

ГОДИНА 12 / БРОЈ 84 / ОКТОБАР 2017.

ЕМС

ЛИСТ ЕЛЕКТРОМРЕЖЕ СРБИЈЕ

www.ems.rs

ДВ 2x400kV
ПАНЧЕВО 2 – ГРАНИЦА РУМУНИЈЕ

Ближи се
крај изградње





4-5	ДВ 2x400kV ПАНЧЕВО 2 – ГРАНИЦА РУМУНИЈЕ Ближи се крај изградње
6-7	РЕКОНСТРУКЦИЈЕ И АДАПТАЦИЈЕ ТРАФОСТАНИЦА У петој брзини
9	ПОГОН ПРЕНОСА ВАЉЕВО Реконструкција двоструког ДВ-а 106АБ/1
14-15	СТУДЕНТИ У СЛУЖБИ ЗА ДВ ПОГОНА БЕОГРАД Пракса као почетак – знање као циљ
16-17	МЕЂУНАРОДНИ САСТАНАК ДИСПЕЧЕРА У МАЂАРСКОЈ Корисна размена искустава
18	ПОЧЕТАК ПРОГНОЗЕ ПРОИЗВОДЊЕ ИЗ ВЕТРОЕЛЕКТРАНА Припремне активности и стицање неопходних знања
19	ФАБРИЧКА ПРИЈЕМНА ИСПИТИВАЊА СТАКЛЕНИХ ИЗОЛАТОРА Стручни тим ЕМС-а у Русији
20-21	ЦЕНТАР ЗА КООРДИНАЦИЈУ СИГУРНОСТИ Критичне ситуације у мрежи
24-25	НОВЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ Пројекат OPDE у ЕМС АД
30-31	ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ЕМС АД Где смо данас?
33	СТИПЕНДИЈЕ ЗА НАЈБОЉЕ СРЕДЊОШКОЛЦЕ И СТУДЕНТЕ Улагање у будућност
41	ЈУБИЛЕЈ ФОНДА СОЛИДАРНОСТИ ЕМС 25 година солидарности



издаје ЕМС АД
Београд, Кнеза Милоша 11
www.ems.rs

в.д. директора:
Јелена Матејић

руководилац Самосталног сектора
за медије и комуникацију:
Гордана Раковић Рудовић

одговорни уредник:
Милош Богићевић

(011) 3243 081
pr@ems.rs

припрема и штампа:
BIOGRAF COMP д.о.о, Земун

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

658(497.11)(085.3)

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

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



Ближи се *крај изградње*

Наредни период носи два велика изазова - њикључење на ТС Панчево 2 и њовезивање са њреносним сисџемом Румуније



Радови на изградњи новог интерконективног ДВ 2x400kV Панчево – граница Румуније, у протеклих три месеца изводили су се и више него успешно, чак и убрзано у односу на утврђени динамички план. Комплетно је подигнуто 200 стубова (од укупно 203), извршена је АКЗ (duplex систем) на свим подигнутим стубовима, монтирани су проводник и OPGW на око 80 процената трасе, а на више од половине трасе проводник је заклемован на носећим стубовима. Такође, израђени су струјни мостови на затезним стубовима, монтирани растојници и пригушивачи вибрација, опоменске, фазне и аеро таблице. Очекује се да извођач радова обавести да су прва комплетно опремљена затезна поља спремна за интерно технички преглед изведених радова и комисија на челу са председником **Бранком Ђорђеви-**

*Усјеина реализација
незамислива без
квалиџејшој уџрављања и
вођења њројекџа*

ћем из Технике може да почне са радом.

Успешна реализација једног овако великог и важног пројекта је незамислива без квалитетног управљања и вођења пројекта, односно рада стручног тима на челу са руководиоцем пројекта **Радомиром Рибићем** и запослених из Службе градње високо-

ТС КРАГУЈЕВАЦ 2 - ТС КРАЉЕВО 3 Објављен тендер за консултанта

Након вишемесечних припрема и састанака ЕМС-овог Пројектног тима са представницима KfW банке, крајем августа по KfW процедури објављен је предквалификациони тендер за избор Консултанта који ће пратити реализацију Пројекта изградње 400 kV далековода између ТС Крагујевац 2 и ТС Краљево 3, подизања ТС Краљево 3 на 400 kV напонски ниво и опремања једног поља 400 kV у ТС Крагујевац 2. Обавеза Консултанта ће бити да помаже пројектном тиму ЕМС-а у изради тендерске документације за извођење радова и испоруку недостајуће опреме на овом пројекту, у складу са KfW процедурама, као и да прати све радове у складу са FIDIC-ом. Почетак радова планиран је за трећи квартал 2018, а завршетак свих радова на Пројекту очекује се у току 2020 године.



Састанак са румунским партнерима

Почетком октобра одржан је састанак са представницима румунског партнера на челу са **Георгеом Корином Попеску**, генералном директорком Транселектрике и **Флорентином Радукану**, директорком Инвестиција те румунске компаније и руководиоцем пројекта са румунске стране. На састанку су, између осталог, прецизирани детаљи у вези завршних активности на реализацији заједничког пројекта двоструког далековода 400kV од ТС Панчево 2 до ТС Решица. Након реализације овог пројекта преносни систем Европе ће бити богатији за 131km (68km на територији Србије и 63km на територији Румуније) двоструког интерконективног далековода 400kV, што представља само почетак реализације пројекта изградње Трансбалканског коридора за пренос електричне енергије. На састанку су српска и румунска страна исказале задовољство досадашњом сарадњом и уверење да ће се успешна сарадња наставити и у будућности.



напонских водова који су вршили надзор на извођењу радова на изградњи ДВ 2x400kV Панчево 2 – граница Румуније.

Наредни период носи са собом два велика изазова, као

куну реализације пројекта изградње ДВ 2x400kV Панчево 2 – граница Румуније, а то су прикључење на ТС Панчево 2 и повезивање са преносним системом Румуније на румунском стубу

број 206. Да би се извршило прикључење предметног далековода на ТС Панчево 2, потребно је изместити ДВ број 453 ТЕ Дрмно – ТС Панчево 2, а припремни радови на расплету испред ТС Панчево 2 су у току. Према динамици извођача радова Енергопројект опрема а.д. планирано је да изградња комплетног далековода буде завршена до краја новембра 2017. године.

Р.Е.





У *иетој* брзини

Интензивни радови у Бајиној Башти, Смедереву, Обреновицу, Панчеву, Србодрану...



ТС Бајина Башта

У оквиру реконструкције 35 kV постројења у ТС Бајина Башта, започети су радови на реконструкцији четири 35 kV поља у средњем распону главног система сабирница. Изводе се електромонтажни радови на замени сабирница и овесне опреме у другом сегменту главог система 35 kV сабирница, адаптацији носача апарата и монтажи нове расклопне опреме, као и полагање каблова са повезивањем у релејне кућице и полагање новог уземљивача. Да би се обезбедило непрекидно напајања Бајине Баште док трају ови радови, планирана је израда привремених кабловских веза за круто превезивање унутар постројења 35 kV. Радови на изради провизорних веза за алтернативно напајање конзума Бајина Башта су завршени и постигнут је договор са представницима Електродистрибуције и Хидроелектране Бајина Башта о терминима потребних манипулација. Радове изводи ПД Електроисток – Изградња у сарадњи са Сектором за инвести-

ције, Погоном преноса Ваљево и Техником.

Када је реч о радовима на ТС Смедерево 3, од 30. августа изводе се радови на потпуној реконструкцији (замена високонапонске опреме са уградњом нових уређаја за релејну заштиту и управљање) 110 kV далеководног поља Е16 за далековод бр. 110А/1, правац Смедерево 2.

Радови на поправци регулације енергетског трансформатора Т1 су завршени и трансформатор је стављен у погон 4. септембра, што је омогућило искључење другог енергетског трансформатора Т2 и почетак радова на реконструкцији овога трансформаторских пољама: 220kV (D04) (са уградњом нових уређаја за релејну заштиту и управљање) и 110 kV (E15) (замена високонапонске опреме са уградњом нових уређаја за релејну заштиту и управљање). У оквиру реконструкције сопствене потрошње ове ТС, изводе се радови на реконструкцији просторије за смештај нове акумулаторске батерије. Док трају ови радови, како би се обезбедило напајање једносмерним напоном, нове акумулаторске батерије су монтиране у привременим просторијама и пуштене у погон. И на ТС Смедерево 3, уговорени извођач је ПД Електроисток – Изградња, а у послове су укључени и Сектор за инвестиције, Погон преноса Београд и Техника.

У оквиру адаптације трансформаторске станице Обреновац, завршени су радови на замени уређаја за релејну заштиту и управљање у 220 kV далеководном пољу D10 за далековод број 227/2, правац Ваљево 3, и поље је стављено под напон 28. августа. Извођење радова на уградњи нових уређаја за релејну заштиту и управљање у 220 kV далековод-



ТС Смедерево 3



ТС Србобран



ТС Панчево 2

ном пољу D01 за далековод број 228, правац Београд 5, је у завршној фази. Такође је у завршној фази и извођење радова на замени релејне заштите и управљања у 220 kV далеководном пољу D 06 за далековод број 213/2, правац Београд 3. Једанаестог септембра искључено је 220 kV далеководно поље D10 за далековод број ДВ 250 и започети су радови на замени релејне заштите и управљања, а планирани термин завршетка радова је 15. октобар. Завршена је изградња девет нових релејних кућица у РП 220 kV, док је изградња још једне у завршној фази.

Радови су интензивни и у Панчеву и Србобрану. У ТС Панчево 2, у склопу радова на опремању три нова 400 kV далеководна поља, извођење радова на изградњи и опремању новог 400 kV далеководног поља C04 за размештање 400 kV далековода бр. 453, правац Дрмно, је у завршној

Одлична сарадња свих орјанизационих јединица

фази (у току је функционално испитивање поља). Такође, у току је извођење радова на изградњи и опремању 400 kV далеководног поља C05 за нови 400 kV далековод, за Румунски правац. Изводе се и завршни грађевински радови на изградњи релејних кућица у РП 400 kV.

У ТС Србобран, завршено је извођење грађевинских радова на изградњи нових релејних кућица у РП 400 и 110 kV, као и радова на проширењу терена за ново РП 400 kV, изградњи платоа за смештај опреме и монтажи нове спољне ограде. Извршен је Интерни технички преглед ових изведених радова и у току је отклањање примедби уочених од стране Комисије за Интерни технички преглед. Такође, у оквиру реконструкције сопствене потрошње, извршена је замена акумулаторске батерије.

В.П



Одлазак *сјајној друји*

Замене трансформатора приликом реконструкције
ТС 220/110kV Крушевац 1



Извожење старог трафоа Т1 из постројења

Иако реконструкција ТС 220/110 kV Крушевац 1 траје већ више од годину дана, највише емоција код радника погона је било приликом искључења енергетског трансформатора 220/110kV, 150 MVA, број 1.

После тачно 50 година рада (трафо је пуштен у погон 1967. године), енергетски трафо Т1, је искључен последњи пут са електричне мреже и послат у заслужену пензију.

Као и запослени у нашој фирми и он је прошао и лепа и лоша времена. Када би могао да исприча своју историју, могли би да чујемо приче о развоју нашег електроенергетског система, прво пуштање под напон постројења 220 kV (ТЕ Косово А – ДВ205 – ТС Крушевац 1), развој 220 kV мреже, затим 400 kV мреже. Тешкоће за време санкција деведесетих година прошлог века, рестрикције електричне енергије, НАТО бомбардовање 1999. године, разарање нашег преносног система, као и његову каснију обнову и поновни развој.

После 115 дана, 26. јула у погон је пуштен нови енергетски трафо 220/110kV, снаге 250 MVA, број 1. Радове на замени трафоа су успешно и у року извели рад-

ници Електроисток-Изградње, а обим радова је заиста био огroman.

Осим замене самог трансформатора, направљена је нова уљна јама, нова када, нови носачи за ВНО, уграђена је нова ВНО опрема, нови заштитни уређаји и нови управљачки систем. Уместо старе командне табле са прекидачама и аналогним инструментима, уласком нових и реконструисаних поља, полако губи своју функцију, ту је сада нови систем за локално и даљинско управљање.

Одмах по пуштању у погон новог трафоа Т1, са мреже је искључен енергетски трафо Т2, и од јула се изводе радови на његовој замени, уз реконструкцију припадајућих 220 kV (D05) и 110 kV (E16) трансформаторских поља. У припадајућим пољима трансформатора Т2 извршена је замена постојеће

Верност традицији

Другог августа у Погону преноса Крушевац је по 30. пут свечано прослављена Слава Свети пророк Илија. Славски колач је пресекао месни парох Протојереј **Радослав Вешковац**, са овогодишњим колачаром **Немањом Милосављевићем** и присутним гостима. Овај важан јубилеј је уједно и био прилика да се запослени у Погону преноса Крушевац подсети на претходне прославе, као и на обнову српских светиња у којој су учествовали. Први пут слава је прослављена, тако рећи тајно, 1988. године а прва јавна прослава је одржана 1992. године. Гост на Слави 1996. године је био Његова Светост Патријарх српски господин Иринеј, који је пресекао славски колач и освештао просторије погона. Период помоћи у обнови и изградњи српских светиња, је почео 1990. године када је око 30 радника погона учествовало у обнови манастира Хиландар, као и његових метоха у Какову и Јерисусу. Запослени су током година учествовали у обнови бројних манастира, а пружена је и помоћ у изградњи преко 50 цркава у региону. Слава се слави о трошку радника и колачара, који се пријављују две до три године унапред.



Изградња уљне јаме

високонапонске опреме новом (у току је њено секундарно повезивање са уређајима у релејним кућицама) и ради се на адаптацији конструкције носача апарата. У оквиру реконструкције сопствене потрошње на овој трансформаторској станици у току су завршни радови на монтажи и пуштању у рад нове акумулаторске батерије. Радове изводи уговорени извођач радова Електроисток – Изградња, д.о.о, у сарадњи са Сектором за инвестиције, Погоном преноса Крушевац и Техником.

Р.Е.



Реконструкција двоструког *ДВ-а 106АБ/1*

*Побољшаће се поузданост у снабдевању
електричном енергијом јошво полове ирада
Ваљева*

Током августа започете су активности на реконструкцији двоструког далековаода 110 kV бр. 106АБ/1 ТС Ваљево 1 – ТС Ваљево 2 на деоници А и Е у дужини од 3,9 и 1,2 километара. Овај веома значајан пројекат, који подразумева свеобухватну реконструкцију двоструког далековаода из педесетих година прошлог века, у великој мери побољшаће поузданост у снабдевању електричном енергијом готово полове града Ваљева, док ће применом виших стубова (а смањених димензија у основи) бити повећана сигурност и безбедност у приградском и градском делу града Ваљева. Пројектну документацију урадио је Електроисток - Пројектни биро, извођач је Електроисток-Изградња, док радове прати Сектор за инвестиције уз помоћ Погона преноса Ваљево. Реконструкција је одобрена од стране Министарства грађевине, саобраћаја и инфраструктуре.



Новоизграђени
привремени стуб

- Ова реконструкција далековаода обухвата замену 22 стуба новим челично-решеткастим стубовима, у основи смањених димензија а повећане висине, замену проводника, овесне опреме и OPGW ужета. Како су деонице А и Е у густо насељеном градском и приградском делу града Ваљева, ка дистрибутивној радијално напајаној ТС Ваљево 2, која напаја велики део града, за нормално напајање тог дела конзума било је потребно изградити привремену везу ДВ 106А/1 са ДВ 106Б/2 преко привремених стубова. За ову привремену везу урађен је посебан елаборат и изграђени нови привремени стубови. Привремена веза је остварена преко три „самца“ са два бетонска стуба за прикључење на 106А/2 и једног челично-решеткастог стуба до стуба 22 од ДВ 106А/1. Тиме потрошачи неће бити ускраћени



Градња новог стуба



Крута веза 106А-1 и ДВ 106Б-2

за електричну енергију док се врши градња, осим краткотрајних и минималних искључења на ниском напону само док у периодима демонтаже и монтаже проводника. Ова реконструкција практично представља изградњу новог далековаода на деоници А+Е, са већом пропусном моћи, док ће се посебан бенефит ове реконструкције огледати у знатном повећању сигурносне висине нових стубова и проводника у градском подручју.

*Реконструкција обухвата
замену 22 стуба, замену
проводника, овесне опреме и
OPGW ужета*

Очекивано трајање радова је до крај 2017. године. Завршетком реконструкције, напајање великог дела конзума Ваљево вршиће се преко потпуно реконструисаног (делом новог) далековаода. Добиће се знатно повећање безбедности и сигурности напајања електричном енергијом, како стари тако и нових потрошача.

Реализација овог пројекта ојачава преносну мрежу и ствара предуслов за економски развој и побољшање инфраструктуре – истиче **Горан Ђурић**, шеф Службе за ДВ Погона преноса Ваљево.

Р.Е.



Један дан далековоџија у мору зеленила

Пише: **Мирослав Петровић**, шеф Службе за ДВ Погона Бор



Крај августа, али време је пријатно. Далеководна екипа Погона Бор пакује опрему за необичан посао – замену еластичних растојника на ДВ 400kV РП Дрмно – РП Ђердап 1, у распону 411Ц – 412Б. Ради се о прелазу ДВ преко пута Клокочевац – Плавна и месту рада се може прићи само уз помоћ бицикле за кретање дуж проводника.

Стиже се у близину стуба бр. 411 и ту се оставља приколица са опремом, јер пут је даље узак и лош и нема простора за окретање возила. Пошто је суво време,



процењујемо да можемо ландровером да наставимо пут ка стубу 411Ц. Вратићемо се идући у „рикверц“ обавештава нас возач **Небојша Цветковић**.

Претоварујемо неопходну опрему и полако стижемо до стуба који је на брду у мору зеленила. Следећи стуб 412Б је са друге стране пута, који је дубоко испод нас. Велика стрмина, неких 80м до „стомака“ проводника, отежава самостално кретање бицикле. Ту су колеге да помогну да се подигне бицикла до проводника и да се полако спушта до откаченог растојника. Неприродан положај тела није препрека да се посао успешно заврши: А сад колеге, повуците да се вратим на стуб у сигурност, каже **Небојша Антонијевић** – вођа тима у ДВ екипи Погона Бор.

Завршили смо једну фазу, али остаје још једна са откаченим растојником. Сада ће тај посао одрадити млађи колега по стажу, **Синиша Милошевић** – електро-монтер сарадник на одржавању ДВ. Са земље асистирају му колеге **Никола Тешић**, **Жељко Ћосић** и **Ђорђе Цанић**, уз будно око Небојше Антонијевића који саветује млађег колегу како да поступи у одређеном тренутку.

И овај посао је успешно завршен, екипа пакује опрему, а ми посматрачи **Мирослав Петровић** и **Мирослав Божић**, хитамо на нови радни задатак – испао је ДВ 402 ТС Бор 2 – РП Ђердап 1, сумња се на пожар. Из мора зеленила крећемо ка црнилу спржене стрњике, која још увек гори у близини далековода. Обавештавамо РДЦ Бор о месту пожара, како би позвали ватрогасце и сећамо се како нам је лепо било у непрегледном мору зеленила.

Иначе, на гашењу пожара ангажована су два хеликоптера и више ватрогасних јединица (Зајечар, Ниш, Јагодина, Кладово). Обезбеђени су безбедни услови за рад ватрогасних јединица (ДВ 402 и ДВ 147/2 искључивани у координацији са ватрогасним службама), а на објектима ЕМС АД није било већих штета.



Примена уговора о експлоатацији ЕМС АД – ОДС

Све прикључне „чизма“ клеме биће замењене затезним компресионим стезаљкама са одвојном папучицом

Крај августа и почетак септембра у Погону Нови Сад обележила је припрема радова за практичну примену Уговора о експлоатацији ЕМС АД – ОДС за трансформаторске станице 110/х kV на дистрибутивном подручју Нови Сад.

Наведеним Уговором дефинисано је да је, у случају прикључка ТС на надземни вод, граница између ТС и преносне мреже затезни ланац ДВ на излазном порталу. Међутим, на више од 25 места у трафостаницама 110/х kV на дистрибутивном подручју Нови Сад прикључак ДВ на излазни портал изведен је „чизма“ клемом којом се фазни проводник ДВ непрекинут води до излазног растављача. Због тога је донета одлука да се све прикључне „чизма“ клеме замене затезним компресионим стезаљкама са одвојном папучицом. Последице, потребно је израдити и нове спустове са излазног портала на излазни растављач у ДВ пољу. Цео посао испред ЕМС-а координирао је **Дејан Драча**, шеф службе техничке координације ПНС.

Реализација посла захтевала је рад у објекту ОДС-а и то: запослених из Службе за ДВ на прикључку ДВ и запослених из Службе за ТС у ДВ пољу, као и дизаличаре из Службе техничке координације. Одржан је припремни састанак са представницима ОДС након којег је **Недељко Огризовић** испред Службе за БЗР ЕМС-а организовао информисање запослених из ЕМС АД. Господин **Котлаја**, задужен за



Урађена је добра припрема и сагледани су сви ризици

БЗР послове у ОДС-у, дистрибутивно подручје Нови Сад, упутио је наше запослене на мере БЗР, процедуре и обрасце који се примењују у ОДС-у приликом радова на ТС 110/х kV. Иако ОДС има други приступ отварању дозволе за рад и примени допунских мера обезбеђивања места рада, успешно су разрешене све дилеме

које су имали представници ЕМС-а. Колеге из РДЦ Нови Сад су све време пратили припреме а **Драган Карановић** из Дирекције за управљање је нарочито помагао приликом решавања дилема око дозвола. На крају се искристалисало да је због радова потребно поднети два захтева за искључење и отворити две дозволе за рад (на далеководу и у пољу). Захтев за искључење ДВ/дозвола за рад на ДВ је у надлежности РДЦ (НДЦ), а захтев за искључење ДВ поља/дозвола за рад у ДВ пољу је у надлежности ОДС-а.

Прва замена „чизма“ клеме успешно је извршена 4. септембра у ДВ пољу 110 kV бр.104/6 у ТС Нови Сад 6, а два дана касније извршена је и замена у ДВ пољу 110 kV бр.159/1 у ТС Бачка Паланка 1. То је за ову годину све што је требало урадити а да је пратило план искључења.

- Обзиром да су ово нестандардни послови за наше екипе, јако је важно да је урађена добра припрема, сагледани сви ризици и на крају да је цео посао урађен како треба - задовољно коментарише **Маја Адамовић**, руководицац ПНС.

Р. Е



Сложно *проиш*ив олује

Одлична сарадња зајослених из четири погона преноса

У недељу 17. септембра у 13.30 издато је упозорење РХМЗ о временским непогодама. Предвиђена је облачност са јаким пљусковима, праћеним суградицом и градом, као и јаким олујним ударима ветра из источне Босне која ће се у југозападној струји премештати преко западних делова сремског и северних делова мачванског округа ка Сремској Митровици и Новом Саду. Екипа за ДВ ПНС, била је спремна за хитне интервенције због најаве лошег сценарија. Нажалост, предвиђања прогностичара су се потврдила у најгорем облику. После прогнозираног невремена које је неколико сати тутњало, биланс је био следећи:

- 13.31h трајни испад ДВ 110 kV бр. 124/2 ТС Рума 1 – ТС Рума 2;
- 13.48h трајни испад ДВ 110 kV бр. 1147 ТС Кикинда 2 – ТС Нови Бечеј;
- 14.12h трајни испад ДВ 220 kV бр. 254 ТС Панчево 2 – ТС Зрењанин 2;

- ДВ 110 kV бр. 124/3 ТС Рума 2 – ТС Сремска Митровица 1 оштећење стуба бр. 14. Није било испија ДВ.

- Пад стабла ораха на ограду ТС Сремска Митровица 2.

Добијањем ових информирација од стране диспечера подигнуте су три далеководне екипе ПНС. Прегледом далековода који су трајно испали, пронађени су следећи узроци трајних испија:

1. На ДВ 110 kV бр. 124/2 ТС Рума 1 – ТС Рума 2 установљен је пад стубова бр. 75, 76, 77, 78 и прелом врха стуба бр. 79.

2. На ДВ 220 kV бр. 254 ТС Панчево 2 – ТС Зрењанин 2 установљен је пад стуба бр. 117 и деформација стуба бр. 118 (остао исправан уз оштећења).

3. На ДВ 110 kV бр. 1147 ТС Кикинда 2 – ТС Нови Бечеј установљено је кидање ЗУ на стубу бр. 45, у носећој стезалци и услед тог кидања, ЗУ је проклизало на стубовима 46-48.



Невреме пообарало и ошћейило бројне стубове

4. Оштећење стуба бр. 14 на ДВ 110 kV бр. 124/3 ТС Рума 2 – ТС Сремска Митровица 1 подразумева кривљење појасног штапа и дијагонала на стубу уз незнатно померање врха стуба из вертикалности.



5. Пад стабла у ТС Сремска Митровица 2 узроковао је оштећење заштитне ограде трафостанице.

Исте вечери извршено је обезбеђивање места хаварија анкерисањем првих суседних стубова и палих проводника на ДВ 110 kV бр. 124/2 ТС Рума 1 – ТС Рума 2 и на ДВ 220 kV бр. 254 ТС Панчево 2 – ТС Зрењанин 2, док је на ДВ 110 kV бр. 1147 ТС Кикинда 2 – ТС Нови Бечеј извршено обезбеђивање покиданог ЗУ у два распона. Након тога, у понедељак (18.09.) приступило се демотажи хаварисане опреме на ДВ 254 и 124/2. У уторак (19.09.) започета је монтажа два хаваријска стуба на ДВ 254 у циљу што скоријег пуштања у погон. На ДВ 124/2 врши се само рашчишћавање хаварисане опреме. У уторак је извршено и рашчишћавање палог растиња у кругу ТС Сремска Митровица 2 и након тога се очекује трајна санација оштећене ограде. Такође, извршено је ојачање конструкције оштећеног стуба бр. 14 на ДВ 124/3 варењем додатних челичних профила, до трајне санације оштећења. У наредном периоду очекује се производња нових стубова по пројектима оштећених и палих стубова и њихова уградња на ДВ 124/2, ДВ 254 и 124/3, од стране Електроисток Изградње, а све у циљу трајне санације хаварије.

- До пуштања далековода 254 у погон, на терену смо имали праву синергију четири погона: Нови Сад, Ваљево и Београд су радили на хаваријским стубовима а Крушевац је дошао у финалу и помогао са материјалом и људством на затезању проводника. Ови хаваријски стубови су први пут примењени у ЕМС-у. До сада нисмо били у прилици да постављамо хаваријске стубове на 220 kV нивоу, а надамо се да нећемо ни убудуће. Само пројектантско решење стручњака из Пројектног бироа је у том смислу било уникатно. Далекод је укључен у недељу 24. септембра – каже руководиоца Погона преноса Нови Сад **Маја Адамовић**.

Р. Е.



„Недеља, *и сви смо шу...*“

Кад је пошредно обавиши посао, за чланове ЕМС-ових далеководних екипа не постоје никакве препреке



Била је недеља, ведро небо над Београдом... Дан резервисан за одмор и припрему за успешну наредну седмицу. Ипак, недељну идилу изненада прекида обавештење преко службеног телефона - дошло је до немилог догађаја. Наиме, услед временске непогоде - краткотрајног, али нимало слабог олујног ветра, у први мах долази до пада великог стабла у оквиру ТС Београд 5 које је направило физичку баријеру на путу до саме трафостанице, а такође је проузроковало и оштећења оgrade. Увек спремна и добро организована далеководна екипа Погона Београд, на челу са **Душаном Обрадовићем** и **Игором Матраком**, у кратком

временском интервалу долази на лице места, уклања полегло стабло и обезбеђује несметан пут до ТС Београд 5.

Али - „не лези враже“. Ни олуја нас није заборавила па нам је поставила нови изазов. Шта се догодило? Одједном долази до испада више далековода (ДВ 104/10 у ТС БГД 5, ДВ 104Б у ТС Стара Пазова, ДВ 104/11 у ТС БГД 9, ДВ 104 А/4 у ТС БГД 9 и у ТС Нова Пазова). Могао би се донети закључак да олујни ветар узима примат над електроенергетским ситемом, али екипа искусних монтера у саставу **Никола Лалић, Драган Ратковић, Горан Јеремић и Зоран Перић** успела је убрзо да пронађе узрок

Одједном је дошло до испада више далековода, међушим узрок је брзо пронађен

тих многобројних испада. На ДВ 104/11 и ДВ 104А/4 у распонима стубова број 1-2 примећен је лим са крова оближње сушаре који је ветар нанео уз саме стубове.

Услед велике количине лима и материјала, од ког се састојао претходно поменути кров објекта са којег се одвалио лим, било је готово немогуће завршити посао пре мрака да нисмо користили хидрауличну платформу. Отежавајућа околност је била и киша која је почела све интензивније да пада. Све то није могло зауставити искусног возача **Милорада Траживука** да правилно позиционира возило са корпом и да са горе поменутом екипом успе да уклони проблематични лим.

И након другог полувремена, далеководна екипа Погона Београд извојевала је заслужену победу над овом временском непогодом и доказала да решеност, искуство и слојан рад представљају одговор на сваку претњу.

- И недељом, и празником, било кад... Кад је потребно - ми смо ту! - слојно поручују из ДВ екипе Погона Београд.

Р. Е.





Пракса као почетак – знање као циљ

Студенткиња из Индије одушевљена стручношћу и људскошћу запослених у ЕМС АД



Стабилност преносног система јесте приоритет, али није увек све у бројкама и реализацији циљева. Веома важан аспект пословања јесу људи, односно потенцијал који стручни кадар има и који инвестира у реализацију посла. Због тога је неопходно улагати у младе још у периоду њиховог образовања како би се на тај начин подстакло испољавање талената.

Служба за далеководне Београд препознала је значај тог улагања и активно је укључена у реализацију стручних пракси за ученике средњих школа и студенте које организује Сектор за развој људских потенцијала. Током претходне школске године **Урош Стошковић** и **Урош Станисављевић**, као стипендисти АД „Електромрежа Србије“ обавили су праксу у Служби за далеководне и сви запослени у служби се слажу како су унели од-

лично расположење и специфичну динамику у свакодневни рад. Нарочито је било потребно озбиљно се посветити студентима који су као примаоци стипендије одабрали да практичну наставу реализују у Погону подручја преносног система „Београд“. **Немања Вукотић**, **Драгана Вујановић** и **Катерина Јездимировић**, одлични студенти Електротехничког факултета у Београду, имали су прилику да под менторством **Душана Обрадовића**, шефа Службе за далеководне направе своје прве професионалне кораке. О њима њихов ментор посебно надахнуто говори:

„Бити ментор тако сјајним студентима је изузетна част и велика одговорност. Потребно је не само делити знање и искуство, већ бити комплетан узор, и у професионалном и у људском смислу, што заиста представља изазов. С друге стране, и сам сам учио од одличних инжењера и стасавао уз њихову подршку, па сматрам да као ментор враћам дуг и својим искуснијим колегама и струци. Само кроз овако несебичну размену знања и искуства може да се развије прави професионалац.“

Ови млади људи, препуни ентузијазма и елана, инспирисали су све запослене и подсетили их

Невероватно искуство

- Мој боравак у Београду био је невероватан. Стажирање у Електромрежи Србије представља моју прву стручну праксу ван Индије. Сви у ЕМС-у били су врло љубазни и отворени. Душан Обрадовић је одличан ментор и било је право задовољство сарађивати са њим. Драго ми је што је баш он био мој ментор и недостајаће ми његов позитиван став и ведар карактер. И не само он – сви у ЕМС-у веома вредно раде и према колегама се односе као према члановима породице. Ја мислим да је то изванредна ствар. У ЕМС-у сам провела пет недеља и то време је заиста брзо пролетело. Волела бих да сам остала још дуже. Надам се да ћу имати прилику да поново посетим Београд и поново сретнем све дивне људе које сам упознала. Било ми је задовољство и част што сам, барем на кратко, била део тима у Електромрежи Србије – навела је у опроштајном писму Пријамвада Синг.

„Само кроз несебичну размену знања и искуства може да се развије прави професионалац“

на сопствене професионалне почетке. Такође, одређен број радних сати у овој Служби, на некој врсти размене, провели су и други студенти и ученици који су праксу обављали у другим секторима, како би се упознали и са далеководима као неизоставним делом преносне мреже.



Сарадња са IAESTE

IAESTE је независна и непрофитна организација за размену студената, последипломаца и доктараната основана 1948. године. Сваке године обезбеђује плаћене праксе, усавршавање и школовање за студенте техничких и природних наука по принципу реципроцитета. IAESTE је консултативно-саветодавни члан UNESCO-а.



Сарадња између Електромреже Србије и IAESTE постоји од 2010. године, а осим студенткиње из Индије раније су преко ове студентске организације праксу у EMC-у обавили студенти из Јапана, Шпаније и Казахстана. Укљученост у овај програм је део друштвене одговорности на којој Електромрежа Србије инсистира, јер се пријемом страних студената на праксу обезбеђује да се студенти из Србије стручно обучавају у иностранству.

Посебну част Погон Београд и Служба за далеководе имали су када су током протеклог лета угостили студенткињу из Индије. **Пријамвада Синг**, студенткиња технике на Институту за технологију у Карнатаки у Индији, преко студентске организације IAESTE, била је на размени студената у

Србији. Током неколико седмица које је провела на пракси Пријамвада се упознала са радом службе за далеководе, а посетила и друге организационе јединице Електромреже Србије. И за једну и за другу страну била је то непоновљива прилика да упореде знања, системе образовања и културу који

се разликују у Србији и Индији. Међутим, баријере су брзо и лако превазиђене, и језичке и културолошке. Студенткиња је била радознала да што више тога види и чује, а запослени вољни да своја знања деле. Пре одласка Пријамвада је истакла да је дирнута пажњом која јој је указана и да остаје под утиском непосредности људи у EMC-у, која ју је најпре збунила, али јој се касније допала јер јој је помогла да се брже прилагоди и боље проведе у Србији.

„Интеракција технике и људског потенцијала су опробан рецепт за успех. Зато ће и убудуће студенти и ђаци бити добро дошли да код нас стекну прва практична знања из области електроенергетике“ - сложни су запослени Службе за далеководе Београд.

Р. Е.

Корисна *размена искустава*

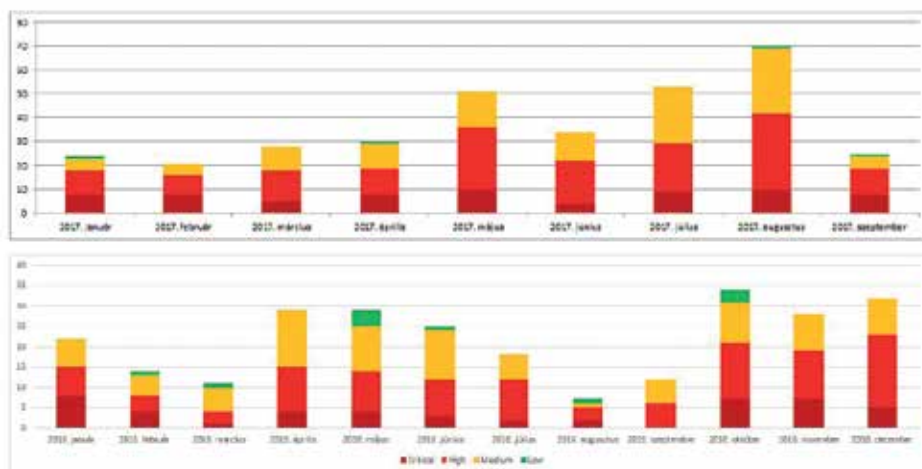
Аутори: **Стефан Симоновић** и **Владимир Маринковић**

Према Поглављу Б Правилу 8 ENTSO-E Оперативног приручника (ENTSO-E Operation Handbook, Policy 8: Operational Training, Chapter B: Inter-TSO Training) мађарски оператор преносног система (MAVIR) организовао је међународни састанак диспечера националних диспечерских центара у месту Годоло. Састанак је одржан у периоду од 25. до 28. септембра 2017. године. Поред домаћина из MAVIR-а, учешће у раду узели су и диспечери из националних диспечерских центара Хрватске (HOPS), Словеније (ELES), Румуније (TEL), Чешке (ČEPS), Словачке (SEPS), Аустрије (APG), Украјине (UKRENERGO), Пољске (PSE) и Србије (EMC), као и експерт из радне групе ENTSO-E-а CSSIG (Cyber Security Special Interest Group) **Петер Понграц**. Представници EMC-а били су диспечери НДЦ-а **Стефан Симоновић** и **Владимир Маринковић**.

Циљ састанка била је размена искустава у раду, представљање промена у преносним системима сваке државе, представљање планова развоја система, размена искустава у раду са новим софтверима и опремом, проблеми са сајбер нападима, као и лично упознавање колега који свакодневно сарађују и комуницирају телефонским путем или преко специјализованих софтвера. Према препорукама ENTSO-E, остварени лични контакт између колега доприноси бржем и ефикаснијем решавању свакодневних проблема у раду интерконекције, а посебно долази до изражаја у хитним и хаваријским ситуацијама.

Првог дана састанка учесници су слушали излагање експерта из ENTSO-E CSSIG, који је представио проблеме и изазове безбедности ИТ система за размену података између оператора преносних система, ИТ система за пренос сигнала из објеката преносног система и сигнала за

Rapidly growing number of ICS vulns



Драстично повећање броја сајбер напада



управљање расклопном опремом, као и проблеме везане за рад пословних рачунарских мрежа унутар TSO-а.

Као закључак, изнео је податак да број сајбер напада на TSO-ове расте и да се методе напада развијају и усавршавају из дана у дан. С обзиром на то, неопходна је боља сарадња ИТ експерата из свих TSO-ова која се реализује у оквиру радне групе ENTSO-E-а CSSIG како би се искуства са нападима што брже делила, а самим тим и ефикасније припрема-не методе заштите.

Током радних делова састанка колеге из свих TSO-ова пред-

ставили су промене у својим системима, начинима управљања системом, као и планове за будући развој. TSO-ови из Западне Европе свакодневно се сусрећу са проблемима загушења на границама због великих прекограничних транзита. Највећи проблеми се јављају на граници између Немачке и Пољске који утичу и на Чешку (појава по више од 1000 MW непланираних транзита). Колеге из Чешке су представили решавање ових проблема помоћу PSTs (*phase shifters*) као и начин њиховог управљања.

Међу TSO-овима који имају проблеме са регулацијом због велике производње из обновљивих извора (ветроелектране, соларне електране) издваја се румунски TSO. Поред инсталисане снаге од 3000 MW из ветроелектрана и 1300 MW из соларних електрана, уз присуство нуклеарне електране у систему (не може да се регулише), њихов највећи проблем је што им се у приобалном делу налази 90% ветроелектрана, тако да испадом неког од далековаода у том региону настају велики проблеми у преносној



мрежи (приморани су на 1000 до 2000 MW редиспечинга да би одржали сигурност). Изражен је и проблем са планирањем рада система при прогнозираној брзини ветра од око 7 m/s јер у том опсегу рада мала одступања брзине ветра изазивају велике промене у производњи ветроагрегата. Такође, повећање снаге генерисања ветроагрегата повећава и реактивну снагу коју ветроагрегат узима из мреже и обрнуто што доводи до проблема са регулацијом напона у деловима преносне мреже у којима су ветроелектране повезане.

Присутан је и повећан утицај еколошких удружења на рад TSO-ова, доминантно у фазама стратешког планирања развоја као и у процесу пројектовања далековода. Колеге из Словеније изнели су да су због примедби еколога зауставили неколико пројеката у којима је било неопходно проширење траса далековода.

Велику пажњу привукла је презентација колега из Украјине у којој су представили развој догађаја везан за сајбер нападе на њихов TSO и дистрибутивне ком-

паније. Серија напада почела је 23. децембра 2015. и наставља се до данас. Детаљном анализом реконструисан је ток сваког напада и сценарији су слични, али сваки следећи био је детаљније планиран од стране нападача. У суштини, нападачи су на диспечерске и компанијске рачунаре инсталирали софтвере за прикупљање података (шифре, VPN шифре, конфигурацију рачунарске мреже, податке о SCADA серверима и телекомуникационим уређајима, податке и адресе уређаја за даљинско управљање...). Користећи те податке извели су први планирани напад тако што су истовремено: онеспособили све диспечерске рачунаре, искључили пословну мрежу, преузели контролу над SCADA серверима и послали сигнале даљинске ко-

Број сајбер најада на TSO-ове расте, а методе најада се развијају и усавршавају из дана у дан

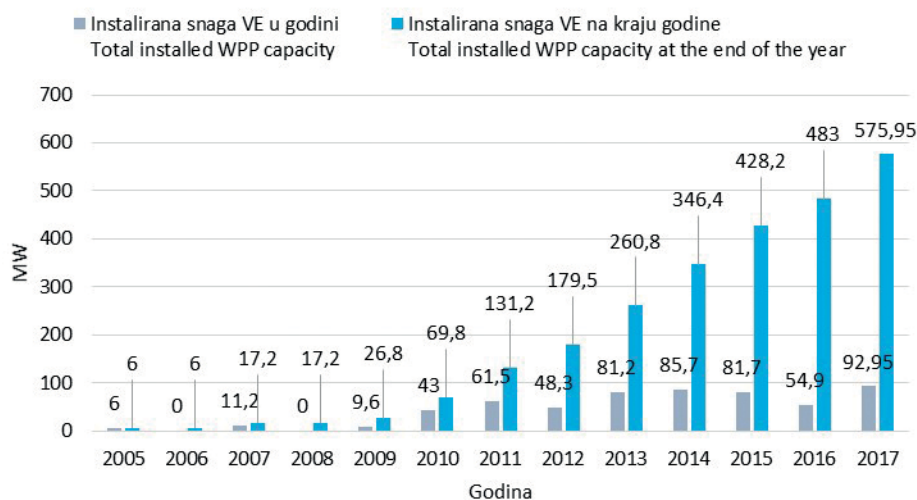
манде за искључење прекидача у 35 трафостаница широм Украјине, преусмерили долазне позиве ка центрима управљања и ка локалним дистрибуцијама тако да грађани нису могли да пријаве нестанак електричне енергије. У каснијим нападима ишли су још дубље тако да су искључивали RTU-ове у трафостаницама, а у последњем нападу 27. јуна ове године искључена је чак и локална команда на трафостаницама и извори напајања сопствене потрошње.

Током посете новоизграђеној трафостаници Керепеш, домаћини из MAVIR представили су концепт типске трафостанице 400/120 kV/kV са два напојна 400 kV далековода и два трансформатора који на терцијеру имају пригушницу за регулацију напона од 75 Mvar. У неформалном делу састанка домаћин је организовао и посету највећем барокном дворцу у Мађарској, Royal Palace of Godollo, који је краљица Елизабета користила као летњу резиденцију. Том приликом учесницима је укратко представљена историја земље домаћина, Мађарске.



Припремне активности и свицање неопходних знања

Аутори: **Марија Ђорђевић, Срђан Младеновић, Сања Бољановић**



Раст инсталисане снаге ветроелектрана у систему ХОПС у претходних 12 година

ЕМС АД, као оператор преносног система, задужен је за сигуран рад ЕЕС-а, који се обезбеђује квалитетним управљањем преносним системом. У електроенергетском систему Србије се већ од средине 2018. године очекује прикључење ветроелектрана на мрежу. Најпре ће то бити ВЕ Чибук, која ће се до краја наредне године прикључити на мрежу са укупном снагом од 150 MW. Квалитетна прогноза производње електричне енергије из ветра омогућава бољу процену диспечера ове веома променљиве величине и обезбеђује квалитетну процену везано за активирање резерве и евентуално правовремено узимање хаваријске/прекограничне терцијарне резерве, односно балансирање преносног система.

Како би се припремили за предстојеће промене у систему, потребно је да ЕМС АД организује процесе којима би се омогућио сигуран рад система у новим околностима. У том контексту у наредној години се планирају набавке софтверских алата/услуга који би подржали прогнозе про-

*Колеје из ХОПС-а несебично
поделиле своје вишегодишње
искуство*

изводње електричне енергије из ветроелектрана.

У Дирекцији за управљање, у Сектору за планирање и анализу рада, пар година уназад комуницира се са испоручиоцима софтвера/услуга у области прогноза из обновљивих извора. У том контексту су остварени контакти са шведским испоручиоцем софтвера VITEC-ом, португалском компанијом Metelogiha, а такође су контактирани суседни ТСО-ови који се баве овом проблематиком - ЦГЕС (црногорски оператор система) и ХОПС - (хрватски оператор система).

Са циљем прикупљања са знања о могућности прогнозе производње из ветроелектрана, техничка делегација из ЕМС АД у саставу **Марија Ђорђевић, Срђан Младеновић и Сања Бољановић**, на иницијативу Директора ДУП-а, **Бранка Шумоње**, не-

давно је посетила ХОПС. Хрватски оператор система овом проблематиком успешно бави већ десет година. Колеге из ХОПС-а су покушале да несебично пренесу своје вишегодишње искуство прогнозе из ветроелектрана.

Прва електрана у Хрватској је ушла у погон 2005. године са инсталисаном снагом од 6 MW, а данас располажу са 576 MW. Производња ветроелектрана је интермитентног карактера, са великим сатним/дневним сезонским и годишњим варијацијама. Она првенствено зависи од расположивости ветра на локацији електране, а затим и од поузданости њених елемената. Оба та утицајна фактора су стохастичке природе, што отежава планирање и вредновање те производње.

Алати који се користе за прогнозу рада ветроелектрана у Хрватском Оператору преносног система су WPPT - ENFOR & DTU - статистички модели (4 прорачуна дневно); AIOLOS (комбинација статистичког и физичког модела) и SUEV (ADNET & FER) - софтверски пакет који обједињује све постојеће алате. Параметри који су неопходни за прорачун су метеоролошке прогнозе и остварене производње ветроелектрана.

На основу статистичких података из прошлости врло лако се може уочити да је грешка веома променљивог карактера. Максимална позитивна грешка износила је 37.9% укупне инсталисане снаге у ветроелектранама, док је максимална негативна грешка била -53.2%.

Сва искуства стечена током посете хрватском оператору система су драгоцена, с обзиром да се пред инжењерима Електро-мреже Србије налази нови изазов - набавка и имплементација софтвера који ће подржати будуће активности када је у питању прогноза производње из ветра.



Стручни тим ЕМС-а у Русији

Шесточлани тим присуствовао пријемном испитивању стаклених капастих изолатора типа U120B и типа U160BS и извршио њихову контролу.

На позив Испоручиоца стаклених капастих изолатора „Манекс“ д.о.о, а по основу уговора за јавну набавку 457 16 0 - Адаптација ДВ 110 kV бр. 1113 са израдом потребне техничке документације, заменом изолације и спојне опреме и уговора за јавну набавку 479 16 0 – Изолатори Партија 2 – Набавка изолаторских чланака, од 22. до 26. августа организована су фабричка пријемна испитивања (FAT) стаклених капастих изолатора тип U120B и тип U160BS у фабрици произвођача JSC „U.M.E.K.“ у граду Јужноуралск у Русији.

На основу процедуре за унапређење и обезбеђење квалитета преносне мреже, а у складу са наведеним уговорима, образован је стручни тим од шест чланова за реализацију фабричких пријемних испитивања (FAT) и то у саставу: **Бранко Ђорђевић** (председник стручног тима за FAT, Техника), **Мирко Боровић** (Техника), **Ненад Раденковић**, (Погон преноса Крушевац), **Рајко Гверић**, (Сектор за инвестиције), **Стефан Којић** (Сектор за инвестиције) и **Љубомир Јовановић** (лице одговорно за реализацију оба уговора, Сектор за набавке). Чланови тима присуствовали су пријемном испитивању стаклених капастих изолатора типа U120B и типа U160BS и извршили су њихову контролу.

Стручном тиму ЕМС-а је по доласку приређена свечана добродошлица коју је организовао заменик директора **Владимира Кутепов**, при чему је одржан и пријемни састанак добродошлице, којем се касније придружио и Директор **Виталиј Кобзев**. По завршетку пријемног састанка добродошлице, стручни тим је поведен у обилазак фабрике и упознат је са целокупним процесом производње стаклених капастих изолатора. На тај начин је



Љубомир Јовановић и Бранко Ђорђевић са руским домаћинима

сакупљено доста информација о процесу производње стаклених изолатора и њиховом обавезном тестирању пре испоруке.

Иначе, Фабрика произвођача JSC „U.M.E.K.“ има производни капацитет од преко 3.000.000 изолатора годишње и више од 260 запослених. Запослени у фабрици су високо квалификовани стручњаци са дугогодишњим искуством у индустрији стакла.

Постројење поседује најсавременију опрему водећих светских произвођача специјалних процесних линија за стакларску индустрију. Јединствени процесни комплекс фабрике карактерише најбоља специјална опрема за индустрију стакла у свету. Тренутно JSC „U.M.E.K.“, спроводи програм модернизације у виду потпуно нове, комплетно дигита-

лизоване производне линије за производњу стаклених изолатора, са намером да дуплира производњу и постане светски лидер у производњи истих.

Технологија производње изолатора се састоји од површине за припрему сировине, стаклене пећи, брзе машине за ливење, транспортера за ваздух и воду који омогућавају производњу висококвалитетних стаклених шкољки за изолаторе прецизне геометрије. Након тестирања, стаклени делови изолатора се прослеђују у део фабрике у којој се „састављају“, лепе са металним капама и металним пиновима, а потом се постављају на 24положајни полуаутоматски транспортер на даљу термичку обраду у комору за парно отврдњавање на период од 24 сата. Изолатори се потом повезују у ланце и тестирају на прекидну силу, а по овом обавезном тестирању се пакују у специјалне сандуке. Све главне фазе производње чине један потпуно аутоматизовани ланац производње капастих стаклених изолатора.

Посматрање поседује најсавременију опрему водећих светских произвођача специјалних процесних линија за стакларску индустрију

Љ. Ј.

Критичне ситуације *у мрежи*

Аутор: др Душко Тубић



Поступак препознавања и активирања Критичних ситуација у мрежи

Током хладноћа у јануару 2017. године у преносним системима Швајцарске, Италије, Француске, Белгије у Западној Европи и Румуније, Бугарске и Грчке у Југоисточној Европи, јавиле су се, како су назване, Критичне ситуације у мрежи (Critical Grid Situations). У наведеном периоду није било прекида напајања потрошача, али је оцењено да има места за унапређење координације рада у оваквим ситуацијама између оператора преносног система, регионалних координатора сигурности и ENTSO-E-a (Европске асоцијације оператора преносног система, <https://www.entsoe.eu>).

Извештаји

Озбиљност ситуације у јануару 2017. године потврђује чињеница да су урађени извештаји Европске комисије и ENTSO-E-a који анализирају узроке и последице догађаја који су се десили у набројаним земљама у на-



деном периоду. За анализу рада преносног система и тржишта у јануару 2017. године и писање извештаја формиран је ENTSO-E тим у чијем раду су учествовали представници: оператора преносног система, регионалних координатора сигурности и ENTSO-E секретаријата. Извештај чији је наслов: Управљање критичним ситуацијама у мрежи – успех и изазови, ENTSO-E извештај о хладном таласу у јануару 2017. године (Managing Critical Grid Situations – Success & Challenges, ENTSO-E Review of the January 2017 Cold Spell) је јавно доступан и може се наћи на ENTSO-E сајту на следе-

ћој адреси: https://www.entsoe.eu/Documents/News/170530_Managing_Critical_Grid_Situations-Success_and_Challenges.pdf. У извештају је дата хронологија догађаја, анализирани су предузете активности од стране оператора преносног система у наведеним земљама, активности регионалних координатора сигурности Coreso - Брисел (<https://www.coreso.eu>) и TSCNET – Минхен (<http://www.tscnet.eu>) као и ENTSO-E-a. Посебно је анализиран утицај ове ситуације на рад тржишта електричне енергије у наведеним земљама.

Дефиниција и процедуре

Други задатак поменутог ENTSO-E тима је био да припреми процедуре које би се примењивале у различитим типовима потенцијално критичних ситуација у мрежи нпр. кружни токови активне енергије у мрежи, преоптерећења, хладноће, таласи летњих врућина, нарушавање



MANAGING CRITICAL GRID SITUATIONS – SUCCESS & CHALLENGES

ENTSO-E REPORT OF THE JANUARY 2017 COLD SPELL

MAY 2017



European Network of
Transmission System Operators
for Electricity



адекватности преносних система итд. Ове процедуре би се односиле на временски период од годину дана унапред па до времена унутар дана (Intraday), са посебним фокусом на период од 7 дана унапред (D-7) до унутар дана.

Најпре је требало дефинисати Критичне ситуације у мрежи, што је урађено на следећи начин: то су потенцијално опасна стања, у складу са чланом 18 (3) Обавезног упутства за рад преносног система (Guideline on Electricity Transmission System Operation), која су идентификована у фази оперативног планирања. Током Критичне ситуације у мрежи расположиве редовне контрамере су исцрпљене и због тога се од ТСО-а захтева да предузму регионално координисане ванредне контрамере.

На слици је приказан је поступак препознавања и активирања Критичних ситуација у мрежи. Дефинисани су задаци оператора преносног система (Transmission System Operator – TSO), регионалних координатора сигурности (Regional Security Coordinator – RSC) и ENTSO-E-a. Предвиђено је да координацију рада преносног система у одређеном региону током Критичних ситуација у мрежи воде регионални координатори сигурности.

Процедура за Југоисточну Европу

Процедуре за рад у Критичним ситуацијама у мрежи предложене су за неколико региона у Европи, који покривају целокупну преносну мрежу ТСО-а чланова

ва ENTSO-E асоцијације. Предлог процедуре за Југоисточну Европу припремили су инжењери Центра за координацију сигурности SCC (<http://www.scc-rsci.com>) и EMC АД. Специфичност региона Југоисточне Европе је што за сада само три ТСО-а (НОСБИХ, ЦГЕС и EMC АД) користе услуге регионалног координатора сигурности (SCC-a), док остали ТСО-и (турски TEIAS, македонски МЕПСО, грчки IPTO, бугарски ЕСО ЕАД и албански OST) још нису закључили уговор за услуге са неким регионалним координатором сигурности. Међутим, сви наведени ТСО-и су се сложили да SCC ради координацију рада преносног система у Југоисточној Европи.

У Предлогу процедуре за Југоисточну Европу (који је у фази усвајања од надлежних тела ENTSO-E асоцијације), дефинисани су пре свега послови предвиђени да се раде у периоду од 2 дана унапред (D-2) до унутар дана. Предложена су следећа три „окидача“ на основу којих би се доносили одлуке о препознавању и активирању Критичних ситуација у мрежи Југоисточне Европе:

- анализе сигурности на заједничком моделу мреже за 2 дана унапред (који се формира на основу индивидуалних D-2 модела појединачних преносних система - које ће достављати ТСО-и);
- процене адекватности за 2 дана унапред (на основу индивидуалних података о адекватности појединачних преносних система - које ће достављати ТСО-и);
- процене угрожености појединачних преносних система (на основу критеријума које примењују појединачни ТСО-и).

Координација рада и неопходна логистичка помоћ током Критичних ситуација у мрежи Југоисточне Европе би била у надлежности Центра за координацију сигурности SCC, док би одлуке доносили оператори преносног система, који су надлежни за рад националних преносних система у земљама Југоисточне Европе. Реално је очекивати да примена процедуре за Југоисточну Европу (као и за остале делове Европе) почне од зиме 2017/2018. године.



ЕМС *међу најспремнијима*

Аутор: **Марија Ђорђевић**

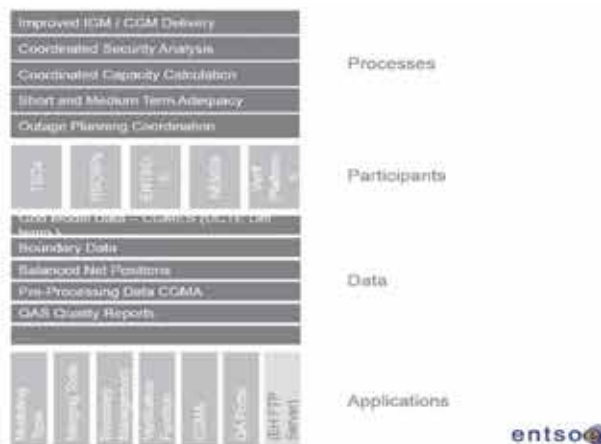
У последњих неколико година десиле су се огромне промене које се односе на процесе у оперативном планирању. Уместо билатералних процеса између оператора преносних система (ТСО), велика важност се придаје координисаним анализама сигурности, координисаном планирању искључења, прорачунима преносних капацитета, а потенцијално и других тржишних продуката. Из тог разлога се јавља потреба за креирањем “Јединственог мрежног модела”, што је пре свега наметнуто новом европском регулативом која се имплементира обавезујућим мрежним правилима, а првенствено мрежним кодом који успоставља смернице за расподелу капацитета и управљање загушењима (CACM), мрежним кодом који успоставља смернице за дугорочну расподелу капацитета (FCA) и мрежним кодом који успоставља смернице за рад преносног система (SOGI). Такође, сви оператори преносних система у ENTSO-E асоцијацији имају обавезу да имплементирају и нови CGMES формат, у коме ће размењивати своје моделе, што је додатни изазов за све ТСО-ове.

Оперативно планирање на различитим временским хоризонтима

У последње две године концепт оперативног планирања се интензивно мења. Најбитније промене се дешавају у процесу креирања мрежних модела, за различите временске хоризонте, који се достављају на заједничку ENTSO-E платформу, што је приказано на слици 1. Назив ове будуће платформе на којој ће се размењивати подаци за оперативно планирање је OPDE односно „Operational Planning Data Environment“.

Јединствени мрежни пан-европски модел је предуслов за

The Business Analysis
in a Nutshell



Слика 1. OPDE платформа, апликације и корисници система

координисано спровођење: прорачуна преносних капацитета, анализа сигурности, планирања искључења итд.

Такође, истовремено са променом концепта оперативног планирања на нивоу ENTSO-E-а, спроводи се и имплементација новог формата размене података између ТСО-ова, тј. много комплекснијег CGMES формата. Идеја је да се добије јединствени пан-европски модел који ће бити креиран у новом CGMES формату, који је значајно детаљнији по питању моделовања елемента ЕЕС-а. Тренутно, на нивоу Континенталне Европе, ТСО-ови су организовали процесе тестирања креирања јединственог мрежног модела, и то за следеће временске хоризонте: два дана унапред (D2CF модел, чија је основна намена прорачун преносних капацитета за дан унапред), дан-унапред (познатији као DACF модел) чија је основна намена прорачун сигурности и унутардан (IDCF модел).

Оперативно планирање према будућој ENTSO-E концепцији постаје једним делом централизованом, а део активности ће се обављати на јединственој ENTSO-E OPDE платформи. Поред апликације која ће валидирати квалитет модела на датој платформи су и следеће апликације: Апликација за спајање мрежних модела,

прецизније лоцирана по Регионалним центрима за сигурност; Апликација за управљање фајлом са граничним чворовима свих ТСО-ова (Boundary Management); Верификациона платформа- постављање усаглашених планова размене за дневни и унутардневни ниво и CGMA апликација (Common Grid Model Alignment).

CGMA апликација има основни циљ да естимира тотале мрежних модела и то за оне временске хоризонте када не постоје подаци са тржишта. То су временски интервали који не припадају дану унапред и унутардневног нивоу. Апликација је осмишљена да ради оптимизацију жељених тотала које су предложили ТСО-ови, са циљном функцијом минимизације одступања од предложених вредности. Сличан процес се годинама одвијао у региону Југоисточне Европе и то на месечном нивоу хармонизације BCE „Base Case Exchange“. Ова апликација би требало да буде такође лоцирана у Регионалним центрима за сигурност система, а директно утиче на прорачуне преносних прекограничних капацитета који се спроводе на дневном нивоу.

Апликација за спајање мрежних модела ће бити лоцирана у Регионалним центрима за сигурност, а њена имплементација се одвија по јасно дефинисаним



правилима описаним у специјалном ENTSO-E документу. Заправо, документ „European merging function“ јасно дефинише захтеве који морају бити испуњени приликом спајања модела.

Као што се и види из горе наведеног, учесници на ENTSO-E OPDE платформи су TCO-ови, RSC-ијеви, ENTSO-E, оператори тржишта. Размена података се обавља преко посебне телекомуникационе мреже назване ATOM, са прецизно дефинисаним телекомуникационим везама и протоколима преноса података, што је приказано на слици 2. Тренутно је дозвољена размена података преко интернета и то до краја 2018. када ће сви TCO-ови морати да се пркључе на ATOM мрежу.

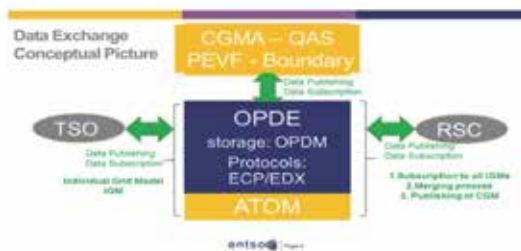
Имплементација у ЕМС АД

Дирекција за управљање ЕМС АД је благовремено обезбедила софтвер за оперативно планирање рада у новом ENTSO-E окружењу. Ради се о TNA („Transmission System Analyzer“) софтверу, који подржава рад са новим CGMES форматом. Овај софтвер омогућава и процес хибридног спајања модела у CGMES и UCTE форматима, како би се добио јединствени мрежни CGMES модел. Произвођач овог софтвера је ЕКС/ДМС Нови Сад. Софтвер је пре свега намењен за оперативно планирање и користи се у великом броју TCO-ова Југоисточне Европе.

У претходних пар месеци редовно се спроводе тестови квалитета модела креираних у CGMES формату који ће ускоро бити обавезујући формат у ENTSO-E асоцијацији, и у којима ЕМС АД редовно учествује.

У септембарском тесту учествовало је 29 оператора преносног система, од укупно 34 ENTSO-E оператора. Такође, у тестирању су учествовала и три произвођача софтвера за „Европску функцију спајања модела“, ЕКС/ДМС, Unicorn i и француски Cenvergencu. Резултати теста интероперабилности су приказани на слици 3.

Као што се види са приложене мапе, ЕМС АД спада у најбољих



Слика 2. Концептуална размена података у будућем ENTSO-E окружењу

седам TCO-ова који су успешно прошли валидацију и доставили коректне CGMES тест моделе.

Такође, како би се дати модели доставили и прошли дефинисане нивое валидације према ENTSO-E документима, било је потребно повезати се на OPDE



Слика 3. Мапа резултата ENTSO-E теста интероперабилности за дан 5.09.2017.

платформу. На слици 4 се види да је ЕМС АД такође један од малобројних TCO-ова који се успешно конектовао на платформу и дотавио своје CGMES моделе.

Циљ оваквих периодичних тестирања је да се сви TCO-ови припреме за рад са новим CGMES



Слика 4. ENTSO-E TCO-ови успешно конектовани на OPDE платформу

форматом. У том контексту на нивоу ENTSO-E дефинисане су фазе постепене миграције са UCTE формата на CGMES формат, и то по следећим фазама:

- развојна фаза, која је трајала до 14. јануара 2017, у којој су развијени софтвери и неопходне комуникационе везе и сервиси,
- транзициона фаза, која ће трајати до 11. децембра 2017., у којој ће се спровести комплетно повезивање на ENTSO-E платформу OPDE (Operational Planning Data Environment). У овом периоду RSC (Регионални центри за сигурност) ће спроводити хибридно спајање, тј. модела у CGMES-у и UCTE-у. TCO-ови који су спремни за нови формат, достављаће моделе у CGMES формату,
- стабилна фаза, која ће трајати до 11. јуна 2018. У овој фази ће и даље постојати модели направљени у UCTEУ формату, који ће се израђивати паралелно са CGMES форматом, али само у Континенталној Европи,
- оперативна фаза, подразумева да ће се CGMES модели користити у потпуности у процесу оперативног планирања на пан-европском нивоу.

Такође, датуми за завршетак појединих фаза ће се прилагођавати у складу са спремношћу ENTSO-E TCO-ова да пређу на нови формат и организују своје оперативне процесе.

Ово су велики изазови за све европске TCO-ове, имајући у виду да је потребно постићи огромне брзине рада када су у питању свакодневне активности које се спроводе на дневном нивоу, као што су спајање регионалних и европских модела, спровођење анализа сигурности и прорачуни преносних прекограничних капацитета.

У том контексту Електромрежа Србије се врло успешно прилагођава новим оперативним транзиционим изазовима, упоредно са најуваженијим европским TCO-овима.



Пројекат OPDE у ЕМС АД

Аутори: Нада Турудија, Зоран Димић, Марија Ђорђевић, Жарко Величковић



Пре две године, ENTSO-E је започео велики и значајан пројекат на европском нивоу под називом CGM OPDE/ATOM (Common Grid Model, Operational Planning Data Environment, All TSO Operational Market and Planning Data Network).

Циљеви пројекта су успостављање ефикасног, поузданог и сигурног информационог система на европском нивоу, путем кога би се размењивали подаци о планираном раду електроенергетских система између европских оператора система и регионалних координатора сигурности; затим - усвајање формата и учестаности размене података, омогућавање управљања подацима и њихово чување, олакшавање увођења нових апликација и процеса и снижавање трошкова власништва инфра-

структуре за размену података о планираном раду.

CGM OPDE/ATOM пројекат је подељен у два подпројекта: формирање посебне паневропске телекомуникационе мреже под називом ATOM и развој потпуно нове, савремене IT ин-

Циљ - успостављање ефикасног, поузданог и сигурног информационог система на европском нивоу

фраструктуре, која подразумева развој OPDE пословних апликација (OPDE Business Aps), које се на ATOM мрежу ослањају преко

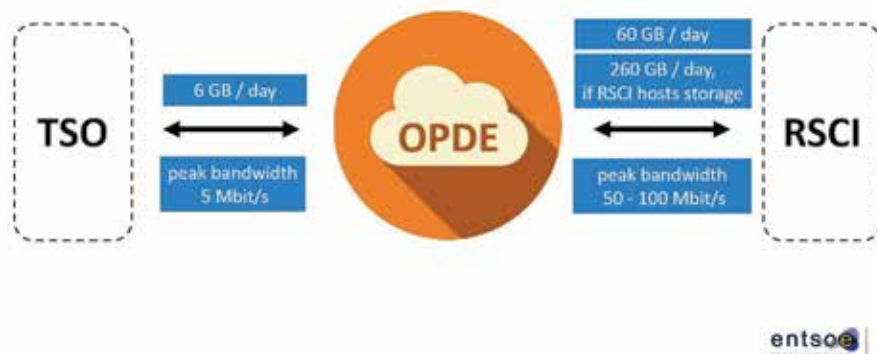
ENTSO-E платформе за повезивање (ENTSO-E Connectivity Platform (ECP/EDX protocols)).

Пре овог пројекта је постојала размена модела између TSO (Transmission System Operator), где су се пре свега на дневном нивоу размењивали подаци у UCTE формату. У претходном периоду десиле су се огромне промене у домену оперативног планирања рада TSO-ова. Поред размене модела на дневном нивоу, размењиваће се и модели на следећим временским хоризонтима: 24 модела за два дана унапред, унутардневни модели који би се на сатном нивоу достављали за сваки наредни сат у оквиру датог дана, а чак се размишља и о временском интервалу "close to the real time", где би се и на 15-минутном нивоу размењивали модели.



Data exchange volumes – estimations for CGMES Grid Model Data

The two main actors involved in the data exchanges with OPDE are the TSOs and the RSCIs. Thus in the following estimations are given.



Размена података TSO и RSC

Такође, потребно је у врло кратким временским интервалима остварити комуникацију између TSO-ова и RSC-ијева, тј. Регионалних центара за сигурност,

хостоване тржишне функције, као што је PEVf, тј. паневропска верификациона платформа, која ће обједињавати програме рада свих европских TSO-ова.

које су примењене највише могуће мере сигурности.

ИКТ у EMC АД (Сектор за технички и управљачки информациони систем и Сектор за телекомуникације) се на време и веома ангажовано укључио у пројекат. EMC АД је међу првим TSO у Европи повезан на OPDE платформу, као и ћерка-фирма SCC. У припремном периоду је, у сопственом виртуелном окружењу, успешно самостално тестирана функционалност софтверских компоненти, а поред тога су даване конструктивне примедбе и предлози на OPDE Workshop састанцима у ENTSO-E, што су уочили и похвалили сви руководиоци подпројекта OPDE пројекта у ENTSO-E.

Тренутно стање је следеће - у EMC АД је пуштена у рад OPDE VM (Virtual Machine); у SCC је у функцији савремен VMWare систем, на коме су инсталиране и у оперативној употреби све OPDE компоненте за валидацију и корекцију CGM модела (њихове услуге EMC АД већ користи); у складу са MVS у току је реализација језгра (core) ATOM мреже које подразумева *full mesh* топологију четири TSO: Amprion, RTE, APG и Swissgrid.

Сви запослени у Сектору за технички и управљачки информациони систем су веома посвећени резултатима. Бројне досадашње захтеве ENTSO-E из домена IT је тим овог сектора испуњавао значајно пре задатог рока и углавном пре већине осталих европских TSO. EMC АД је у IT аспекту равноправан са водећим европским TSO.

Следећи кораки на реализацији ATOM мреже су израда *low-level* архитектуре и њено усвајање. Након тога би почело постепено ширење мреже ка осталим чланицама, где очекујемо да ће EMC АД бити брзо прикључен обзиром да је *hosting entity* за SCC. Специфичност везана за овај део пројекта је да је предлог протокла за тестирање телекомуникационих сервиса у ATOM мрежи израдио Сектор за ТК EMC АД и на тај начин показао да смо равноправни са колегама из осталих европских TSO.

The OPDE Vision

The OPDE project will design and implement the following components:

OPDE Model Management

Smart file storage and management for Operational Planning Data

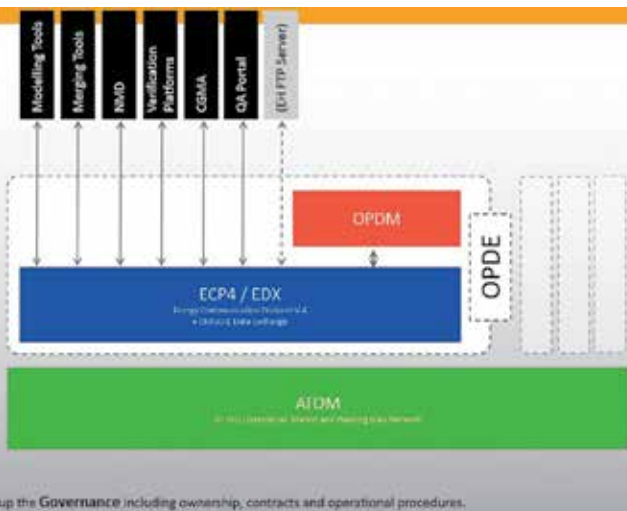
OPDE Communication Middleware

Data exchange service bus with services like publish / subscribe based on secure, fast and reliable messaging through AMQP + MADES2.

Network

Pan-European private meshed linked network based on commercial and TSO owned backbones for non-real time data.

For each of these components the project will setup the **GOVERNANCE** including ownership, contracts and operational procedures.



Апликације које ће бити централизовано инсталиране на OPDE платформи, а односе се на оперативно планирање ЕЕС-а.

који ће валидовати достављене моделе, у случају грешке их кориговати и обезбедити доступан спојени мрежни модел CGM за сваки од дефинисаних временских интервала.

Поред наведене размене података, OPDE платформа треба да хостује и неколико централизованих апликација, како би се обезбедиле све координисане функције предвиђене новим мрежним ENTSO-E кодовима.

У блиској будућности се предвиђа да на OPDE платформи буду

Имајући у виду нове услове рада, где размена података достиже много већу резолуцију од сатног нивоа, потребно је користити неупоредиво бољу синхронизацију и планирање техничко технолошких активности TSO.

Реализација пројекта је прилично одмакла. Реализована је прелазна фаза названа MVS (Minimal Viable Solution), јер се размена још увек не обавља преко ATOM мреже (која још није пуштена у оперативну употребу), већ преко Интернет конекција за



Примена и значај стандардизације у ЕМС АД

Пише: **Бојана Мухић**

дарда које је објавио CEN, односно 98,09% хармонизованих стандарда које је објавио CEN, и 96,65% европских стандарда које је објавио CENELEC, односно 96,93% хармонизованих стандарда које је објавио CENELEC.

Четрнаестог августа специјални гост Института за стандардизацију Србије био је **Бернард Тис**, председник Европског комитета за стандардизацију у области електротехнике (CENELEC). Током

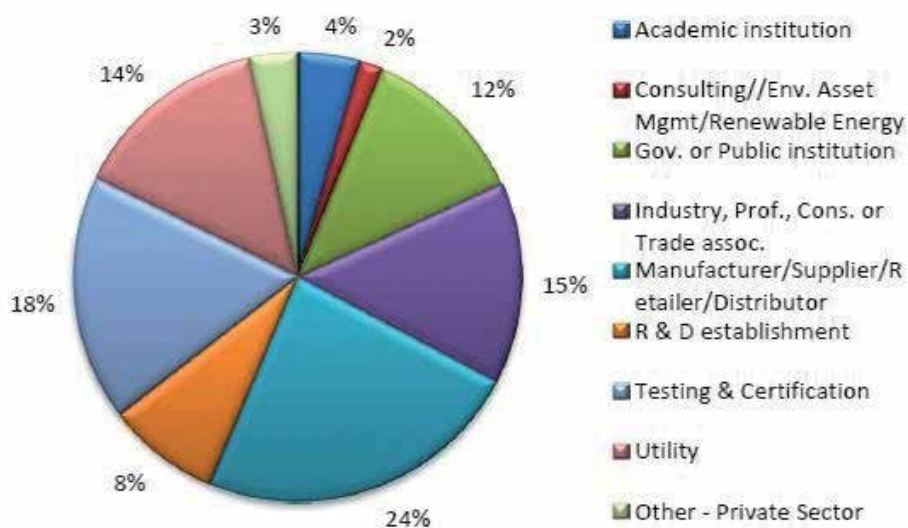


Према Закону о стандардизацији, Институт за стандардизацију Србије (ИСС) је једино национално тело за стандардизацију Републике Србије чији је оснивач Влада Републике Србије. Као национално тело, ИСС обезбеђује Републици Србији, заинтересованим странама, члановима Института и целокупној јавности српске стандарде усаглашене са међународним и европским стандардима и могућност да равноправно учествују у међународној и европској стандардизацији доносећи националне стандарде поштујући међународно и европски признате принципе стандардизације. На Петој заједничкој седници генералних скупштина CEN и CENELEC, одржаној 23. новембра 2016. у Бриселу, званично и једногласно проглашен је пријем Института у пуноправно чланство европских организација за стандардизацију CEN и CENELEC. Од почетка 2017.

године своје искуство у развоју националних и међународних стандарда ИСС преноси и у европску стандардизацију као пуноправни члан европских организација за стандардизацију CEN и CENELEC. Према званичном првом кварталном статистичком извештају европских организација, Институт за стандардизацију Србије преузео је 97,75% од укупног броја свих европских стандарда, при чему је: 98,22% европских стан-

свог обиласка националних тела за стандардизацију која су чланови ове европске организације за стандардизацију, председник CENELEC-а се у једнодневној посети упознао са радом Института као и са стањем стандардизације у области електротехнике у нашој земљи. У оквиру посете на Институту одржан је састанак којем су, уз представнике Института, присуствовали и представници најзначајнијих заинтересованих страна које учествују у раду Комисија за стандарде и сродне документе Института, односно у раду техничких комитета на међународном и европском нивоу. Укупно је било 13 учесника (осам учесника ван Института, затим др Тис, директор Института и три руководиоца сектора). Међу присутнима су били **Владица Тинтор**, директор РАТЕЛ-а са сарадницима **Миодрагом Ивковићем** и **Љубицом Марковић, Душан**

Најлашен значај укључивања младих инжењера у стандардизацију и осавремењавање поступка доношења стандарда



Структура полазника програма IEC Young Professionals према области рада

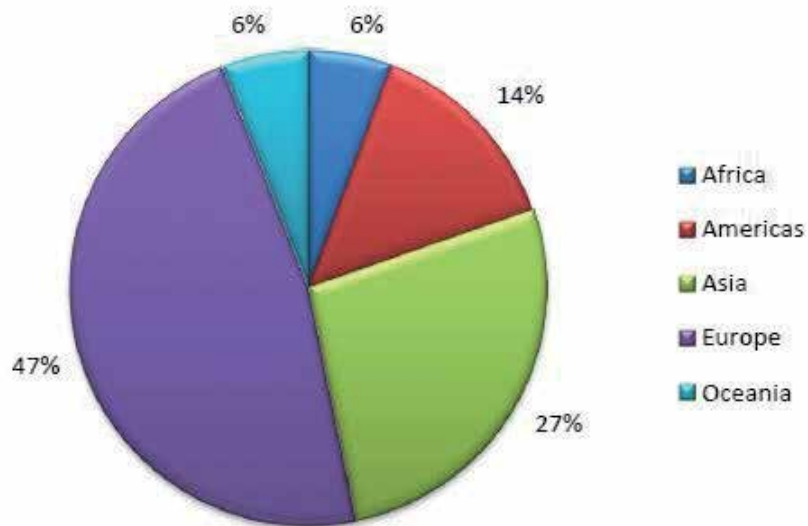
Вукотић из Електродистрибуције Београд, **Владимир Вукашиновић**, директор Квалитета из Ниша, **Никола Тјепкин** из Института Винча и **Бојана Мухић** из Акционарског друштва Електромрежа Србије. Сви учесници имали су могућност да се представе, помину предности, недостатке, начине сарадње са организацијама за стандардизацију на националном или европском нивоу. Начин представљања био је могућ припремом презентације (неколико слајдова) или усмено (по избору).

На састанку је разговарано о учешћу регулаторних тела у стандардизацији, искуствима наших експерата у примени стандарда, новим могућностима за учешће у раду међународних и европских техничких комитета и модалитетима ефикасније сарадње у процесу доношења стандарда у будућности. АД ЕМС до сада је имао праксу примене међународно признатих стандарда, како у оперативном тако и планерском раду, а поред њих запослени су до сада имали праксу да развијају и интерне стандарде који се позивају на међународну праксу и ближе дефинишу предмет стандарда на основу стечене праксе и искуства. Како нас у наредном периоду очекује интеграција производних објеката који као примарни енергент користе обновљиве изворе енергије, стандард prEN 50549-1:2017 развијен од

стране CLC/TC 8X "System aspects of electrical energy supply" биће добра база и помоћ у фази спровођења тестирања на терену и провере усаглашености са техничким критеријумима за прикључење

међународном нивоу је и IEC Young Professionals Program, који сваке године окупља младе стручњаке из целог света и на којем су из наше земље у претходне две године учествовали **Борис Миљковић**, Bosch, и **Владан Радосављевић**, Квалитет – Ниш, који су такође присуствовали састанку.

За 2017. годину представник Србије у програму IEC Young Professionals биће **Мирослав Жерајић** који је запослен у Сектору за стратегију АД ЕМС-а. Током првих седам година овај програм похађало је 406 представника земаља чланица ИЕС-а из различитих области као што су: производња/снабдевање/трговина/дистрибуција (24%), тестирање и сертификација (18%), индустрија, потрошња или тржиште (15%), владине организације (14%) односно невладине организације (12%). Програм је окупио представнике из 49 националних комитета из различитих географских регија.



Структура полазника програма IEC Young Professionals по географској области

који су дефинисани у Правилима о раду преносног система. Овај Европски стандард одређује техничке карактеристике заштитне опреме и опреме која се користи у оперативном раду.

Током састанка посебно је наглашен значај укључивања младих инжењера у стандардизацију и осавремењавање поступка доношења стандарда, а један од начина њиховог повезивања на ме-

Ове године програм ће заједно са радионицом у Владивостоку наставити да ниже успехе који су постигнути током претходних седам година. ИЕС ће продужити своју досадашњу праксу и на основу искуства полазника тежиће да побољша и унапреди садржај односно приступ приликом преноса знања о процесима стандардизације и касније примени стандарда у пракси.

Пословање *у прейходном периоду*

Организовано тржиште електричне енергије SEEPEx је са оперативним радом почело 17. фебруара 2016. године. Тиме је испуњена обавеза из Закона о енергетици о успостављању организованог тржишта, чиме су, поред комплетирања националног тржишног оквира, створени и услови за почетак интеграције тржишта електричне енергије Републике Србије у јединствено европско тржиште.

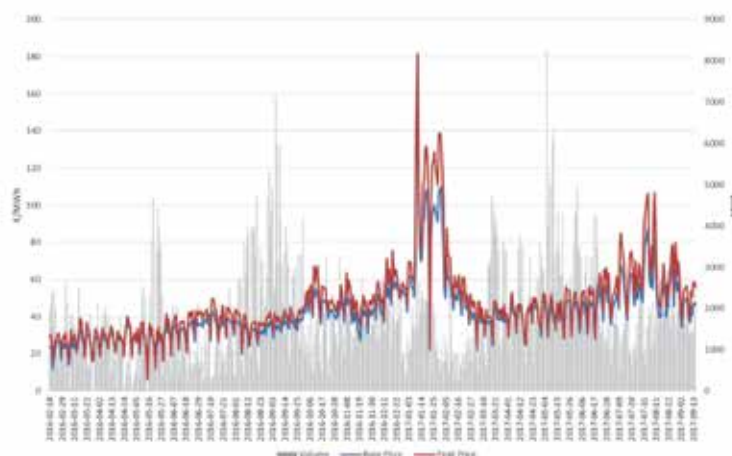
Формирањем организованог тржишта електричне енергије – SEEPEx, направљен је кључни корак у формирању слободног veleпродајног тржишта електричне енергије, обезбеђујући ефикасну, транспарентну и сигурну трговину стандардизованим производима.

Бенефити које је донело формирање SEEPEx-а на развој тржишта електричне енергије у Србији и региону се огледају кроз:

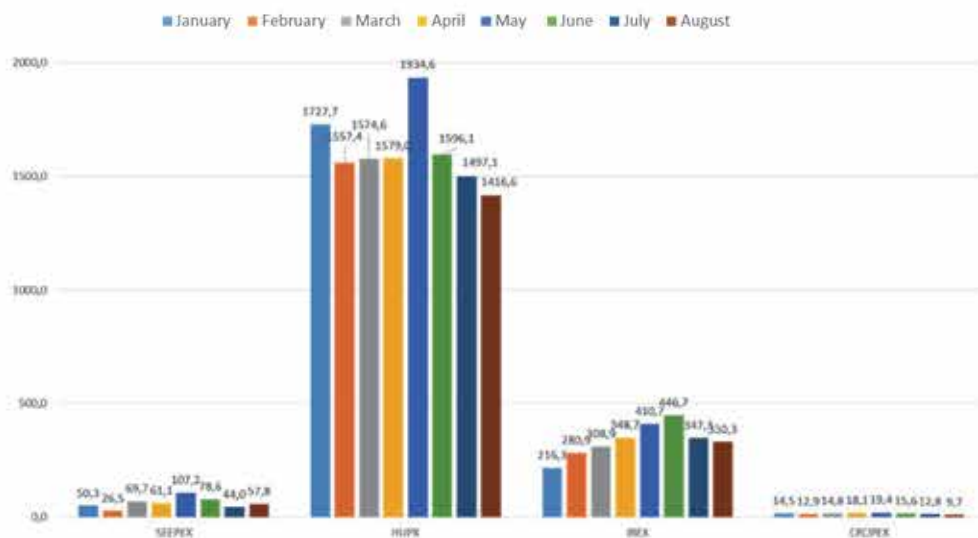
- Добијање новог продукта
- Хармонизовање процеса трговине, као и клиринга на организованом тржишту у скла-



Слика 1



Слика 2



Слика 3



ду са најбољом европском праксом,

- Транспарентан механизам формирања цене
- Добијање и објављивање референтне цене
- Финансијску сигурност трансакција закључених на организованом тржишту кроз централизоване поступак клиринга и финансијског поравнања

Поспешивање конкуренције
Закључно са августом 2017. године на SEEPEX-у је регистровано 14 чланова од којих су 12 стране компаније.

Од почетка рада организованог тржишта у Србији тренд трговине на берзи се мењао у зависности од:

- Хидролошке ситуације у региону,
- Кретања цена електричне енергије у региону (HUPX),
- Броја учесника и
- Учешћа производних компанија.

Када се говори о резултатима сумарних количина трговања и просечних цена остварених од почетка оперативног рада SEEPEX до данас (период фебруар 2016. - август 2017. године), преглед је приказан на слици бр. 1.

Ако би говорили о тренду кретања истрговане количине ел. енергије и постигнутих цена на организованом тржишту од почетка оперативног рада SEEPEX до данас то би најбоље било приказано на слици бр. 2.

Преглед количина истргованих по месецима у 2017. години на SEEPEX и околним организованим тржиштима је дат на слици бр. 3.

Најбољи резултати на SEEPEX забележени су у месецу мају, када је истрговано 107.222,7 MWh а најслабији месец је био фебруар када је постигнут резултат од 26.478,4 MWh.

Укупно истргована количина у периоду јануар - август 2017. године је 495.275,1 MWh. док је укупна истргована количина од почетка оперативног рада берзе



**Раст броја учесника на организованом тржишту електричне енергије
Фебруар 2016 – Август 2017**

до августа ове године **970.722,1 MWh.**

**ПРЕЛИМИНАРНА ОЧЕКИВАЊА
ЗА КРЕТАЊЕ ЦЕНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ
ЕНЕРГИЈЕ У НАРЕДНОМ
ПЕРИОДУ НА ОСНОВУ КРЕТАЊА
ЦЕНА ФЈУЧЕРСА НА БЕРЗАМА
МАЂАРСКЕ И НЕМАЧКЕ**

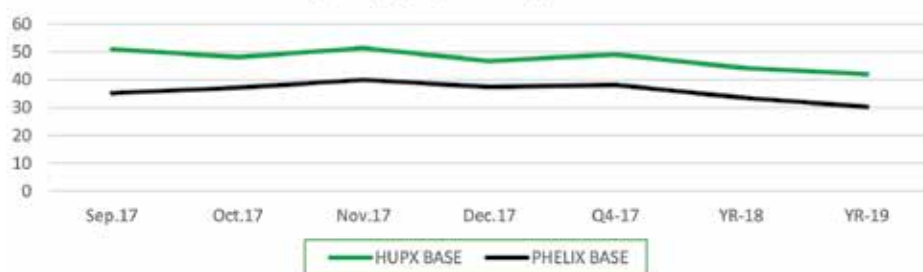
Очекивања за цене електричне енергије из претходног периода, због различитих околности,

нису се показала као добра. Цене нису биле на нивоу предвиђених, чак би се могло рећи да су цене у овом периоду биле много веће од прогнозираних.

На следећим графицима приказана су очекивања за наредни период.

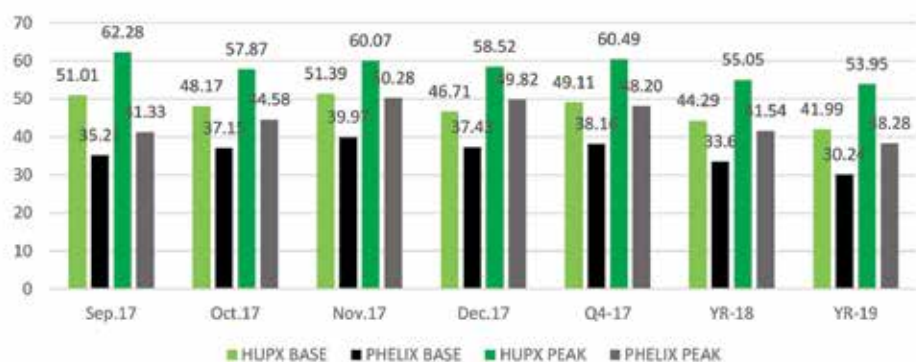
ПРИПРЕМИЛИ:
Ђорђе Бјелаковић
Урош Колашинац
Александар Петковић

Базна цена фјучерса на дан 30.08.2017.



Слика 4

Базна и вршна цена фјучерса на дан 30.08.2017.



Слика 5

Где смо *данас?*

Пише: **Милиша Јовановић**, Руководилац Сектора за ЗЖС



Новембра 2017. године навршиће се пуне четири године од формирања Сектора за заштиту животне средине као посебне организационе јединице са улогом да најпре успостави систем у складу са све обухватнијом законском регулативом и стандардом ИСО 14001 на начин како то савремен тренутак захтева и како то већ дуги низ година раде компаративне компаније преносног система у Европи.

Са друге стране, очекивања кроз дефинисане циљеве и задатке била су и да се у што краћем временском периоду уочени проблеми и недостаци реше и да се дође до конкретних резултата и показатеља учинка, који би у каснијим фазама преиспитивања довела и до значајнијих унапређења.

Овог тренутака са сигурношћу можемо рећи, а посебно на-

кон ресертификације од стране контролног тела SGS која је дала највише оцене за Систем ЗЖС у ЕМС АД и посебно истакла видан напредак у односу на 2014. и 2015, да је добар рад последица пре свега иновативности, доброг планирања, тимског рада и искуства сваког појединца у тиму, али и одличне координације унутар предузећа са другим ОЈ и коректне сарадње са екстерним учесницима у процесу ЗЖС.

Кроз интерне обуке и радионице током 2017. године преко 250 запослених се упознало се ризицима из области ЗЖС.

Изузетно значајна активност која је тренутно у току је имплементација и сертификација по новој верзији стандарда ИСО 14001 из 2015. године.

Од важнијих активности у ЗЖС претходном периоду издвајамо:

- Извештај о стању ЖС за 2016. годину, упоредив са извештајима о стању ЖС европских преносних система у коме су приказане све активности и сви показатељи учинка. Полазећи од дефинисаних аспеката ЖС, циљева ЖС и програма побољшања, дефинисане су интерне и екстерне контроле, као и општи параметри који се прате на годишњем нивоу: потрошња електричне енергије, емисија гасова стаклене баште, количине предатог опасног отпада, количине предатог рециклабилног отпада, потрошња папира, број инцидентних/акцидентних појава.
- **Усвојени су и посебни параметри** који се прате кроз програме контроле стања ЖС на локацији: зауљеност садржаја уљних јама, каменог агрегата, јачина електричног и магнетног поља на ЕЕ објектима, ниво буке на ЕЕ објектима, ниво РСВ контаминације опреме и уља, зауљеност земљишта и цистерни, утицај ЕЕ на биодиверзитет.

Програм контроле стања и мерења зауљености уљних када и јама ЕЕ објеката

- Током 2013.-2017. извршена је деконтаминација - чишћење и прање уљних када, уљних јама и каменог агрегата на 19 трансформаторских станица.

Програм контроле стања и мерења нивоа буке у близини ЕЕ објеката

- Од децембра 2014. - до септембра 2017. извршено је мерење буке на 81 ЕЕ објеката у преко 820 тачака на далеководима (ДВ) и трансформаторским станицама (ТС).



Програм контроле стања и мерења нивоа нејонизујућег зрачења ЕЕ објеката

- Од децембра 2014. - до септембра 2017. извршена су мерења на преко 80 ДВ у преко 400 зона повећане осетљивости (ЗПО).

Програм контроле стања и мерења загађености земљишта на ЕЕ објектима - контрола историјског загађења

- Извршена су узорковања и испитивања земљишта на 13 ТС и РП од укупно 37 ТС и РП. Земљиште није контаминирано РСВ, нити минералним изолационим уљем. Параметри су у границама које по уредби не подлежу ремедијацији или деконтаминацији.

Програм контроле стања, прања и чишћења зауљених цистерни у погонима преноса

- Током 2016. г. извршена је деконтаминација 69 цистерни у Погонима Београд, Нови Сад и Бор. Током 2017. очекује се нови Уговор за наставак деконтаминације још око 30 цистерни у Погонима Ваљево и Крушевац.

Веома битна активност у ЗЖС се одвијала у периоду од 20. априла до 31. маја 2017. године, када је извршен инспекцијски надзор стања ЖС у складу са законским прописима у вези испуњености услова за добијање енергетске дозволе. Шеснаест инспектора ЗЖС изашли су на терен и извршили увид у стање ЕЕ објеката ЕМС АД. У свим записницима се констатује затечено стање на ЕЕ објектима уз пратећу документацију са закључком да нема уочених незаконитости и неправилности, као ни издатих мера за отклањање истих. Извештај о испуњености услова из прописа у области заштите животне средине за потребе добијања енергетске лиценце за пренос електричне енергије и управљање преносним системом, у складу са Правилником о лиценци за обављање енергетске делатности и сертификацији („Сл. Гласник РС”, бр. 87/2015) за објекте и уређаје ТС у складу са



достављеним образцем ПО 3.4. је донето 23.06.2017. г. да ЕМС АД испуњава услове из прописа о заштити животне средине, за

Представници ЖС су присутни на свим бићнијим међународним саветовањима, семинарима и радионицама из области енергетике, екологије и одрживог развоја

обављање делатности пренос електричне енергије и управљање преносним системом.

Екологија и брига о заштити ЖС присутна је и у свим важнијим инвестиционим пројектима – од изградње ДВ и ТС кроз изградњу Студија о процени утицаја ЖС, примени најбоље доступне праксе и техничких решења са најмањим утицајем на ЖС, изградњи савременог уљног газдинства, реконструкцији старих уљних јама у еколошке уљне јама и унификацији типских локација за привремено складиштење отпада у складу са Закон о управљању отпадом.



Мобилна апликација

Meter Access

Руџинска контрола мерења електричне енергије на објекту је вишеструко олакшана

из Сектора за обрачун. Колеге из Сектора за обрачун директно уводе .abl file у SRAAMD и недостајући подаци се аутоматски имплементирају у систем. Израда .abl file је настала као плод заједничке сарадње фирме SmartE, колега из Goerlitz-a, Сектора за обрачун и Сектора за мерење - каже **Бранко Грујић**, руководилац Сектора за мерење електричне енергије.



Сектор за мерење електричне енергије наставља са модернизацијом система за мерење електричне енергије. Након увођења система за праћење рада бројила електричне енергије, сада је имплементирана андроид апликација Meter Access за читавање бројила на самом објекту. Мобилна апликација је настала као плод дугогодишње сарадње Сектора за мерење и произвођача бројила Landis+Gyr. Андроид апликација је производ Сарајевске фирме SmartE, која је пословни партнер фирме Landis+Gyr. Почетна верзија апликације у потпуности је прилагођена захтевима Сектора за мерење.

- Радници Сектора за мерење, сада помоћу „bluetooth оптичке главе“, мобилног телефона и апликације Meter Access и неколико „тапкања“ по мобилном телефону, брзо и једноставно могу да са бројила читају основне податке: „Toolbox“ (векторски дијаграм напона и струја), регистре

енергије, књигу догађаја, дијаграм оптерећења, постоји и могућност синхронизације бројила. Овим начином рутинска контрола мерења електричне енергије на самом објекту је вишеструко олакшана. Друга велика предност нове апликације је везана за Сектор за обрачун електричне енергије. Читавање података за обрачун електричне енергије је много бржи и ефикаснији. Када нам недостају подаци за обрачун, радници Сектора за мерење оду у објекат са којим немамо даљинску комуникацију, читају обрачунске податке и одмах пошаљу податке у .abl file, преко e-mail-a колегама

У региону, Сектор за мерење електричне енергије је једини који користи овакав начин читавања бројила

Овакав начин читавања бројила врши се у малом броју земаља западне Европе у дистрибутивном систему.

- У региону, Сектор за мерење електричне енергије је једини који користи овакав начин за читавања бројила, чиме и даље држимо корак са најразвијенијим системима за мерење електричне енергије и постављамо стандарде у региону. Коришћење апликативних система, сервер система и нових технологија које нуди ИТ сектор, Сектор за мерење електричне енергије је препознао као могућност за искорак у модернизацији система за мерење електричне енергије и наставиће са увођењем нових технологија, а све у смислу веће контроле рада бројила електричне енергије и лакшег рада оперативцима на самим објектима широм Републике Србије – истиче Бранко Грујић.

Р. Е.



Улагање у *будућности*

На овај начин ЕМС даје допринос унапређењу образовања и помаже младим и талентованим људима

Почетком октобра, в.д. директора Електромреже Србије **Јелена Матејић** потписала је уговоре о стипендирању са 15 средњошколаца из седам школа из више градова у Србији. Реч је школама Никола Тесла, Стари град и Раде Кончар из Београда, Средњој техничкој школи из Сомбора, Машинско - електро-техничкој школи из Бора, школи Никола Тесла из Ниша и Првој техничкој школи из Крушевца. Одзив средњошколаца је био велики, а након тестирања и интервјуа, на основу оцена Комисије одабрани су ученици који ће бити стипендирани. Они ће током ове школске године примити стипендију у укупном износу од 80.000 динара, али оно што је још важније – имаће прилику да се из прве руке упознају са функционисањем ЕМС АД и имаће обавезу да одређен број сати месечно проведу у предузећу, учећи и обављајући практичне задатке. Такође, сваки ученик имаће и свог ментора.

В.Д. директора Јелена Матејић је, обраћајући се стипендистима, истакла колико је значајно на време стицати конкретна знања и вештине. Она им је пожелела пуно среће уз поруку да ће у сваком ЕМС-овом запосленом имати добронамерног колегу који ће у било ком тренутку са њима радо поделити своје искуство и знање.

- Ми смо друштвено одговорна компанија и на овај начин покушавамо да дамо допринос унапређењу образовања и трудимо се да помогнемо младим и талентованим људима. Свесни смо да улагањем у младе, улажемо и у будућност, не само ЕМС-а, већ и наше земље. Желимо да пружимо шансу онима који су спремни да вредно уче, раде и развијају се и сигурна сам да се тако поставља добра основа да будући стручњаци

остану у Србији – нагласила је она.

Извршна директорка за људске ресурсе **Кристина Бојовић** је поводом доделе стипендија средњошколцима изјавила:

- Доста се говори о дуалном образовању и потреби да се учи кроз рад, а Електромрежа Србије је одлучила да предузме конкретне кораке, тако да ми већ трећу годину заредом стипендирамо најбоље средњошколце и студенте и пружамо им прилику да професионално напредују, можда и да остваре каријеру.

Када је о студентима реч, конкурс за стипендирање трајао је до 10. октобра. ЕМС ће ове године стипендирати 15 студената Електротехничког факултета Универзитета у Београду, Електронског факултета Универзитета у Нишу и Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду. Право учешћа на конкурс имали су редовни студенти смера електроенергетика који у школској 2017/2018 години уписују завршну годину основних или мастер академских студија, који нису обновили ниједну годину и чија је просечна оцена најмање 8,50.

- Мислим да је ово одлична прилика за младе људе и једна заиста сјајна шанса да уче и на-



предују. Искуства која имамо до сада, и са средњошколцима и са студентима, су одлична, и до сада је све функционисало на обострану корист и задовољство. Нема разлога да буде другачије ни са новом генерацијом стипендиста. Средњошколци који су данас потписали уговор су, иако веома млади, већ направили значајан корак у свом образовању и каријери. Тако је и са студентима који ће имати прилику да се упознају са начином на који се ради у нашем предузећу, које је, слободно могу да кажем, једно од најуспешнијих у Србији и лидер када је реч о области електроенергетике. Ми смо се максимално потрудили да им омогућимо најбоље услове а на њима је да буду вредни, упорни и радознали – истиче Кристина Бојовић.

М. Б.

*Добра основа да будући
стручњаци остану у
нашој земљи*

Концепција развоја тржишта електричне енергије у Србији *и улога оператора преносног система у њеном остваривању*

Аутори: **Владимир Јанковић, Марко Јанковић**

У раду је дат кратки преглед развоја тржишта електричне енергије у Србији од 2004. до 2016. године, као и стратешки правци развоја тржишта у наредним годинама. Стратешки правци развоја тржишта односе се на даљи развој билатералног, балансног и организованог тржишта електричне енергије у Србији, као и њихову хармонизацију и интеграцију у европско тржиште електричне енергије у складу са Трећим енергетским пакетом ЕУ. Посебно су обрађени улога и задаци ЕМС АД Београд као оператора преносног система у остваривању планиране концепције развоја тржишта у Србији.

Преглед развоја тржишта електричне енергије у Србији у периоду 2004-2016.

Либерализација тржишта електричне енергије у Србији је започета доношењем Законом о енергетици 2004. године. ЕМС АД Београд као оператор преносног система је имао пионирску улогу у либерализацији тржишта електричне енергије у Србији. На основу Концепције успостављања тржишта електричне енергије коју је ЕМС донео 2006. године, у периоду до 2016. године у потпуности су спроведене све предвиђене развојне активности.

Кључне активности у развоју тржишта електричне енергије у Србији у периоду од 2004. до 2016. године су биле следеће:

А) Успостављање регулаторне агенције

Агенција за енергетику Републике Србије (АЕРС) основана је у

јуну 2005. године као независно регулаторно тело у складу са Законом о енергетици из 2004. године. На основу закона из 2011. и 2014. године проширене су њене ингеренције и извршено је усклађивање њене улоге и задатака у складу са најбољом европском праксом.

Б) Увођење лиценци за обављање електроенергетских делатности и раздвајање тржишних и регулисаних делатности

Дерегулација електроенергетског сектора у Републици Србији, односно раздвајање тржишних и регулисаних делатности започето је 2005. године раздвајањем тадашњег ЈП ЕПС са свим тржишним улогама на ЈП ЕМС (оператора преносног система) и ЈП ЕПС (енергетског субјекта са улогом произвођача, снабдевача и оператора дистрибутивног система). Законом о енергетици из 2014. су у потпуности усаглашена правила о раздвајању са Трећим енергетским пакетом ЕУ.

АЕРС је 2006. године издао прву лиценцу за обављање енергетских делатности и успоставио регистар издатих лиценци. Од 2015. године лиценце се поред домаћих правних лица издају и страним правним лицима (за делатност снабдевања на велико електричном енергијом).

В) Раздвајање тарифе за приступ преносном и дистрибутивном систему од тарифа за електричну енергију

Приступ систему подразумева право на коришћење система ради преноса, дистрибуције,

преузимања и предаје уговорене количине електричне енергије у уговорено време под прописаним и јавно објављеним условима на принципу недискриминације. Одвајање цене приступа систему од цене преузете/предате електричне енергије представљало је предуслов за отварање тржишта електричне енергије и омогућавање избора снабдевача. Тарифе за приступ систему су у Србији на снази од 2008. године.

Г) Израда регионалних модела и успостављање прорачуна преносних капацитета

Од 2005. године започета је размена података између ЕМС и других оператора преносних система у циљу прорачуна прекограничних преносних капацитета. Од 2010. године у југоисточној Европи је у примени јединствена методологија и процедура за израду регионалног месечног мрежног модела којом је у потпуности хармонизован прорачун прекограничних преносних капацитета. Оснивањем и почетком рада регионалног Центра за координацију сигурности (SCC) у Београду, јуна 2016. године, у Србији је започела рана примена Уредбе ЕУ бр. 2015/1222 о успостављању смерница за расподелу капацитета и управљање загушењима у делу који се односи на израду европских мрежних модела на краћим временским хоризонтима.

Д) Тржишно спровођење расподеле прекограничних преносних капацитета,

ЕМС као оператор преносног система од 2005. године орга-



низuje расподелу расположивих прекограничних преносних капацитета у координацији са суседним операторима преносних система.

У почетку је сваки оператор преносног система вршио расподелу половине заједнички прорачунатог прекограничног преносног капацитета. Од 2011. године ЕМС је на основу споразума са суседним операторима преносних система, на границама своје регулационе области, постепено уводио заједничку доделу прекограничних преносних капацитета. У Србији се 2017. године спроводе заједничке расподеле капацитета на шест граница, док се на две границе врши расподела по пола капацитета од стране оба оператора преносних система. Са аспекта временског хоризонта на коме се вршила расподела капацитета, у почетку је организована расподела годишњих и месечних капацитета, а сада се у зависности од границе врши расподела капацитета на годишњем, месечном, седмичном (по потреби), дневном и унутардневном нивоу.

Б) Успостављање система за администрацију билатералног тржишта електричне енергије и отварање тржишта са аспекта снабдевања крајњих купаца

Билатерално тржиште електричне енергије је тржиште на коме се електрична енергија ди-

ректно купује и продаје између учесника на тржишту. ЕМС као оператор преносног система почев од 2005. године врши улогу оператора билатералног тржишта (Scheduling Operator) која подразумева администрацију дневних планова рада учесника на тржишту, односно балансно одговорних страна (БОС) у складу са ENTSO-E правилима.

Отварање тржишта електричне енергије са аспекта снабдевања крајњих купаца се одвијало у неколико фаза. У периоду од 2005. до 2012. године примењен је концепт квалификованог и тарифног купца. На основу Закона о енергетици из 2011. године извршена је категоризација крајњих купаца на домаћинства, мале купце и остале купце и дефинисана је динамика њиховог изласка на тржиште електричне енергије. Тренутно се више од 50% од укупне потрошње у Србији снабдева на слободном тржишту електричне енергије. Право на јавно/гарантовано снабдевање имају само домаћинства и мали купци, с тим да од јула 2015. године и ове категорије крајњих купаца су добиле могућност избора снабдевача.

Е) Успостављање механизма за компензацију транзита електричне енергије

Почев од 2004. године трошкови употребе преносне мре-

же настали прекограничним прометом електричне енергије (транзит електричне енергије) се наплаћују кроз механизам компензације између оператора преносних система. Србија је учествовала у регионалном компензационом механизму за југоисточну Европу од 2004. године до 2007. године када се придружила европском механизму који се тренутно спроводи у складу са Уредбом Комисије (ЕУ) бр. 838/2010 од 23. септембра 2010. године о успостављању смерница везаних за међусобну компензацију оператора преносних система и заједничком регулаторном приступу наплати преноса.

Ж) Раздвајање цена системских (помоћних) услуга од цена електричне енергије

Системске услуге су услуге које пружа оператор преносног система, а које су неопходне за обезбеђивање сигурног, поузданог и стабилног рада енергетског система. Врсте и обим системских (помоћних) услуга се дефинишу у Правилима о раду преносног система која су први пут донета 2005. године.

Одвајање цене системских услуга од цене електричне енергије у Србији је спроведено од 2008. године при чему су цене системских (помоћних) услуга регулисане. Одвојено се исказују цене закупа резерве снаге за секундарну регулацију, закупа резерве снаге за терцијарну регулацију у смеру повећања снаге), регулације напона и реактивне снаге (цена на годишњем нивоу за електране прикључене на преносни систем) и за безнапонско покретање генератора (цена на годишњем нивоу за електране прикључене на преносни систем).

З) Успостављање балансног тржишта електричне енергије,

ЕМС као оператор преносног система врши улогу оператора балансног тржишта (као јединственог купца и продавца



системских/помоћних услуга и балансне енергије). На основу Закона о енергетици из 2011. године и Правила о раду тржишта електричне енергије из 2013. године, ЕМС у циљу одржавања баланса своје регулационе области и одржавања сигурности електроенергетског система купује и продаје балансну енергију од учесника у балансном механизму по тржишном принципу, на основу сатних понуда.

ЕМС балансну енергију, поред учесника у Србији, може да набавља и од других оператора преносног система, на основу уговора о размени хаваријске енергије (који су постојали и пре почетка либерализације тржишта), односно на основу уговора којима се регулише купопродаја прекограничне терцијарне регулационе енергије који су први пут на једној граници уведени 2015. године.

И) Увођење концепта балансне одговорности и обрачуна одступања баланских група

Балансна одговорност на тржишту електричне енергије представља обавезу свих учесника на тржишту да уравнотеже производњу, потрошњу и уговорену куповину и продају електричне енергије за сваки обрачунски интервал и да преузму финансијску одговорност за настала одступања.

ЕМС као оператор преносног система има улогу администратора балансне одговорности која поред осталог подразумева улогу оператора обрачуна одступања.

Од 2013. године на снази су Правила о раду тржишта електричне енергије којима је успостављен концепт балансне одговорности у Србији чиме је за све балансне групе уведен тржишни начин одређивања накнаде за одступање баланских група на основу цена поравнања која се утврђује на сатном нивоу. Приликом обрачуна одступања баланских група, за места примопредаје код којих није могуће мерење енергије на сатном нивоу користе се профили потрошње (који су уведени 2014. године кроз правила о раду дистрибутивног система) чиме је у техничко-оперативном смислу омогућено отварање тржишта електричне енергије код свих крајњих купаца, укључујући и оне код којих није могуће обезбедити читавање бројила барем на нивоу сата.

Ј) Успостављање организованог тржишта електричне енергије

У јулу 2015. године основан је SEEPEX који је децембра 2015. године добио лиценцу за управљање организованим тржиштем електричне енергије чиме је добио улогу Оператора тржишта у Србији. Трговина на орга-

низованом дан унапред тржишту је започела 17. фебруара 2016. године (сатни производи), а од 22. марта 2017. године уведени су и блок производи.

К) Објављивање кључних тржишних података

ЕМС као оператор преносног система је од 2009. године заједно са осталим европским операторима преносних система започео успостављање процеса објављивања основних података у вези тржишта електричне енергије на јединственој европској платформи за транспарентност (ENTSO-E EMFIP платформа). У децембру 2016. године оператор преносног система је у складу са Законом о енергетици донео Правила о објављивању кључних тржишних података чиме је у Србији транспонована Уредба Комисије (ЕУ) бр. 543/2013 од 14. јуна 2013. о достављању и објављивању података на тржиштима електричне енергије.

Л) Енергетске дозволе

Један од циљева увођења енергетских дозвола за производне објекте био је увођење конкуренције (укидање монопола) у производњи електричне енергије. Енергетске дозволе су уведене законом из 2004. године за одређене врсте производних објеката, као и за директне далеководе.

Љ) Увођење подстицаја за обновљиве изворе

У Србији је као систем подстицаја за изградњу обновљивих извора одабран систем гарантованог откупа електричне енергије под унапред објављеним ценама (Feed-in тарифа). У складу са законом јавни/гарантовани снабдевач има обавезу да откупи сву произведену енергију од повлашћених произвођача, а трошкове откупа сnose сви крајњи купци кроз накнаду за обновљиве изворе што је у примени од 2011.

(Наставиће се у следећем броју)



Индија успева да превазиђе изазове у развоју мреже

Развој надземног преносног система у Индији омогућен је применом најновијих истраживачких техника.



Употреба хеликоптера за пренос тешких терета при монтажи 160 стубова за пренос електричне енергије на висинама 3-4.000 метара планинског ланца Пир Панџал

Аутор: **Митул Такар**

Током 2015. године производни капацитети у Индији су увећани и произвели су 8,4% више електричне енергије. Ово повећање, заједно са побољшаним и увећаним преносним системом, смањило је ниво енергетских потреба и то са опсега који се кретао 7 – 11% на 3,6%. Али, и поред тога, већи део од укупно 1,3 милијарде људи колико живи у Индији и даље нема приступ поузданом снабдевању електричном енергијом. Смањење енергетског недостатка представља џиновски задатак за ову огромну земљу са великим бројем становника, пошто је, упркос повећању производних капацитета, Индија и даље ниско рангирана на лествици годишњег нивоа потрошње електричне енергије са 1000 kWh по глави становника, у поређењу са годишњим нивоом потрошње од 2500 kWh по глави становника у Бразилу, 3000 kWh у Кини и 6500 kWh у Русији.

У овом тренутку, стратегија индијске владе је да се свима обезбеди континуирано снабдевање електричном енергијом, што је циљ који ће врло вероватно довести до повећања потрошње енергије по глави становника. Оно што је Индији заједничко са великим бројем других земаља је да су њени производни капацитети неравномерно распоређени и, углавном, удаљени од центара оптерећења. Оно што је још важније је да развој преносног система земље заостаје за растом потрошње. Ово проузрокује факторе ниског оптерећења електрана (око 60%) услед загушења и недостатка капацитета на страни преносног система, што спречава дистрибутивна предузећа да набављају енергију која им је потребна да задовоље потребе потрошача.

Стога су сада сектори преноса и дистрибуције електричне енергије у центру пажње, што је очигледно када се има у виду повећање од 32% када се упореди период 2013-2014. са 16.748

км далековаода у пуштених у рад и период 2014-2015. године са 22.101 км далековаода пуштених у рад. Исто тако, инсталисан капацитет трансформатора повећан је у периоду 2014-2015. године за 65.554 MVA, што је око 1375 MVA више од зацртаног циља за ту годину. Ово повећање инвестиција у преносну инфраструктуру је одраз жеље за додатним капацитетима, што је у складу са одлуком индијске владе из 2009. године да дозволи приватне инвестиције.

Није једноставно реализовати кључне пројекте у области преноса. У Индији је веома тешко обезбедити земљиште и право службености за пројекте који се тичу преноса, јер се морају заштити права пољопривредника, а такође морају бити обештећени за губитке. Једнако је тешко и да се успешно реши питање нових коридора у градским областима и густо насељеним градовима. Да би се превазишли ови изазови, било је неопходно да се користи и најновије технологија које раније нису примењиване у Индији.

Кашмирска долина

Хладна Кашмирска долина у западним Хималајима била је изложена честим редуцијама, нарочито током зимских периода када је долазило до наглог раста потрошње електричне енергије а смањивала се производња из постојећих хидропостројења. Поред тога, због ограничења преносног система није могло бити обезбеђено снабдевање долине електричном изван државе Џаму (Jammu) и Кашмир (Kashmir), због чега није било друге опције осим дугачких и честих прекида напајања.

Средином 2014. године, предузеће Sterlite Power Grid Ventures Ltd. добило је уговор за пројекат Подизање капацитета система у северном регион 29 (Northern

Region System Strengthening (NRSS)29 којим треба да се омогући увоз 2000 MW у државу Џаму и Кашмир из суседне државе Пенџаб (Punjab). Са капацитетом од 2000 MW, овај пројекат обезбедиће мотор развоја имајући у виду све веће захтеве за електричном енергијом у државама које су деценијама патиле услед екстремних временских појава и тероризма.

Овај велики пројекат у области преноса обухвата изградњу и пуштање у погон далековаода за пренос електричне енергије, дужине 900 км, и 400-kV гасом изоловане трафостанице у Амаргару (Amargarh), који се налази у северном Кашмиру. Када буде готов, преносни вод који повезује Џаландар (Jalandhar) у Пенџабу са Амаргаром преко веома захтевне Кашмирске долине, прелазиће преко густе шуме као и снегом окованог и лавинама склоног хималајског ланца, чиме ће државе Џаму и Кашмир добити алтернативну везу ка националној мрежи.

Хеликоптерски кран

Уобичајено би се код реализације овакве врсте радова на изградњи надземног вода користиле муле и носачи за пренос и подизање компоненти део по део до места радова. Овај дуготрајан, захтеван и напоран процес исушава и стрпљивост руководиоца задужених за логиистику, јер на сваки корак тог процеса утичу временски услови и здравствено стање техничког особља и носача.

Временски период за пројекат NRSS 29 био је 50 месеци. Како би остварила овај циљ, компанија Sterlite Grid је изабрала Erickson Inc. да спроведе изградњу и опремање преносних стубова на висинама између 2743м и 3810м са неравним тереном планинског венца Пир Панџал (Pir Panjal). Ово је подразумевало употребу Ериксновог S-64 хеликоптера за дизање и пренос великих терета тзв. ваздушни кран (S-64 Aircrane). Ово је прва приватна реализација електроенергетског преносног вода током чије градње је коришћен хеликоптер.



765-kV трафостаница Дуле је пројектована да прихвати седам 500MVA, 765/400-kV трансформатора и једанаест 80MVAR, 765kV пригушница.

Предузеће је уложило око 30 милијарди рупија (465 милиона америчких долара) ради реализације овог уговора за владу Индије. Постављен је циљ да се изградња овог критичног објекта, уз примену грађевинских техника које су укључивале и подршку хеликоптера, а узимајући у обзир и значај овог пројекта, заврши 10 месеци пре рока.

Развлачење ужади хеликоптером

Током реализације пројекта 765kV Bhopal-Dhule Transmission Co. Ltd. (BDTCL) појавило се много грађевинских изазова. Први изазов је био обезбеђивање земљишта, а други уређење купљеног земљишта како би било погодно за градњу 765kV трафостанице. Овај пројекат је обухватио продавање 765 kV преносног система за 1000 км далековаода и изградњу две 1500MVA, 765/400kV трафостанице, у Бопалу и Дулеу (Dhule).

Како би се могућност померања рока свела на минимални ниво, коришћена је технологија развлачења ужади хеликоптером ради превазилажења проблема у вези права службености. Развлачење ужади хеликоптером омогућава да се монтажа проводника обави врло брзо, што иначе може да буде дуготрајан и заморан процес. Поред тога, смањује се време проведено на локацији, што омогућава да искључења преносних водова трају знатно краће.

Ова технологија се такође примењује при изградњи 765kV

и 400kV преносних водова за пројекат BDTCL у централној Индији. Поступак ствара минималне сметње локалној заједници и животном окружењу, а уз то се избегавају и сложене процедуре везане за обезбеђивање права службености.

Иновације на трафостаницама

Изградња 765-kV трафостанице Дуле изискивала је ванредне техничке способности и посебне вештине и знања за управљање пројектом. Локација за подизање трафостанице се налазила на комерцијално значајној области, и није било лако обезбедити површину од 46,8 хектара. Коначно, када је земљиште било на располагању, појавила су се озбиљна сумње по питању подобности земљишта јер је било таласасто и стеновито, са нагибом у два правца: дакле, било је прескупо да се разматра нивелисање читаве локације. Стога је, ради превазилажења овог проблема, таласасто земљиште било подељено на каскадне формације, што је представљало новину која је омогућила да радови на објекту започну одмах након стицања власништва над земљиштем.

Пошто је трафостаница Дуле елеменат од виталног значаја у западном региону Индије, њена поузданост је морала да се гарантује по сваку цену. Стога је пројектним спецификацијама била предвиђена уградња резервних пригушница и трансформатора који се, по потреби, могу брзо ста-



вити у погон. Овим се обезбедила могућност трафостанице да кварове отклања у року од 30 минута, без било каквих механичких интервенција, чиме се повећава поузданост и знатно оптимизује расположивост система.

Подршка ефикасном завршетку трафостанице *Дуле* пружена је и кроз добро организован ланац снабдевања. Евиденција о испоруци материјала и опреме вођена је на дневном нивоу да би се планиране монтажне активности реализовале без потешкоћа. Тим задужен за изградњу на локацији се старао да се монтажни и други грађевински радови не одлажу услед недостатка материјала.

Трафостаница *Дуле* представља показни пример увођења нових технологија. Успостављена је сарадња са неким од најбољих светских произвођача опреме и извођача радова попут Alstom, Hyundai Electric и Baoding Tianwei Baobian Electric за потребе инжењеринга, набавке и градње трафостанице; испорука седам 500 MVA, 765/400kV трансформатора; и испорука једанаест 80 MVAR, 765kV пригушница. У циљу обезбеђивања безбедних погонских услова, први пут у Индији је у једној трафостаници уграђен азотни противпожарни систем на напонском нивоу 765kV. Квалитет обављених радова је потврђен чињеницом да трафостаница од када је пуштена у рад константно обезбеђује 100% расположивост.

Обе 765kV трафостанице су пуштене у рад у периоду од 17 месеци, а планирани, уговорени рок је био 36 месеци. Због овог успеха, пројекат је добио признање Министарства за електричну енергију за обезбеђивања критичне везе у западном регион у рекордном року.

Ефикасност LiDAR система

Напредна технологија ласерског скенирања из ваздуха (LiDAR) први пут је примењена за оптимизацију преносног вода на пројекту надземног вода *Bhopal-Dhule* и пројекту *Jabalpur Transmission Co. Ltd.* Снимање надземног вода је извршено заједно са детаљним

ручним снимањем за два надземна вода. У комбинацији са PLS-CADD, снимање LiDAR технологијом омогућило је инжењерима за далеководе да направе процену неколико опција уклапања, укључујући трошкове изградње, и помогло је инжењерима да дефинишу алтернативно решење које је било исплативо и брзо.

Пројекат Раџастан

Пројекат Раџастан (Rajasthan) за потребе преноса обухватао је изградњу 400kV двоструког преносног вода на траси дужине 200 км, преко савезних држава Раџастан (Rajasthan) и Мадја (Madhya). Овај вод служи као међурегионална веза која треба да ојача преносне системе који су повезани са нуклеарном електраном *Раџастан*, и омогућава да се обављају размене електричне енергије између северних и западних мрежа. Овај пројекат је пуштен у рад за мање од 12 месеци, знатно пре планираног рока за завршетак, и има директне користи за савезне државе Мадју (Madhya), Прадеш (Pradesh), Пенџаб (Punjab) и Нарјану (Haryana).

Беспилотне летелице

Оперативни и сервисни тим компаније Sterlite Grid настоји да поузданост надземног вода преносног система одржава на 99%. Да би то било могуће реализовати, овом тиму стоји на располагању најновија технологија у виду примене беспилотних летелица. За ову врсту услуге, Sterlite Grid је недавно потписао споразум са Sharper Shape о оснивању заједничког предузећа. Ова услуга ће бити доступна и другим носиоцима пројеката у вези са преносним водовима.

Sterlite Grid се бави пројектовањем, финансирањем, градњом и одржавањем пројеката у области преноса. У врло кратком временском периоду, предузеће је остварило многе пионирске подухвате у сектору преносног система у Индији:

- прво преносно предузеће које је применило развлачење

О аутору:

Митул Такар је шеф Сектора за корпоративну комуникацију компаније Sterlite Power Grid Ventures Ltd., а учествује и у раду Сектора за развој пословања, чиме му је пружена могућност да пише о енергетици, инфраструктури и економији. Пре него што се запослио у предузећу Sterlite Power Grid Ventures Ltd., радио је десет година као новинар дневних новина Economic Times и Business Standard.

проводника и ваздушну технологију за снимања (LiDAR)

- прво приватно предузеће у Индији које је добило уговор за 765-kV двоструке преносне водове на бази концесије која обухвата градњу, власништво, управљање и одржавање (build, own, operate and maintain (BOOM))
- прво приватно предузеће које је Министарство за енергетику препознало и наградило за пуштање пре рока у погон две 1500MVA, 765/400kV трафостанице које су део пројекта 765kV BDTCL
- прво предузеће у Индији које је привукло приватне иностране инвестиције у преносни сектор
- први који су знатно пре рока пустили у погон пројекат преносног вода који је реализован за нуклеарну електрану *Раџастан (Rajasthan)*.

Остварени успеси

Као резултат комбиновања најновијих технологија са паметним системима за управљање пројектима, *Sterlite Grid* је показало да је могуће велике пројекте завршити пре рока. Квалитет реализације који је остварен у овим захтевним пројектима је охрабрујући у земљи где мањак капацитета преносног система ограничава раст на страни конзума и ускраћује приступ великим деловима становништва снабдевању електричном енергијом.

Текст преузет из магазина Transmission&Distribution World
Са енглеског превео: Д. Л.

Приручник за одржавање *високонапонске опреме*

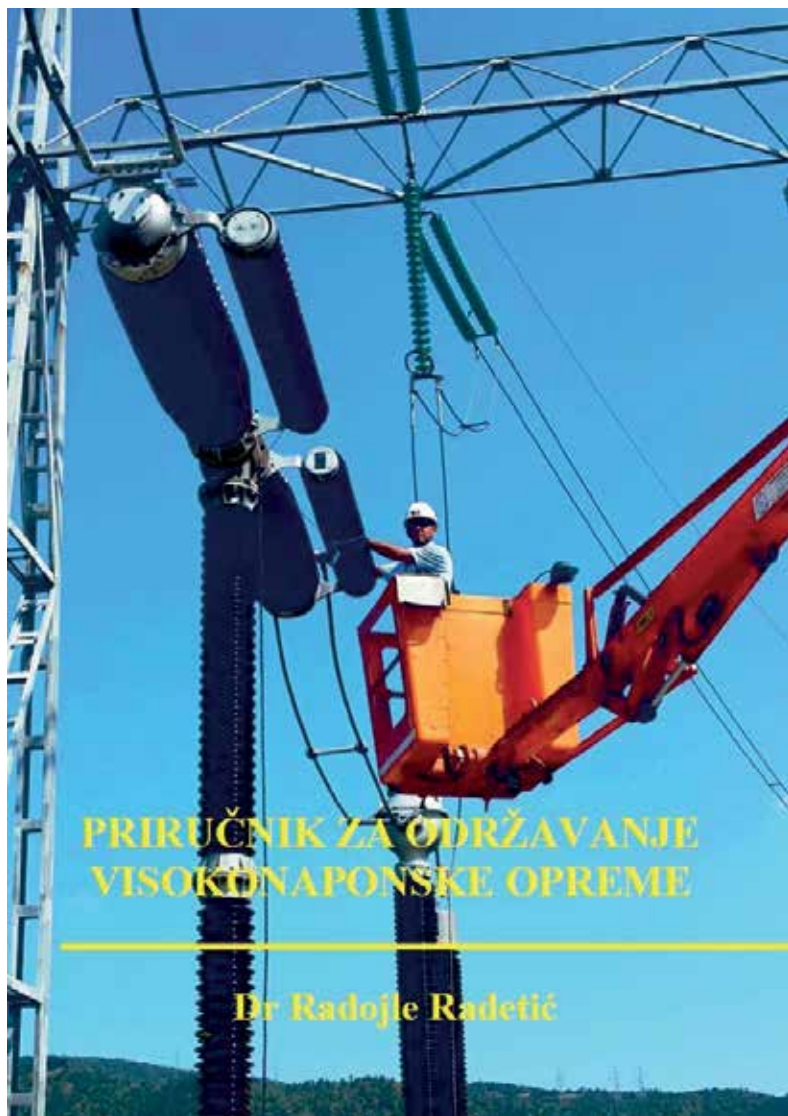
Аутор: **др Радојле Радетић**, дипл. инг. ел.

Одржавање високонапонских постројења је стручан, одговоран, напоран и опасан посао. Од радника одржавања се очекује одлично познавање посла који раде, постројења у целини, као и опасности које у њему постоје. Овом књигом покушано је да се у сажетој форми обухвати најнеопходнија стручна материја из области одржавања високонапонске опреме.

Почетна поглавља се уопштено баве основним појмовима, сврхом одржавања као и његовим најважнијим елементима. Следи основна техничка регулатива, после чега се разматра одржавање појединих елемената ВНО, укључујући и сопствену потрошњу. Завршна поглавља се односе на извођење радова, гашење пожара, повредама и пружањем прве помоћи. Приручник се завршава додатком у коме се налазе разне корисне ствари из струке. При излагању материје није се улазило у теоријске анализе и математички изрази су присутни само у најнеопходнијем и обиму.

Изложена материја у Приручнику подељена је у петнаест поглавља и то су: Одржавање, Техничка регулатива, Електроенергетски систем, Високонапонска постројења, ВНО – сабирнице и изолатори, ВНО – Растављачи, ВНО – Прекидачи, ВНО – Мерни трансформатори, ВНО – Енергетски трансформатори, ВНО – Одводници пренапона, Сопствена потрошња, Извођење радова у ТС/РП ЕМС, Пожар у постројењу и гашење, Повреде у постројењу и пружање прве помоћи, Додатак.

Књига је резултат вишегодишњег искуства аутора из ове области. Она је наставак рада започетог кроз Приручник за руковаоце ТС/РП и са њим предста-



вља целину која обухвата руковање и одржавање ТС/РП.

Ова књига је првенствено намењена обуци, радника који се баве одржавањем ВНО али може користити и другим техничарима и инжењерима који имају било каквог додира са одржавањем високонапонске опреме у ТС/РП. По темама које обухвата, сигурно ће бити интересантна литература и другим радницима наше фирме.

Књига је обима од око 200 страница, писана лаким, разумљивим језиком, богато илустрована, са око педесет страница у боји. Формат је стандардни књишки Б5 са полутврдим пластифицираним корицама у боји. Тираж је 500 примерака. Штампане књиге је својим средствима омогућила Електромрежа Србије. Књига је за интерну употребу и није комерцијалног карактера.



25 година *солидарности*

*Већ четврти века функционише Фонд чији је циљ
јружање материјалне помоћи запосленима и
члановима њихових породица*



Радомир Петровић, председник Комисије Фонда солидарности ЕМС

Пре 25 година основан је Фонд солидарности ЕМС. Фонд је настао из „Дневнице солидарности“ коју су једном годишње издавали сви запослени, због потребе да се континуирано помаже, првенствено деци умрлих и погинулих радника. У договору са Послодавцем, Синдикат ЕМС је, у циљу пружања материјалне помоћи запосленима и породицама чланова Фонда у решавању и ублажавању одређених стања њихових социјалних потреба, донео Правилник о раду Фонда којим су уређена права и обавезе корисника, управљање и пословање Фонда, поступак за остваривање права на помоћ и друга питања од значаја за рад Фонда.

Сваких пет година Извршни одбор Синдиката ЕМС бира председника, секретара и чланове независне Комисије која управља прикупљеним средствима фонда из чланарине и дотација Послодавца. За четврти века рада Комисија је, на основу захтева чланова Фонда, донела преко шест хиљада одлука за помоћ, а само у првој половини ове године већ

је реализована помоћ за 170 чланова Фонда солидарности ЕМС.

Због логистичке подршке коју Комисија Фонда добија од Централне Синдиката ЕМС и стручних служби Послодавца ЕМС АД, за 25 година рада сва прикупљена средства су утрошена искључиво за давање помоћи, ни један динар са рачуна Фонда није утрошен ненаменски.

Члановима Фонда солидарности ЕМС додељује се материјална помоћ у следећим случајевима: редовна месечна новчана помоћ предшколској деци умрлих чланова Фонда солидарности ЕМС, за учешће у трошковима стационарног лечења члана Фонда солидарности ЕМС, за постоперативну бањску рехабилитацију и за чланове Фонда који су претрпели повреду на раду или имају тежа

*За четврти века рада
Комисија је донела преко
шест хиљада одлука за
помоћ*

хронична обољења, за учешће у трошковима набавке лекова и дијагностичких испитивања неопходних за лечење члана Фонда солидарности ЕМС или члана његове уже породице (брачни друг и деца која су на редовном школовању до 27 година старости и деца са посебним потребама, без школског услова и без старосне границе), за учешће у трошковима набавке медицинских помагала за члана Фонда солидарности ЕМС или члана његове уже породице, за исплату једнократне новчане помоћи у случају непрекидног боловања на коме је члан Фонда солидарности ЕМС због болести био дуже од три месеца, за исплату једнократне помоћи у случају смрти родитеља, старатеља, усвојоца, деце или брачног друга члана Фонда солидарности ЕМС, за исплату једнократне новчане помоћи породици умрлог члана Фонда солидарности ЕМС, породици умрлог пензионера - бившег члана Фонда солидарности ЕМС, за исплату једнократне помоћи члану Фонда солидарности ЕМС за партиципацију у трошковима лечења и ублажавања последица најтежих болести члана Фонда или члана његове уже породице (хемотерапија, зрачење и сл.), за учешће у лечењу неплодности члана Фонда солидарности ЕМС и његовог партнера поступцима биомедицински потпомогнутог оплођења и за друге случајеве по одлуци органа Фонда солидарности ЕМС.

Права и обавезе члана Фонда солидарности ЕМС стичу се потписивањем Приступнице у Фонд солидарности ЕМС и доспећем прве уплате чланарине на наменски текући рачун Синдиката ЕМС, а престају потписивањем Иступнице из чланства Фонда солидарности ЕМС. Поновни пријем члана који је иступио подразумева да сва права из чланства у Фонду солидарности ЕМС стиче након шест месеци од дана поновног уклањања.

Р. П.



Тријумф спорта *и фер-плеја*

*Први пут у баскету побеђена екипа нуклеарне електране
Козлодуј*



Победнички кош Бранка Ђорђевића

Од 6. до 10. септембра бугарско летовалиште Албена било је домаћин Петнаесте међународне „Спартакијаде енергетичара“ (XV-th National Workers' Field Event of Power Engineers

with International Participation), на којој је 11 спортских рекреативаца Синдиката ЕМС учествовало у саставу заједничке екипе синдиката електропреносних компанија Југоисточне Европе - „The

Electricity Transmission Companies In South-East Europe“. У јакој конкуренцији 16 екипа енергетичара, у 16 спортско-рекреативних дисциплина, високе пласмане освојиле су наше мушке екипе у кошарци, стоном тенису и фудбалу, као и женске у пливању и атлетици. Највећи успех остварили су кошаркаши **Владимир Смилић, Бранко Ђорђевић и Предраг Степановић**, који су први пут победили до сада непремостиву препреку - екипу нуклеарне електране Козлодуј и освојили прво место у дисциплини „Баскет Зна3“, а код жена најсвестранија спортискиња је била **Вања Авдаловић**.

Због коректног понашања на такмичарским теренима и ван њих репрезентативна екипа синдиката електропреносних компанија Југоисточне Европе награђена је пехаром за фер-плеј, а због континуиране подршке Спортској секцији СЕМС, институционализованој у јединственим споразумима Послодавца и Синдиката, посебну плакету Националне федерације енергетичара Бугарске за велики допринос развоју радничког спорта у региону добила



Злато за баскет екипу синдиката електропреносних компанија Југоисточне Европе на 15. Спартакијади енергетичара у Албени

*На марџинама
једне од највећих
радничко-
сијорџских
манџестџација
одржан низ
сасџанака
џредседника
синџикаџа
елеџтроџреносних
комџанија реџиона*



Сениори и ветерани Пете координације СЕПС

Јелена Матејић, вд. директора Акционарског друштва „Електро-мрежа Србије“.

На маргинама једне од највећих радничко-спортских манифестација одржано је неколико састанака присутних председника синдиката електропреносних компанија региона на којима је договорен дневни ред прве радне седнице регионалног Секретаријата за синдикате електропреносних компанија - Secretariat for Electricity Energy Transmission, који ће се одржати крајем октобра месеца на Копаонику.

Са циљем да се, кроз још једну у низу спортско-рекреативних манифестација, врши континуирано очување физичке способности запослених, као и зближавање и упознавање чланова Синдиката ЕПС, на спортским теренима у Врњачкој Бањи, од 14. до 17. септембра 2017. године одржане су јубиларне четрдесете РСИ координација СЕПС - спортски сусрети седамнаест синдикалних организација сврстаних у екипе пет синдикалних координација: за производњу угља, за производњу термоенергије, за



Вања Авдаловић, најсвестранија спортисткиња на Спартакијади

производњу хидроенергије, за дистрибуцију електричне енергије и Пете координације (Синдикат ЕМС и Синдикат управе ЕПС). Тридесет осам спортских рекреативаца Синдиката ЕМС је било у саставу репрезентативне екипе Пете координације ЕПС, која је под вођством **Драгана Марјановића**, председника ове синдикалне групације, остварила одличне резултате у такмичарским дисциплинама шах и мали фудбал.

Р.П.

Превенција радне инвалидности

Према споразумима Послодавца ЕМС АД и Синдиката ЕМС, у циљу превенције радне инвалидности запослених на радним местима са посебним условима рада, од 16. до 23. септембра 2017. године организована је рекреација у Грчкој, на бази полупансиона у хотелу „Кронос“ који се налази у летовалишту Платамон на обали Егејског мора.

Синдикални активисти **Јасмина Миљанић-Гузина** и **Миломир Стајић** организовали су седмодневне рекреативне активности за 69 учесника, од којих је 54 запослено на радним местима са отежаним условима рада, а већина осталих на радним местима која захтевају дуго и учестало седење

испред компјутерског екрана, које узрокује многе здравствене проблеме јер физичка неактивност, заједно са другим главним факторима ризика, значајно доприноси масовности хроничних болести. Редовна физичка активност побољшава метаболизам шећера у крви, смањује количину масти у организму и снижава крвни притисак, а ово су главни начини којима се смањује ризик кардиоваскуларних болести и дијабетеса. Физичка активност смањује ризик настанка тумора дебелог црева, смањујући време задржавања хране у цревима и повећавајући ниво антиоксиданаса. Физичка активност смањује ризик малигних тумора дојке, што може бити резултат

њеног дејства на метаболизам хормона. Бављење физичком активношћу побољшава здравље мишићно-скелетног система, контролише телесну тежину и смањује симптоме депресије. Могући корисни ефекти на мишићно-скелетни систем су смањење болова у леђима, превенција остеопорозе и падова, као и гојазности. Физичка активност редукује психолошке последице седентерног начина живота као што су стрес, напетост, депресија, усамљеност. Физичка активност има и економске користи, посебно за повећање продуктивности и здравије психичко и социјално окружење.

Р.П.



СИГУРНОСТ / ПОУЗДАНОСТ / ЕФИКАСНОСТ

