира је Дејан Павловић са ТС Пожега. Осам првопласираних играча су добитници редовних награда, док су два играча понела и специјалне награде као најбоље пласирани играчи EMC АД и Шаховског клуба „Златар”. Испред EMC АД то је **Владица Радојковић**, а испред ШК „Златар” **Зоран Маринковић**. Александар Аца Курђубић (1970 – 2022) је своје прве шаховске кораке направио у родној Новој Вароши. Као омладинац играо је за Златар и ГРО Златибор из Ужица, а као сениор и за Мимозу из Тивта и ужичку Слободу. Од 2006. године био је првотимац Шаховског клуба Златар. Титулу ФИДЕ мајстора освојио је 1988. године, а 1996. је представљао ташку СР Југославију на шаховској Универзијади у Леону у Шпанији. Био је извршни директор за управљање и тржиште и један од најомиљенијих колега и руководиоца. Иза њега су остале супруга и ћерка.

Р. Е.

## ДАН ПРЕДУЗЕЋА

Одмах по официјелном пуштању противпандемијских мера Синдикат EMC је наставио реализацију планских програма континуиране рекреације, рекреативних одмора запослених, групне превенције радне инвалидности, рехабилитације запослених са повећаним бројем корисника, спортско-рекреативних и других ресорних програма Централне СЕМС. Инициран је и наставак сарадње са регионалним синдикатима компанија за пренос електричне енергије. Због великих проблема у раду синдикалне централе Синдиката ЕПС и практичног распада овог синдиката после 30 година постојања, Синдикат EMC се прикључио стабилној синдикалној централни - Самосталном синдикату радника енергетике Србије, са чијим активистима већ

дуже време има веома добру синдикалну сарадњу. На бипартитном састанку преговарачких тимова Синдиката EMC и Послодавца EMC АД социјални партнери су постигли договор о заједничком деловању према Оснивачу у вези са покретањем процедуре у надлежним министарствима за повећање вредности радног часа. Оснивачу нашег Друштва - Влади Републике Србије, упућени су званични Захтев и ургенције за повећање вредности радног часа кроз анексирање Колективног уговора за EMC АД. „Дан предузећа”, опет дочекујемо сенци ратних, здравствених, енергетских, економских, еколошких и других светских криза и проблема, али спремни да одговоримо на све радне изазове који нас очекују у наредном периоду. Са надом да глобална криза неће



**превише утицати на наше Друштво и да ће се заједничким деловањем социјалних партнера сачувати и унапредити достигнути стандард запослених у Акционарском друштву Електромрежа Србије и издвојеним привредним друштвима Електроисток - Изградња и Електроисток - Пројектни биро, честитам вам Празник нашег Друштва.**

Радомир Петровић,  
председник Синдиката EMC

## СЕМС НА 35. БЕОГРАДСКОМ МАРАТОНУ

На јубиларном, 35. Београдском маратону, који је одржан 15. маја 2022. године, на Међународни дан породице, под слоганом „Пријатељство на дуге стазе”, учествовало

је 37 чланова Спортске секције Синдиката EMC, од којих су 15 биле колегице. Полумаратон је трчало 14, а трку задовољства 23 рекреативца из нашег Друштва. Овај Београдски маратон је био посвећен промоцији

значаја бављења физичком активношћу, промоцији значаја заштите животне средине, помоћи и подршци особама са инвалидитетом, као и њиховом укључивању у редовне токове рекреације, спорта и живота.

## СЕМС НА НАЈВИШЕМ ВРХУ СЕВЕРНЕ АФРИКЕ

Весна Пендић, чланица Спортске секције СЕМС, била је у експедицији српских планинара који су освојили врх Јебел Тоубкал. Планински масив Атлас представља прави авантуристички доживљај за све љубитеље планинарења и нетакнуте природе. Спаја Мароко,

Алжир и Тунис. Поглед са 4197 метара надморске висине највишег врха Северне Африке је јединствен - на истоку је непрегледна пустиња Сахара, сув ваздух и понека оаза, а на западу Атлантски океан.





**СТРУЧНОСТ**

**ОДГОВОРНОСТ**

**ПОУЗДАНОСТ**

**ЕФИКАСНОСТ**

**ЕТИЧНОСТ**

**УПРАВЉАЊЕ ПРОМЕНАМА**