

ГОДИНА 10 / БРОЈ 77 / ЈАНУАР 2016.

ЕМС

ЛИСТ ЕЛЕКТРОМРЕЖЕ СРБИЈЕ

www.ems.rs



ВЕЛИКИ УСПЕХ ЈП ЕМС

ТС БЕОГРАД 20
ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ
ОБЈЕКАТ КАКАВ ДОЛИКУЈЕ
МЕТРОПОЛИ



Срећни новогодишњи и божићни празници



ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ
ЕЛЕКТРОМРЕЖА СРБИЈЕ



- 6-13 СВЕЧАНО ОТВАРАЊЕ ТС 400/110 KV БЕОГРАД 20
ТС Београд 20 – електроенергетски објекат какав доликује метрополи
- 14-15 ТРАНСБАЛКАНСКИ КОРИДОР ЗА ПРЕНОС ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ
**Потписан уговор о градњи далековода
 ТС Панчево – граница Румуније**
- 16-19 ПРЕЛАЗ ДУНАВА ДВ 220kV бр. 253/1 И ДВ 400kV бр.451
Санирани далеководи над Дунавом
- 21 ТС 400/110 kV ЈАГОДИНА 4
Нови трафо пуштен под напон
- 23 ДИРЕКЦИЈА ЗА ПРЕНОС
Спремни за зиму
- 30 ДИРЕКЦИЈА ЗА ПОСЛОВЕ ТРЖИШТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ
Годишњи састанак са учесницима на тржишту
- 34-35 БЕРЗА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ У ЈУГОИСТОЧНОЈ ЕВРОПИ
SEEREX добио лиценцу
- 36-37 ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА ПРВЕ ФАЗЕ СИСТЕМА ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У ЈП ЕМС
Савремено решење за још боље пословање
- 38-39 ENTSO-E АКАДЕМИЈА
Шта се научи када се систем распадне?
- 43 ЕМС – ПОЖЕЉАН ПОСЛОДАВАЦ ЗА МЛАДЕ СТРУЧЊАКЕ
Сви желе посао у ЕМС-у
- 47 ПЛАНИНАРСКИ ПОДУХВАТ ЕМС-ОВОГ ДИСПЕЧЕРА
ЕМС на крову Европе
- 48 ПРЕВЕНЦИЈА РАДНЕ ИНВАЛИДНОСТИ
Рекреација запослених у ЈП ЕМС



издаје ЈП ЕМС
 Београд, Кнеза Милоша 11

www.ems.rs

генерални директор:
 Никола Петровић

руководилац Сектора за ПР:
 Гордана Раковић Рудовић

одговорни уредник:
 Милош Богићевић

контакт:
 (011) 3243 081

pr@ems.rs

припрема и штампа:
 БИРОГРАФ СОМР 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 комп). - 29 стр

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

Хвала вам на вредном

Поштоване колеге и пријатељи, Иза нас је успешна година. Десета од оснивања предузећа, али прва по **изузетно значајним инвестицијама** које смо, након вишедеценијског застоја, заједничким снагама коначно **реализовали**.

За разлику од 2014, коју су обележиле катастрофалне поплаве, али и незапамћено невреме које је проузроковало хаварије на далеководима код Мајданпека, ову 2015.

памтићемо по највећим успесима у досадашњој историји ЈП Електромрежа Србије.

На овом месту желим да вам представим најважније пројекте које смо удруженим снагама ове године завршили и упутим вас у планове за будућност.

Почетком фебруара **обележили смо отварање 400 киловолтне трансформаторске станице Врање 4** – објекта који не само што дугорочно обезбеђује сигурно на-

пајање југоисточне Србије електричном енергијом, већ поставља основ за економски и привредни развој тог дела Србије. Овај капитални пројекат завршили смо у року, а Делегација ЕУ оценила га је као најбоље и најквалитетније вођен пројекат њихове донације у региону.

У септембру смо **завршили пројекат санације два важна далековода који прелазе преко Дунава**. Ти далеководи оштећени



фото: Игор Павићевић



раду и успешној години

су током бомбардовања 1999. године, а због сложености посла на замену се чекало више од 15 година. Реализација је представљала велики изазов, јер је у питању највећи далеководни речни прелазни распон у Европи.

Круна успеха свакако је **пуштање у рад трафостанице „Београд 20“** почетком новембра. И нећу претерати када вам кажем да је то највећи и најважнији догађај у историји ЕМС, који је означио претреницу у енергетској стабилности Београда и Србије. Пуштањем у рад трафостанице „Београд 20“ послали смо поруку да се уз одлучност и вредан рад могу постићи одлични резултати, па и када је у питању пројекат на чију реализацију се чекало више од три деценије. Многи су мислили да га је немогуће завршити. Показали смо им да нису у праву! Слика која је тог дана послата у свет представља одличан пример високих професионалних стандарда које негујемо у нашем предузећу. Што је таквих примера више, нашој земљи и њеним грађанима биће боље.

Током 2015. **пустили смо у рад пет нових трансформатора**, укупне инсталисане снаге 1600 мегаволт ампера, чиме је **укупна снага у трансформацији повећана за 10 посто**. Овакво повећање снаге није забележено још од осамдесетих година и времена некадашње Југославије.

Током 2015. године успешно је **завршена прва фаза имплементације Asset Management** система, током које су дефинисани и ус-

војени детаљни пројектни планови по АСАП методологији.

У 2015. потписан је веома важан **уговор вредан 24 милиона евра** за градњу деонице Трансбалканског коридора, у оквиру европске преносне мреже, Панчево – Решица. Морам да истакнем да је новац за ову прву фазу пројекта – укупно 24 милиона евра - ЕМС обезбедио из сопствених средстава.

Посебна пажња посвећена је једној од основних делатности ЈП ЕМС - преносу електричне енергије. Као што је и обећано, **интензивирали смо одржавање постојеће високонапонске инфраструктуре**, и успели да завршимо више послова на одржавању електроенергетских објеката него што је било предвиђено планом за 2015.

Овде није крај позитивним вестима. У 2015. званично је регистрована Берза електричне енергије у Србији и југоисточној Европи – SEEPX и чекамо прве трансакције, отклоњене су све последице хаварија из претходних година, ЕМС је на првој позицији по транспарентности јавних набавки. **Наше предузеће стипендира ученике средњих школа и студенте, едукује запослене, модернизује пословање, брине о онима којима је помоћ најпотребнија. Ту праксу ћемо наставити.**

Треба напоменути да је нето **добитак ЕМС**, за првих девет месеци 2015. године, готово **2,5 милијарди динара**, те да је за две и по године **у републички буџет уплаћено чак 150 милиона евра** - што нас чини предузећем које

значајно доприноси финансијској стабилности државе.

Истина је да је 2015. била веома добра година за Електромрежу Србије, али због обимног и напорног посла који је урађен, свакако једна од напорнијих за све за послене.

Лично мени, а верујем и вама, тај напор није пао тешко јер ме поносом и задовољством испуњава сваки нови километар далековода, сваки нови објекат, сваки нови успешно реализовани задатак.

Разлога за задовољство биће и у 2016. Планови су нам амбициозни, а наши запослени вредни тако да је, уверен сам, пред нама још једна добра година. Биће доста посла, напора и нових задатака, али ми смо спремни за те изазове.

У 2016. години фокус ће бити на реализацији управо горе поменутог уговора о изградњи деонице Трансбалканског коридора Панчево-Решица (Румунија), затим наставку имплементације Asset Management - завршетку анализе и израде концептуалног дизајна као и оптимизацији залиха ЕМС.

На крају, желим да вам, осим професионалним успесима, 2016. година буде испуњена и срећним тренуцима уз ваше најмилије.

За све ове успехе, за непреспаване ноћи, за вредан рад, добру сарадњу, за професионализам, за обавештеност, стрпљење, колегијалност, хуманост, пожртвованост и преданост – **МНОГО ВАМ ХВАЛА!**

Срећни празници!

Генерални директор
Никола Петровић

ТС Београд 20 – електроенергетски објекат какав доликује метрополи

Велики успех ЈП Електромережа Србије. Београд коначно добио снабдевање електричном енергијом какво заслужује. Говорници сагласни да је реч о енергетском објекту од немерљивој значаја

Уз присуство највиших државних званичника, у Миријеву је 2. новембра свечано отворена нова 400 киловолтна трафостаница Београд 20, капитални електроенергетски објекат на чију се изградњу и пуштање у рад чекало више од три деценије. Генерални директор ЈП Електромережа Србије **Никола Петровић** и градоначелник Београда **Синиша Мали** том приликом свечано су пресекли врпцу и званично пустили у рад

трафостаницу која представља кључну тачку дугорочног и сигурног напајања Београда електричном енергијом. Догађају су присуствовали премијер Србије **Александар Вучић**, министар рудар-

Отварању присуствовали највиши државни званичници



ства и енергетике **Александар Антић**, генерални директор ЈП Електропривреда Србије **Александар Обрадовић**, као и бројне званичнике - чланови Владе Републике Србије, учесници у реализацији пројекта, гости и представници медија.

- Данас заједнички обележавамо велики успех Јавног предузећа Електромережа Србије - пуштање у рад енергетског објекта од националног значаја који ће коначно омогућити да српска престоница добије снабдевање електричном енергијом какво доликује савременој европској метрополи. Трафостаница Београд 20 пружиће Београду сигурну, поуздану и квалитетну испоруку електричне енергије и створити услове за бржи економски и привредни развој главног града, истакао је у свом говору генерални директор ЈП ЕМС.

- На почетак реализације овог пројекта чекало се пуне три деценије. Пројекат је осмишљен и планиран још давне 1980. године. Локација трафостанице мењана је три пута, тако да је тек 2009. године почела изградња. Ипак, радови нису напредовали потребном динамиком, а степен реализације крајем 2012. године износио је око 20 процената. У том тренутку донели смо веома важну одлуку: трафостаница Београд 20 је апсолутни приоритет и мора хитно да се заврши и пусти у погон. Резултати нису изостали, па се данас, три године касније, налазимо на пот-



пуно изграђеном и модерно опре-
мљеном објекту, рекао је Никола
Петровић.

Београд 20 веома је важан за
напајање ширег центра града, а по-
себно за оне делове у којима се на-
лазе најважније државне институ-
ције, Клинички центар, болнице,

породилишта, школе, вртићи,
војни објекти, амбасаде, привред-
на постројења и бројна стамбена
насеља. Пуштањем у погон ове
трафостанице трајно се отклањају
слабости постојеће мреже. Повећа-
ва се сигурност рада постојећих
објеката и омогућава се несмета-

ни развој енергетске инфраструк-
туре у будућем периоду. Веома је
важна чињеница да ће доћи до
смањења губитака у електроенер-
гетском систему Србије, што ће
донети уштеду од око милион евра
на годишњем нивоу.

- Зато је, осим за Београд, тра-
фостаница Београд 20 значајна и
за цео електроенергетски систем
Србије. Значајна је и као део буду-
ћег Трансбалканског коридора,
још једног пројекта који Електро-
мрежа Србије реализује, а који ће
се протезати од Румуније до Црне
Горе и од нашег преносног систе-
ма учинити незаобилазно стра-
тешко енергетско раскршће ре-
гиона, додао је директор Петровић.

Пројекат ТС Београд 20, осим
саме 400 киловолтне трафостани-
це, чине још и прикључни 400 ки-
ловолтни далеководи, расплет 110
киловолтних далековода, као и
остала потребна инфраструктура.
Целокупан пројекат финансиран је
сопственим средствима Електро-
мреже Србије. Укупна вредност
пројекта износи 28 милиона и 630
хиљада евра, од чега је у трафоста-
ницу уложено 17 милиона и 900 хи-
љада евра, у далеководе 10 милио-
на евра и у осталу инфраструктуру
730 хиљада евра.

- Посебно сложен део пројекта
била је изградња 400 киловолтних
прикључних далековода. Сада, као



и пре три године, са сигурношћу могу да кажем да ће корист овог пројекта увидети и они грађани који су, услед недостатка правих информација, негодовали због изградње далековода мислећи да он угрожава њихово здравље и имовину. Насеља на територији општине Гроцка кроз које пролази далековод посматрана су као зона повећане осетљивости. Законски прописи за заштиту ста-

Створени услови за бржи економски и иривредни развој главної града

новништва од нискофреквентног електричног и магнетног поља у Србији у зонама повећане осетљивости прописују фактор безбедности два и по пута строжи од фактора безбедности које се захтева у прописима Европске уније, нагласио је генерални директор ЈП ЕМС и додао:

- Захваљујем се и свим учесницима у припреми и изградњи овог значајног инвестиционог подухвата - од фазе планирања, израде техничке документације, решавања имовинско-правних односа, обезбеђења свих потребних дозвола и сагласности за изградњу, производње и испоруке опреме, извођења грађевинских и електро-монтажних радова, испитивања и пуштања у рад, интерног и техничког прегледа свих објеката који сачињавају овај пројекат. Захваљујем се свима који су, осим своје професионалне обавезе, у реализацију овог посла унели и велики ентузијазам. Наравно, посебан поздрав и захвалност иде мојим неуморним колегама и сарадницима из Електромреже Србије. Само они знају колико је за овакав успех било потребно рада и пожртвовања. И колико год да је посао био



тежак и доносио нам непреспаване ноћи, утолико је наше задовољство сада веће. Наше предузеће ове године обележава 10 година постојања и завршетак Београда 20 круна је тог јубилеја. Урадили смо велики посао за свој град и

своју земљу. Можемо бити поносни.

„Ремек дело наших људи“

- Волео бих да грађани Србије виде како изгледа ова трафостани-

ЗНАЧАЈ ТРАНСФОРМАТОРСКЕ СТАНИЦЕ БЕОГРАД 20

Изградњом ТС 400/110 kV Београд 20 са прикључним далеководима и њиховим пуштањем у погон обезбеђује се:

Растеређења сада преоптерећених ТС Београд 3, ТС Београд 17 и ТС Београд 5;

Растеређење водова 220 kV између ТС Београд 8 и ТС Београд 17, као и могућност брзог додатног растеређења код испада једног од тих водова;

Сигурно, квалитетно и двострано напајање свих трансформаторских станица 110 kV које се налазе у надземно-кабловској петљи: Београд 3 – Београд 1 – Београд 6 – Топлана Нови Београд и кабловској петљи: Београд 17 – Београд 36 – Београд 28 – Београд 14 – Београд 15 – Београд 17;

Решава се проблем изградње и уклапања у мрежу нових трансформаторских станица 110 kV и несметан развој перспективне 110 kV мреже и дистрибутивне мреже у наредних двадесетак година;

Значајно смањење губитака у електроенергетском систему Србије, што ће донети уштеду од око милион евра годишње



ца и како изгледају ови далеководни стубови. Мислим да то јесте ремек дело наших људи и желим да честитам пре свега вредним радницима EMC-а и свим људима из електроенергетског сектора, Електропривреди Србије и министру

Антићу. Ово је велика ствар за државу Србију. Важно је што је наше предузеће уложило сопствени новац и није тражило од Владе додатна финансијска средства. Имаћемо много мање проблема у снабдевању не само Београда, већ

и целе Србије. У Београду би у будућности требало буквално чудо да се догоди па да струја нестане на дуже од неколико минута. Успели смо да урадимо нешто системски, што није шминка, нешто за шта

Значај за цео електроенергетски систем Србије

обични људи и не морају да знају како функционише, али могу да знају да је њихов град енергетски неупоредиво безбеднији. Веома је значајно и то што ћемо уштедети милион евра на годишњем нивоу. Ово је објекат који свима нама улива сигурност, који улива стабилност у цео електроенергетски систем наше земље. Шта год ко причао, ово ће се памтити, јер после 35 година реализовати овакав пројекат заиста представља велику ствар за нашу земљу, истакао је председник Владе Србије **Александар Вучић** у свом обраћању.

Министар рударства и енергетике **Александар Антић** је рекао да је изградњом трафостанице Бе-





оград 20 у Миријеву главни град постао енергетски стабилан и поручио да ће тај објекат бити једна од тачака у европском преносном систему струје. Он је казао да ће, захваљујући ТС Београд 20, велики део потрошача у Београду

Захвалносћ свим учесницима у реализацији значајној инвестиционој и одлуци

имати, по први пут, двосмерно снабдевање струјом. Министар рударства и енергетике истакао је да је у тај објекат уграђена најсавременија светска технологија за пренос, управљање и заштиту система преноса електричне енергије.

Градonaчелник Београда **Синиша Мали** је нагласио да је ово највеће енергетско улагање у Београду у последњих 40 година:

– Ми желимо да од Београда створимо модерну светску метрополу, да обезбедимо равномеран развој свих делова града, и привредни и економски, да побољшамо квалитет живота свих наших суграђана, а то не можемо ако немамо стабилно и квалитетно снаб-

девање електричном енергијом. Ова трафостаница омогућава дугорочно и поуздано снабдевање струјом више од 40 процената наших потрошача на територији гра-

да, поготово у централним и североисточним деловима града. Ово ће обезбедити снабдевање наших школа, вртића, болница, привредне зоне у Крњачи, који следеће го-

ПОДАЦИ О ИНВЕСТИЦИОНОМ ПРОЈЕКТУ:

Локација:

ТС Београд 20 налази се у Миријеву, а прикључни далеководи прелазе преко територија градских општина Звездара, Палилула и Гроцка.

Финансирање:

Целокупан пројекат финансиран је сопственим средствима Електромреже Србије. Укупна вредност пројекта је 28,63 милиона евра, од чега је у трансформаторску станицу уложено 17,9 милиона евра, у изградњу прикључних 400 kV далековода 5,1 милион евра, у расплет 110 киловолтних далековода 4,9 милиона евра и у осталу потребну инфраструктуру 730.000 евра.

ИЗВОЂАЧИ РАДОВА:

Пројектовање – техничка документација:

ПД Електроисток - Пројектни биро д.о.о. Београд и ЕНЕРГОПРОЈЕКТ Ентел а.д. Београд

Извођење грађевинских и електромонтажних радова:

ПД Електроисток – Изградња д.о.о. Београд, Изоливест д.о.о. Београд, ЕНЕРГОПРОЈЕКТ – Опрема а.д.

Испорука енергетских трансформатора:

Кончар енергетски трансформатори д.о.о. Загреб

Испорука опреме:

Siemens; ABB AB; ЕНЕРГОИНВЕСТ Расклопна Опрема а.д.; ALSTOM Grid S.P.A; НАРАМ B.V; АБС МИНЕЛ ЕЛЕКТРООПРЕМА а.д.; SCHNEIDER; Dalekovod Zagreb; PETITJEAN; EMTA ELEKTRIK Турска; ZTT Кина; Електропорцелан а.д. Нови Сад; MOSDORFER Аустрија; Coriant



дине очекују прве инвеститоре, као и нових потрошача који долазе у наредним деценијама будући да се Београд динамично развија и расте, рекао је Мали.

Присутнима се обратио и генерални директор Електропривреде Србије **Александар Обрадовић**, који је истакао:

- Честитам менаџменту и запосленима Електромереже Србије на изградњи трафостанице Београд 20, јер је то данас и велики успех српске енергетике. Дуго смо сви чекали на „Београд 20“, а менаџмент ЕМС-а је успео да заврши све оно што су многи деценијама покушавали, али нису успевали. Веза наша два предузећа је сасвим природна



и нераскидива. Колико смо повезани најбоље се могло видети у најдраматичнијим ситуацијама, попут оне пре годину дана током

ледених дана у Мајданпеку, а свакодневна одлична сарадња запослених ЕМС-а и ЕПС-а гарант је сигурности снабдевања електричном

ТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ О ИНВЕСТИЦИОНОМ ПРОЈЕКТУ:

Трансформаторска станица:

Преносни однос и инсталисана снага: 400/110 kV; 600 MVA + 300 MVA (II фаза)

Тип постројења: спољно постројење са двоструким системом цевних сабирница

Трансформатори (основни подаци): тип: 1 ARZ 300 000 – 420/D; Спрега: YNa0d5

Хлађење: OFAF

Могућност регулације напона под оптерећењем 400 ± 10 %.

Високонапонска опрема 400 kV (референтни подаци):

Највећи погонски напон мреже: 420 kV

Подносиви ударни напон изолације према земљи 1425 kV;

Подносиви склопни напон изолације: 950 kV;

Ефективна вредност субтранзијентне струје КС: 21,2 kA

Називна учестаност: 50 Hz; Називна струја: 1940 A; Ударна струја КС: 54 kA

Високонапонска опрема 110 kV (референтни подаци):

Највећи погонски напон мреже: 123 kV

Подносиви ударни напон изолације према земљи: 550 kV;

Подносиви наизменични напон: 230 kV;

Ефективна вредност субтранзијентне струје КС: 35,5 kA;

Називна учестаност: 50 Hz; Називна струја: 630 A; Ударна струја КС: 90,4 kA

Заштита и управљање:

Примењен је дистрибуиран систем заштите и управљања базиран на савременим микропроцесорским уређајима, који раде у складу са стандардом IEC 61850.

Телекомуникације:

Повезивање ТС Београд 20 са НДЦ-ом, РДЦ Београд као и суседним електроенергетским објектима реализовано је оптичким системом на бази SDH / PDH мултиплексног система (SURPASS hiT 7080 / FMX12).

Дигитална телефонска централа је најновије генерације - HiPath 4000 V6, која подржава IP телефоне и IP trunking.

Далеководи 400 kV:

Дужина далековода: 2x9 km

Тип и број стубова: Челично решеткасти тип „Y“ са два врха за заштитно уже

59 стубова: 45 носећих; 14 угаоно-затезних

Проводник, заштитна ужад, изолација:

Al/Č 490/65 mm²; OPGW тип „А“; Awg 126 mm²; U 160 BS

Климатски услови:

Притисак ветра: 75 daN/m²; Додатно оптерећење: 1,6 ODO daN/m

Далеководи 110 kV:

Дужина далековода: 5 km (са цевним стубовима)

1,45 km (са челично решеткастим стубовима)

Типови и број стубова: цевни полигонални тип „Буре“, 26 комада

челично решеткасти тип „Буре“, 7 комада

Проводник, заштитна ужад, изолација:

Al/Č 490/65 mm²; Al/Č 240/40 mm²; OPGW тип „А“; Awg 126 mm²;

L 160 BE 1000; U 120 B

Климатски услови:

Притисак ветра: 75 daN/m²; Додатно оптерећење: 1,6 ODO daN/m



енергијом грађана и привреде Србије.

Изградња трафостанице „Београд 20“ осигураће електроенергетску будућност Београда, а што је

Веома значајна уштеда од милион евра на годишњем нивоу

још значајније отварају се могућности за ширење не само преносне, већ и дистрибутивне мреже о којој брине Електропривреда Србије. Свака нова инвестиција у енергетици је више него добро дошла, али улагања могу да спроведу само ефикасно организоване и профитабилне компаније.

Историјат пројекта

- Овај Пројекат су, у делу његове припреме за изградњу, пратили велики проблеми и одлагања. Локација трансформаторске станице мењана је три пута. Прва локација на Звездари одређена је још

1990. године када су, по тада важећем законском оквиру, реализоване готово све активности до почетка градње. Ипак, доношењем одлука на нивоу града Београда о нужности израде новог урбанистичког плана за град Београд, локација се премешта на подручје у близини насеља Миријево, за коју је такође израђена комплетна техничка документација. Међутим, 2003.

године због недоношења решења о изузимању земљишта у општини Звездара, поново се приступа решавању промене локације трансформаторске станице. Након дефинисања и усвајања ове локације 2007. године и завршетка техничке документације и имовинско-правних послова на парцелама које сачињавају комплекс трансформаторске станице, 2009. годи-

ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

Концепцијско решење трансформаторске станице предвиђа минимално коришћење простора и усклађено је са највишим стандардима и урбанистичким и еколошким захтевима.

Трансформаторска станица Београд 20 задовољава највише техничко-технолошке светске стандарде, уз коришћење најмодерније опреме доступне на европском тржишту.

Далеководи 400 kV изграђени су по стандардима предвиђеним за зоне повећане осетљивости, који, по домаћим прописима, предвиђају фактор безбедности 2,5 пута строжи од фактора безбедности који се захтева у прописима Европске уније и у препорукама Светске здравствене организације.

Далеководи 110 kV су изграђени са цевним стубовима, предвиђеним за уградњу у урбаним подручјима уз минимално коришћење простора и поштовање највиших стандарда, урбанистичких и еколошких захтева.



не дефинитивно почиње изградња објекта ТС Београд 20. Промена локације трансформаторске станице захтевала је и прилагођење увођења прикључних далековада 400 и 110 kV као и приступног пута и комплетне инфраструктуре коју овакав објекат захтева. Све је урађено у складу са Генералним планом Београда, тада и сада важећим Детаљним урбанистичким планом за 400 и 110 kV далекове који се прикључују на ТС Београд 20 и Регулационим планом Спољне магистралне тангенте која се по том плану налази између насеља Ми-

ријево и овог електроенергетског објекта, каже **Миљивој Кричка**, руководилац пројекта изградње ТС Београд 20 са приступним далеководима.

Целокућан пројекат финансиран сопственим средствима Електромерже Србије

Пре непосредног извођења радова за све објекте који сачињавају овај сложени пројекат

требало је обезбедити, на основу урађене планске и техничке документације и решених имовинских односа, правоснажна Одобрења за изградњу, Енергетске дозволе, Решења о прихватању Студија утицаја на животну средину, као и све остало што чини комплетну инвестиционо-техничку документацију у складу са законима Републике Србије. Такође, за све објекте је Влада Републике Србије донела решења о Јавном интересу и извршена је уредна пријава радова надлежном Министарству.

У току 2015. је интензиван и завршен и расплет 110 kV далековада, односно у трансформаторску станицу су уведена четири двострука 110 kV далековада. На два далековада који повезују ТС Београд 1 на Карабурми са новоизграђеном ТС Београд 20 уграђени су цевни стубови, предвиђени за коришћење у урбаним подручјима, што говори о опредељењу и бризи ЈП ЕМС када је реч о визуелном ефекту објеката у градској средини.

НАЧИН РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРОЈЕКТА

Прва етапа:

Прва етапа изградње ТС Београд 20 подељена је у две фазе

Прва фаза обухвата:

Изградњу трансформаторске станице са два енергетска трансформатора од по 300 MVA и комплетном инфраструктуром и прикључним 400 и 110 kV далеководима.

Друга фаза обухвата:

Уградњу трећег енергетска трансформатора од 300 MVA.

Друга етапа:

Друга етапа изградње ТС Београд 20 предвиђа изградњу пословног, радионичког и магацинског простора на слободним површинама комплекса.

М. Б.

Потписан уговор о градњи далековода *ТС Панчево – граница Румуније*

*Највећа вредности уговора од оснивања ЈП ЕМС.
Стратешки значајан пројекат који ће донети бројне
користи.*

Почетком новембра, генерални директор ЈП ЕМС **Никола Петровић** и директор Енергопројект опрема а.д. **Павле Томашевић** потписали су уговор о градњи 400 kV интерконективног далековода ТС Панчево – граница Румуније. Извођач радова је конзорцијум Енергопројект опрема а.д. и Енерготехника - Јужна Бачка д.о.о, а вредност

уговора износи 24,7 милиона евра. Овај пројекат је стратешки важан за ЈП ЕМС и део је Трансбалканског коридора за пренос електричне енергије. Пројекат се финансира из

*Завршетак радова очекује
се крајем 2017. године*

сопствених средстава ЈП ЕМС и реч је о највреднијем уговору у историји Предузећа. Очекује се да радови на изградњи далековода крену почетком 2016, а завршетак радова се очекује крајем 2017. године. Уговор је потписан по систему „кључ у руке“.

ЈП ЕМС је у свом десетогодишњем Плану развоја преносног система Републике Србије за период 2014-2023. (2030.) поставио као стратешки циљ успостављање Трансбалканског коридора за пренос електричне енергије у чијем





саставу се, између осталог, налази и инвестициони пројекат за изградњу двоструког 400kV надземног вода ТС Панчево – ТС Решица (Румунија). Далековод би требало да до краја 2017. буде пуштен у пробни рад.

Пројекат градње нове 400 kV интерконекције између Румуније и Србије, односно двоструког 400 kV интерконективног далековода ТС Решица – ТС Панчево 2, је од стране европске асоцијације Оператора преносних система (ENTSO-E) номинован, а од стране Европске Комисије означен као пројекат од посебног, пан-европског интереса. Такође, Енергетска Заједница га је 2013. одабрала као пројекат од највишег регионалног интереса. У нацрту Стратегије развоја енергетике Републике Србије за период до 2025. (2030.) године води се као пројекат од највишег националног интереса.

Овај пројекат директно утиче и на омогућавање испуњавања обавеза Републике Србије које предвиђају неопходно учешће обновљивих извора енергије у износу од 27 процената у бруто финалној потрошњи, директним омогућавањем прикључења будућих ветроелектрана у банатском округу.

До сада је потписано шест Joint Position Paper-а између ЈП ЕМС и румунског оператора преносног система Transelectrica и следи потписивање билатералног Уговора о изградњи. Румунска страна завршава радове на ДВ до краја 2015. године, а радове у прикључним ТС у току 2016. и 2017. године. Потписани документи представљају основу за наставак заједничких активности два Оператора преносних система.

Експропријација стубних места за далековод 400 kV ТС Панчево – граница Румуније је у потпуности завршена средином 2015, а завршени су и сви имовинско-правни послови. Надлежно Министар-

ство одобрило је и Студију о процени утицаја на животну средину. ЈП ЕМС је поднео захтев за добијање грађевинске дозволе надлежном министарству и ускоро се очекује њено добијање.

Пројекат се финансира из сојствених средстава ЈП ЕМС

За директора пројекта именована је **Јелена Матејић**, извршни директор за инвестиције и стратегију, а за руководиоца пројекта именован је **Миљивој Кричка**, руководиоца Сектора за управља-

ње стратешким и развојним пројектима.

Студија изводљивости је показала да ће улазак овог далековода у погон донети велике користи: смањење губитака у свим разматраним радним условима, повећање прекограничног преносног капацитета, знатно повећање сигурности и поузданости српског и румунског преносног система, отварање могућности за изградњу нове 400kV ТС Вршац, која би знатно стабилизовала напонске прилике у региону и омогућила већу интеграцију енергије ветра у електроенергетски систем Србије.

М. Б.

Технички подаци о ДВ 400 kV ТС Панчево – ТС Решица

Општи подаци

Име пројекта	400kV Интерконективни вод Србија - Румунија
Кратак опис	Нови 131km (68km Србија + 63km Румунија) двоструки надземни вод 400kV између ТС Решица (РУ) и ТС Панчево 2 (СР).
Регионална група	Континентална југоисточна Европа
Оператори преносног система	С.Н. Transelectrica S.A. ЈП Електро mreжа Србије
Пан-европски значај	Да
Билатерална инвестиција	Да
Очекивани датум почетка изградње	почетак 2016
Очекивани датум уласка у погон	крај 2017

Техничке карактеристике

Елемент ЕЕС	Далековод
Структура	Надземни вод
Почетна трафостаница	Панчево (Србија)
Крајња трафостаница	Решица (Румунија)
Тип инвестиције	Нов
Тип далековода	Двоструки
Напонски ниво [kV]	400
Капацитет [MW]	2000
Дужина [km]	131
Процењена вредност инвестиције	€24.7М

Санирани далеководи над Дунавом

Електро mreжа Србије успешно реализовала пројекат који је представљао велики професионални изазов

Средином септембра завршен је значајан пројекат санације два важна далековода који прелазе преко Дунава.

- Реч је о далеководима који су оштећени још за време бомбардо-

вања и на чију се замену због сложености посла чекало више од 15 година. Далекководи, 220 киловолтни и 400 киловолтни, изграђени су давне 1972. и 1984. године и значајно су оштећени током бомбар-

довања 1999. године, после чега су практично закрпљени и као такви нису задовољавали сигурносне услове за пловидбу ни сигуран пренос електричне енергије – рекао је генерални директор ЈП ЕМС **Никола Петровић** приликом обиласка локације радова.

Реч је о највећем далеководном речном прелазном распону у Европи, дужине око 1.2 километра, а укупно затезно поље дужине је око 2 километра. Урађена је комплетна замена специјалних проводника, изолаторских ланаца и спојне опреме. Посао је захтевао

Реч је о највећем далеководном речном прелазном распону у Европи, дужине око 1,2 километра, а укупно затезно поље дужине је око 2 километра





најсавременију специјалну опрему и механизацију, као и изузетну стручност.

Санацијом ова два далеководна правца значајно се побољшава поузданост преносног система.

- Ово је још један у низу значајних пројеката које Електромрежа Србије успешно завршава. Реализација овог пројекта на Дунаву је доказ да Електромрежа Србије има снаге и знања да се ухвати у коштац са најтежим задацима, а у овом случају поставили смо и својеврстан европски рекорд – додао је генерални директор ЈП ЕМС Никола Петровић.

Историјат далековода и пројекта

Далековод 220kV бр. 253/1 Београд 8 – ХИП Панчево са прелазом реке Дунав је у експлоатацији од 1972. године, а далековод 400kV бр.451 ТС Београд 8 – ТС Панчево 2 је у експлоатацију ушао деценију касније, тачније 1984. године

Током бомбардовања 1999. године значајно су оштећени стубови и специјални проводници на оба далеководна, на самом прелазу код места Ритопек (десна обала),

односно Иваново (лева обала). Осим тих оштећења постојала су и оштећења од атмосферских пражњења на проводницима.

Санацијом ова два далеководна њавца значајно се њобољшава њоузданост њреносног сисџема

Неколико година након бомбардовања санирана су оштећења на стубовима и дриловани су фазни проводници. Проводник на ДВ 220 kV бр. 253/1, који је био највише оштећен, морао је да се замени. Након ових догађаја и због сигурности пловидбе Дунавом проводници су морали да буду комплетно замењени.

Пројектни задатак за санацију је усвојен у априлу 2009. године. Израда пројекта и вршење техничке контроле су урађени до краја 2009. године. Пројекат је израдио Електроисток – Пројектни биро.

Вредност пројекта, који је у потпуности финансиран сопственим средствима ЈП ЕМС, износила је око два милиона евра. За набавку опреме и извођење радова било је потребно три године. У писању тендера су учествовале искусне колеге из ЈП ЕМС: **Милорад Павловић, Борис Шушић и Дарко Ђота**. Први тендер је написан за набавку опреме и објављен у току 2010. године. На оглас се нико није јавио. У следећој објави били





су додати радови и опрема, и Уговор је додељен предузећу Енерго-пројект Опрема.

Уговор за радове потписан је 14. јуна 2013. године.

Опрема и радови

Проводници за прелазе Дунава на ДВ 220 kV бр. 253/1 и ДВ 400kV бр.451 купљени су од Норвешке компаније „Nexans“. Проводници су прављени у две фабрике те компаније. Челично језгро је поужавано у Белгији. По завршетку процеса поужавања челичног дела, проводник је транспортован на север Европе, у Норвешку, где је извршено поужавање алуминијског слоја. Приликом завршетка производње узети су узорци за испитивање готовог ужета. Спојна опрема је набављена од ДВ Загреб, а изолатори од „YuAlZ“, Русија.

Механичко испитивање проводника уграђених на ДВ 220kV бр. 253/1 је обављено у лабораторији SAG GmbH, Лаген, Немачка, а за ДВ 400 kV бр.451 у лабораторији Dera-vaux, Le Chambon Feugerolles (Saint-Étienne), Француска. Због сила и га-

Током бомбардовања 1999. године значајно су оштећени стубови и специјални проводници на оба далеководна

барита проводника испитна опрема је морала да буде робусна. За потребе испитивања кидалица је морала да буде од 100 тона. Прва испитивања која су се односила на

цео проводник нису успешно окончана ни у Француској ни у Немачкој. Наредна испитивања су претрпела одређене техничке промене алата за испитивање и тек тада је испитивање проводника успешно завршено. То показује да се ради о изузетно комплексним испитивањима на нестандартном проводнику за која ни европске лабораторије нису имале довољно искуства.

Радови на објекту су пролонгирани две године од дана потписи-





вања Уговора. Пре почетка радова извођач је морао да достави елаборате о извођењу радова како би се сагледале све ситуације и силе које се могу јавити приликом замене проводника. Сила качења проводника на затезном стубу је око 22 тоне. Машине које су се користиле за развлачење проводника су имале максималну радну силу од 16 тона понаособ. Да би се тај проблем у силама превазишао, извођач радова је морао да постави барже да се сила на вучним машина смањи. Приликом развлачења проводника нису коришћене „чарапице“ које се иначе користе за развлачење проводника. За овај пројекат је наручена специјална опрема која је била коришћена као алат у процесу замене проводника.

Реализација овог пројекта замене је подразумевала да се повремено зауставља саобраћај на међународном пловном путу Дунава. Радови на замени проводника су изведени изузетно брзо и уз минималан број непредвиђених ситуација, при чему је било ангажовано око 50 радника. На обе стра-

Реализација пројекта подразумевала да се повремено зауставља саобраћај на међународном пловном путу Дунава

не реке били су присутни најiskusнији монтери. Њихово присуство је била значајна подршка током извођења радова. Сви радови у вези замене проводника на оба далековода завршени су за месец и по дана.

Изазов и сарадња

- Иницирање интерне наруџбенице, чланство у комисији за доделу Уговора, ангажовање на спровођењу Уговора испред ЈП ЕМС, организовање пријемних испитивања и активно учествовање у свим сегментима пројекта, па све до самог краја комплетних радова за мене је представљао велики изазов – каже Дарко Ћота, један од ЕМС-оваца који су били најангажованији на овом пројекту.

- Радило се на пословима који се раде једном у педест година и нико није имао довољно искуства да укаже и сагледа потенцијалне проблеме. Сваки пројекат је велики изазов, али бити део тима на пројекту који се дешава једном у више деценија је пре свега част. Замена проводника на реци Дунав указао се као прави тест да испитам своје скоро деценијско радно искуство, знање, као и тимске способности да успешно реализујемо један од технички најизазовнијих пројеката. Захваљујем се свим учесницима који су помогли да се овај пројекат успешно заврши, а најзаслужнији за то су, уз поменутог Бориса Шушића и Милорада Павловића, свакако и извршни директор за инвестиције и стратегију **Јелена Матејић**, затим **Радомир Рибич**, **Драгослав Лелић** и **Валеријан Аксић**, који су у датим тренуцима дали свој максимум и помогли да овај пројекат буде успешно и у року окончан – истиче Ћота.

Р.Е.



Почела реконструкција

Крајем октобра кренула је реконструкција ТС 400/220/110 kV Смедерево 3. Почела је изградња 400 kV постројења и грађевински радови се интензивно обављају. Купљена је високонапонска опрема за 400 и 110 kV постројење, као и енергетски трансформатор 400/110 kV, снаге 300 MVA.

Циљ је да следеће године буде подигнута ВН опрема у 400 kV постројењу, а пуштање 400/110 kV трансформатора у погон очекује се почетком 2017. године. Процењена вредност за сада уговорених радова износи 323 милиона динара, док је вредност до сада набављене опреме 650 милиона динара. Реконструкција се финансира сопственим средствима ЈП ЕМС.

ТС Смедерево 3 је преко 220 kV система повезана са ТС Београд 8, а преко 110 kV система са ТС Смедеревска Паланка. Од изузетне је важности за рад производних јединица у ТЕ Костолац А и главни је снабдевач електричном енергијом железаре и града Смедерева.

Реконструкција ТС Смедерево 3 ће допринети подизању нивоа сигурности напајања потрошача у Смедереву и околини, побољшању напонских прилика у том делу Србије, постизању критеријума сигурности „N-1“ за време зимских вршних оптерећења за постојећу преносну мрежу, смањењу оптерећења елемената и пробле-

ма након испада у мрежи у том региону, смањењу губитака у преносној мрежи, као и смањењу зависности напајања потрошача од ангажовања ТЕ Костолац за време зимских вршних оптерећења у случају испада ДВ 220 kV ТС Београд 8-ТС Смедерево 3.

Извођач радова је Електроисток Изградња а пројектант је Електроисток Пројектни биро.

P.E.



ТС БЕОГРАД 5

Завршетак реконструкције разводних постројења

ТС Београд 5 на Бежанијској коси повезана је са ТЕ Обреновац са четири паралелна далеководна 220 kV и има велики значај за сигурно и поуздано снабдевање највећег дела Новог Београда и Земуна, али и Сурчина, Батајнице и других насеља. Из ове трафостанице напајају се и важни индустријски комплекси, као што су топлана „Нови Београд“, фабрика воде, фабрика одливака Београд – ФОБ и део сектора електро вучног постројења „Железница Србије“. Због великог значаја је и започета ревитализација и реконструкција ТС Београд 5. Реконструкција је обухватала замену виталних делова постројења РП 220kV и РП 110kV, односно замену високонапонске опреме, система за управљање и заштиту и

других безбедносних система, као и реконструкцију командно-погонске зграде и осталих пратећих објеката на ТС који су морали бити прилагођени новој опреми и примењеном систему. Реконструисане су и транспортне стазе које се налазе у оквиру постројења РП 220kV и РП 110kV са циљем безбеднијег, бржег и лакшег приступа механизације приликом интервенција у свим деловима постројења. Електро радови на ТС поверени су ПД Електроисток – Изградња и они су започели 2010. године.

Током 2015. године у РП 220kV реконструисано је трансформаторско поље Д01, трансформатор Т02, а у РП 110kV реконструисани су подужно спојно поље Е31, подужно спојно поље

Е32, трансформаторско поље Е09, трансформатор Т02, трансформаторско поље Е07, трансформатор Т03, трансформаторско поље Е05, трансформатор Т04, далеководно поље Е10, бр. 103/4, правац ТС Београд 9 - чвориште Нова Пазова и далеководно поље Е11, правац ТС Београд 40.

Крај 2015. означава завршетак реконструкције електроенергетског разводног постројења РП 220kV и РП 110kV у предвиђеном обиму. У 2016. години је планирано уређење дела транспортне стазе, као и нивелација терена, чишћење и дотеривање објекта, чиме ће бити и окончана реконструкција ТС Београд 5. Вредност до сада уложених средстава је више од 11 милиона евра.

P. E.



Нови трафо *иушћен иод најон*

Значајно повећана сигурносћ најјања иоиромача у Јајодини и широј околини



Крајем септембра У ТС Јагодина 4 пуштени су под напон нови енергетски трансформатор Т1, снаге 300 MVA, и припадајућа поља Ц01 (400 kV) и Е13 (110 kV). Уградњом новог енергетског трансформатора значајно је пове-

ћана сигурност напајања потрошача у Јајодини, али и њеној широк околини. Вредност уграђене опреме и радова већа је од 350 милиона динара, а средства је обезбедио ЈП ЕМС из сопствених извора.

Електромонтажне, пратеће грађевинске радове у пољима, као и померање енергетског трансформатора у кругу ТС и навлачење на каду извело је ПД Електроисток – Изградња. Изградњу темеља и каде енергетског трансформатора обавила је Екоградња пројект д.о.о. Пројектну документацију је урадио П.Д. Електроисток Пројектни биро.

Надзор испред Сектора за инвестиције вршили су **Бранко Јакшић, Миораг В. Савић** и **Драган Живковић**.

Радови су обухватили пројектну тему: цевних сабирница 400 kV за два поља, измештање мерног поља -Ц00 и ножева за уземљење сабирница у РП 400 kV, изградњу нове каде, темеља и уљне канализације за нови енергетски трансформатор, навлачење енергетског трансформатора на каду трансформатора, као и монтажу енергетског трансформатора Т1 и опремање припадајућих поља 400 kV Ц01 и 110 kV Е13.

Р.Е.

ТС 400/220 kV ОБРЕНОВАЦ

Уградња трансформатора Т3

Уградња трансформатора 400/220kV Т3 подразумевала је електромонтажне и пратеће грађевинске радове на опремању новог припадајућег 400kV трафо поља –А01, адаптацији постојећег 220kV поља Б21, изградњи две нове релејне кућице и изради каде трансформатора.

У новоизграђено 400kV –А01 трафо поље положен је мрежни уземљивач, изливени су нови темељи носача апаратне конструкције и портала, монтирана је целокупна ВН опрема (прекидач снаге, сабирнички растављачи, струјни редуктори, одводници пренапона..), опрема је повезана примарно и секундарно и извршена су сва функционална испитивања пред пуштање под напон.

Постојеће 220kV поље Б21 је претрпело измене у

смислу прилагођења примарних веза за потребе трафо поља и уградње одводника пренапона, иначе опремљено је новом ВН опремом кроз ранију реконструкцију овог постројења.

Паралелно се граде и релејне кућице за 400kV поље –А01, која је већ завршена, и 220kV за поље Б21, која је у току, и које служе за смештај нових подразвода опште, нужне и једносмерне потрошње и ормана нове микропроцесорске заштите и ормана управљања.

Трансформатор Т3 400/220kV, снаге 400 MVA, је „навучен“ на каду трансформатора, монтирани су му проводни изолатори, конзерватор, хладне групе, ормани хлађења и регулације, неутралне тачке трафоа, и примарно је повезан. У току

су завршна испитивања пред пуштање у пробни рад, које се очекује до краја децембра.

Укупна процењена вредност наведених радова је око 2.200.000 еура.

Извођач електромонтажних радова је ПД Електроисток Изградња, а грађевинских Екоградња пројект доо.

Р. Е.





Замена ВН опреме и уградња новог трансформатора Т1



Значајни радови су у протеклом периоду завршени и у У ТС Лесковац 2. Тамо је успешно окончана замена високонапонске опреме

у 110 kV постројењу, као и уградња новог енергетског трансформатора 400/110 kV, снаге 300 MVA. Замена ВН опреме почела је 2013. годи-

не, док је замена енергетског трансформатора почела у јулу 2015.

Паралелно са заменом трансформатора Т1 400/110 kV, продужене су цевне сабирнице у РП 400 kV и опремљено је трафо поље 400 kV Ц01 за Т1. Сто десет киловолтна страна трансформатора Т1 уведена је у раније опремљено трафо поље 110 kV Е11 у којем је замењена ВН опрема у РП 110 kV.

Овим радовима угашено је 220 kV постројење у ТС Лесковац 2, која сад има ознаку 400/110 kV.

Вредност уграђене опреме износи 330 милиона динара а средства су обезбеђена донацијом Делегације Европске Уније. Вредност радова је више од 80 милиона динара и они су финансирани сопственим средствима ЈП ЕМС.

Пројектант је био Електроисток Пројектни биро, док је извођач радова Електроисток Изградња. Одговорна лица за извођење радова су биле колеге из Погона Крушевац а за стручни надзор је био задужен Сектор за инвестиције.

М. Б.

ТС 220/35 kV БАЈИНА БАШТА

Замена заштите и адаптација просторије за сопствену потрошњу

ТС 220/35 kV Бајина Башта налази се са леве стране пута Бајина Башта - Перућац, на око 7 километара од центра Бајине Баште. Трафостаница је у погону од 1963. године, има један трофазни регулациони трансформатор 220/35kV, снаге 31,5 MVA, са одговарајућим пољима и постројењима 220kV и 35kV. С обзиром да је ова трафостаница прва после Хидроелектране Бајина Башта и у да у њу директно улазе два далеководна 220kV из ХЕ и два далеководна 220kV из РХЕ Бајина Башта, као и 220kV интерконективни вод ка Пљевљима, њен значај је очигледан.

Управо због значаја за електроенергетски систем западне, али и целе Србије, 2010. године се ушло у реконструкцију ТС, односно замену целокупне ВН опреме у РП 220kV, замену старог трансформатора Т1 220/35kV, замену старих каблова, грађевинске и електро радове на адаптацији командне зграде,

израду кабловских канала и релејних кућица као и стаза и платоа за смештај опреме, што је завршено 2013. године.

Затим, крајем 2014. године стекли су се услови за замену старе релејне заштите новим микропроцесорским, као и за прелазак система управљања ТС на модернији SCADA систем. Нови ормани заштите и управљања купљени су из кредита ЕИБ. Заштите су замењене у свим пољима у РП 220kV а поља 35kV чекају повезивање на нову заштиту кроз реконструкцију 35kV у току 2016. године. Последње спојно поље са новим системом заштите и управљања је пуштено под напон 12. новембра 2015. чиме су заокружени послови на замени заштите.

Тренутно се на ТС Бајина Башта одвијају грађевински и припремни електро радови на адаптацији просторије за нову сопствену потрошњу. У плану је да се до пролећа монтирају и

напоје нови ормани сопствене потрошње, разводи опште, нужне и ЈСС потрошње (доводи са батерија и модуларни исправљачи), дизел агрегата, доводи два кућна трансформатора 35/0,4kV, и изолациони трафо, да би се након тога почело са заменом ВН опреме у РП 35kV а након тога се очекује и завршетак адаптације командне зграде.

Плановима је, оквирно 2017. године, предвиђена доградња 400kV постројења за ову трафостаницу, и у складу са тим планом већ постоји и Идејно решење.

Одговорни извођач радова је П.Д. „Електроисток Изградња“, надлежни погон је Погон Ваљево, пројектну документацију је испоручио П.Д. „Пројектни Биро“, а стручни надзор врше службеници Сектора за инвестиције.

Д.Ж.



Спремни за зиму

Иницијативне активности на одржавању преносне инфраструктуре и отклањању последица хаварија из претходних година

Јавно предузеће Електромрежа Србије спремно дочекује зиму. У склопу припрема за сигуран и поуздан пренос електричне енергије током зимског периода запослени ЈП ЕМС урадили су све планиране активности на одржавању трансформаторских станица и разводних постројења, а када је реч о одржавању далековода урађено је и више од планираног. Такође, отклоњене су све последице хаварија из претходних година, каже **Илија Цвијетић**, извршни директор за пренос електричне енергије.

- У тежак и велики посао санације далековода, њихово ојачавање и довођење у функционално стање за сигуран и поуздан пренос електричне енергије у зимском периоду, ЕМС је уложио готово 6 милиона евра, додаје Илија Цвијетић.

По уговорима из 2014. године, зато што због временских прилика у новембру и децембру 2014. године није било могуће да се заврше послови на отклањању оштећења далековода насталих услед клизишта која су узроковала поплаве у мају прошле године, завршена је санација ДВ 220 kV број 209/1 ТС Бајина Башта – ТС Сремска Митровица 2, ДВ 110 kV број 1176 ТС Крупањ – ТС Љубовија и ДВ 110 kV број 1116 ТС Крупањ – ТС Осечина.

Завршена је санација последица хаварија на далеководима које су настале у децембру 2014. године услед ледене кише, тако што су деонице које су биле тешко оштећене ојачане за нове метеоролошке параметре. Реч је о далеководима ДВ 110 kV број 177 ТС Бор 2 – ТС Мајданпек 2, ДВ 110 kV број 122АБ ТС Бор 1 – ТС Петровац, ДВ 110 kV број 193/1 ТС Књажевац – ТС Сврљиг, ДВ 400 kV број 403 ТС Бор 2 – ТС Ниш 2, замена стуба број 200.

Урађена је замена стуба на ДВ 1167Б1 ТС Краљево 2 – ТС Краље-

во 5 и ДВ 1167Б2 ТС Краљево 5 – ЕВП Краљево, као санација угрожености далековода услед ерозије обале коју је направила река.

Завршена је и санација и ојачање деоница далековода 110 kV број 150 Бор 1 – ТС Мајданпек 1 које су биле тешко оштећене у децембру 2014, деонице далековода 106А/3 Зворник – Лозница и далековода 106Б/3 Зворник – Осечина, оштећеног у фебруару 2015. године.

Доста проблема са ударима пољопривредне механизације у стубове високонапонских далековода



Замењен је стуб 414 на далеководу 400 kV број 401/2 РП Дрмно – РП Ђердап 1, тешко оштећен почетком 2015. године и урађена је санација хаварије на ДВ 1212 Зајечар – Болевац, који ради под 35 kV.

Током јесени имали смо доста проблема са ударима пољопривредне механизације у стубове високонапонских далековода. У другој половини октобра и почетком новембра догодила су се чак три таква инцидента и том приликом причињена је велика материјална штета и угрожена је безбедност људи, као и стабилност електроенергетског система – наглашава Илија Цвијетић.

Први такав догађај десио се 11. октобра, на далеководу 132/1 ТС Сомбор 3 – ТС Црвенка, стуб 89, на изласку из Црвенке, преко пута фабрике „Јафа“, на приватном власништву. Други инцидент догодио се 23. октобра на истом далеководу, на подручју пољопривредног добра „Бачка“ из Сивца. Последњи случај десио се 1. новембра на стубу број 45 далековода 133/1 ТС Србобран – ТС Бачка Топола 2, у близини прикључка регионалног пута, деоница Србобран – Фекетић, на аутопуту Е 75, Београд – Суботица, на пољопривредном добру у приватном власништву. Далеководи су враћени у функцију постављањем хаваријских стубова, а њихова трајна санација истих вршиће се у наредном периоду у зависности од могућности добијања искључења.

ЈП Електромрежа Србије је тим поводом упутило апел свим надлежним институцијама и пољопривредним предузећа да предузму све мере да се понављање таквих догађаја спречи.

- Увек истичемо да је неопходно да сви који изводе било какве радове у близини далеководних стубова обратe посебну пажњу, јер осим изазивања материјалне штете и угрожавања сопствене безбедности, немарним поступањем могу проузроковати и значајне сметње за напајање потрошача и стабилност електроенергетског система, каже директор Цвијетић.

М. Б.



Наш циљ је да се о нама не прича - *што значи да све функционише*

У два навратна успешно извршена санација OPGW кабела на ДВ 1005



Служба за телекомуникације ППП Нови Сад

Служба за телекомуникације је најмлађа служба у Погону Нови Сад и првог новембра је прославила свој други рођендан. Настала је усвајањем нове систематизације и издавањем послова и људи из Службе за аутоматику, мерење и локално управљање, јер је препозната важност сервиса које она обезбеђује за функционисање целе компаније.

- Мада бројно мали, бројимо четворо запослених, задужени смо за технолошки различите целине

и бринемо о инфраструктурним медијумима и терминалној опреми за пренос података и говора, без чега данас не би било могуће реализовати ни пословне, а ни техничке функције у оквиру Погона Нови Сад и ЈП ЕМС, уз ригорозан захтев за расположивошћу имплементираних телекомуникационих сервиса 24 часа, 365 дана у години, каже шефица Службе за телекомуникације **Катица Калентић**.

Мрежа OPGW (Optical Ground Wire) каблова, популарно „оптика“,

је модерна и моћна инфраструктура кичма телекомуникационог система наше компаније преко које се преносе сви сервиси. Од свих активности реализованих ове године, Катица Калентић издваја санацију OPGW кабела на релацији ТС Нови Сад 3-ТЕТО Нови Сад-РДЦ Нови Сад коју је ова Служба, у сарадњи са Сектором за ТК из Београда, у два маха ове године успешно извршила. Наиме, ради се о линку од круцијалног значаја, јер представља главни магистрални правац за све комуникационе сервисе на територији Погона Нови Сад, те би стога његова евентуални прекид, без обзира на постојање редувантог радио линка који је значајно мањег капацитета, био велики проблем.

- Прва санација је реализована у јуну, пошто смо при редовним и контролним мерењима преносних карактеристика оптичких влакана на овој релацији, на одређеном броју влакана утврдили постојање недопустиво великог слабљења. У непосредној близини портала овог далековода у ТС НСЗ смо прецизно лоцирали проблематичну тачку. Наишли смо на оштећење и драстично кривљење оптичког кабела, на око 40cm под земљом, на месту споја заштитне металне и окитен цеви, те извршили санацију. Активности око друге санације су изведене у октобру. Како је припрема била темељна, квар, и овога пута механичке природе, лоциран је на сабирничкој кутији на 32. стубу далековода 110 kV бр. 1005. Преносне карактеристике оптичких влакана смо санацијом довели до жељених, истиче шефица Службе за телекомуникације

Р. Е.

ТС Сремска Митровица 2

Замењени стари прекидачи

Претходних неколико година Погон Нови Сад врши планску замену старих и мање поузданих малоуљних прекидача. Ове године замењени су прекидачи произвођача Енергоинвест, тип НРGE 11А/15 у 110 kV постројењу ТС 400/220/110 kV Сремска Митровица 2, у ДВ пољу 110 kV бр. 1231, који су били у погону скоро 40 година. Уграђена су два нова SF6 прекидача произвођача АВВ, тип LTB 145D1/V. Специфичност радова у овом ДВ пољу

даје важност ДВ 110 kV бр. 1231 који радијално напаја челичану „Sirmium steel“. Како би се обезбедило њихово напајање током трајања радова, извршено је превезивање ДВ 110 kV бр.1231 ТС Сремска Митровица 2 – ТС Сирмијум стил на ДВ 110 kV бр. 1226 ТС Мачванска Митровица – ТС Сремска Митровица 2. Претходно је са представницима челичане обављен састанак на коме је договорена динамика и време трајања радова, израда елабората превезива-

ња ДВ, принципи подешења заштита ДВ у суседним ТС и обезбеђење адекватног мерења електричне енергије у челичани.

Завршетком наведених радова Погон Нови Сад више нема ни један овако стари прекидач у погону, што умногоме олакшава одржавање високонапонске опреме и умањује ризике са становишта заштите животне средине.

Р.Е.



Уигране екипе ошкклониле хаварије

За само три недеље на два далеководу у инцидентима са пољопривредном механизацијом срушена три стуба

Оштећења стубова пољопривредном механизацијом су често појава у Погону Нови Сад. Само у току ове године, током редовних прегледа далеководу уочено је више оштећења на стубовима која за последицу имају предхаваријско стање. О мањим оштећењима анкера, темеља и уземљења нећемо ни да говоримо, почиње причу **Маја Адамовић**, руководилац Погона преноса Нови Сад.

Недавне хаварије које су се десиле средином октобра на далеководу 110 kV број 132/1 ТС Сомбор 3 – ТС Црвенка представљају врхунац проблема са пољопривредном механизацијом. За само две недеље на наведеном далеководу срушена су два стуба. Узрок је познат, оштећења стубова приликом радова са пољопривредном механизацијом.

- Прва хаварија десила се 11. октобра 2015. године. Далеконвод је трајно испао у ноћи између 10. и 11. октобра. Ујутру је одмах покренута далеководна екипа за проналажење и отклањање квара. На први поглед све је изгледало као да је у питању један од "класичних" кварова. Пошто је локатор квара у ТС Сомбор 3 показао да је квар у близини ТС Црвенка, одлучено је да преглед далеководу буде од ТС Црвенка. Екипа се брзо окупила и кренула према Црвенки. Квар је брзо пронађен. Срушен је портални стуб број 89, каже Маја Адамовић.

Одмах је пренета информација о срушеном стубу. Убрзо је покренута друга екипа са задатком да припреми додатни алат, сајле и бургије како би били анкерисани и обезбеђени суседни стубови. Све време извођења радова непрекидно је падала јака киша. Радови на уклањању хаварисаног стуба извршени су у понедељак 12. октобра. За уторак било је планирано подизање привременог хаваријског стуба. Хаваријски

стуб са потребним алатом транспортован је са ТС Београд 8. Након монтаже хаваријског стуба, у среду 13. октобра извршена је монтажа фазних проводника. Интерно технички преглед обављен је у четвртак 14. октобра и далековод је успешно пуштен у погон.

Приликом пада једног од стубова оштећен и дистрибутивни далековод

- Док смо на крају радне недеље сумирали утиске са отклањања хаварије стигла је нова вест. Поново је трајно испао далековод 110 kV број 132/1 ТС Сомбор 3 – ТС Црвенка. Трополни кратак спој са земљом. Овог пута локатор квара показао је квар на 17. километру од ТС Сомбор 3. У првом тренутку сви смо били затечени. Далеконводна екипа је одмах кренула на терен. Од диспечера РДЦ Нови Сад стигле нове информације, срушен је стуб у околини Сивца. Убрзо је утврђено да је срушен стуб број 74. Приликом пољопривредних радова на земљишту „Бачка“ а.д. из Сивца, непажњом су ударене затеге стуба. Стуб се од силине удара одмах срушио. Приликом пада стуба оштећен је и дистрибутивни далековод 20 kV који се укрштао са нашим далеководом. Мања оштећења претрпео је и трактор. Возач трактора је уз пуно среће прошао без повреда. На лице места брзо је стугла и полиција која је извршила увиђај, каже руководилац Погона преноса Нови Сад и закључује:

- Одмах је покренута нова екипа за обезбеђивање суседних стубова. Уиграна екипа монтера из Службе за далеководу је након радног викенда извршила уклањање хаварисаног

стуба и монтажу привременог хаваријског стуба. Далеконвод је након извршеног интерно техничког прегледа пуштен у погон 27. октобра.

Наша агонија се наставила и у недељу 01. новембра 2015. године. У поподневним сатима стигле позиве да је трајно испао далековод 110 kV број 133/1 ТС Србобран – ТС Бачка Топола 2, са трополним кратким спојем са земљом. Поучени претходним искуством диспечери РДЦ Нови Сад су одлучили да не покушавају поновно укључење далеководу због потенцијалног ризика да угрозе животе људи који би се могли наћи у близини далеководу. Екипа је одмах алармирана и након окупљања кренула у преглед далеководу. Убрзо је утврђено да је у околини Фекетића срушен носећи стуб број 44. Сценарио је био сличан као са рушењем стуба број 74 у околини Сивца. Наредна три дана трајали су радови на демонтажи срушеног стуба и монтажи привременог хаваријског стуба. Интерно технички преглед извршен је 4. новембра и далековод је пуштен у погон. Наше екипе су сваки ангажовањем реагивале све брже и брже, тако да је последња хаварија откљоњена за три дана, завршава Маја Адамовић.

Р. Е.





Завршен Центар за обуку монџера

Велики број њослова урађен на далеководима

Осим редовних послова на одржавању објеката ЈП ЕМС, прошле године је било пуно активности у Погону Крушевац. Између осталог, изграђен је Центар за обуку монџера који се састоји од полигона за обуку, трим стазе за одржавање кондиције, сале за предавања и физкултурне сале са мокрим чвором и свлачионицама. Сале су климатизоване, са подним грејањем и специјалном подлогом у физкултурној сали, каже **Зоран Кнежевић**, руководилац Погона Крушевац.

- Замењене су и кровне конструкције магацинских простора, површине око 500 квадрата, и кровне конструкције далеководне екипе у Нишу. Такође, сви мок-

Замењене кровне конструкције магацинских џросџора, џовршине око 500 квадрата

ри чворови у Погону Крушевац су адаптирани, додаје он.

Зоран Кнежевић нас упознаје и са бројним пословима обављеним на далеководима: замењене су темељне стопе на стубовима бр.47 и 62 на ДВ 400kV бр.436, ТС Крагујевац 2 -ТС Обреновац А; замењен је стуб бр.200 на ДВ 400kV бр.403, ТС Бор 2-ТС Ниш 2; замењен је стуб бр. 25 на ДВ 1167Б/2, ТС Краљево 5-ЕВП Краљево; запослени Погона Крушевац учествовали су у изградњи двосистемског ДВ-а 168А/1,ЕВП Рустовац-ТС Врање 4 односно 168Б/1, ТС Врање 4-ТС

Врање 2 и у изградња двосистемског ДВ-а 168А/2, ТС Врање 2 -ТС Врање 4 односно 168Б/2, ТС Врање 4-ТС Врање ; извршено је пребацивање ДВ-а 220kV бр.278, ТС Лесковац 2-ТС Ниш 2 на 110kV напонски ниво; извршене су реконструкције ДВ 114/1, ТС Крушевац 1-ЕВП Ђунис од стуба бр.1 до стуба бр.24, затим ДВ 110kV бр.193/1, ТС Књажевац -ТС Сврљиг, после децембарске хаварије, као и ДВ 404, ТС Ниш 2-ТС Софија Запад, због изградње но-

вог ауто пута; извршена је и уградња ОРGW ужета на ДВ 110kV бр.191/2, ТС Крушевац 2-Чвор Дедина...

- У ТС Јагодина 4 вршено је техничко испитивање високонапонске опреме, уградња новог трансформатора 400/110 KV, као и активности на реконструкцији ТС. Уградња новог трансформатора 400/110 KV и реконструкција ТС у току су и у ТС Лесковац 2. Такође, током године је и Служба за ТК имала доста интервенција на опреми, као и на ОРGW влакнима. Све набројане активности је пратила Служба техничке координације, организационо и у складу са важећим процедурама, закључује Зоран Кнежевић.

Р.Е.



Кадровске промене

- Два шефа службе из Погона Крушевац, **Иван Милићевић**, шеф Службе за техничку координацију, и **Предраг Милутиновић**, шеф службе за ТК, отишли су почетком децембра у Дирекцију за пренос на места руководиоца пројекта за имплементацију ASSET-а. На место Милићевића дошао је **Иван Старицац**, досадашњи шеф Службе за одржавање далековода. Обавезе колега који су отишли из Погона Крушевац, између осталих, преузеће и младе колеге који су се одлично показали, попут **Ненада Раденковића**, каже руководилац Погона Крушевац.



Окончане санације на истоку Србије

*Великим залагањем отклањене последице
невремена из децембра 2014. године*

Током децембра 2014. године услед олујног невремена праћеног ледом које је захватило целу источну Србију и трајало више дана, дошло је до хаварија на већем броју далеководна. Због гомилања леда и снежних падавина дошло је до ломљења и оштећења стубова као и киданга фазних проводника и заштитне ужади. Континуираним радом и уз велики напор Дирекције за пренос и извођача радова, крају је приведен обиман и тежак посао отклањања последица катастрофалног невремена.

Радови на отклањању последица хаварије отпочети су почетком фебруара 2015. године уз максимално ангажовање свих расположивих капацитета.

Најбитнији међу хаварисаним далеководима ДВ 177 Бор 2 – Мајданпек 2, је и први враћен у нормалан погон крајем априла 2015. године. Други правац, од Бора ка Мајданпеку, ДВ 150, оспособљен је од ТС Мајданпек 1 до ст.119 и стављен у празан ход на тој деоници.

На ДВ 148/2 на потезу „Копита“ евидентирана су оштећења стубова и фазних проводника од ст.34 до ст.53. Радови на санацији ове деонице почели су 4. децембра. Радове су изводили Елнос БЛ а.д и Енергомонт-

тажа а.д. Далековод је у погону од 12. децембра 2014. године. Заостале послове на замени хаварисаних шпигеца стубова (4 шпица), замени оштећене опреме и презатезању фазних проводника обавила је ДВ екипа Погона Бор у току редовног ремонта у септембру.

*Најбитнији међу хаварисаним
далеководима, ДВ 177 Бор 2 –
Мајданпек 2 је и први враћен у
нормалан погон крајем априла
2015. године*

На ДВ 122АБ на потезу „Црни Врх“ евидентирани су падови стубова 213, 214, 221, 222, 241, 242 и 246, као и оштећење стуба 220, уз велики број прекида фазних проводника на делу далековода од стуба 197 до стуба 276. Радови су се изводили у три фазе. У првој и другој фази извршено је подизање нових стубова и санација конзоле стуба 220 са свим пратећим електромонтажним радовима. Радове је изводила Енергомонтажа. У трећој фази, на деоници од стуба 197 до стуба 276 извршена је

санација свих покиданих фазних проводника и заштитне ужади са пратећим електромонтажним радовима. Ови радови су монтерски били најзахтевнији, јер се није могао предвидети тачан обим радова. Проблеми су се превазилазили у ходу. Радове су заједнички извели Електроисток Изградња и далеководна екипа Погона Бор. Далековод је после 10 месеци ван погона, септембра 2015. стављен у погон у комплетној дужини.

Октобра 2015. започета је санација ДВ 1212 Бољевац – Зајечар 2. Радови су обухватили замену хаварисаног стуба 49, уклањање привремене везе између стуба 48 и 50 на дрвеним бандерама и постављање нових фазних проводника и заштитног ужета у том затезном пољу. Радове је извела Електроисток Изградња. Због неповољних временских услова и отежаног приступа стубу у помоћ је усकोчио и ЕМС-ов УНИМАГ којим је једино било могуће допремити конструкцију стуба на место рада. Далековод је пуштен у Погон 27. октобра.

ДВ 150 је највише погођен временским непогодама из децембра 2014. године. Његова санација се очекује до краја 2015. године

Упућујем честитке извођачима радова који су успешно превазишли све проблеме на које су наишли, али пре свега монтерима далеководне екипе Погона Бор који су овакав обим посла стојички изнели, каже руководилац Погона преноса Бор **Зоран Марјановић**.

Р.Е.

Замењен деформисани стуб

Током редовног прегледа далековода у јуну 2015. утврђено је да је дошло до деформације стуба 414 на ДВ 401/2 Дрмно – Бердап 1 и да је потребна хитна замена. Електроисток Изградња је испоручила стуб а Енергомонтажа обавила демонтажу старог и поставила нови стуб. Радови су се одвијали по магли и киши уз по који сунчани, али хладни дан на Попадији крај Неготина. Далековод је пуштен погон 29. октобра.





Нема назад, не одустјајемо!

*Далеководне екипе Погона Ваљево самостално
и ојравиле три велика оштећења на далеководним
стубовима у околини Лучана*

Пишу: **Ненад Трифуновић и Јанко Левнаић**



Све је почело прегледом стодесет киловолног далековода број 115/4 – Чвор Бељина – ТС Пожега. Село Пилатовићи, одмах поред Лучана. **Милан Негић** и **Драган Стојановић**, искусни монтери далеководне екипе Ваљево, на задатку прегледа далековода, узбуђено су јавили: „Појасни штапови стубова 86, 87 и 88, у зони изнад темеља су много и значајно оштећени. Ствар је озбиљна, корозија је појела метал у тој мери да се мора говорити о угроженој безбедности

стубова. Они у оваквом стању не смеју ући у зиму! Ризик је прекомеран.“

Иза тога следило је оно што је треба да следи: извештај, фотографије, формирање Комисије... Комисија коју формира Погон Техника на предлог руководиоца Погона, опет, ко што је ред, одлази на лице места, гледа, прегледа, мери, тумачи и доноси суд: Хитна санација појасних штапова! Нема другог решења. Мора! – то је некако најгласнија и најзвучнија реч која

нам кружи око глава. Добро то – то смо и сами знали, али оно даље што она као реп иза себе вуче: – Нема средстава. Гледајте како ће те, гледајте чиме ћете – није нам баш по вољи.

Е сад, шта је ту је – назад не можемо. Ни наши стари нису узмицали и кад је теже било. Срамота је да другачије урадимо. Узимамо ствар у своје руке. Прво организација, план, набавка материјала, припрема алата. Звучи лако – но није баш тако. Део материјала имамо, део недостаје. Пре свега бетон. Опште је познато да су далеководни стубови лоцирани у непролазима и неприлазима, стенама и шикарама за које народ има живописне изразе. Како изгледа тамо износити бетон нећу ни да причам. Нећу да вас плашим, нећу да вам кварим дан. Онда алат. Ко у ЕМС-у има кобру за разбијање камена и бетона? Нико, наравно да нико нема. Али **Зоран Стаменић**, вођа тима ДВ екипе Бајина Башта има своју личну машину и наравно нема проблем да је понесе на посао.

За овај подухват потребни су нам били и бравари, вариоци специјалци. Ремонтна радионица нам излази у сусрет и ставља на располагање двојицу својих врских мајстора **Славољуба Арсенијевића** и **Милоша Дамјановића**. Већ нам је било лакше.

Радове смо отпочели почетком новембра и није нам баш кренуло ко по лоју. Повуци потегни, корак напред, корак назад, хоће бити, неће бити – не одустајемо. Решили смо да у науму истрајемо. Подела посла је била добра, свакоме се знало ваљано место и право задужење. Проблема увек има пуно, али воље и решења има више. Види се да напредујемо, по-



сао поприма жељени облик, одмичемо у сваком погледу.

Шта смо то онда у ствари урадили? Пре свега сваки стуб смо морали посебно обезбедити, анкери сати и утегнути. Морали смо обити постојећи бетон око оштећених појасних штапова како бисмо дошли до здравог дела. Онда смо могли радити на ојачању постављањем јаких профила, утегнутих новим шрафовима, са новим рупама. А како је бушти рупе на крају света, без струје, по киши и хладноћи нећу ни да причам. Ипак све је урађено крајње прецизно, са пуном АКЗ заштитом и новим бетонским заштитним слојем.

Ових дана, половином децембра завршили смо и трећи стуб. Неко рече, вукући тешку кофу бетона, да је бољи него нов. На неки начин он и јесте нов, јер се овим послом, на овакав начин, још нико

није бавио у нашем предузећу. Бар колико је нама познато.

Можда би било добро да ову малу причу завршимо оном сликом последњег дана рад када се алат, опрема и радна одела, мокри и каљави, пакују у тишини, а на лицима мојих колега титра искра поносног осмеха као слика добро обављеног посла. Свакако да не би било добро да не споменем и друге колеге које су осим мене и већ набројаних учествовали у овом искреном труду и прегнућу. Дакле ту су били и: **Славољуб Радовановић, Светислав Божић, Милан Динић, Славко Благојевић, Никола Ристичевић, Саша Алексић, Дејан Ђурђевић, Владан Алексић, Горан Радвановић, Милош Јоковић, Миладин Матић, Драган Николић, Саша Прокић, Ненад Цвијетић и Срђан Ђокић.**



Годишњи састанак са учесницима на тржишту

Као и претходних година, интересовање за састанак било је велико

Пише: Марко Јанковић

Дирекција за послове тржишта Електричне енергије, у склопу припрема за 2016. годину, одржала је редовни годишњи састанак са учесницима на тржишту. Као и претходних година, интересовање за овај састанак је било велико. Више од 70 представника снабдевача, произвођача и крајњих купаца, који активно учествују на тржишту електричне енергије у Србији, било је у прилици да од представника EMC добије информације о изменама тржишних процеса, као и о новим процесима чија имплементација је планирана у 2016. години.

Са аспекта доделе прекограничних преносних капацитета, учесници су упознати са применом Хармонизованих алокационих правила на граници са Мађарском. Ова правила представљају јединствена алокациона правила на основу којих ће се од 2016. године спроводити додела преносних капацитета на свим границама земаља европске уније. С обзиром на добру сарадњу са оператором мађарског преносног система, EMC је одлучио да позитивно одговори на њихов захтев и да на овој граници, уз одређене дерогације, примени наведена правила. Главна измена у односу на досадашњи начин доделе и коришћење капацитета, свакако јесте прелазак са use-it-or-lose-it на use-it-or-sell-it принцип, где је учеснику у аукцијама остављена могућност да капацитет добијен на дугорочним аукцијама врати оператору преносног система. У случају да је учесник вратио додељени капацитет или га није

искористио кроз пријаву дневних планова рада, учесник у аукцији има право на компензацију од стране оператора преносног система по цени постигнутој на новим аукцијама.

У склопу презентације о алокацијама капацитета у 2016. години,

*Више од 70 представника
снабдевача, произвођача и
крајњих купаца било је у
прилици да добије
информације о изменама
тржишних процеса*

учесницима је представљена могућност приступања EMC-а аукционој кући у Подгорици (SEE CAO). Овом приликом представљен им је концепт и начин организовања аукција у случају да EMC приступи SEE CAO током 2016. године. Такође, објашњен је и утицај примене KOSTT Connection Agreement на процес доделе прекограничних капацитета у 2016. години.

У складу са изменама у процесу доделе прекограничних преносних капацитета, као и услед измена Правила о раду преносног система из октобра 2015. године, на састанку су презентоване новине у процесу пријаве дневних планова рада.

Једна од тема састанка било је и усклађивање постојеће регулативе у 2015. и 2016. години у складу са новим Законом о енергетици, изменама Закона о ПДВ и осталим

подзаконским актима којима се уређује тржиште електричне енергије у Србији. Изменама наведених Закона и уз доношење новог Правилника о лиценцирању, страним компанијама је омогућено учешће на унутрашњем тржишту електричне енергије и исти третман на велепродајном тржишту као и за резиденте Републике Србије. Једино ограничење за стране компаније јесте то да не могу вршити снабдевање крајњих купаца, као и постојање додатног услова који се огледа кроз обавезу пријаве пореског заступника. Учесници на састанку су кроз питања и дискусију са представницима EMC упознати са доношењем нових Правила о раду тржишта електричне енергије и Правила о објављивању кључних тржишних података чије се усвајање очекује почетком 2016. године.

Представници SEEPEX су одржали презентацију о берзи електричне енергије у којој су још једном представљени услови учешћа на организованом тржишту електричне енергије.

С обзиром на настојање Дирекције за послове тржишта електричне енергије да промовише и оствари активну и ефикасну сарадњу и комуникацију са корисницима преносног система и учесницима на тржишту електричне енергије, у сарадњи са Самосталним сектором за управљање квалитетом, припремљен је Упитник о задовољству корисника. Кроз 24 питања подељена у два сегмента – општи (8) и техничко-комерцијални део (16), 57 испитаника је дало своју оцену у погледу пословне сарадње са ЈП EMC. Прве анализе резултата овог упитника недвосмислено нам показују да се налазимо на правом путу у процесу развоја националног тржишта електричне енергије у Србији и његове интеграције у регионално, односно јединствено европско тржиште електричне енергије.



Гарантовање прекограничног преносног капацитета (2. део)

Аутори:

Никола Тошић, дипл. инж. ел.

Марко Зарић, дипл. инж. ел.

Радомир Живић, дипл. инж. ел.

Потреба за максимизацијом прекограничних капацитета

Гарантованост може да утиче на вредност капацитета које ће ОПС понудити на тржишту.

Ако одузимање капацитета није дозвољено у ванредним ситуацијама, онда ОПС може да смањи капацитет понуђен на тржишту да би смањио трошкове и ризике гарантовања капацитета. Разлог којим ОПС ово може да узме као оправдавајућ је сама чињеница да ОПС мора да смањи капацитет да би осигурао гарантованост капацитета.

Наравно, обезбеђење потпуне гарантованости капацитета утиче на то коју ће вредност ОПС понудити на тржишту јер од тога зависи и трошкови обезбеђења гарантованости капацитета. ОПС ће понудити мању вредност капацитета да би осигурао физичку гарантованост капацитета.

Утицај потпуне гарантованости на целокупан ниво капацитета зависи од тога да ли ће ОПС бити у могућности да покрије све трошкове гарантовања капацитета. Са друге стране ОПС је условљен правилима и законом да све располо-

живе капацитете понуди тржишту. Регулатор ће после пажљивог праћења рада ОПС морати да одреагује ако утврди да ОПС не извршава своје обавезе. Могуће мере се крећу од побољшања транспарентности метода прорачуна капацитета, до повећања шема потстицаја до крајњих мера – казни.

Нуђење продуката са различитим степеном гарантованости може довести до максимизације коришћења капацитета, и ипак давања гарантованости продуката. Давање јасних информација учесницима о нуђеним продуктима омогућава учесницима избор од ових продуката у зависности од потребе за гарантованошћу.

Физичка гарантованост преносног капацитета

У правом смислу физичка гарантованост не дозвољава ОПС да одузима капацитет који је додељен. Овај услов има доста последица. Могу се десити ситуације де се капацитет мора одузети да би се осигурала сигурност система. Обично се дешава да капацитет буде одузет па се тек касније утврди да је то била Виша сила; ОПС овако имају подстицај да смање капацитет за тржиште због трошкова гарантовања капацитета.

Осигуравање физичке гарантованости се остварује откупом капацитета, контратрговином или ре-

диспечингом и може бити скупо и тешко у неким ситуацијама; тешко је осигурати гарантовање алоцираног капацитета, а нарочито капацитета додељеног на неком дугорочном оквиру.

Ипак, потпуно физичко гарантовање капацитета је примењено на многим европским границама што се тиче номинованог капацитета за дан унапред. Заправо, у процесима пријаве по капацитетима за дан унапред ОПС имају најпрегледнију позицију што се тиче гарантованости капацитета.

Финансијска гарантованост преносног капацитета

Цена компензације одузетог капацитета зависи од тога када је одузимање објављено учесницима. Цене које се користе би требало да буду базиране на коректним, поузданим изворима и да се рачунају по дефинисаним формулама и обрасцима, а не да буду рачунате за сваки случај посебно и на различит начин.

Три различите ситуације су могуће за пријављене преносне капацитете:

Ако се одузимање најави после пријаве по дугорочним правима на капацитет и пре тренутка образовања цене за дан унапред, разлика цена између тржишта у две земље за дан унапред је релевантна разлика цена.

- Ако се одузимање изврши после номинације, разлика цена између унутардневних тржишта, ако постоје, је релевантна разлика цена.
- У случају да не постоји разлика у ценама, учесници којима је одузет капацитет би требало да се компензују од стране ОПС на бази цена балансне енергије на релевантним тржиштима.

У контексту имплицитних аукција финансијско гарантовање није још уведено. Учесници не би требало да буду укључени у процедуре прорачуна и сам ОПС би требало сам да изврши прорачун компензација.

На крају, за разлику од физичког гарантовања, финансијско гарантовање превазилази неефикасности које проузрокују одузимања капацитета јер:

- се ОПС даје подршка да смање одузимања капацитета у зависности од правила за надокнаду трошкова;
- поспешује прекограничну трговину дозвољавајући учесницима да се компензују у случају одузимања капацитета.

У принципу, компензација по тржишној цени чини да учесници на тржишту буду неутрални у погледу на то да ли ће им се капацитет одузети или ће имати трансакцију по том капацитету. У случају одузимања капацитета, ималац права на капацитет из земље А у Б и који има уговорне обавезе да извезе из А у Б, мора да прода вишак енергије из А и да купи енергију у Б. Као додатни трошак је једнак разлици цена између А и Б. Ако су цене једнаке, он ће бити финансијски индиферентан.

Предуслови за усвајање представљених компензационих шема

Предуслов за задржавање ове финансијске индиферентности је да цене за компензационе шеме буду оне за које Трговац може да прода своју енергију у једној земљи и да купи у другој.

Основни захтеви су да:

- Постоје тржишта на обе стране и да трговци могу на њима да учествују
- Та тржишта буду ликвидна
- На обе стране постоји транспарентна цена којом може да се естимира цена којом трговци могу да купе/продају енергију у случају одузимања капацитета.

Ликвидност укључених тржишта је основни предуслов: ако тржишта нису ликвидна или једно тржиште није ликвидно, трговац коме је одузет капацитет неће бити у могућности да прода вишак енергије у А или да купи додатну енергију у Б. Тада разлика цена неће моћи да одрази њихове трошкове.

Као додатак горепоменутих индикаторима, важно је да се нагласи да варијације цена које прате редукцију капацитета не смеју да буду последица манипулације учесника који за циљ имају повећање компензације. Имплементација мониторинга учесника на тржишту после одузимања капацитета мора да се предузме да би се избегао покушај поигравања са ценама. Могу се образовати и тела која ће пратити да ли разлози за мере, рецимо одузимања капацитета, постоје. Ако је нека предузета мера од стране ОПС

проузрокована понашањем корисника мреже, било би оправдано да и корисник мреже има одређене трошкове.

Утицај различитих решења на укључене стране

У неким од тренутно активних шема (враћање новца који одговара оригиналној цени аукција), трошак негарантованог капацитета лежи, делимично, на учеснику на тржишту. Познато је да је ризик негартовања капацитета утиче на цене на тржишту и доводи до неефикасног тржишта.

Ако се ова ситуација промени тако да капацитети буду физички или финансијски гарантовани, учесници неће да се сусрећу са ризиком гарантовања. Гарантованост поставља питање како трошкови треба да буду алоцирани између ОПС и корисника мреже (или преко тарифе или износа са аукција). Гарантованост подлеже контроли регулатора и закону.

Треба напоменути да се додатни трошкови покривања потпуне гарантованости повећавају ако на граници не постоји принцип компензације.

Регулативама ЕЦ је предвиђено да ОПС буду дужни да новцем који прикупе од алокација осигуравају доступност капацитета. Као додатак ОПС могу да имају веће приходе од доделе капацитета ако је капацитет чврсто гарантован.

Главна мана потпуне и безусловне социјализације трошкова кроз тарифу је да ОПС неће имати интереса да задржи мало време када капацитет неће бити гарантован (смањењем броја одузимања на минимум или одузимањем ка-



пацитета у сатима ван пика или у сатима када нема загушења). Насупрот томе, ако се ОПС не укључе додатни трошкови кроз тарифу (или ако се не покрије из прихода са аукција или из услуга балансирања) финансирање ОПС и сигурност система би било на ризику.

ЛЕГИСЛАТИВНИ ОКВИР

ACER је 29. јула 2011. усвојио Смернице оквира о додели капацитета и управљања загушењима за електричну енергију (CACM). Предвидео је да сваки ОПС представи предлог за крајњи рок за гарантовање капацитета за дан унапред који неће бити краћи од пола сата од капије за затварање пријава за дан унапред. Након тога сви капацитети и ограничења ће бити потврђени. Унутардневни капацитети ће бити потврђени одмах по алоцирању. У случају Више силе или Ванредне ситуације где редиспечинг и контратрговина нису могући сваки ОПС има право да одузме додељен капацитет као крајњу опцију.

Ако се капацитет одузме пре Више силе или Ванредне ситуације ОПС ће вратити новац или ће компензовати учеснике у периоду Више силе или Ванредне ситуације. У случају Више силе, ако су постојале експлицитне аукције, учесницима се враћа новац којим су платили капацитет. У случају ванредне ситуације ако су постојале експлицитне аукције, компензација би била једнака разлици цена између два тржишта ако она постоји или цени плаћеног капацитета ако не постоји организовано тржиште у једној од области. Ова правила су усвојена.

27. септембра 2012. је ENTSO-E доставио прву верзију Мрежних правила о додели капацитета и управљања загушењима за електричну енергију (NC FCA), али је 19. децембра 2012. ACER издао Мишљење у вези ових правила у којима је, између осталог, навео да ова правила нису у потпуној сагласности са смерницама; понуђено решење да ОПС компензују учеснике за одузети капацитет са ценом за плаћени капацитет није у складу са смерницама да се учесници компензују на бази разлике цена између две области. 14. марта 2013. је ACER издао Препоруке за ова правила; 01. октобра 2013. је ENTSO-E поново доставио правила на одобрење, а 18. децембра 2013. је ACER издао ново мишљење о овим правилима. 3. априла 2014. ENTSO-E је поново доставио правила, а 22. маја 2014. је ACER усвојио нове препоруке за ова правила.

У последњим достављеним правилима, ставови ENTSO-E и ACER су се приближили. ENTSO-E је представио модел по којем је могућа компензација учесницима у случају одузимања капацитета до неког одређеног износа (cap based). Размиоилажење се види у томе да је ENTSO-E представио максимум износа као вредност прихода у том месецу, док ACER тражи да то буду приходи у календарској години.

ЗАКЉУЧАК

У пракси, уједначено решење између два екстремна примера (комплетне социјализације и без икакве компензације) можда може да се нађе. Због тога је ACER захтевао у ENTSO-E кодовима да ENTSO-E предвиди како ће се гарантова-

ност остваривати. ENTSO-E је доставио прелиминарна (драфт) правила која су више пута коригована и допуњавана и очекује се усвајање. Ако би се постигло право решење оно би несумњиво укључивало више ОПС у овај проблем (нпр. у случају прекограничног редиспечинга). Морају се одредити одговорне стране које би платиле редиспечинг и које би биле одговорне за мере које се предузимају. У пракси, или ОПС који захтева покретање мера може да буде одговоран за плаћање компензације или би суседни ОПС који мере извршава требао да плати трошкове. Друго решење нуди поделу трошкова јер стране које имају корист су учесници на тржишту са обе стране границе.

На крају, морамо признати да је питање гарантованости (физичко и финансијско) највише финансијско питање: ко ће сносити трошкове неопходне за гарантовање номинација, или у случају финансијског гарантовања, ко ће сносити финансијске консеквенце компензација?

На потезу су регулаторна тела која треба да дефинишу прави механизам повраћаја трошкова да максимизују гарантованост прекограничних капацитета и да минимизирају трошкове омогућавања гарантованости. Ако ће ОПС да сноси највећи финансијски ризик покривања гарантованости очигледно је да ће ОПС да покуша да смањи прекогранични преносни капацитет, ако му се гарантованост капацитета не уважи у тарифу, да би смањено финансијски ризик. Али ово не доводи до потпуне интеграције и развоја тржишта електричне енергије.

SEEREX добио лиценцу за управљање организованим тржиштем електричне енергије

SEEREX је 4. децембра од Агенције за енергетику Републике Србије добио решење о издавању лиценце за обављање енергетске делатности у управљању организованим тржиштем електричне енергије. Овим су се и формално стekli услови за успостављање и почетак рада организованог великопродажног тржишта као новог вида тржишта електричне енергије у Републици Србији

Пише: Дејан Стојчевски

Подсетимо се на активности које је било неопходно урадити да би се створили сви регулаторни, правни и технички предуслови за почетак рада SEEREX.

У контексту усаглашавања са одговарајућом легислативом ЕУ и испуњавања обавеза преузетих потписивањем Уговора о оснивању енергетске заједнице Југоисточне Европе, у децембру 2014. године усвојен је нови Закон о енергетици. Њиме је дефинисан нови модел тржишта електричне енергије у Републици Србији чиме је:

- омогућено учешће страних правних лица на великопродажном тржишту електричне енергије у Републици Србији,

- дефинисано успостављање организованог тржишта електричне енергије (SEEREX), као институционално уређеног односа између понуде и тражње учесника на тржишту електричне енергије са унапред одређеним стандардизованим продукцијом и физичком ис-

поруком, на временском оквиру дан унапред и унутар дана,

- У оквиру дефинисања модела успостављања SEEREX, предвиђена могућност да се клиринг и финансијско поравнање трансакција закључених на организованом тржишту обављају у иностранству (у некој од европских земаља), у ком случају се плаћања, наплаћивања и пренос по основу финансијског поравнања између учесника врше у еврима.

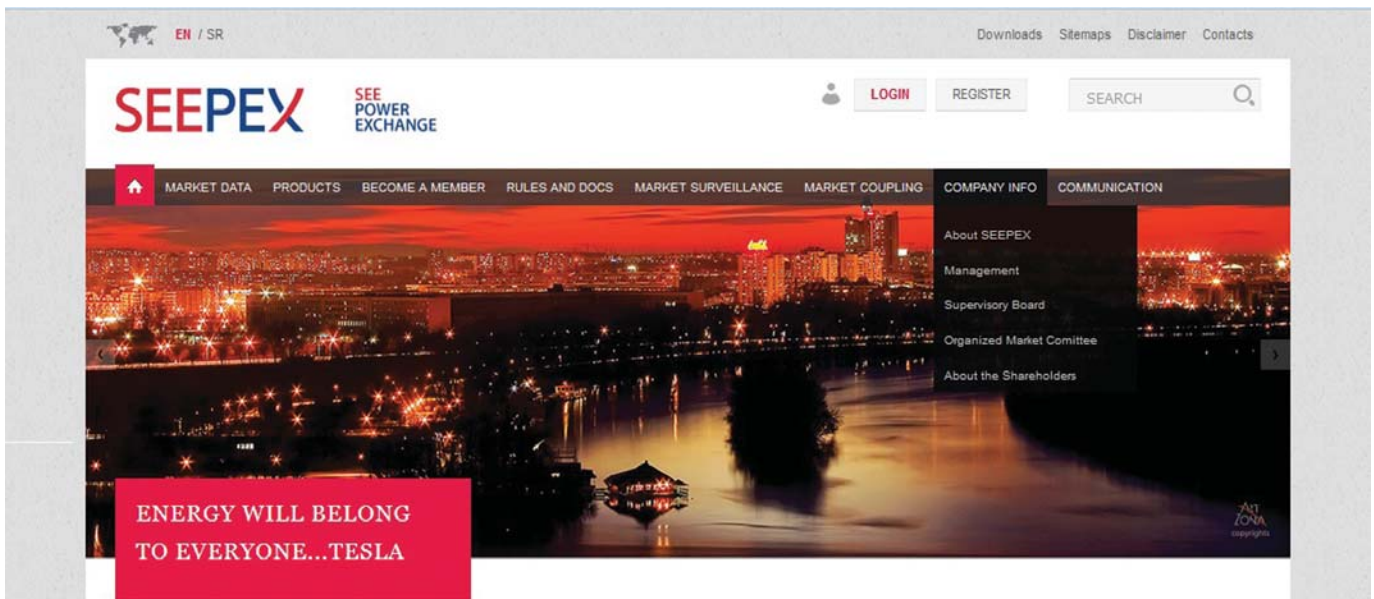
Да би се овај модел могао применити у Републици Србији, било је, између осталог, потребно и уск-

лађивање Закона о порезу на додату вредност са правилима опорезивања електричне енергије који важе у ЕУ. То је урађено доношењем Закона о изменама и допунама Закона о порезу на додату вредност у септембру 2015, којима се уређује евидентирање страног лица за ПДВ у Србији, а што је био један од предуслова за имплементацију модела тржишта дефинисаног Законом о енергетици, као и за успостављање и успешан рад SEEREX.

Такође, у вези са даљом либерализацијом тржишта енергије у Србији, Министарство рударства и енергетике донело је Правилник о лиценци за обављање енергетске делатности и сертификацији у октобру 2015, којим су прописани услови издавања и одузимања лиценце, чиме је омогућено да се страна правна лица могу регистровати и добити лиценцу за обављање енергетске делатности снабдевања на велико електричном енергијом у Републици Србији. Процес лиценцирања је почео 27. октобра 2015. године.

Ове промене изискују и ажурирање постојеће инструкције у вези спровођења царинских формалности код прекограничног промета чиме се омогућава и страном правном лицу да спроведе царинску процедуру посредством царинског заступника. Очекује се да овај документ ступи на снагу до краја децембра 2015.

Успостављање и будуће функционисање засновано је на примени провереног модела и најбоље европске праксе већ имплементираних у државама Европске уније



Што се тиче SEEPEX, његово успостављање, као и будуће функционисање засновано је на примени провереног модела и најбоље европске праксе већ имплементираних у државама Европске Уније, и то уз сарадњу са релевантним европским партнерима из ове области (EPEX SPOT и ECC AG). Законом о енергетици дефинисана је могућност да се клиринг и финансијско поравнање на организованом тржишту обавља и у иностранству, а да ће се у том случају сва плаћања, наплаћивања и пренос по основу финансијског поравнања између учесника на организованом тржишту електричне енергије вршити у еврима. У том контексту, улогу клириншке куће ће обављати највећа европска финансијска институција у овој области - ECC AG са седиштем у Лајпцигу, која ту функцију обавља и на свим западноевропским тржиштима која су у надлежности EPEX SPOT, као једног од партнера у власничкој структури SEEPEX. У протеклом периоду потписани су Уговори о пружању услуга са оба партнера.

Паралелно са овим активностима, протеклих неколико месеци вршено је тестирање ИТ система за

управљање организованим тржиштем електричне енергије и радило се на развоју SEEPEX веб-сајта. Урађени су интерни, интегрални и процедурални тестови у склопу припреме платформе за оперативни рад. На крају је, током октобра месеца, успешно урађен и завршни тест са будућим учесни-

Успешно урађен завршни тест са будућим учесницима на SEEPEX где се симулирао рад берзе у реалном времену

цима на SEEPEX (10 учесника) где се симулирао рад берзе у реалном времену. Ови тестови су показали да је ИТ систем спреман за почетак рада SEEPEX. ИТ систем и сајт су концепирани тако да се будући учесници осећају комфортно у већ познатом амбијенту и са устаљеним процедурама чиме им се омогућава брзо прилагођавање новом тржишту.

Сва објашњења у вези рада организованог тржишта електри-

чне енергије се налазе у Тржишним правилима. Тржишна правила, као основни документ рада организованог тржишта електричне енергије су донета крајем октобра месеца и објављена су на званичном сајту SEEPEX: <http://www.seepex-spot.com>.

Добијањем лиценце за обављање енергетске делатности управљања организованим тржиштем електричне енергије створили су се услови за добијање ЕИС кода као и за потписивање уговора о балансној одговорности са ЈП ЕМС који се очекује до краја децембра 2015.

Тиме су се испунили сви регулаторни, правни и технички предуслови за успостављање и почетак оперативног рада SEEPEX. Прва аукција на SEEPEX се очекује у првом кварталу 2016. у зависности од брзине учлањења компанија на SEEPEX. За процес учлањења на организованом тржишту електричне енергије неопходно је добијање лиценце, решавање питања балансне одговорности, потписивање уговора са ECC и уговора са SEEPEX.

Савремено решење за још боље пословање

Пишу: **Јелена Лукић** и **Владан Пантић**

Пословна интелигенција (енгл. Business Intelligence) представља општу категорију апликација и технологија чији је циљ прикупљање, складиштење и анализирање великих количина података. Предузећа која у својим пословним активностима примењују концепт пословне интелигенције, успостављају бољу контролу над информацијама и доносе квалитетније одлуке, чиме стварају конкурентску предност и нове облике прихода. Систем пословне интели-

генције који је имплементиран у ЈП ЕМС је савремено решење које у потпуности испуњава захтеве дефинисане најбољим пословним праксама у овој области.

У Сектору за апликативни развој и подршку пословању ЈП ЕМС већ годинама се прати тренд развоја система за пословну интелигенцију. Након имплементације SAP ERP система, стекли су се услови за имплементацију прве фазе SAP BusinessObjects система пословне интелигенције (BO-BI) и пос-

ловног планирања и консолидације (BPC) у ЈП ЕМС. Пројекат имплементације BI и BPC решења представља заједнички пројекат у којем су, поред ангажовања спољног партнера - компаније IT Business Oriented (ITBO) и стручњака из Сектора за апликативни развој и подршку пословању, активно учествовали и запослени из више организационих јединица ЈП ЕМС.

Концептуално, имплементација SAP BO-BI и BPC решења окарактерисана је као процес унапређења извештајних могућности



Са доделе SAP Quality Awards награда



и активности планирања у ЈП ЕМС. Имплементиране су функционалности SAP BO-BI и BPC решења како би се обезбедили неопходни предуслови за квалитетније извештавање и анализу података из домена финансија, плана и контроле и тржишта електричне енергије. Посебна пажња посвећена је извештавању за потребе Пословодства. У циљу добијања јединственог складишта података за наведене пословне области, креирани су модели података за финансије, контролинг и тржиште електричне енергије како би се искористиле могућности SAP решења за складиштење података (SAP Business Warehouse), у комбинацији са алатима за визуелизацију података.

У области финансија, пројекат је покрио извештаје за праћење остварених и планираних вредности идентификованих кључних показатеља перформанси, као и предефинисан скуп основних синтетичких извештаја који се не могу на једноставан начин добити из SAP ERP система. Пројектом је обухваћена имплементација процеса планирања, али само за финансијске и контролиншке кључне показатеље, који се прате на највишем нивоу управљања. Циљ је био да се током пројекта изврши имплементација једноставних пословних процеса планирања, како би се у будућности процес планирања спустио на целу организацију, укључујући и планирање јавних набавки и праћење планова генерално.

За разлику од области финансија, где се трансакциони подаци доминантно налазе у SAP-FI модулу, у области тржишта електричне енергије извори ових података су специјализовани системи који су у употреби у Дирекцији за послове тржишта електричне енергије (DAMAS, SRAAMD и др.).



Поред тога, тржишне податке је било потребно употпунити подацима које генеришу суседни оператори преносних система (пре свега код аукција прекограничних капацитета), а у одређеној мери постоје

Пројекат освојио награду на такмичењу SAP Quality Awards

и у различитим локалним Excel датотекама. Систем пословне интелигенције за потребе тржишта електричне енергије није део стандардног SAP софтвера, па је независно решење било потребно развити „од нуле“. Велики изазов је била потреба да се такво решење може брзо прилагодити променљивом пословном окружењу услед честих промена процеса у оквиру тржишта електричне енергије. Поред тога, подаци који се односе на електричну енергију су обично масивни, трансакције се прате на сатном нивоу, па је било неопходно подржати трансфор-

мацију великих количина података, из различитих апликација које су употреби у Дирекцији за тржиште електричне енергије, у корисне информације.

Пројекат је успешно реализован у предвиђеном року (10 месеци у периоду септембар 2014. – јун 2015.). Потврда његовог квалитета дошла је и кроз освојено треће место за најбољи пројекат у региону у категорији брзе имплементације решења (енгл. Fast Delivery) на такмичењу SAP Quality Awards. Из перспективе учесника на реализацији пројекта, може се рећи да је он у потпуности испунио сва очекивања.

Успех овог пројекта представља мотив за проширење система за пословну интелигенцију и на друге области пословања ЈП ЕМС. Тренутно стартује пројекат *Надградња система за пословну интелигенцију* којим ће бити обухваћени модели података из домена управљања људским ресурсима и основним средствима. Даља унапређења предвиђена су Планом пословања за 2016. годину.

Шта се научи када се систем распада?

Представници оператора преносних система из Европe и света размењивали знање и искуства



У организацији немачког ТСО-а Amprion-а, крајем септембра у Бриселу одржана је ENTSO-E академија под називом „Поуке научене из делимичних или потпуних распада у преносним системима“, са циљем да се стекну нова знања и размене практична искуства оператора преносних система и других стручњака из области управљања преносним системом.

Представници ЈП ЕМС били **Владимир Илић**, главни диспечер и **Марко Бешић**, диспечер НДЦ-а.

На академији су учествовали представници следећих ТСО-ова: Tennet – Холандија, Elering – Естонија, Mavir – Мађарска, Litgrid – Литванија, APG – Аустрија, REE – Шпанија, Transelectrica – Румунија, AST – Летонија, ČEPS – Чешка Република, Elia – Белгија, Amprion – Немачка, PSE – Пољска, TEIAS – Турска, Terna – Италија, Swissgrid – Швајцарска, Fingrid – Финска, ELES – Словенија, IPTO – Грчка, Eirgrid – Ирска и ЕМС – Србија.

Осим представника оператора преносних система у саставу ENTSO-E, академији су присуствовали и **Анјан Босе**, професор на Државном факултету у Вашингтону САД, као и **Пауло Гомес**, представник оператора преносног система Бразила (ONS).

Учесници су имали прилику да чују неколико корисних предавања:

Делимични распад електроенергетског система Холандије, 27.03.2015. – Maarten Abbenhuis (TenneT NL)

Испад који се догодио у Холандији, настао је услед људске

Идентификовано је и најчешћих узрока који су довели до распада преносних система широким размера

грешке. Наиме, квар на примарној опреми је од стране руковоца био интерпретиран као квар у секундарним колима. Дат је налог да се заобиђе електрична блокада и дошло је до уземавања система сабирница који је био под напонам. Диференцијална заштита сабирница изоловала је напајање места квара за 60ms. Последица по производњу и потрошњу била је испад око 1500MW. Око милион домаћинстава остало је без напајања. Поремећајем је било погођено 19 трафостаница 150/x kV. Од значајнијих потрошача, без напајања су остали: Национални аеродром Шипол, железнички саобраћај, делови града Амстердама, индустрија челика, итд.

Распад електроенергетског система Турске, 31.05.2015. – Serhat Metin (TEIAS)

Поремећај се догодио као последица лошег планирања искључења у мрежи, као и неадекватног подешавања заштите на далеководу (односно необавештености диспечера о таквом подешавању заштите) чијим испадом је дошло до распада. Испад једног, доста оптерећеног, 400kV далековода довео је до каскадног испада елемената у систему, искључења са ENTSO-E система и на крају тоталног распада система.

Након распада, започета је примена плана успостављања система. Око 95 процената система је успостављено након сса 9 часова.

Ванредне ситуације у преносном систему Републике Србије у 2014. години – Владимир Илић (ЈП ЕМС)

Тема предавања била је проблематика у раду преносног система услед временских непогода које су задесиле Србију 2014. године.

Дат је приказ рада ЕЕС Републике Србије током поплава у мају 2015. са акцентом на поплављену ТС Обреновац и њено враћање у нормалан погон, као и решења која су при-



мењена како не би дошло до прекида у напајању потрошача.

Представљено је успешно коришћење хаваријских стубова након олујног ветра у јуну 2015.

Презентовани су и догађаји из децембра 2014. када је услед залеђивања дошло до пада или оштећења великог броја далеководних стубова и онеспособљавања већег дела 110 kV преносне мреже у источној Србији. Приказан је начин успостављања напајања региона Мајданпека превезивањем 400 kV далековода на два 110 kV далековода, као и успешно коришћење хаваријских стубова. Наглашени су и изузетно тешки услови у којима су људи на терену све време радили.

Предавање је наишло на веома јак одзив присутних. Како током предавања, тако и у неформалном делу радионице, присутни су учествовали у дискусији и били врло заинтересовани за размену искуства које смо стекли у управљању преносним системом током поменутих временских непогода.

Распад Јужне Калифоније

08.09.2011. – професор Анјан Боце (Washington State University)

Дана 8. 9. 2011. године, дошло је до једанаестоминутних каскадних испада у региону југозападног Пацифика. Око 2,7 милиона потрошача остало је без напајања. Цео поремећај је инициран испадом једног 500kV далековода. Након његовог испада долази то пораста токова снага, пропада напона и преоптерећења елемената у систему, даље њихових испада и аутоматског искључења потрошње.

Регион јужне Калифорније је, са аспекта управљања преносним системом, подељен у две регулационе области (два центра управљања). Основни проблем код овог догађаја, био је непостојање екстерне зоне опсервабилности код оба оператора система. Испад који се догодио у једној регулационој

области, изазвао је каскадне испаде у другој области без постојања информације о његовом испадом. Цео поремећај трајао је релативно дуго (11 минута), али оператори нису имали увид у дешавања у суседном систему и нису правовремено одреаговали.

Поремећаји у преносном систему

Бразила, корективне и превентивне мере – Paulo Gomes (ONS)

Бразилски оператор преносног система (ONS), ослања се на четири стуба у плану одбране система: акције које ће минимизирати вероватноћу интензивних вишеструких испада, акције које ће минимизирати распрострањавање неизбежних испада у распаде система, акције које ће скратити време успостављања система и анализе поремећаја.

Како Бразил има пуно прашума и како велики број далековода пролази кроз те регије, веома важна је интеракција оператора система са агенцијама за заштиту животне средине са циљем да се на трасама далековода константно одржава вегетација да би се смањиле појаве кратких спојева узрокованих прескоцима.

У предавању је истакнуто да су у последње време учестали напади хакера у SCADA систем. Доста пажње се посвећује на системе заштите од „сајбер“ напада.

Лекције научене из недавних ванредних ситуација и распада широм света (CIGRE радна група) – Marie Hayden (EirGrid)

Предавање је приказало пресек догађаја широм света који су довели до делимичних или потпуних распада система. Анализирано је 18 догађаја у претходних 15 година и дошло се до пет најчешћих узрока који су довели до распада преносних система широких размера: природне катастрофе, квар на системима комуникације/управља-

ња, грешке у апликацијама, грешке оператора система и квар на примарној опреми.

Препознате су превентивне мере које би смањиле вероватноћу оваквих догађаја:

Прекознајте превентивне мере које смањују вероватноћу нежељених догађаја

- Унапредити прогнозу (потрошња, време, хидрологија, итд.)
- Повећати отпорност (механичку) преносних елемената
- Обезбедити потпуну редундансу SCADA система и телефонских централа
- Обезбедити пун капацитет резервног управљачког центра
- Обезбедити операторима ширу слику о дешавањима у суседним системима
- Годишња ревизија подешавања система заштите у кључним постројењима.

ENTSO-E академија „Поуке научене из делимичних или потпуних распада у преносним системима“ је одржана као интерактивна радионица предавача и учесника. Учесници академије су у последњем делу имали задатак да донесу закључке и предложе мере које би унапредиле рад преносних система и помогле у спречавању настанка великих поремећаја као и решавању истих. Доминантан је став да се мора деловати превентивно у смислу планирања рада ЕЕС и анализа сигурности (статичке и динамичке) као и да се у обуци оперативног особља све више морају користити напредни системи као што је ДТС.

В. Илић

Ватрогасна вежба и обуке за рад на висини

Сарадња са Вајројасно-сјасилачким јединицама

У оквиру проширења сарадње са Ватрогасно спасилачком јединицом МУП РС, Ватрогасно спасилачком јединицом ХЕ Ђердап 2 и унапређења пословних проце-

*Представници ЈП ЕМС
веома задовољни до сада
сprovedеним обукама*

са у ЈП ЕМС, Служба за БЗР и ЗОП Сектора за логистику почетком новембра је организовала ватрогасно спасилачку вежбу у електроенергетском објекту РП Ђердап 2 у Кусјаку код Неготина. Циљ вежбе је био утврђивање нивоа спремности и упознавање ватрогасних јединица са начинима гашења по-

жара на оваквим објектима, увежбавање евакуације запослених из електроенергетског објекта, увежбавање припадника ВЈ у гашењу пожара и спашавању људи из задимљеног објекта, утврђивање најефективнијег начина коришћења опреме и уређаја при гашењу пожара на овом типу објеката и едукација запослениху ЈП ЕМС у гашењу почетних пожара као и употреба ручних преносних противпожарних апарата.

Вежби су у својству посматрача присуствовали и припадници ВСЈ МУП РС и Сектора за ванредне ситуације из Неготина. На вежби је било ангажовано шест припадника ВЈ Ђердап 2 са три возила, а учествовало је 15 запослених ЈП ЕМС из Погона преноса Бор.

Служба за БЗР и ЗОП у протеклом периоду организовала је и обуке за рад на висини. Одржана су три термина обуке, два у Крушевцу и један у Београду. До сада је обуку прошло 28 запослених. Преостала су два термина, која ће се одржати у првом кварталу 2016. године, за укупно 20 запослених. Обуку изводе представници компаније ALP Project Sistem и она обухвата рад на висини, технике рада на висини, спашавање и евакуацију у ванредним ситуацијама, а такође испитивање и контролу опреме за рад на висини.

Представници ЈП ЕМС и полазници веома су задовољни начином до сада спроведених обука и стеченим искуством. Ово није прва обука за рад на висини, али је први пут изводе искусни професионални пењачи који демонстрирају технике спашавања и евакуације са висине. У Погону Крушевац обука се изводила на новом полигону предвиђеном за активности тог типа.

М.Б.



Успешне две године

Оснивање посебног Сектора и дефинисани начин рада у потпуности испунили очекивања



Са међународног саветовања ЗЖС и одрживог развоја на Златибору

У новембру су навршене две године од формирања Сектора за Заштиту животне средине као посебне организационе јединице у ЈП ЕМС, са улогом да, пре свега, успостави систем заштите животне средине у складу са све сложенијом законском регулативом и стандардом ИСО 14001, сходно захтевима савременог света и на начин на који то већ дуги низ година раде компаније оператори 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 рада били побољшани а преиспитивањем и значајно унапређени, истиче руководилац Сектора за ЗЖС **Милиша Јовановић** и додаје:

- Овог тренутка са сигурношћу можемо рећи, а посебно након друге екстерне надзорне контроле сертификационог тела SGS, који је дао највише оцене за систем ЗЖС у ЈП ЕМС и посебно истакао видан напредак у односу на 2014, да је оснивање посебног Сектора и дефинисани начин рада у потпуности испунио очекивања.

Успешан рад последица је иновативности, доброг планирања,

тимског духа и искуства сваког појединца, али и одличне координације унутар Предузећа и коректне сарадње са екстерним учесницима у процесу ЗЖС, каже он.

Успех је последица иновативности, доброг планирања, тимског духа и искуства сваког појединца, али и одличне координације унутар предузећа и коректне сарадње са екстерним сарадницима

Активности су бројне, а као најважније Јовановић издваја:

- Први пут је урађен Извештај о стању животне средине за 2014. годину, са освртом на 2013. и 2012, упоредив са извештајима о стању животне средине европских преносних система и у коме су приказане све активности и показатељи учинка. Полазећи од утврђених аспеката ЖС, циљева ЖС и Програма побољшања, дефинисане су

интерне и екстерне контроле, као и параметри који се прате на годишњем нивоу: потрошња електричне енергије, емисија гасова стаклене баште, количине прерађеног отпада, потрошња папира, утицај на биодиверзитет, број инцидентних/акцидентних појава, улагања у ЖС, степен реализације програма и све друге активности од значаја за заштиту животне средине.

Такође, успостављен је интранет портал – „Зелена страна“ – Заштита животне средине на којој се могу наћи ажурна документа и све друге актуелности из ове области. Ради се на новим плановима заштите од удеса за све трансформаторске станице ЈП ЕМС-а у складу са законом о ванредним ситуацијама. Учествовали смо на међународном саветовању Заштита животне средине и Одрживи Развој „Енергетика и Рударство“, са три тематска рада. Учествовали смо и у едукацији студената техничких факултета у области ЗЖС. Израђени су и усвојени модели контроле стања и мерења параметара ЖС, кроз шест посебних програма. Присутни смо у свим важнијим инвестиционим пројектима који се тичу и животне средине: изградња централног уљног газдинстава, изградња еколошких уљних јама и типских локација за привремено складиштење отпада у погонима преноса, комисијски рад...

На питање да ли има простора за побољшања и које су активности планиране у наредној години, Милиша Јовановић одговара:

- Посебно је важно пратити и контролисати стања ЖС у областима очувања биодиверзитета, и даље радити на едукацији и подизању нивоа свести у вези енергетске ефикасности, управљању отпадом, рециклирања отпада, унапређења информационих технологија у систему ЗЖС, али и упознати се са радом и пројектима суседних преносних система из области ЖС кроз ширење регионалне сарадње.

М. Б.

Унапређење знања и вештина

Велики број семинара и интерних и екстерних обука

Сектор за развој људских потенцијала спровео је током 2015. године низ активности које се тичу образовања, стручног усавршавања и оспособљавања запослених. Те активности су одраз става ЈП ЕМС да је за добро обављање посла неопходно перманентно унапређење знања и вештина, као и уверења да су људи најдрагоценији ресурс сваке компаније. Непрестана едукација је од кључног значаја за успешно пословање и управо зато јој се у Електромрежи Србије посвећује толико пажње. Запослени из ЕМС-а присуствовали су бројним екстерно и интерно организованим обукама и семинарима на стручне теме и теме које се односе на развој интерперсоналних вештина којима се доприноси повећању знања и способности запослених и већој продуктивности – каже **Бојана Николић**, шеф Службе за едукацију, развој, планирање и реализацију образовања запослених.

Током 2015. године одржано је више различитих екстерних едукација: 127 семинара за 607 полазника и 52 обуке за 759 полазника.

- Посебно треба истаћи обуке из области пословних вештина, које су у највећој мери похађали руководиоци ОЈ, али и остали запослени. Од пословних вештина одржане су обуке за Вештине руковођења и едукација на тему Управљања временом и стресом. Организован је Тим билдинг на коме је учествовало 135 запослених који обављају послове руководиоца, директора и шефова служби са циљем побољшања комуникације и постизања боље сарадње и разумевања међу колегама. То је само

део напора које Људски ресурси улажу у перманентно подизање компетенција запослених и подизање њихове свести о важности имплементације стратешких циљева

Организовано једанаест различитих интерних обука и радионица у оквиру којих је едуковано око 1400 полазника

ва Предузећа, као и кључних параметара пословања.

Током 2015. године организоване су и обуке из области безбедности и здравља на раду, за више од триста запослених. Ове обуке су посебно важне, јер осим што су обавезне по закону, оне доприносе безбедности на раду, али и квалитетнијем, ефикаснијем и сигурнијем раду, додаје Бојана Николић.

Организовано је више различитих in house семинара на различите теме, између осталог и о при-

мени Закона о јавним набавкама на којем је учествовало око 100 запослених.

У оквиру реализације Плана стручног усавршавања организовано је једанаест различитих интерних обука и радионица у оквиру којих је едуковано око 1400 полазника. Обуке се састоје од теоријског и практичног дела, а радионице су едукативног и интерактивног карактера. Знања се на тим радионицама преносе кроз заједнички рад полазника и кроз решавање практичних и примера уз стручни мониторинг предавача.

- Избором релевантних тема интерног стручног усавршавања унапређују се знања запослених која су потребна за квалитетнији рад. Интерни тренери су запослени који имају велико искуство у струци и сертификовани су за процес преношења знања. Они представљају окосницу будућег Тренинг центра ЈП ЕМС чији ће циљ бити перманентна едукација и подршка професионалном развоју запослених. Међу одржаним интерним обукама посебно треба истаћи обуку за руковоаоце, руководиоце радова и диспечере коју су ове године похађала 454 запослена. Општи утисак учесника те обуке је висок степен квалитета тематског садржаја, закључује Бојана Николић.

Р. Е.

Током 2015. године одржано је више различитих екстерних едукација: 127 семинара за 607 полазника и 52 обуке за 759 полазника

Похвала екстерних оцењивача

- Оцењивачи сертификационог тела SGS Београд који су крајем новембра извршили другу надзорну проверу ИМС-а, посебно су похвалили имплементацију пројекта Процене радне успешности и истакли значај тог пројекта за унапређење пословних процеса у Људским ресурсима, каже Бојана Николић.



Сви желе посао у ЕМС-у

За радно место у Сектору за инвестиције пријавило се 115 кандидата, у Сектору за мерење 124 инжењера, у Сектору за далеководе – 115 инжењера, за радно место у Сектору за развој и администрацију тржишта електричне енергије пријавило се 100 кандидата, док се на конкурс за стручњака за осигурање одазвало њих 180



ЈП Електромрежа Србије било је зелени партнер овогодишњег сајма запошљавања „JOB FAIR“ одржаном почетком новембра на Електротехничком факултету у Београду. Посетиоци сајма имали су прилику да се упознају са програмима пракси ЈП ЕМС и еколошким аспектима пословања предузећа.

„Брига о младима представља бригу о будућности Србије и зато чинимо конкретне кораке како би се младим и образованим људима пружила могућност за рад и професионални развој у земљи. Стручни кадрови представљају најважнији ресурс сваког успешног предузећа, зато ћемо се и у наредном периоду предано бавити улагањем у развој људских потенцијала. ЈП Електромрежа Србије је током прошле три године, путем јавних конкурса запослила 158 младих стручњака међу којима је чак 80 инжењера на пословима преноса електричне енергије и управљања преносним системом, као и више од 50 електротехничара и машинских техничара. Млади стручњаци често одлазе из Србије желећи да

каријеру граде у иностранству, а ми им омогућавамо да се професионално остваре у својој земљи“ – рекла је на том догађају **Кристина Бојовић**, извршни директор за људске ресурсе ЈП ЕМС, и додала:

„Интересовање за рад у нашем јавном предузећу је заиста велико. На сваки јавни конкурс се и поред јако сложене селекције и транспарентног процеса запошљавања јави више стотина младих стручњака који желе да своју каријеру усавршавају у Електромрежи Србије. А један од мотива је и континуирана едукација и улагање у развој запослених које плански спроводимо. У прошле две године ЈП ЕМС је финансирао додатно школовање за педесет запослених, у циљу њиховог стручног усавршавања и стицања нових знања.“

За радно место у Сектору за инвестиције пријавило се 115 кандидата, у Сектору за мерење 124 инжењера, у Сектору за далеководе – 115 инжењера, за радно место у Сектору за развој и администрацију тржишта електричне енергије пријавило се 100 кандидата, док се на конкурс за

стручњака за осигурање одазвало њих 180.

С обзиром на специфичност делатности, одређени профили занимања попут монтера, руковооца и инжењера се примају и на радна места без радног искуства, јер је за њих најважније да прођу стручне обуке у оквиру предузећа. Основна обука за диспечере запослене у Националном диспечерском центру траје годину дана, односно девет месеци за рад у Регионалном диспечерском центру, док за руковооце обука траје од два до девет месеци.

„Кроз дугогодишњу сарадњу са Центром за развој каријере Универзитета у Београду, техничким факултетима и средњим школама широм Србије, ЈП ЕМС организује обављање стручне праксе за студенте завршних година студија и стручних средњих школа. Само током 2015. године у ЕМС-у је реализовано 88 ученичких и студентских пракси, а највећи број студената у компанију долази са техничких факултета, претежно смера енергетике“ – истакла је Кристина Бојовић.

На сајму JOB FAIR је организована и „Open space“ радионица на тему „Нове технологије у енергетици“ у којој су учествовали запослени ЈП ЕМС из сектора који се баве преносом, инвестицијама, управљањем и тржиштем електричне енергије, са циљем да се студенти и дипломци упознају са новим технологијама које се примењују у компанији. Студенти су током радионице имали прилике да виде и опрему коју запослени ЈП ЕМС користе у свакодневном раду. Циљ посебне презентације о основним делатностима предузећа био је да се присутнима објасни који се послови обављају на конкретним радним местима и шта могу да очекују ако постану диспечери или инжењери који се баве релејном заштитом, високонапонском опремом и постројењима.

Ово није једини сајам запошљавања на којем је ЕМС учествовао у 2015. години. Делатност и активности предузећа су у априлу представљени и посетиоцима сајма TOP JOB, одржаног у Belexpro центру.

М. Б.

Улагање у будућности

Материјална и каријерна подршка талентованим младим људима, али и начин да се они задрже у земљи



Јавно предузеће Електромрежа Србије је 20. новембра свечано уручило 10 стипендија студентима Електротехничког факултета у Београду. Годишња стипендија износи 120.000 динара, а право да учествују на конкурсима имали су редовни студенти ЕТФ-а, смера енергетика, који у овој школској години уписују завршну годину основних или мастер академских студија и чија просечна оцена износи најмање 8.50. Претходно је, у септембру, ЕМС доделио и 10 стипендија ученицима средње електротехничке школе „Никола Тесла“ у Београду. И они су, уз финансијску помоћ, добили и могућност да се практично упознају са радом у Електромрежи Србије, као и да на крају школовања пронађу одговарајуће запослење у компанији која је међу најуспешнијима у Србији.

„Развијамо програме сарадње и подршке који младим и образованим људима пружају могућност професионалног усавршавања и запослења у земљи. Страте-

гија Електромреже Србије је задржавање младих стручњака у Србији. ЈП ЕМС даје подршку концепту дуалног образовања, односно повезивању теорије и праксе, што је кључ успеха сваке привреде која постиже добре резултате“, изјавила је заменица генералног директора ЈП ЕМС, **Александра Наупарац** приликом доделе стипендија студентима ЕТФ-а.

Основни циљ овог пројекта је материјална и каријерна подршка талентованим студентима електротехнике, али и начин да се млади људи задрже у Србији.

„Студенти се боре да добију што више знања и да се припреме за живот. У тој борби најтежи период је студентски, а ове стипендије им помажу да лакше савладају ту прву препреку. С друге стране, компаније као што је ЕМС желе да имају најбоље кадрове. Ово је симбиоза ЕМС-а и Електротехничког факултета од које корист имају наши најбољи студенти“ рекао том приликом **проф. др Зоран Јовановић**, декан Електротехничког факултета у Београду.

О студентима стипендистима ће током праксе водити бригу мен-

Међународна размена студената

ЈП Електромрежа Србије од 2010. године сарађује са Националним одбором за међународну размену студената за стручну праксу - IAESTE Србија. IAESTE је међународна непрофитна асоцијација путем које се обавља размена студената, последипломаца и доктораната на стручној пракси, усавршавању и школовању са факултета техничких и природних наука, по принципу реципроцитета. Годишње, у Србију преко IAESTE-а дође између 150 и 200 страних студената, а истовремено из Србије у свет на стручну праксу и усавршавање оде између 200 и 250 студената. ЈП Електромрежа Србије, као друштвено одговорно предузеће, обезбеђивањем пријема страних студената, помаже да се осигура што бољи третман за наше студенте који одлазе у иностранство. У 2014. стручну праксу у ЈП ЕМС обавио је студент **Кироки Сато** из Јапана, док је то у 2015. учинила студенткиња **Ана Марија Гомез Делгадо** из Шпаније. Почетком следеће године очекује се студенткиња **Јохана Еклунд** из Шведске.



тори из ЈП ЕМС-а, чији ће задатак бити да им пренесу практична знања из области енергетике. Програм стипендирања обухвата и могућност запослења у ЈП ЕМС након завршетка периода стипендирања.

„Мислим да би требало да има више оваквих пројеката, јер много значи када има некога ко цени наш рад. Ово ће нам свакако бити стимуланс да будемо још бољи“ – изјавио је студент стипендиста **Владан Ристић**.

Уговоре о стипендијама са ученицима средње Електротехничке школе „Никола Тесла“ свечано је 11. септембра потписао генерални директор ЈП ЕМС **Никола Петровић**. Право учешћа на конкурс за годишњу стипендију у висини од 80.000 динара имали су ученици треће године школске 2014/2015 који се едукују за електротехничаре енергетике.

„Честитам свим стипендистима. Овај пројекат је значајан колико за вас, толико и за нашу компанију. Улагање у стручни кадар је кључ ус-

Годишња стипендија за студенте износи 120.000, а за средњошколце 80.000 динара

пеха Електромреже Србије. Подршка кроз стипендирање је један од начина да мотивишемо и усмеравамо будуће младе кадрове како би овладали и практичним знањем и сутра били спремни за нове про-

Подршка концепцији дуалног образовања, односно повезивању теорије и праксе

фесионалне успехе. Верујем да ћете бити доследни у постизању својих циљева и обавеза.“ – рекао је генерални директор ЕМС-а на свечаном потписивању.

Директорка средње Електротехничке школе „Никола Тесла“, проф. **Рада Камбан** истакла је да ће сти-

пендистима помоћ бити драгоцену у њиховом даљем школовању.

„Ово није први пут да наша школа сарађује са Електромрежом Србије. Када смо радили монографију школе, пронашли смо податак да је већина наших бивших ученика сада запослено у ЕМС-у. Надам се да ћемо и сада оправдати поверење које нам је указано“ – рекла је Рада Камбан.

Током периода примања стипендије ученици ће бити у могућности да учествују у практичном раду у одређеној организационој јединици ЈП ЕМС-а. Стипендиста **Јанко Терзић** рекао је да му стипендија значи много. „Ово је и велика помоћ мојој породици у финансијском смислу“, рекао је он. Стипендиста Милена Стакић рекла је да ће јој стипендија помоћи у наставку школовања. „Стипендија за мене значи наставак школовања. Пракса коју ћемо имати овде ми много значи како би усавршила своје знање“, истиче Милена Стакић.

М.Б.

Успешна надзорна провера

У ЈП ЕМС су током 2013. године успостављени и од тада се стално унапређују системи управљања квалитетом, заштитом животне средине и заштитом здравља и безбедношћу на раду, обједињени у Интегрисани менаџмент систем

Оцењивачи сертификационог тела SGS Београд су 26. и 27. новембра спровели другу надзорну проверу усаглашености менаџмент система предузећа са захтевима стандарда ISO 9001, ISO 14001 и OHSAS 18001. Провера је била веома успешна. Налази су показали да се систем стално унапређује чиме су обезбеђени објективни докази за потврђивање важења претходно издатих сертификата о усаглашености ИМС са сва три стандарда, почиње разговор **Александар Росић**, руководилац Самосталног сектора Управљање квалитетом.

Пословодство ЈП ЕМС посебну пажњу поклања квалитету пружених услуга корисницима, као и односу према заинтересованим странама, друштву и животној и радној средини. У складу са тим, у ЈП ЕМС су током 2013. године успостављени и од тада се стално унапређују системи управљања квалитетом, заштитом животне средине и заштитом здравља и безбедношћу на раду, обједињени у Интегрисани менаџмент систем предузећа (ИМС) усаглашен са захтевима међународних стандарда ISO 9001, ISO 14001 и OHSAS 18001.

У циљу добијања независне и непристрасне оцене, ИМС у ЈП ЕМС је 2013. године сертифициван од стране акредитованог сертификационог тела - SGS Београд са централом у Швајцарској. ЈП ЕМС поседује и сваке године успешно потврђује сертификате о усаглашености свог ИМС са захтевима сва

три референтна стандарда.

Овим сертификатима ЈП ЕМС обезбеђује независну потврду валидности метода које је применило у својим процесима у циљу ис-

Оцењивачи су изразили задовољство виђеним током провере, истичући да су постигнућа значајна унапређења у процесима у кратком временском року.

пуњења захтева међународних стандарда за системе менаџмента, као и потврду своје способности да у континуитету испуњава постављене циљеве и пружа услуге захтеваног квалитета у оквирима система који осигурава и адекватно управљање заштитом животне средине и безбедношћу и здрављем на раду.

Сертификација менаџмент система врши се у трогодишњим циклусима покривеним једном сертификационом и двама надзорним проверама. Тако је крајем новембра ове године спроведена друга надзорна провера ИМС у ЈП ЕМС од стране сертификационог тела. Тим састављен од шест оцењивача SGS Београд је током дводневне провере, сагласно претходно усаглашеном плану и изабраном узорку, извршио проверу следећих процеса и локација: процеси у Дирекцији за

управљање и Дирекцији за послове тржишта електричне енергије, процеси у секторима надлежним за ИКТ, процеси и локације на којима се одвијају ови процеси у ППП Бор и ППП Обилић, као и локација на којој се налази ТС Београд 20. Предмет провере, као и сваки пут, били су и највише руководство и системски процеси за које су надлежни Сектор за заштиту животне средине из Технике, Служба за БЗР из Самосталног сектора за логистику и Самостални сектор управљање квалитетом.

Испред пословодства предузећа, политику, стратешке циљеве и системске процесе представљали су **Александра Наупарац**, заменица генералног директора, затим **Небојша Петровић** као представник руководства за заштиту животне средине и заштиту здравља и безбедност на раду и **Александар Росић** у улози представника руководства за квалитет.

- Власници провераваних процеса и запослени веома успешно су демонстрирали своје активности и достигнути ниво уређења и зрелости процеса, чиме су потврдили успешно спровођење политике предузећа у предметним областима. На завршном састанку са представницима пословодства ЈП ЕМС, оцењивачи су изразили задовољство виђеним током провере, истичући да су постигнута значајна унапређења у процесима у кратком временском року. Такође, истакли су да је системски приступ успостављен, успешно се одржава и унапређује. Евидентирани су две мале неусаглашености у систему управљања безбедношћу и здрављем на раду, у односу на које су одговорна лица већ покренула корективне мере. С обзиром на позитиван налаз, сертификационо тело је потврдило важење претходно издатих сертификата до децембра 2016. године, када кроз ресертификациону проверу предузеће улази у нови трогодишњи сертификациони циклус, истиче Александар Росић.

P.E.



ЕМС на крову *Европе*

Дејан Милојевић званично проглашен за најуспешнијег члана експедиције



Застава ЈП ЕМС завијорила се 16. јула на Мон Блану (4810 мнв), највишем врху централне Европе. Раширио ју је **Дејан Милојевић**, инжењер специјалиста диспечер из Националног диспечерског центра ЈП ЕМС. Он је, заједно са **Владимиром Првановићем** из ПД Електроисток Изградња, био део осмочлане екипе David's Adventure Team, која је на Алпе кренула 11. јула. Пет чланова експедиције „Mont Blanc 2015“ успело је пет дана касније у јутарњим часовима да се попне на врх. Међу њима је био и Дејан Милојевић који је званично проглашен за најуспешнијег члана експедиције, а Владимир Првановић је због повреде колена морао одустати на 3900 мнв.

Дејан Милојевић ради у ЈП ЕМС готово од самог оснивања. Планинарењем је почео да се бави 2013. године када је освојио највиши врх Свете Горе – Атос (2033мнв). Након

Следећи циљ – највиши врх Европе, Елбрус на Кавказу

тога ређали су се врхови: највиши врх Дурмитора - Боботов Кук (2523 мнв), највиши врх Балкана - Мусала (2925 мнв), највиши врх Аустрије - Гросглокнер (3798 мнв), највиши врх Проклетија - Маја Језерце (2694 мнв), највиши врх Грчке - Олимп (2919 мнв)... Све врхове освојио је из првог покушаја. Члан је планинарског клуба Победа из Београда.

- Идеја за освајање Мон Блана донета је на врху Аустрије, Гросглокнеру, у августу 2014. Тада је екипа David's Adventure Team одлучила да се у лето 2015. крене на највиши врх централне Европе. Припреме, што организационе, што физичке, трајале су око годину дана. У току припрема је освојено неколико врхова у региону

и доста мањих по Србији, прича Дејан Милојевић.

- Базни смештај нам је био у градићу Шамони, који се налази на 1035 мнв. Након аклиматизације и припремних успона, 14. јула кренули смо у освајање врха. Возом Tramway du Mont-Blanc ишли смо од Шамонија до последње станице на 2372 мнв, одакле креће успон до првог дома Refuge de Tete Rousse на 3167 мнв, где смо имали прво ноћење и одмор. Следећег дана кренули смо ка другом дому, Refuge du Goûter (3835 мнв) где смо имали друго одмарање. У један сат после поноћи кренули смо ка врху Монт Блан који смо освојили у 07:20 ујутру. Истог дана смо се спустили у Шамони и одатле наставили пут Београда и Србије – обавештава нас Дејан Милојевић о току експедиције.

- Планинарење је нешто што ми причињава велико задовољство. Не сматрам то никаквим доказивањем. Једноставно, волим то да радим. То је спорт који је подједнако здрав и за тело и за ум. Све време проводите у природи, на чистом ваздуху, дружите се са нормалним људима и гледате прелепе пејзаже широм света. Тако избаците из себе сав стрес, који је један од највећих проблема савременог друштва, и вратите се кући препорођени. Уједно, то је и спорт којим човек може да се бави цео свој живот. У 2016. планирам успон на највиши врх Европе, Елбрус на Кавказу (5642 мнв). Полазак је планиран за половину јуна, додаје он.

Овакви подухвати изискују и финансијска средства која нису занемарљива, а подршка пословодства и Синдиката није изостајала:

- Захвалан сам колегама, као и извршном директору за управљање и тржиште **Бранку Шумоњи** који је предвидео успех експедиције и има велике заслуге за подршку коју сам добио од свог Предузећа - констатује Дејан Милојевић, диспечер и планинар.

М.Б.



Рекреација запослених у ЈП ЕМС



После успешно реализоване пролећне рекреације у Грчкој, ЈП ЕМС и Синдикат ЕМС су, у циљу континуиране превенције радне инвалидности запослених, организовали од 23. до 30. августа и другу рекреацију за запослене, на бази седам пуних пансиона у хотелу „Ђердап“ који се налази на самој обали Дунава у центру Кладова.

Лепо време је омогућило вођама пута **Драгану Марјановићу** и **Фрању Урбану** да уз помоћ рекреатора, аниматора и другог вредног и веома услужног хотелског особља на челу са **Ненадом Гавриловићем**, менаџером хотела „Ђердап“, уз удобан превоз новим аутобусом „Дунавпревоза“ из Бачке Паланке, реализују све планиране активности - излете у манастир Буково код Неготина, где се монаси баве столаријом, кројењем, шивењем, иконописањем и справљањем вина, Ђердапску клисуру, прелепо место где је очуван континитет живота од праисторије до данас, хидроелектрану Ђердап1, која беспрекорно ради скоро пола века, крстарење бродом и вожња глисером, купање на уређеној градској плажи, пецање на околним теренима за риболов, шетње до оближње тврђаве Фетислам коју су Турци изградили 1524. године, а Срби освојили 1867. године,

Сунчано време, леп амбијент и добро расположење учинили су дружење на обали Дунава незаборавним

данас претворене у спортски центар и излетничку дестинацију, уживање у летњој башти хотела са погледом на Дунав и активно учешће на такмичењима у кувању рибље чорбе и шаху.

На обали Дунава у Кладову, испред хотела „Ђердап“, одржана је туристичко-рекреативна мани-

фестација чланова Синдиката ЕМС и њихових гостију „Златни котлић СЕМС“. Синдикална подружница СЕМС погон Ваљево, овогодишњи домаћин и организатор, уз помоћ синдикалне Централне, обезбедила је све потребне састојке за кување рибље чорбе, а четрнаест трочланих екипа са бројним помоћницима, уз музику тамбураша, скувало је преко 70 литара овог специјалитета, који је одмах по завршетку такмичарског дела конзумирало више од 150 учесника и гостију. Поред десет екипа синдикалних подружница и ове године су на такмичењу учествовале и екипе пословодства ЈП ЕМС, Синдиката дирекција ЕПС и екипа ЕПС-ТУРС. Сунчано време, леп амбијент и добро расположење учинили су незаборавним ово целодневно дружење на обали Дунава, које се наставило поделом признања и слављем у хотелском ресторану до касно у ноћ. Све екипе су добиле златне плакете за укусне рибље чорбе које су припремили. По оцени официјелних дегустатора - професионалних куvara из хотела, најбољу рибљу чорбу скувала је екипа Погона Бор (**Драгана Рајић, Саша Живановић и Жељко Ћосић**).

Р.Е.

Првенство у шаху

Од 27. до 29. августа у хотелу „Ђердап“ у Кладову, у организацији Спортске секције Синдиката ЕМС, одржана су традиционална такмичења запослених у ЈП ЕМС – IX појединачно првенство у шаху (темпо игре 30 минута по играчу) и IX појединачно првенство у брзопотезном шаху („Цугер првенство“ - темпо игре 5 минута по играчу) и први ревијални шаховски меч ХЕ Ђердап – ЈП ЕМС. На појединачном првенству учествовало је тринаест такмичара, а ревијални меч је игран на пет табли. Победници седмог појединачног првенства су: **Александар Курћубић** (Управљање), **Владица Радојковић** (Погон Београд) и **Душан Максић** (Управљање). Најбољи цугераши, победници IX (отвореног) брзопотезног првенства су: **Неша Модрић** (ХЕ Ђердап), **Александар Курћубић** и **Душан Максић** из екипе Управљање. Ревиијални меч су добили „хидраши“ ХЕ Ђердап (3) – ЈП ЕМС (2).



Спортски сусрети у Кладову



Синдикат ЕМС кроз више програма превенције радне инвалидности, рехабилитације, рекреативних одмора и спортске рекреације, одобрених и помогнутих од пословодства, промовише здрав начин живота и бављење физичком културом, развој корпоративне културе и јачање унутаркорпоративних веза, односно тимског духа запослених. Одмор, опоравак, освежење, очување здравља, забава, разонода и релаксација, стварају добар и здрав дух и енергију, окрепљују и оспособљавају за нови рад и стварање.

Од 15. до 18. октобра 2015. године у Кладову је одржана централна спортско-рекреативна манифестација запослених у Јавном предузећу „Електро mreжа Србије“, дирекцијама ЈП ЕПС и привредним друштвима Електроисток - Пројектни биро и Електроисток - Изградња, уз учешће гостију из Синдикалне организације ЈП Транснафта. Три стотине учесника такмичило се у више дисциплина: мали фудбал, баскет, шах, стони те-

нис, пикадо, стрељаштво, пливање, диск-гольф, куглање и бацање плочица.

Пригодне плакете и захвалнице додељене су установама и појединцима који су помогли да се ова манифестација реализује, а дипломе, медаље и пехари најбољим рекреативцима и екипама. Свеукупни победник Спортских сусрета СЕМС „Кладово 2015“ је екипа „Електроисток Изградња“. Екипа Синдиката Дирекција ЈП ЕПС

је добила пехар за фер-плеј, а **Здравко Димић** пехар за гест који велича спортски дух и витештво. У пријатељској кошаркашкој утакмици представника пословодства и синдиката, које су предводили **Илија Цвијетић**, извршни директор за управљање и тржиште ЈП ЕМС и **Владимир Смилић**, секретар Синдиката ЕМС, победили су менаџери.

Р.Е.

Осмо отворено првенство Синдиката ЕМС у тенису

Од 8. до 11. октобра 2015. године, на тениским теренима „ЈАССА“ у Јагодини, одржани су финални мечеви Осмог појединачног првенства СЕМС у тенису. За све учеснике турнира Спортска секција ЈП ЕМС обезбедила је пансионски смештај у хотелу „Hill“, пригодне поклоне и одличја за финалисте, а туристичка агенција „Atlantic“ из Јагодине специјални поклон ваучер за две особе, летовање у Грчкој за победника турнира. **Саша Радојковић**, члан екипе синдикалне организације издвојеног привредног друштва „Електроисток-Изградња“ д.о.о. Београд, у репризи прошлогодишњег финала одбранио је титулу шампиона СЕМС. **Предраг Маринковић** је заузео друго место, **Борислав Вујин** - треће, а **Александар Стајић** четврто.

Р.Е.

Свим члановима Синдиката ЕМС и њиховим породицама, свим запосленима и свим људима добре воље, желим да породична окупљања током празничних дана унесу у домове радост, љубав и мир и да 2016. година свима донесе много личне и породичне среће, здравља, успеха и напретка. Срећан Божић и све најбоље у Новој години.

Милован Андрић,
председник
Синдиката ЕМС



ОТКЛОЊЕНА ОПАСНОСТ ЗА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ СИСТЕМ

Уклањање дивље депоније у Кумодражу

*У плану и чишћење депонија у Сурчину
и Новом Београду*

На иницијативу ЈП Електромрежа Србије, брзом реакцијом челника градске општине Вождовац и града Београда, 14 децембра почело је уклањање дивље депоније у Кумодражу.

Настала у Кумодрашкој улици, преко пута броја 306, депонија је угрожавала рад далековода Електромреже Србије и представљала директну претњу за стабилност електроенергетског система.

„Ово није једина депонија у близини далековода на територији града Београда. Сличне депоније постоје у Сурчину и Новом Београду и њихово чишћење је такође у плану. Апелујемо на грађа-

не и извођаче радова да отпад одлажу на местима која су за то предвиђена, да не насипају грађевински шут и отпад испод далековода, јер осим тога што је кажњиво, то доводи у опасност стабилност далеководних стубова и може угрозити снабдевање грађана електричном енергијом”, изјавио

*Представници градске
власти и челници општине
Вождовац прекознали
озбиљност проблема и
реаговали у крајњем року*

је том приликом **Илија Цвијетић**, извршни директор за пренос електричне енергије ЈП ЕМС.

Чишћење депоније резултат је добре сарадње ЈП ЕМС, градске општине Вождовац и града Београда.

„Депонија је настала и расла током градње насеља Вељко Влаховић. Компаније које су биле ангажоване за транспорт шута, уместо на депонију у Винчи – како је договорено са инвеститором – ради сопствене уштеде, шут су одлагале у непосредној близини градилишта”, изјавио је **Томислав Перић**, руководилац Одељења за инспекцијске послове ГО Вождовац.

Представници градске власти и челници општине Вождовац препознали су озбиљност проблема и у кратком року организовали екипе које су парцеле, на којима се налази дивља депонија, почели да доводе у уредно и чисто стање.

М. Б.



Златна медаља за *ЕМС-овој инжењера*

*Награду освојила иновација „Конструкција
језгара за системе грејања и хлађења“*



Ненад Радосављевић, оперативни инжењер за Заштиту животне средине у Дирекцији за пренос, освојио је златну медаљу на међународном фестивалу иновација, знања и стваралаштва „Тес-

мењивача температуре чији је циљ да се на што мањој површини и запремини неког простора за што краће време и са мање енергије постигне жељена температура грејања или хлађења, како би се

Осим иновација, Ненад Радосављевић ствара и уметничка дела у дрвету

ла Фест“ одржаном средином октобра у Новом Саду. На том међународном такмичењу учествовало је 400 излагача. Тесла фест има лиценцу међународне организације за заштиту интелектуалне својине – WIPO и одржава се под покровитељством владе Републике Србије и АП Војводине.

Ненад Радосављевић је својом иновацијом „Конструкција језгара за системе грејања и хлађења“ представио унапређење система из-

смањили губици у преносу и количина утрошене енергије.

- Примена конструкције језгара за системе грејања и хлађења омогућава енергетски ефикасније системе, не само у технолошком и економском смислу, већ и у области очувања животне средине. Са друге стране, предложеним решењем за хлађење електричних уређаја смањује се утрошак енергије потребне да се неки уређај охлади на жељену температуру, количина

материјала потребног за изградњу система, као и димензије система, објашњава Ненад Радосављевић.

Уз научне иновације и проналаске, Ненад Радосављевић бави се и уметношћу, тачније израдом бар рељефа у дрвету. Радам у дрвету Ненад се бави од 1998. године. Један од радова на које је најпоноснији, уједно и једно од првих уметничких дела која је направио је слика старозаветног Светог Илије Громовника, чији симбол, како каже, „имамо и на логу наше фирме“.

Иначе, ово је прва златна медаља коју је неки запослени ЈП ЕМС освојио у области технике за иновацију и може послужити и осталим колегама као подстрек да учествују у научним такмичењима.

Р. Е.



ЈП ЕМС у акцији „Продужи живој“

Организовано предавање о значају донирања органа и приступању програму трансплантације

ЈП Електромрежа Србије активно је укључило у кампању за промоцију завештања органа Министарства здравља Републике Србије „Продужи живот“.

У просторијама пословне зграде ЈП ЕМС летос је организовано предавање о значају донирања органа и приступању програму трансплантације које је одржао начелник Управе за Биомедицину **др Ненад Милојичић**, а кампања је настављена и у филијалама и погонима ЈП ЕМС широм Србије.

Након предавања, запослени ЈП ЕМС потписивали су картице за донирање органа, а први је то учинио генерални директор ЈП ЕМС **Никола Петровић**.

- Мој лични мотив је хуманост јер сам остао без оца који је чекао на трансплантацију и није је доживео – рекао је Никола Петровић и

поручио да сви треба да приступе тој акцији јер један живот који више не постоји можеда продужи и до десет других живота.

Вршилац дужности директора Управе за биомедицину Министарства здравља **Ненад Милојичић** је рекао да је у Србији донорску картицу потписао око 115.000 људи.

- Најзначајнија је континуирана промоција донирања, односно значаја донирања органа јер се тако повећава број трансплантација и спасавају се животи, односно људи који чекају на листи брже добијају орган који им је потребан – истакао је Милојичић.

Зајослени ЈП ЕМС потписивали картице за донирање органа



Како је рекао, донорске картице нису законом обавезујуће и представљају вид промоције о значају донирања и трансплантације органа.

- У случају дијагностиковане и утврђене мождане смрти, увек се породица позива на разговор да ли пристаје на донацију органа, објаснио је он.

М.Б.

ДОНАЦИЈА ПРЕДШКОЛСКОЈ УСТАНОВИ ЕМС помогао обнову вртића

ЈП Електромрежа Србије, као друштвено одговорно предузеће, помогло је донацијом од 100.000 динара обнову дворишта са справама за игру у

три вртића ПУ „Радост“ из Србобрана.

ПУ „Радост“ је вишенационална установа чија је делатност, поред дневног боравка

деце и васпитање и образовање деце узраста од две године до поласка у школу. Реконструкција дворишта завршена је недавно и она су, уз присуство представника ЕМС, званично и отворена.

- Наша установа броји девет објеката и ни у једном немамо физкултурну салу. Активности из области физичког васпитања и рекреације се обављају у васпитним групама, или на отвореном простору у дворишту вртића. Да би боравак на ваздуху био разноврстан, занимљив и функционалан морамо то деци приуштити постављањем адекватних и

безбедних справа. Наша дворишта су била опремљена справама којима је прошао рок и оштетио их зуб времена, па смо морали да их уклонимо јер нису безбедне – изјавила је **Александра Врсајковић**, директорка ПУ „Радост“.

Средствима која су добили од НИС Нафтагаса и ЕМС успели су да обезбе справе за три вртића.

- Захваљујемо вам се још једном и искрено се надамо још некој сарадњи у будућности – истакла је директорка ПУ „Радост“ **Александра Врсајковић**.

Г.Р.





Електрична отпорност - појава и мерење

Електрична отпорност је једна од најважнијих електричних величина. У електричном колу манифестује се кроз супротстављање кретању електрона. Последица таквог начина супротстављања је загревање проводника. Поред топлоте бројни су и други пратећи ефекти и утицаји на ову величину. Сваки од њих отвара неко ново поље примене. У том мноштву примена су и оне које се односе на мерења, како електричних тако и неелектричних величина. У погледу мерљивости електрична отпорност је једна од величина са најширим опсегом мерења. У врхунским лабораторијама света постиже се опсег мерења од скоро 30 декада. Практично може се сматрати да је тај опсег од 10^{-10} до 10^{18} W (28 декада). Велика ширина опсега пружа и велике могућности у смислу разноврсности примене.

С обзиром на изузетно широк мерљиви опсег електричне отпорности, не постоје инструменти или методе који га у потпуности покривају.

Разноврсне примене захтевају и широк опсег тачности, почев од научне метрологије (мерне несигурности реда 10^{-6} , до 10^{-8}), до погонских мерења (класе тачности 0,1 до 5).

Метрологија је наука, која захтева доста, рада и стрпљења. Она се заснива се на принципима физике али може да има и повратни утицај на њу. Једна цифра више у мерењу може да открије неку нову појаву, која даље може да отвори и неко ново поглавље физике.

Циљ мерења је да се добије резултат што веће (или бар потребне) тачности, уз што једноставнији поступак мерења, већу брзину, нижу цену итд. Због тога се непрестано траже начини (усавршавањем ста-

рих и проналажењем нових мерних метода, поступака и инструмената) да се побољша тачност мерења, поједностави мерење и смањи његова цена.

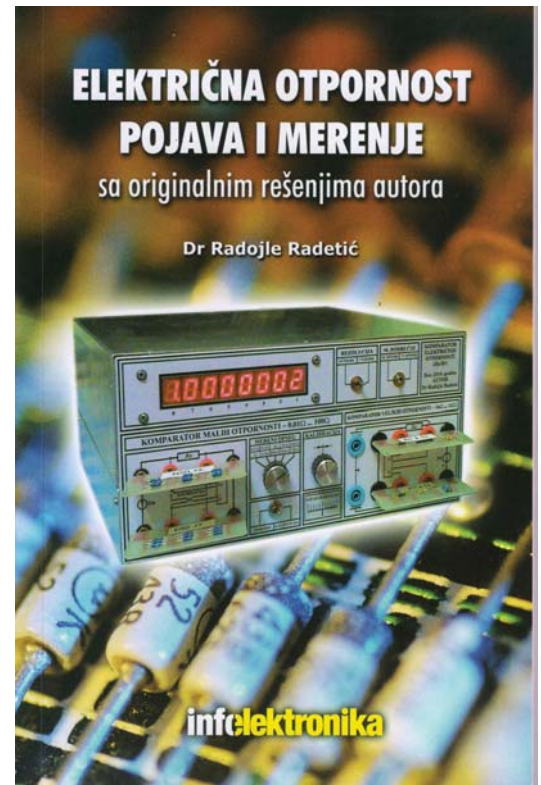
Напредак у тачности мерења до данас достигао је ниво да резолуција и мерна несигурност инструмената предњаче испред могућности апсолутних мерења. Постало је тешко одговорити на питања шта нам значи мерење отпорности са резолуцијом 0,001 ppm кад је он дефинисан са мерном несигурношћу реда 0,2 ppm.

Има се утисак и да су исцрпљене могућности за даље повећање тачности мерења електричних величина – класичним методама. Неке нове области мерења најављују нове пробоје у овој области па се све чешће помиње рецимо квантна метрологија.

У међувремену област мерења је кренула у неким новим правцима као што је аквизиција и обрада података, повезивање у мерне системе. Ту се укључио и рачунар и поље комуникација. Биће интересантно пратити даљи развој свега овога.

Материја књиге игложена је у пет поглавља. У уводном делу приказане нове тенденције у врхунској метрологији (Josephson-ов и квантни Hall-ов ефекат), У првом поглављу приказане су основне поставке анализе мерних резултата, а затим се прича усмерава ка електричној отпорности. Прво се отпорност анализира као физичка појава а у трећем поглављу се она разматра са аспекта метрологије - методе мерења. У четвртном поглављу је приказано стање данашње метрологије кроз приказ неколико врхунских инструмената у овој области и њихове могућности у погледу тачности и резолуције мерења.

Можда најзначајнији део ове



књиге је пети део у коме се даје детаљан приказ рада овог аутора у области метрологије електричне отпорности. За најважније елементе тог рада приказ иде до нивоа детаљних електричних шема. Овим објављивањем оне постају доступне свима. Овај аутор је стигао до овог нивоа а даље свако ко жели, има знања, могућности, воље и снаге, може да настави овај рад. Аутору ће бити задовољство да свакоме ко се одлучи да крене у том правцу, помогне својим стручним саветима и искуством.

Књига је обима од око 180 страна. Намена је инжењерима, техничарима и свима којима је електроника, из било ког разлога област интересовања – због посла којим се баве, или из хобија. Издавач је часопис Инфоелектроника Ниш, 2015. године.

Једна верзија ове књиге са делом о мерењу неелектричних величина (колега **Драгана Пејића**) изашла је и као уџбеник за потребе студената из области електричних мерења на ФТН Нови Сад.

Др Радојле Радетић,
дипл. инг. ел.

Прекретнице човечанства

Две Ајнштајнове теорије релативности, специјална (1905) и општа (1915), измениле су наше погледе на простор, време и гравитацију

Пише: Радмило Иванковић

Достигнућа у физици 17. и 19. века представљају "звездане часове човечанства". Први од њих, 17. век, обележен је тријумфом класичне механике изражене у делу Исака Њутна. Његови закони механике и опште гравитације представљају врхунско достигнуће у изучавању природе. Њутново дејство на даљину са обрнутом пропорционалношћу квадрата одстојања биће модел физичарима скоро наредна два века.

Други угаони камен развоја физике је револуционарни преокрет у схватању физичке реалности. Чудесна експериментална вештина Мајкла Фарадеја, показала је да и у привидно празном простору постоји физичка стварност - електрична и магнетна поља која преносе силе између електричних набоја и магнета. Откриће тих поља било је један од најзамашнијих преврата у развоју људске културе, са њима су стављене границе механици, она је изгубила средишње значење при тумачењу физичких појава. Фарадејев експериментални рад и Максвелово теоријско објашњење електромагнетизма обележили су завршетак класичне физике.

Многим се чинило да је физика достигла свој зенит и да за будућност остаје само дотеривање и улепшавање формулисања постигнутог. Чинило се да су заокружени сви проблеми физике. Међутим, нов, револуционаран напредак физике припада почетку 20. века. Квантна физика и Ајнштајнова релативност су пружили потпуно нов поглед на физичку стварност која нас окружује. Две Ајнштајнове теорије релативности - специјална (1905.год) и општа (1915.год) измениле су наше погледе на простор, време и гравитацију.

Специјална теорија релативности је објављена у "Аналима физике" (број 17/1905) под насловом чланка: "О електродинамици тела у покрету". Већ у следећем броју истог часописа (број 18/1905), Ајнштајн објављује кратак рад, свега на три стране, у коме формулише везу између масе и енергије са чувеном формулом: $E=mc^2$ (Е-енергија; m-маса и c-брзина светлости).

Наведени радови су изазвали забуну не само код лаика, већ и код многих физичара. Специјална теорија релативности у многим за-

кључцима са гледишта "здравог разума" изгледа неприхватљиво. Тако, брзина светлости има сталну вредност без обзира на кретање извора светлости и износи приближно 300.000 km/sec. Према закључцима Њутнове физике, брзина светлости би требало да буде већа када се извор светлости креће према нама. Познати Мајклсон-Морлијеви експерименти су показали да је брзина светлости константна, без обзира на кретање њеног извора. То су потврдили и многи огледи касније изведени (један од последњих је изведен 2005. године).

Многе недоумице су изазвале и две последице специјалне теорије релативности. Једна је дилатација времена, по којој код огромних брзина настаје ефекат споријег тока времена. Ово је низом експеримената потврђено. Друга последица је контракција дужине - дужина штапа који се креће мања је него кад тај исти штап мирује. Тај ефекат је индиректним експериментом потврђен, јер се за сада директан експеримент није могао извести (није могуће извршити довољно прецизно мерење покретног објекта).

Најупечатљивије је потврђена исправност једначине која повезује масу и енергију (већ поменута $E=mc^2$). Она открива огромну енергију која се садржи у разним нуклеарним процесима, пре свега у про-



цесу физије. Драматична потврда тога су бомбе бачене на јапанске градове, Хирошиму (6.8.1945) и Нагасаки (9.8.1945). Њихове разорне моћи су довеле до окончања Другог светског рата, остављајући за собом непосредно скоро 200.000 жртава, али и много хиљада жртава у наредном периоду, као последица, пре свега, зрачења. Ипак, ове катастрофалне потврде снажног извора енергије у пост-ратном времену усмерене су ка њиховом мирнодопском коришћењу (нуклеарне електране).

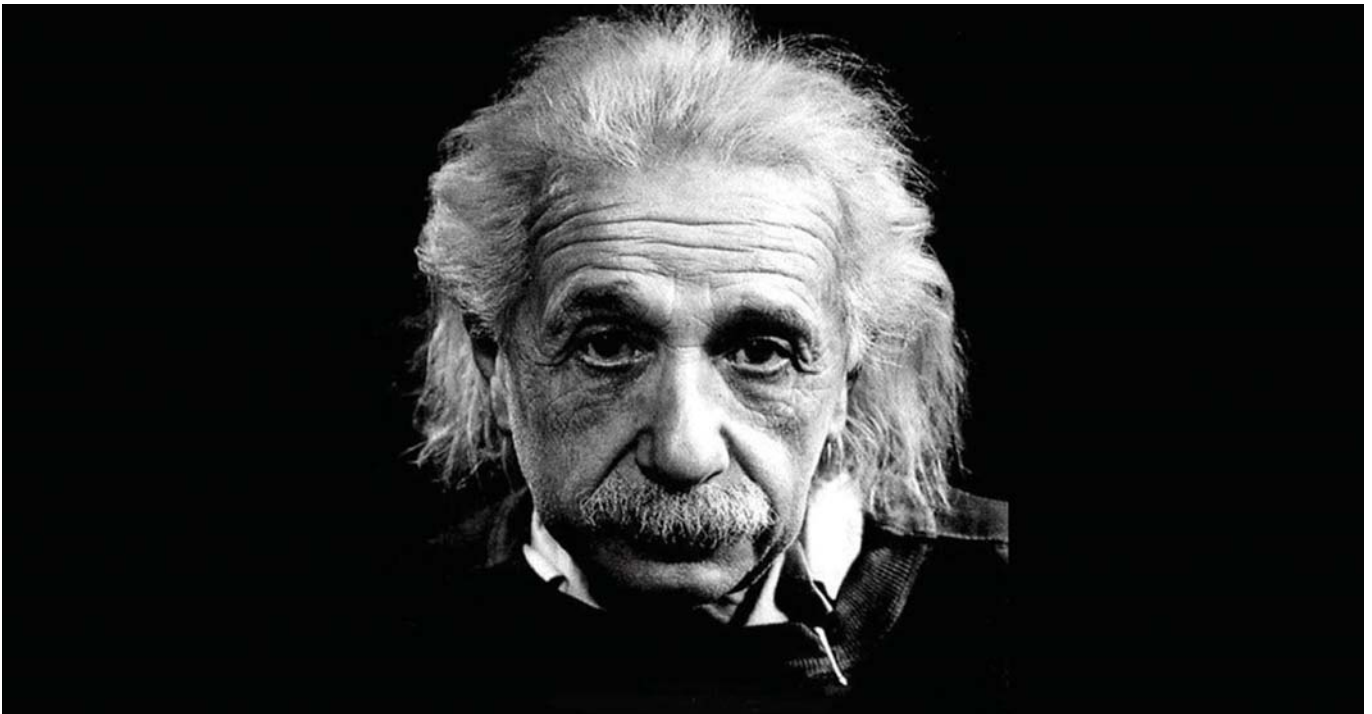
Ајнштајн је напорним, пред-

предложио три теста за потврду теорије: прецесија перихела Меркурове путање око Сунца (Њутнова механика није могла да објасни померање перихела, док је Ајнштајн са својом теоријом тачно одредио то аномално померање перихела), скретање светлости приликом проласка поред Сунца (Едингтон је за време тоталног помрачења Сунца 1919. године потврдио исправност опште теорије релативности), а као трећи тест Ајнштајн је предложио појаву гравитационог црвеног помака светлости (до убедљиве потврде те

лику сигурност и самоувереност творца опште теорије релативности. У протеклом времену више тестова је потврдило ту значајну теорију (1971, 1974, 2004. године итд).

Последице опште теорије релативности су и настанак космологије као научне дисциплине, разни космолошки ефекти као што је Хаблов закон ширења Свемира, микроталасно позадинско зрачење, проблем тамне материје, тамне енергије и низ других ефеката.

На крају, треба истаћи и да је теорија релативности са физичком,



аним радом наредних десет година, успео да формулише општу теорију релативности. У 1915. години, резултате рада на тој теорији представио је члановима Пруске академије наука у Берлину (11.11.1915. године), а допуну излагања дао је на следећем заседању. (18.11.1915.). Рад „Теорија релативности“ је објављен у часопису „Физика“ (1915, стр.703-713) и тиме је упознао и ширу научну јавност са новом теоријом. Сам Ајнштајн је

појаве дошло је тек 1959.године).

Велико занимање јавности било је везано за Едингтоново осматрање приликом помрачења Сунца 1919. године. Потврда исправности Ајнштајновог предвиђања донела су му огромну популарност. Постоји анегдота да је на питање шта би било да резултат посматрања није потврдио теорију, Ајнштајн одговорио: „Било би ми жао драгог Бога, теорија је у сваком случају тачна“ То потврђује ве-

математичком и филозофском компонентом извршила револуционарни скок у схватању физичке реалности која нас окружује. Изменила су се наша схватања простора, времена и гравитације. Заједно са квантном физиком, створени су услови за модерну физику двадесетог и потоњих векова. То су, у ствари, разлози због којих треба да се сетимо јубилеја 1905. и 1915. године, тих револуционарних узлета људске мисли.



СИГУРНОСТ / ПОУЗДАНОСТ / ЕФИКАСНОСТ

