

ГОДИНА 10 / БРОЈ 78 / АПРИЛ 2016.

ЕМС

ЛИСТ ЕЛЕКТРОМРЕЖЕ СРБИЈЕ

www.ems.rs

ВЕЛИКИ ПРОЈЕКАТ ЈП ЕМС

Почела изградња далековода
од ТС Панчево до румунске границе

ШИРЕЊЕ ПОСЛОВАЊА У РЕГИОНУ

ЕМС купио 10 одсто акција
Црнојорској електроенергетској сисџема





- 4-5 ВЕЛИКИ ПРОЈЕКАТ ЈП ЕМС
Почела изградња далековода од ТС Панчево до румунске границе
- 6-7 ЕЛЕКТРОМРЕЖА СРБИЈЕ ШИРИ ПОСЛОВАЊЕ У РЕГИОНУ
ЕМС купио 10 одсто акција Црногорског електропреносног система
- 8-10 ПОЧЕТАК ОПЕРАТИВНОГ РАДА
SEEREX успешно покренуо организовано тржиште електричне енергије
- 11-13 ИНТЕРВЈУ: БРАНИСЛАВ БУРЂЕВИЋ, ИЗВРШНИ ДИРЕКТОР ЗА ЕФП
Резултати премашили очекивања
- 14 ТС КРУШЕВАЦ 1
Реконструкција напојног чворишта централне Србије
- 19 ПОГОН БОР
Пуштен у погон далековод бр. 150
- 22-24 СЕКТОР ЗА ТЕХНИЧКИ И УПРАВЉАЧКИ ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМ
Савремени управљачки системи у Националном диспечерском центру
- 25 ДИРЕКЦИЈА ЗА УПРАВЉАЊЕ ПРЕНОСНИМ СИСТЕМОМ
Састанак регионалних Оператора преносних система
- 26-28 ЕДУКАЦИЈА ЗАПОСЛЕНИХ
Обука руковалаца, руководиоца радова и диспечера
- 30-31 САМОСТАЛНИ СЕКТОР ИНТЕРНА РЕВИЗИЈА
Првих осам година
- 38-41 ПРИМЕНА МОДЕРНИХ ТЕХНОЛОГИЈА
Роботи долазе



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

генерални директор:
Никола Петровић

руководилац Самосталног сектора
за медије и комуникацију:
Гордана Раковић Рудовић

одговорни уредник:
Милош Богићевић

(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 сомп). - 29 cm

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



Почела изградња далековода *од ТС Панчево до румунске границе*

Пројекат је стратешки важан за ЈП ЕМС и део је Трансбалканског коридора за пренос електричне енергије

Генерални директор Јавног предузећа Електромрежа Србије **Никола Петровић**, генерални директор Енергопројект холдинга **Владимир Миловановић** и директор компаније Енергопројект опрема а. д. **Павле Томашевић** обележили су 22. марта почетак изградње двоструког 400-киловолтног далековода од трафостанице Панчево до румунске границе. Реч је о српској деоници новог интерконективног далековода између Србије и Румуније, од ТС Панчево до ТС Решица у Румунији.

– Поносан сам што данас обележавамо почетак изградње

веома значајног далековода који ће спајати електроенергетске системе Србије и Румуније. Овај

пројекат је стратешки важан за ЈП ЕМС и део је Трансбалканског коридора за пренос електричне енергије. Он ће омогућити повећање прекограничног преносног капацитета и смањење губитака електричне енергије. Такође,





овај далековод ће знатно допринети сигурности и поузданости преносних система обе земље. Вредност пројекта износи 24,7 милиона евра и финансира се из сопствених средстава ЈП ЕМС – истакао је генерални директор ЈП ЕМС Никола Петровић.

– Ово је велики посао за Енергопројект холдинг и Енергопројект опрему. Осећамо се почаствовано што имамо још једну шансу да докажемо да велике и вредне пројекте у Србији успешно могу реализовати домаће компаније. Такође, поносни смо што ће далековод који градим допринети стабилности електроенергетског система Србије и повећати преносне капацитете ка иностранству – изјавио је генерални директор Енергопројекта Владимир Миловановић.

Дужина далеководне трасе на територији Републике Србије

Вредност пројекта износи 24,7 милиона евра и финансира се из сопствених средстава ЈП ЕМС

износи 68,332 километра и на њој ће бити постављена 203 далеководна стуба. Траса далековода прелази преко територија пет јужнобанатских општина: Панчева, Ковина, Алибунара, Вршца и Беле Цркве.

Завршетак радова и пуштање далековода у пробни рад очекује се крајем 2017. године.

Далековод ће знатно допринети сигурности и поузданости преносних система Србије и Румуније

Пројекат градње нове 400 kV интерконекције између Румуније и Србије, односно двоструког 400 kV интерконективног далековода ТС Решица – ТС Панчево 2, Европска комисија означила је као пројекат од посебног паневропског интереса. Такође, Енергетска заједница одабрала га је као пројекат од највишег регионалног интереса. У нацрту Стратегије развоја енергетике Републике Србије за период до 2025. (2030) године, означен је као пројекат од највишег националног интереса. Пројекат градње овог далековода налази се у националном десетогодишњем Плану развоја преносног система Републике Србије, усвојеном од стране Агенције за енергетику Републике Србије, као и у свим осталим планским документима ЈП ЕМС.

Р. Е.



ЕМС купио 10 одсто акција *Црногорској електропреносној сисџема*

Позиџија наше земље биће догајно ојачана, не само у њрјовини, већ и у хитним испорукама електричне енерџије у кризним ситуацијама



Крајем децембра, на А листи Монтенегроберзе, Електро-мрежа Србије купила је 10 одсто учешћа у Црногорском електро-преносном систему АД (ЦГЕС), то јест 14.568.335 акција те компаније, за шта је плаћено 13.839.683,36 евра.

Пошез од стратешкој значаја, не само за наше њредузеће већ и за целу Србију

Куповином акција, Електро-мрежа Србије добила је место у одбору директора Електропреноса Црне Горе АД и право на дивиденде.

Црногорски електропренос газдује са преко 1.300 км далеко-вода напонских нивоа 400 kV, 220 kV и 110 kV, као и трафостаница-

ма 400 kV, 220 kV и 110/x kV напонских нивоа.

– Ово је велики корак напред за наше предузеће. Уласком у преносни систем Црне Горе позиџија наше земље биће додатно ојачана, не само у трговини, већ и у хитним испорукама електричне енерџије у кризним ситуацијама. Улазак у Црногорски електропреносни систем је од стратешког значаја, не само за наше предузеће већ и за целу Србију – а посебно јер се ЕМС до сада није ширио ван граница наше земље. Пројекат смо темељно разматрали од марта 2014, а одлуку смо донели тек у октобру прошле године. Добили смо подршку Надзорног одбора, а после тога и неопходну сагласност Владе Србије – каже генерални директор ЈП ЕМС **Никола Петровић**.





На одлуку је утицала и чињеница да ЦГЕС има амбициозне планове.

– Црногорска влада и италијанска Терна имају споразум о изградњи интерконекције између те две земље. Обавеза ЦГЕС је да направи нову трафостаницу 400 kV и два нова далеководна 400 kV: Тиват–Требиње и Тиват–Пљевља, док ће Терна направити конверторску станицу у Италији и поставити подводни кабл у Јадранском мору. Вредност инвестиције је 800 милиона евра. Тај пројекат представљао је додатни мотив за нас и знак да је насту-

пио прави моменат за улазак EMC у ЦГЕС. EMC је, иначе, једну акцију плаћао 0,95 евра, а Терна 1,13 евра – истиче директор Петровић.

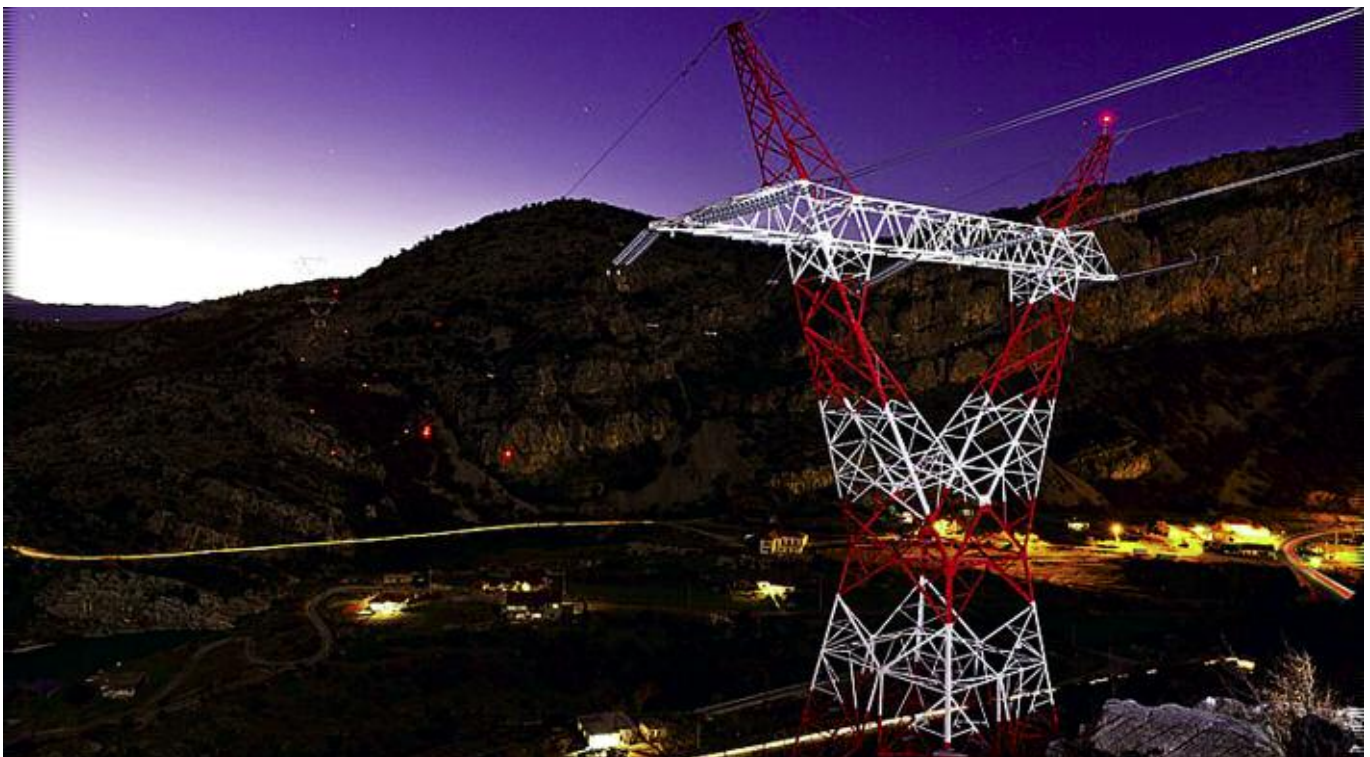
Средства за куповину акција ЦГЕС обезбеђена су из кредита:

– Узели смо комерцијални кредит по веома добрим условима, у којем су средства обезбеђења била само меница ЈП EMC – зато што смо фирма А категорије. Услови кредита готово су идентични кредитима у којима је држава гарант. Овог пута EMC је одлучио да не троши сопствени новац који финансира у различите инфраструктурне

пројекте, већ да средства обезбеди из повољног кредита.

– Осим пословне и финансијске користи коју ће ЈП EMC и Република Србија имати, ова куповина је значајна и зато што смо почели са изградњом Трансбалканског коридора за пренос електричне енергије, који се протеже и дуж Црне Горе и даље преко подводног кабла до Италије, што доноси и велику миграцију енергије од севера ка југозападу. Ту између смо ми, и ту је наш бенефит – закључује генерални директор ЈП EMC Никола Петровић.

Р.Е.



SEEPEX успешно покренуо организовано тржиште електричне енергије

SEEPEX је 17. фебруара покренуо српско дан-унапред тржиште електричне енергије. Првој дана трговине аукције су обављене за дан испоруке 18. фебруар и постигнути је обим трговине од 1925 MWh закључених трансакција. Референтна базна цена, која представља средњу цену свих сајних цена на дневном нивоу, постигла је вредност од 23,83 €/ MWh



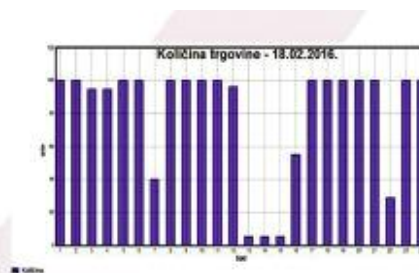
Успешно покретање српског дан-унапред тржишта је врхунац досадашњег развоја и својеврсни шлаг на торту либерализованог тржишта електричне енергије у Републици Србији. У исто време, ово је важан сигнал

за тржиште електричне енергије у Југоисточној Европи, будући да је SEEPEX прво организовано тржиште у региону које обезбеђује највише стандарде, како у смислу трговинске, тако и клириншке инфраструктуре”,

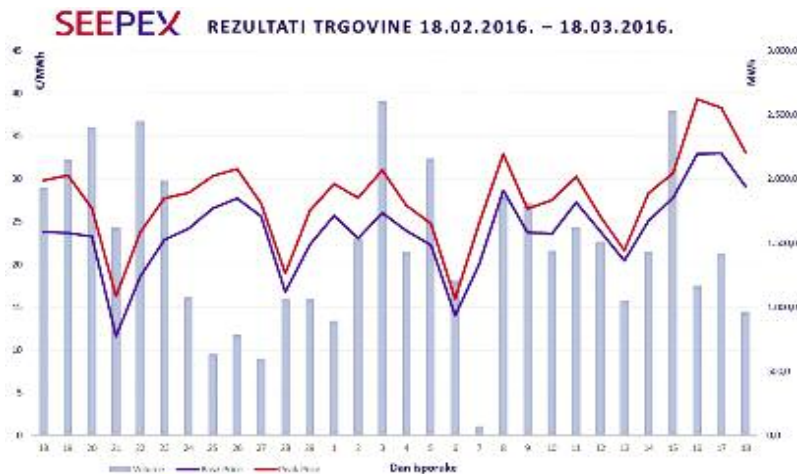
изјавио је тим поводом **Милош Младеновић**, извршни директор SEEPEX.

На основу првих месец дана трговине на организованом тржишту електричне енергије (18.02. – 18.03.2016. године) може се рећи да све протиче у најбољем реду. Систем и све имплементирани процедуре функционишу без икаквих проблема, а услуга која се пружа учесницима на SEEPEX-у задовољава највише европске стандарде. Резултати аукција су свима доступни већ након 15 минута од затварања капије за достављање понуда. Обим трговине у овом периоду достигао је вредност од 44.394 MWh, а максимална дневна количина трговине износила је 2.598 MWh.

На организованом тржишту електричне енергије могу да учествују домаће и стране компаније које поседују валидну лиценцу издату од Агенције за енергетику. Стране компаније морају да поседују лиценцу за снабдевање на велико електричном енергијом, док домаће морају да поседују једну од следећих лиценци: лиценцу за снабдевање на велико, лиценцу за снабдевање електричном енергијом, или лиценцу за производњу електричне енергије. Као домаћи учесник може се појавити и крајњи купац који купује електричну енергију за своје потребе (као што су нпр. индустријски потро-



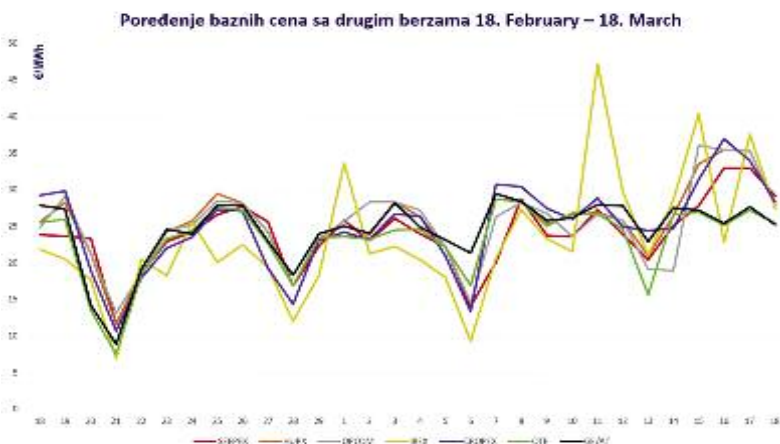
Резултати првог дана трговине на SEEPEX



Резултати трговине на SEEPEx у периоду 18.02-18.03.2016



Упоредни резултати базне цене на SEEPEx-у са другим берзама (спот тржиштима)



Упоредни резултати базне цене на SEEPEx-у са берзама HUPX и OPCOM

шачи). Тренутно је на организова-
ваном тржишту електричне
енергије регистровано седам
учесника, док је више њих у про-
цесу регистрације.

Успостављање организова-
ног тржишта електричне енер-
гије представља један од најбит-
нијих сегмената поузданог и под-
стицајног инвестиционог оквира

Систем и све имплементиране процедуре функционишу без икаквих проблема

у електроенергетици, с обзиром да омогућава успостављање транспарентне референтне цене електричне енергије за Србију. Такође, треба апострофирати и пораст конкуренције који ће, кроз повећан обим понуде и потражње, допринети и повећању сигурности снабдевања свих крајњих купаца. Ако упоредимо цене постигнуте на SEEPEx са осталим берзама, можемо закључити да цене успостављене на SEEPEx-у у потпуности прате кретање цена у осталим тржишним областима чиме се показује исправност примењеног модела и оправданост успостављања организованог тржишта електричне енергије у Србији.

На организованом тржишту електричне енергије могу да учествују домаће и стране компаније које поседују валидну лиценцу издајну од Агенције за енергетику

Развој тржишта електричне енергије у Србији и имплементација у регион намећу даљи развој који се огледа кроз тзв. спајање тржишта електричне енергије (market coupling). Циљ Србије је да се у наредном периоду (до краја 2017.) повеже са 4MMC (MMC чине берзе Румуније, Мађарске, Словачке и Чешке).

Резултати показују да цене постигнуте на SEEPEX-у у потпуности прате цене на HUPX (Мађарска) и ORCOM (Румунија), чиме се показује да је Србија већ и у овом тренутку спремна за спајање тржишта.

Паралелно са припремама које су се одвијале у SEEPEX-у како би се покренуло организовано дан-унапред тржиште и ЈП EMC је као оператор преносног система морао да изврши неопходна прилагођавања IT система. Комуникација ЈП EMC са клириншом кућом ECC AG започета је још у марту прошле године, да би се интензивирала у периоду од јула до октобра 2015. године када су и започета прва тестирања у виду размене неопходних фајло-

Успостављање организованог тржишта електричне енергије представља један од најбитнијих семената поузданог и подстицајног инвестиционог оквира у електроенергетици

ва како би се резултати са SEEPEX-а озваничили у дневним плановима рада. Крајем јануара месеца ове године успешно је завршено тестирање на продукционом систему, при чему се имала и подршка неколико учесника на тржишту електричне енергије. Ово тестирање је било и прави показатељ спремности ЈП EMC за покретање дан-унапред тржишта SEEPEX.

Захваљујући резултатима са SEEPEX-а од 17. фебруара за 18.

фебруар први пут су пријављене децималне сатне вредности за интерне размене електричне енергије и потрошње. Нови продукт који се појавио на нашем тржишту проузроковао је неопходност прилагођавања postojećih Правила о раду тржишта електричне енергија. ЈП EMC је покренуо поступак измене

Правила о раду тржишта електричне енергија и доношењем нових Правила елиминисаће се последице рада на SEEPEX-у које се манифестују кроз ненамерне пријаве неизбалансираних дневних планова рада.

Јадранка Јањанин,
Дејан Стојчевски

Србија лидер региона



SEEPEX је формиран као заједничко улагање српског оператора преносног система ЈП Електромрежа Србије (EMC) и Европске берзе електричне енергије EPEX SPOT. Рад SEEPEX-а се заснива на платформи за трговину ETS, коју EPEX SPOT користи за рад на свим својим тржиштима у централној и западној Европи, док ће клиринг и финансијско поравнање на

SEEPEX обављати клириншка кућа European Commodity Clearing AG (ECC AG), на начин и у складу са најбољом европском праксом у овој области.

Никола Петровић, генерални директор EMC, и **Жан-Франсоа Кони Лакост**, председник Управног одбора EPEX SPOT, су поводом почетка оперативног рада SEEPEX изјавили: „Са потпуно зрелим и поузданим решењима за трговину и клиринг која су произашла из најбоље праксе организованих тржишта централне и западне Европе, Србија ће се у овом сегменту позиционирати на челу региона, нудећи SEEPEX као ефикасни модел за све будуће сарадње на релацији оператори преносног система – оператори тржишта електричне енергије“.

Др Томас Сигл, руководилац сектора за управљање ризиком у ECC, се надовезао: „Учесници на SEEPEX ће од самог почетка уживати бенефите од највиших стандарда имплементираних функције клиринга, како кроз примену јединственог *cross-commodity margining* концепта, тако и кроз несметани приступ широкој пан-европској мрежи робних берзи које сарађују са ECC.“

Министар рударства и енергетике **Александар Антић** је рекао да је Србија прва од земаља југоисточне Европе у којој је почела да ради берза електричне енергије и истакао да је почетак рада берзе струје у Србији важан дан за укупан енергетски систем. Антић је додао да је реч о комплексном подухвату који отвара нове перспективе енергетском сектору.

P.E.



Резултати *премашили очекивања*

Извршни директор за ЕФП највише је рекао да су резултати ЈП ЕМС изванредно добри и да је све на путу да се оствари очекивања у 2015. години.



Претходна година била је у финансијском смислу ванредно успешна за ЈП ЕМС. Нето добит остварена у 2015. години износи 3,16 милијарди динара, што је дупло више од планира-

ног. Морам да истакнем да су оваквом пословном резултату највише допринели сви запослени у ЈП ЕМС, који су вредно, професионално и одговорно обављали свој посао. Приходи од ало-

кација и механизма за компензацију транзита електричне енергије између европских оператора преносног система су повећани, а резултате је дала и рационализација пословних расхода – каже на почетку разговора **Бранислав Ђурђевић**, извршни директор за економско-финансијске послове ЈП ЕМС.

– Овакви резултати су и последица модернизације пос-

Приходи од алокација и механизма за компензацију транзита електричне енергије између европских оператора преносног система су повећани, а резултате је дала и рационализација пословних расхода

ловних процеса. Сматрам да смо пословање „утегли“ на прави начин. ЈП ЕМС је модерна компанија, која се не разликује од успешних компанија у Европи и свету. Веома сам поносан на нове системе које смо увели и које и даље развијамо. Најпрепознатљивији је SAP ERP пословни систем, који је заменио интерно развијену апликацију за финансијско књиговодство. Осим тога што SAP систем представља поуздану информациону подршку и користи најбољу светску



практику у ефикасном и ефективном управљању ресурсима и пословним процесима, допринео је и успостављању процеса контроле и унапређења доношења пословних одлука, могућности приступа информацијама у реалном времену, а донео је већу одговорност и дисциплину у раду, као и виши ниво контроле – истиче директор Ђурђевић и додаје:

– Имплементиран је и BI (пословна интелигенција) модул и BPC (софтверски пакет за планирање и консолидацију), који је омогућио квалитетније извештавање и анализу података из домена финансија, плана и контроле и тржишта електричне енергије, правовремено добијање релевантних информација неопходних за доношење пословних одлука, централизовану презентацију кључних пос-

ловних информација, унапређено извештавање о пословним променама забележеним у SAP ERP пословном систему, стварање основе за системско планира-

Посвећеност модернизацији и унапређењу процеса рада помаже нам да остварујемо одличне резултате, али и да допринесимо оштријој финансијској стабилности државе

ње финансијских показатеља кроз SAP BPC и унапређено извештавање у домену података о људским ресурсима и прошире-

ње BI модела у домену финансија. Током 2016. године планиран је даљи развој SAP BPC модула и његова примена у процесу планирања у предузећу. Такође, у току је имплементација SAP PY модула, који ће донети аутоматизацију процеса обрачуна зарада, обрачун осталих личних примања, израду законских и корисничких извештаја, оптимизацију и хармонизацију пословних процеса, управљање службеним путовањима, интеграцију са постојећим HR модулима и интеграцију са FI/CO модулима.

Такође, у току је имплементација Enterprise Asset Management-а, који представља интегрисано решење за управљање одржавањем техничких објеката и у току 2016. и 2017. године планира се његова интеграција са другим модулима SAP



система – управљање материјалима (ММ), управљање основним средствима (FI-FA) и контролинг (CO). У сарадњи са професорима Економског факултета развијен је и имплементиран BSC (Balanced Scorecard), који представља најсавременији алат за мерење перформанси и стратешко управљање компаније и који олакшава постављање циљева и трансформирање циљева у показатеље перформанси, осигурава пословодству компаније одржавање или промену стратегије остварења постављених циљева, омогућава извештавање о остварењу циљева и обједињује финансијске и остале показатеље успешности једне компаније, чиме се ствара спој краткорочних и дугорочних циљева.

– Оваква посвећеност модернизацији и унапређењу процеса рада помаже нам да остварујемо одличне резултате, али и да доприносимо општој финансијској стабилности државе. Предузеће је у 2015. године уплатило у буџет Републике Србије 5,75 милијарди динара нерасподељене добити из ранијих година, као и 1,5 милијарди динара по основу добити из 2014. године. Наведене уплате нису угрозиле способност предузећа да на време извршава обавезе, као ни реализацију инвестиционих пројеката – каже директор

Ђурђевић.

Финансије су у претходном периоду имале веома активан однос према обавезама и изазовима. Током 2015. завршена је наплата ненаплаћених потраживања од привредних друштава за дистрибуцију електричне енергије из периода пре 2012. године. Ненаплаћена потраживања износила су 3,5 милијарди динара и ЈП ЕМС нема више старих ненаплаћених потраживања. Такође, прошле године успостављена је Политика осигурања за наредни трогодишњи период, са циљем да се процеси из области осигурања подигну на виши ниво и усмере у правцу веће заштите имовине запослених од потенцијалних ризика и надокнаде штетних последица. Започет је и пројекат „Процена имовине и капитала, израда економско-финансијске документације и израда предлога мера својинске и пословне реорганизације Јавног предузећа Електромрежа Србије у акционарско друштво“. Знатно су унапређени и процеси у порескоправној области и осигурању са позитивним ефектима, који се огледају у смањењу обавеза за порез на имовину, таксе, накнаде и остала давања кроз поступак приговарања (рекламација) на издата решења надлежних пореских органа. Прешло се на електронско достављање порес-

ких пријава код свих пореских облика за које је обезбеђен приступ од стране пореских управа. Иницирани су значајни процеси, као што је *колаудовање* инвестиција (у 2014. и 2015. години колаудовано је преко 5,5

Отплаћен кредит ЕБРД

– Исплатом последње рате у износу од 1,9 милиона евра у потпуности је отплаћен кредит ЕБРД. Кредит је износио 34,09 милиона евра и средства су утрошена за изградњу и реконструкцију трафостаница. С обзиром на то да је ЈП ЕМС измирио своје обавезе по овом кредиту, стекли су се услови да се ослободи државна гаранција Републике Србије – каже Бранислав Ђурђевић.

милијарди динара), анализа стања залиха магацина, издвајање стратешких резерви, рашчишћавање задужења запослених, годишњи попис имовине и обавеза и измена ИМО процедуре за управљање средствима...

– Изазови модерног пословања су велики и захтевни, али ми смо потпуно спремни да се носимо са њима. Уз знање, вредан рад и примену савремених решења за пословање, сигуран сам да ћемо и у будућности бити барем једнако успешни – закључује директор Ђурђевић.

Р.Е.

	2012.	2013.	2014.	Процена 2015.
Нето добит ЈП ЕМС (у 000 дин.)	1.483.358	1.626.115	3.038.355	3.166.624
ЕБИТДА (у 000 дин.)	4.773.890	4.213.960	5.773.323	6.457.879
ЕБИТДА маржа (%)	28%	21%	25%	26%

Реконструкција напојног чворишта централне Србије

Почетком априла почиње велики и значајан посао реконструкције ТС Крушевац 1



ТС Крушевац 1 је у погону скоро 50 година. Овај објекат представља напојно чвориште централне Србије, са инсталисаном снагом од 300 MVA са два трафоа 220/110 kV, и 40 MVA са два трафоа 110/35 kV. Њена изградња је завршена далеке 1968. године, тако да је разлог реконструкције замена комплетне опреме која је већ скоро премашила свој животни век. Реконструкцијом, уз повећање инсталисане снаге на 500 MVA (са два трафоа 220/110kV) и 63 MVA (са два трафоа 110/35kV), обезбедиће се поуздано напајање потрошача на подручју централне Србије и смањење преоптерећења елемената електроенергетског система Србије у случају испада мреже у овом региону – каже **Драган Живковић** из Службе за градњу високонапонских постројења Сектора за инвестиције.

У оквиру предстојеће реконструкције ТС Крушевац 1, од крупнијих електромонтажних и пратећих грађевинских радова предвиђени су: замена оба постојећа трансформатора 220/110kV, 150 MVA новима - снаге 250 MVA; за-

мена оба постојећа трансформатора 110/35kV, 20 MVA новима - снаге 31,5 MVA; замена сабирница у РП 220 kV и уградња нове спојне и овесне опреме; демонтажа постојећих подужних сабирничких постављача 220 kV за секционисање сабирница ГС1 И ГС2 220kV; додавање нових и адаптација постојећих темеља носача апарата и полагање

Реконструкција ће обезбедити поуздано најјање потрошача на подручју централне Србије и смањење преоптерећења елемената ЕЕС у случају испада мреже

новог уземљење ТС; изградња релејне кућице у РП 220 и 110kV; замена све постојеће 220 kV ВН опреме адекватном новом опремом; замена сабирница у РП 110 kV и уградња нове спојне и овесне опреме; замена све постојеће 110 kV ВН опреме адекватном новом опремом; адаптација хелије и замена опреме у затвореном 35 kV постројењу; реконструкција комплетног постројења сопствене потрошње; замена заштитно управљачких уређаја и имплементација SCADA уређаја и замена дизел агрегата

Након реконструкције, РП 220 kV ће имати укупно шест поља, и то два трафо поља, три далеководна и једно спојно поље. Постојење 110 kV имаће укупно 18 поља: четири трафо поља, десет далеководних, једно спојно и једно МТК поље. Постојење 35 kV ће имати укупно 14 поља: четири трафо поља, пет далеководних, једно спојно, два МТК и једно мерно поље.

Пројектну документацију за реконструкцију ТС Крушевац 1 израдио је ПД Електроисток-Пројектни Биро, а радове ће изводити ПД Електроисток – Изградња. За координасање радова надлежан је Погон Крушевац, док ће стручни надзор вршити запослени Сектора за инвестиције.

Очекује се да радови буду завршени 2019. године.

М.Б.

Адаптација ТС Обреновац

У ТС 400/220 kV Обреновац током прошле године замењена је целокупна ВН опрема и тренутно се ради на замени заштитно управљачких уређаја и преласку на SCADA систем. У току су радови на замени заштитно управљачких система у 400 kV попречном и подужном спојном пољу - поља Ц08 и Ц09. Планирано је да се у 2016. години комплетно заврши прелазак са старог система релејне заштите на нови заштитно-управљачки систем у РП 400 kV.



Пуштено у погон новоизграђено *110 kV* далеководно поље



Омогућено најјање ТС Владимирци на 110 kV најном нивоу вишеструко већом снагом

У ТС Шабац 3 су почетком марта извршени технички пријем и пуштање у погон новоизграђеног 110 kV далеководног поља бр. 16 за потребе прикључења далековода ДВ 1100/1 ка ТС 110/20kV Владимирци (у власништву Електропривреде Србије). Пројектну документацију израдило је ПД Електроисток-Пројектни биро, док су електромонтажне и грађевинске радове извели радници ПД Електроисток-Изградња, на челу са шефом градилишта **Ненадом Кнежевићем**.

- Радови су изведени квалитетно и у уговореном року, у периоду од децембра до фебруара, уз потпуну координацију надлежних служби Погона Ваљево и РДЦ Ваљево. Укупна вредност радова и опреме је око 15 милиона динара – каже шеф ТС Шабац **Зоран Бијеловић**.

Постојећи далековод 1100/1 напaja електричном енергијом под-

ручја општина Владимирци и Коцељева. Пре изградње далеководног поља бр. 16 у ТС Шабац 3 поменути конзум се напajaо са ТС 110/35/6 kV Шабац 1,35 kV напоном максималне снаге 25 MVA. Пуштањем у рад овог далеководног поља омогућено је напajaње ТС Владимирци на 110 kV напонском нивоу вишеструко ве-

Радови су изведени квалитетно и у уговореном року

ћом снагом. Уједно су избегнути чести прекиди у напajaњу због кварова на делу 35 kV ваздушног вода од ТС Шабац 1 до ТС Шабац 3, који се сада укида.

- Мештани општина Владимирци и Коцељева тридесет пет година чекају на овај догађај. Наиме, далековод 1100/1 је изграђен осамдесетих година, али у ТС Владимирци нису постојала далеководна

и трафо поља 110 kV. Опремање ТС Владимирци и пуштање новоизграђеног ДВ поља у ТС Шабац 3 значајно ће допринети развоју инфраструктуре овога краја – истиче Зоран Бијеловић.

Грађевински радови су обухватили санацију постојећих темеља носача апарата, израду нових темеља за прекидаче и санацију и адаптацију постојеће челичне конструкције носача апарата. Електромонтажни радови су обухватили полагање нових напојних, мерних, командних и сигналних каблова; монтажу, повезивање и испитивање ВН опреме; монтажу, повезивање и испитивање опреме за заштиту, сигнализацију и управљање, као и монтажу, повезивање и испитивање опреме за мерење електричне енергије. У пољу је монтирана нова ВН опрема: растављачи ALSTOM (тип S2DA), прекидач ALSTOM (тип GL311 F3/4031 P), струјни мерни трансформатори CHINT (тип LB7-110) и напонски мерни трансформатори CHINT (тип TYD110/√3-0.0088H).

Р. Е.

Нови далековод *пуштен под напон*

Обезбеђује се дугорочно стабилно снабдевање електричном енергијом у источном делу општине Мајданпек

Након техничког прегледа, 110 киловолтни далековод од ТС Мајданпек 2 до ТС Мосна у марту 2016. године пуштен је под напон.

На траси дужине 24,1 километар изграђена су 102 стуба, од чега је 60 носећих, а 42 су затезна. Стубови су челично-решеткасти, типа „Јела“, са једним врхом за заштитно уже.

Нови далековод од ТС Мајданпек 2 до нове 110/35 kV ТС

Мосна обезбедиће дугорочно стабилно снабдевање електричном енергијом потрошача у источном делу општине Мајданпек.

Преостали радови на далеководу су антикорозивна заштита челично-решеткасте конструкције стубова бојењем, а радове

Изграђена су 102 стуба, од чега је 60 носећих, а 42 су затезна

ће изводити „Јадран“ а.д. током априла.

Извођач радова била је компанија Енергомонтажа, а пројекте је урадио ПД Електроисток Пројектни Биро. Стручни надзор електромонтажних радова вршио је **Бранко Ђођевић**, док је надзор грађевинских радова обављао **Небојша Бунгуровић**, обојица из Службе градње високонапонских водова Сектора за инвестиције. Радови су се одвијали предвиђеном брзином, без обзира на неприступачан терен и честе падавине и лоше временске услове.

М.Б.

ТС СМЕДЕРЕВО 3

Радови у току

У првој етапи изградње 400 kV носивојења граде се два далеководна и једно трансформаторско поље и оба система главних сабирница

Реконструкција ТС 400/220/110 kV Смедерево 3 почела је крајем октобра прошле године и радови су увелико су у току. Када је реч о грађевинским радовима - израђују се темељи, подижу се апаратна конструкција и портали за надоградњу 400 kV постројења, урађени су темељи релејних кућица и ископани кабловски канали за сопствену потрошњу. Интензивно се обављају и електромонтажни радови: монтирани су носачи сабирница и потпорни изолатори 400 kV, као и струјни и напонски мерни трансформатори у ДВ пољима.

На ТС Смедерево 3 планира се постепено гашење трансформа-

ције 220/110 kV и прелазак на 400/110 kV, уз помоћ два аутотрансформатора 400/110 kV 300 MVA, са циљем уклапања у перспективни развој мреже на том подручју и смањења губитака у преносној мрежи.

У првој етапи изградње 400 kV постројења граде се два далеководна и једно трансформаторско поље и оба система главних сабирница, у продужетку постојећег 220 kV постројења, док се у коначној фази оно комплетно не демон-

На ТС Смедерево 3 планира се носивојено гашење трансформације 220/110 kV и прелазак на 400/110 kV

тира и остане само 400 kV постројење.

У постројењу 110 kV предвиђена је замена комплетне ВН опреме у свим постојећим пољима, као и опремање резервног поља бр.07 у трансформаторско, за прихват 110 kV стране новог трафоа 400/110 kV.

Од крупнијих радова, комплетно се реконструише и постројење сопствене потрошње, уграђују се два нова кућна трансформатора 10/0, 4kV и нови дизел агрегат, као и нова микропроцесорска заштита. Такође, прелази се на нови SCADA систем управљања и израђују се релејне кућице у постројењу.

Пројектну документацију за реконструкцију израдио је ПД Електроисток-Пројектни Биро, а радове изводи ПД Електроисток – Изградња. За координисање наведених радова надлежан је Погон Београд а стручни надзор врше запослени Сектора за инвестиције.

М.Б.



Измештање стуба број 68



Ради се на терену који је прилично стрм и има и доста подземних и површинских вода

Средином марта започети су грађевински радови на санацији - измештању стуба 68 далековода ДВ 116/2 ТС Косјерић – ТС Ваљево 1. Разлог измештања је клизиште које је угрозило стуб. Стуб 68 се дислоцира у траси ДВ116/2, ка стубу 69. Локација стуба је у Бачевцима, у близини Дивчибара. Извођач радова је Електроисток- Изградња.

- Ради се на терену који је прилично стрм и има и доста подземних и површинских вода. Падавине су доста отежале радове, а киша и суснежица које су се сливале угрожавале су и раније урађени приступни пут који је морао често да се поправља. Ипак, за три дана доста је урађено. Првог дана завршено је ископавање

рупа за темеље новог стуба 68, као и постављање арматуре за вратове и стопе стуба. Копање рупа извршено је скипом, а након тога започето је постављање арматуре темеља стуба. Поставком арматуре прешло се на плетење првих наставка стуба сва четири темеља стуба. Због потребе рада скипа и рада дизалице која је радила у самој траси ДВ, непосредно испод проводника, извршено је његово искључење због близине напона. Другог дана извршено је центрирање стуба, а након тога и наливање бетоном. Наливене су све четири стопе темеља стуба. Трећег дана вршено је постављање металних оплата за наливање вратова темеља стуба. Монтажа осталих наставка стуба и почетак електро-

радова планирани су за почетак априла, а предвиђено је да радови трају до 12. априла – каже **Горан Ђурић**, шеф службе за техничку координацију Погона Ваљево.

М. Б.



Киша и суснежица угрожавале су и припаднујућу



Пад далеководног стуба код Обреновца

Пад је проузрокован уклањањем шrafoва и подвезица на везама ногу стуба са темељима



Интервенције због отклањања кварова на деловима преносне мреже су део посла екипа одржавања. Када то мрежа захтева, ради се и ноћу и по лошим временским условима, како би се смањило прекид испоруке електричне енергије или да би се повратила поузданост и сигурност у напajaњу потрошача.

- Последњих десетак година интервенције су, нажалост, узроковане и људским прекршајима: много је било излазака далеководних екипа на терен да би се уградиле недостајуће дијагонале, покрадене зарад појединачне личне материјалне користи. Било је важно повратити сигурност стубова да штета не буде већа. Борили смо се на разне начине да

скренемо пажњу јавности и да сачувамо добра од значаја за све нас - каже **Валеријан Аксић**, шеф Службе за далеководне у Погону Београд и додаје:

Монтери ДВ екипе погона Београд за непуна два дана су ошклонили квар

- Нажалост, почеле су да се дешавају и апсурдне крађе, које се могу протумачити само као диверзије. У рано јутро првог марта, снажан ветар од претходне ноћи још није стао, нама су јавили да је пао стуб у селу Конатице код Об-

реновца. Наравно да смо били изненађени, јер су далеководи пројектовани да издрже тај ветар. Право изненађење је наступило када су монтери на терену сагледали узрок „слабости“ стуба: неко је свесно ослабио стуб, уклањањем шrafoва и подвезица на везама ногу стуба са темељима. Јак ветар је само „довршио посао“. Срећом, стуб је пао тако да није оштетио други далеководни правац за напajaње електровучне подстанице „Бргуле“, из које се дању напaja сопствена потрошња термоелектране Никола Тесла А. Да је стуб пао на другу страну, испао би и тај ДВ и дошло би до озбиљног угрожавања производње електричне енергије и још веће материјалне штете. Намера лица која су довела до свега овога је и била да се начини много већа штета него што је 500 динара, колико коштају шrafoви и подвезице.

Монтери ДВ екипе Погона Београд су оспособљени за подизање хаваријских стубова и у рекордном року, за непуна два дана отклонили су квар.

- Приликом санирања квара и подизања хаваријских стубова, рад нам је додатно отежао изузетно блатњав и неприступачан терен. Ипак, посао смо обавили брзо и ефикасно. Помоћ нам је пружио и колега из Погона Валево **Светислав Божић - Мрси**. Није прошло ни две недеље, а поплавне бујице су потопиле трасу далековода где се налази и хаваријски стуб и опет смо сви били у појачаним активностима. Такав је наш посао - закључује Валеријан Аксић.

М.Б.



Пуштен у погон *далековод бр. 150*

Мрежа у источној Србији комплетно враћена у нормалан погон



По окончању санације ДВ 1212 и његовог уласка у погон, кренуло се са санацијом и последњег хаварисаног 110 kV далековода на територији Тимочке Крајине, далековода бр.150. То је уједно и далековод на којем су обављени најобим-

лан погон. У тој фази подигнуто је укупно 28 нових стубова, са темељима за проводник 240 мм², док је још 18 старих стубова поправљено. Поправке су на неколико места биле веома обимне, првенствено тамо где су рађене главе стубова – обављене су три замене, док је

Подигнуто је 28 нових стубова, док је 18 поправљено

нији радови. Погон Бор је активно учествовао у свим активностима, заједно са свим актерима, од самог почетка посла. Без обзира на временске услове, који су понекад заиста отежавали посао, далековод је, након обављеног интерно-техничког прегледа, пуштен у нормалан погон 9. фебруара – каже руководилац Погона Бор **Зоран Марјановић**, и додаје:

- Санацијом овог далековода руководе наше колеге из Инвестиција. Она је замишљена у три фазе, при чему је већ у првој фази далековод пуштен у норма-

шест глава поправљено. Мањи по обиму, али не и по значају, били су радови на замени седам врхова стубова и две конзоле. На више места је мењан комплетан проводник (на деоници 3-29 повећан је пресек са 150 мм² на 240 мм²), као и старо заштитно уже са новим OPGW ужетом.

- Овим је мрежа на простори-ма које одржава Погон Бор комплетно враћена у нормалан погон, какав је био пре хаварије децембра 2014. године – истиче Зоран Марјановић.

Следе још две фазе радова, након којих ће далековод бр.150 бити комплетно саниран, са новим стубовима, проводницима и заштитним ужетом, већег преносног капацитета и измењеном трасом испред Мајданпека – замениће трасу са ДВ 177 од стуба бр.168.

Р.Е.



Стручни надзор

Стручни надзор електромонтажних радова обављали су **Дарко Ћота** и **Милан Ђерић**, а грађевинских **Стојан Симов**, сви из Службе градње високонапонских водова Сектора за инвестиције.



Успешан рад свих служби

Спроведена је теоријска и практична провера знања запослених када је реч о одржавању, надзору и манипулацијама у трансформаторским станицама Погона Крушевац

Руководилац Погона преноса Крушевац **Зоран Кнежевић** упознаје нас са бројним активностима у претходном периоду:

- Служба за ТС Погона Крушевац интензивно се бавила одржавањем високонапонске опреме, али и система уземљења и гробранских инсталација, као и руковођењем радовима и организацијом и извођењем интервентних радова. Посебно треба издвојити поправку SF6 прекидача у просторијама одељења за одржавање ВНО Крушевац у Крушевцу и замену уводног изолатора 400kV на енергетском трансформатору Т-2 400/110kV у ТС Јагодина 4.

- Спроведена је теоријска и практична провера знања запослених када је реч о одржавању, надзору и манипулацијама у трансформаторским станицама Погона Крушевац, а учествовали смо и у реконструкцијама објеката ТС Лесковац 2 и ТС Јагодина 4 – додаје Кнежевић.

Када је реч о Служби аутоматике Погона Крушевац, Зоран

Кнежевић посебно истиче испитивање и пуштање у рад ДВ поља број 462 ТС врање 4 – ТС Штип и радове на уградњи енергетског трафоа 400/110 kV број 1 у ТС Јагодина 4 и енергетског трафоа 400/110 kV број 1 у ТС Лесковац 2.

Руководилац Погона преноса Крушевац осврнуо се и на активности Службе за телекомуникације:

- У питању је мала екипа, спој младости и искуства, која редовно и са великим успехом испуњава

Служба за ТК Погона Крушевац је технолошки и кадровски дорасла сваком изазову који доноси развој телекомуникација у компанији

све радне задатке који се Годишњим планом испред ње постављају. Задаци који су мимо редовних обавеза решавају се веома брзо и квалитетно. Постоји одлична сарадња са Сектором за ТК на свим пољима, а у садашњем времену је акценат активности на имплементацији ОНМС система за надзор оптичких влакана у реалном времену којим је покривено преко 90 процената оптичке инфраструктуре ЕМС-а. Служба за ТК Погона Крушевац је технолошки и кадровски дорасла сваком изазову који пред њу доноси развој телекомуникација у компанији. Самостално је, уз сарадњу са колегама из Службе за ДВ, већ

стекла праксу у интервенцијама на оптичким спојницама на далеководима погона. Претходни период је обележио и прелазак са ВФ комуникација на оптичке комуникације чиме се добило на квалитету преноса док је ВФ технологија послата у „заслужену пензију“ демонтажом преко 60 ВФ уређаја. Наравно, редовно се одржавају сви оптички путеви, локална инфраструктура и сви уређаји за напајање ТК опреме по ТС како би сви у систему коришћења ТК услуга били обезбеђени да свој део посла одраде квалитетно, како се то од свих нас и очекује, и у складу са високим критеријумима расположивости ТК система.

М. Б.

Служба за далеководе

Руководилац Погона преноса Крушевац са пуно поноса говори и о запосленима у Служби за далеководе:

- Ти млади момци, приликом редовних послова, одлично обављају све обавезе и ту се нема шта додати. А у периоду када су временске прилике лоше, и када је хладно, у зимском периоду, монтери из ДВ екипе Погона Крушевац користе своје знање и умеће и уређују своје магацине и просторије које користе. То се огледа и у изради полица и сталака за паковање опреме, преградних зидова од кнауфа са комплет обрадом, уградњи врата, прозора и свих осталих рукотворина које са задовољством поклањају ЕМС-у. Сва опрема и материјал је уредно спакована и пребројана. Тај труд и рад треба посебно истаћи и наградити.

М.Б.

Заштита од поплава

ТС Лесковац 2 је у јесен прошле године била под водом. Како се то више не би дешавало, ископани су додатни дренажни канали и подигнут је зид око објекта, тако да сада више нема проблема са плавним таласом, каже Зоран Кнежевић.



Припреме за реконструкцију ТС Србобран

Како би се што боље припремили за реконструкцију важног објекта, неколико зајослених из Погона Нови Сад је, заједно са колегама из Сектора за аутоматизацију, ифрусивовало обукама у иностранству

У склопу припрема за реконструкцију ТС Србобран, инжењери Погона Нови Сад **Никола Марков** и **Мирослав Попов**, заједно са колегама из Сектора за аутоматизацију, присуствовали су обуци за уређаје релејне заштите у Монпељеу у Француској.

Стручна обука са темом „Уређај за заштиту трансформатора Главни 2 и уређај за заштиту далековода Главни 2 (MICOM P443 и P645)“ одржана је у компанији ALSTOM. Осим представника ЈП ЕМС, презентацији је присуствовао и колега **Милош Алексић** из фирме SIEMENS - Београд.

Други део обуке за релејну заштиту, у склопу припрема за реконструкцију ТС Србобран, одржан је у Нирнбергу (Немачка), када су обрађене следеће теме: *Operating Software DIGSI 4; Overcurrent-time protection 7SJ, settings and functional checks incl. CMC of Omicron* и *Transformer differential protection 7UT, settings and functional checks incl. CMC of Omicron*.

Први део обуке базирао се на коришћењу програма за параметризацију уређаја управљања и релејне заштите - DIGSI 4, као и подели DIGSI пројекта на планирање, испитивање и одржавање. Тема другог дела обуке била рад и параметризација уређаја прекострујне заштите типа 7SJ: презентација функција и рада уређаја, уношење и значење појединих параметара и испитивање уређајем Omicron. Трећи део обуке бавио се радом и параметризацијом уређаја диференцијалне заштите трансформатора типа

7UT – теме су биле представљање функција и рада уређаја, уношење и значење појединих параметара и испитивање уређајем Omicron
Када је реч о уређају 7UT- заштите трансформатора, акценат је

Обуке одржане у Монпељеу, Нирнбергу и Бечу

био на подешавању и раду функција блокаде диференцијалне заштите, појавом другог хармоника, и рада AddOn стабилизације (засићење СМТ приликом спољних кварова).

Такође у склопу припрема за реконструкцију ТС Србобран, инжењери из Службе аутоматике, одељење за локално управљање Погона Нови Сад, **Звонимир Хрубења** и **Петар Крстић** били су на обуци за локално управљање одржаној у просторијама Сименса у Бечу.

Они су, заједно са колегама из Сектора за аутоматизацију **Микијем Пејчевим** и **Александаром Марјановићем**, имали прилике да се упознају и да практично раде на опреми која је купљена за реконструкцију ТС Србобран. Упознали су SIEMENS SCADA-у која је имплементирана на платформи WINDOWS 7 и у оквиру практичне обуке обрадили су следеће теме:

- SICAM PAS Basic (увод у системске функције и компоненте,

Стечена знања биће веома корисна током реконструкције

уознавање са системом хардверског и софтверског лицензирања, могућности и функције конфигуратора, алат за имплементацију у реалном времену, алат за тестирање и дијагностику, комуникација са управљачко-заштитним уређајима по IEC61850, концепт редунадансе и принципи који ће бити имплементирани у ТС Србобран)

- SICAM SCC – Configuring and Operator Station (визуелизација система за заштиту и управљање у трафостаници и интерфејс према руковооцу, едитори за аларме и догађаје, едитор за тагове за слике и едитор за архивирање величина, ауторизације командовања, администрација корисника, блокирање преноса података на нивоу поља и ка надређеним центрима, бојење водова, увоз и извоз аларм листа)

- SICAM PAS – Parameterization (параметризација система за управљање. Обухваћена је интеграција заштитно-управљачких уређаја 4. генерације са SICAM PAS- ом.)

Други део обуке за локално управљање у склопу припрема за реконструкцију ТС Србобран је одржан у Нирнбергу, и на њему су обрађене теме: *ICAM PAS Practical Workshop and System Diagnosis combined with SICAM CFC ST and SFC and Bay Control unit 6MD66*.

- Ове активности сведоче са каквом озбиљношћу улазимо у процес реконструкције ТС Србобран. Знања стечена на њима биће веома корисна на више начина - на FAT-у и SAT-у и приликом одржавања опреме, приликом подешавања уређаја заштите и управљања, током фабричког испитивања и испитивања приликом пуштања у погон, и наравно после у експлоатацији ТС Србобран – каже **Маја Адамовић**, руководилац Погона Нови Сад.

P.E.

Савремени управљачки системи у *Националном диспечерском центру*

Пише: Нада Турудија

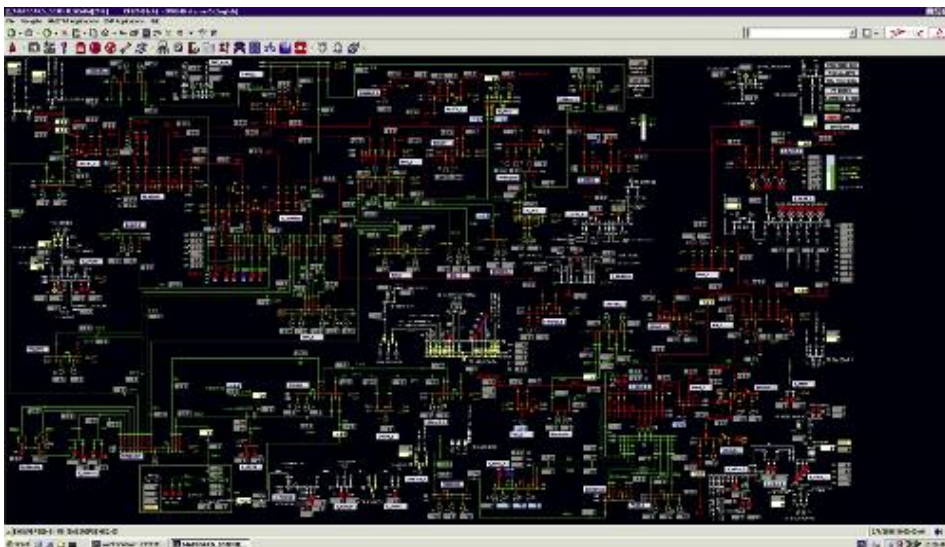


Основна функција Националног диспечерског центра (НДЦ) је управљање преносном мрежом Републике Србије. До пре двадесетак година преносна

мрежа је надзирана на основу неколико мерења снага, напона и фреквенце који су се диспечерима приказивали на аналогним инструментима или писачима. Ко-

манде електранама за повећавање или смањивање производње, како би се одржавала стабилност електроенергетског система, су издаване телефоном. На дрвеној табли, користећи пластичне чиоде у црвеној, зеленој и црној боји диспечери су уносили преглед статуса прекидача.

Сектор за технички и управљачки информациони систем (УПИ) и у оквиру њега Служба за управљачку информатику НДЦ су благодети вртоглавог техничког развоја искористили како би направили квалитативни скок у надзору и управљању преносном мрежом увођењем рачунарских програма. Они се, сада већ одомаћено, зову СКАДА (SCADA – Supervisory Control and Data Acquisition). Уместо неколико мерења,

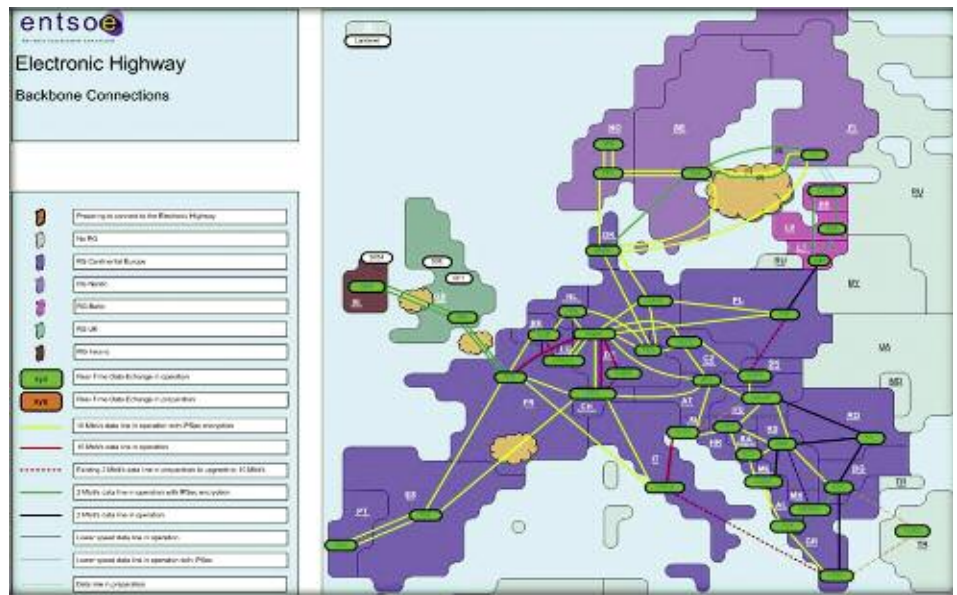


Приказ једнополне шеме електроенергетског система у НДЦ коју израђује сектор УПИ



диспетчерима су на располагању хиљаде мерења у реалном времену из земље и иностранства. Дрвена табла је замењена видео зидом на коме су статуси прекидача и изабрана мерења приказани у реалном времену. За издавање команди се више не користе телефони већ софтвер. Софистициране енергетске апликације (SCADA/EMS – Energy Management System) се користе да би се побољшала опсервабилност и омогућио стабилан и поуздан рад преносне мреже.

Како би се осигурала редунданса и спречила зависност само од једног управљачког система, у НДЦ раде у потпуној паралели два независна SCADA/EMS система. Један је од домаћег произвођача Института Михаило Пупин, а други од једног од светских лидера из области енергетских оперативних технологија - Алстома. Један од њих је увек у водећој улози, а други у режиму „слушања“ и лако може преузети улогу водећег. Они заједно обезбеђују испуњење строгог захтева за 99.99% расположивошћу. Објективно, расположивост SCADA/EMS система је годинама 100%.



ЈП ЕМС као део Европске електронске магистрале

Мимо наведене магистрале се преузимају подаци са Косова. У оба SCADA/EMS система су моделовани 400 kV и 220 kV делови система ЕМС, производна постројења ЈП ЕПС, постројења иностраних оператора преносног система, а моделују се и дистрибутивна 110 kV постројења ЈП ЕПС из којих се, посредством регионалних диспетчерских центара преносе подаци у НДЦ.

Диспетчерима и аналитичарима су на располагању апликације за надзор и управљање пре-

носном мрежом, аутоматско управљање производњом, естимацију стања мреже, прорачун токова снага, планирање потрошње, побољшање сигурности, прорачун кратких спојева, оптимизацију губитака, планирање потрошње, тренинг симулатор, диспетчинг напона и реактивне снаге, итд. Да би све ове апликације давале добре излазне величине дневно се ради подешавање параметара и ремоделовање база података у оба SCADA/EMS система у складу са ра-

НДЦ је сопственом оптичком мрежом директно повезан са 5 регионалних диспетчерских центара, са 53 преносна и објекта корисника преносног система, са диспетчерским центром ЈП ЕПС и са диспетчерским центрима оператора преносних система свих суседа, као и Грчке, Словеније, Швајцарске, Француске, Немачке и Аустрије коришћењем затворене ENTSO-E магистрале података (Electronic Highway) са специјалном заштитом података. Са иностраним центрима управљања се размењују подаци у реалном времену, чиме је успостављена екстерна зона опсервабилности за прорачуне сигурности, која се стално проширује. Из суседних преносних система у НДЦ-у се аквизирају подаци (мерења и сигнализације) са укупно 54 електроенергетска објекта:

Земља	Румунија	Мађарска	БиХ	Хрватска	Бугарска	Македонија	ЦрнаГора
Објекти	11	11	8	3	4	7	10

Из регионалних центара се за сада преносе подаци са укупно 182 објекта са перспективом повећања због увођења дистрибутивних и осталих објеката:

РДЦ	Београд	Бор	Ваљево	Крушевац	Нови Сад
Објекти	46	12	13	62	49



довима и реконструкцијама преносне мреже на терену.

Оспособљен је за рад тренинг симулатор на коме се, према међународним правилима обавља обука и накнадна провера знања оперативних диспечера. Одржавање естиматора подразумева редовно праћење њиховог рада и резултата, на основу којих се прати тачност мерења у систему. Сталним подешавањем параметара естимације и поузданијим радом естиматора стања подигнут је ниво опсервабилности и сигурности електроенергетског система.

У домену оперативних технологија ЈП EMC је одавно постао чврсто интегрисани „део Европе“, јер се сви захтеви Европске мреже оператора преносних система (ENTSO-E) благовремено испуњавају. Један од њих је било укљу-

чење у паневропски систем за обавештавање и упозоравање EAS (ENTSO-E Wide Awareness System), који омогућава диспечерима НДЦ да у реалном времену прате стање целокупног европског електроенергетског система. Благовременом разменом података преко EAS система се смањује вероватноћа појаве поремећаја ширих размера.

У НДЦ је имплементиран WAMS (Wide Area Measurement System) систем који омогућава надгледање, мерење и упоређивање фазних помераја електричних величина у различитим деловима преносне мреже са циљем очувања стабилности преносне мреже.

SCADA/EMS систем је функционално повезан са другим системима у оквиру предузећа (за тржиште, обрачун, итд), а планира

се и повезивање са апликацијом за управљање имовином. То ће бити додатна погодност у надзору квалитета и трајања основних средстава.

Реновирана сервер сала са уведеним редундантним системом хлађења, заједно са реконструисаном сопственом потрошњом у целој згради Војводе Степачине да НДЦ задовољава све захтеве савременог центра управљања на светском нивоу.

Рад оперативних технологија у НДЦ на светском нивоу подржава екипа стручњака сектора УПИ систем који раде баш у реалном времену, као и подаци које обезбеђују. Они реагују тренутно, па и ван радног времена, на све уочене неправилности са главним циљем да омогуће да преносни систем буде стабилан, сигуран, поуздан и економичан.



Састанак регионалних Оператора преносних система

*Разговарано о проблематници регулације
најона и управљању токовима реактивне
енергије у региону југоисточне Европе*

Дирекција за управљање преносним системом (ДУП) организовала је почетком марта регионални састанак са темом изузетно актуелном за овај период године „Регулација напона у региону југоисточне Европе“. Одзив учесника био је изузетно велики - састанку су присуствовали представници чак осам Оператора преносних система (ЦГЕС, ЕСО ЕАД, НОС-БиХ, МЕПСО, Transselectrica, OST, НОРPS и ЈП ЕМС) и представници Регионалног центра за координацију сигурности (SCC).

Проблем високих напона у овом делу Европе најизраженији је у пролеће када су потребе за потрошњом електричне енергије по правилу смањеног интензи-

тета. Тада је велики број далековода оптерећен испод своје „природне снаге“ (веома су мало оптерећени) и јавља се феномен да

*Састанку присуствовали
представници осам
Оператора преносних
система и представници
Регионалног центра за
координацију сигурности*

генеришу доста реактивне енергије. Као последица, јављају се напони изнад прописаних граница у читавом региону. Маневарски простор Оператора преносних

система је веома сужен, једини тренутно расположиви начини за регулацију напона су промена регулационих позиција на трансформаторима, промена ангажовања електрана по питању реактивне снаге, искључивање под-оптерећених далековода али без утицаја на сигурност система и улагање у уређаје за потрошњу реактивне енергије (ово је дугорочна мера која захтева новац и време).

Размењена су драгоцене искуства и договорена је динамика будућих активности планских служби у смислу што боље припреме за предстојеће дане (спајање једног регионалног модела који ће бити верни репрезент напонских прилика, предлагање потенцијалних елемената за искључивање без угрожавања сигурности од стране свих Оператора преносних система).

P.E.

Обука руковалаца, руководилица радова и диспечера

Полазници се похвално изјаснили о организацији и програмском садржају обуке и начину излагања и комуникацијом предавача



У периоду од 25. јануара до 17. марта одржана је обука руковалаца, руководилица радова и диспечера.

Обука је одржана у Норцеву на Иришком венцу, где је организован смештај учесника на бази пуног пансиона. На располагању су биле две сале (велика за све учеснике и мања за издвојени рад диспечера), као и једна мања допунска сала која је коришћена током тестирања полазника.

Ово је, за поменути циљну групу, седми циклус обуке у последњих осам година. Током претходних шест циклуса, обуку је прошло око 2200 запослених.

У овом, седмом циклусу, обуку су похађала 384 полазника (194 руковалаца, 82 диспечера и 108 руководилица радова).

Седми циклус обуке у последњих осам година

Обрађиване су теме из области манипулација (у складу са ТУ-ЕКС-01), сопствене потрошње (у складу са ИС-ЕМС 133:2014), а полазници су упознати и са предложеним променама у прописима и интерним актима (ТУ-ЕКС-03 и ТУ-ЕКС-04).

Велику пажњу и низ коментара су изазвали прикази најважнијих поремећаја и погонских догађаја у претходном периоду који су рађени на основу извештаја сталне комисије за анализу оваквих случајева.

Сврха ових излагања је био да се присутни упознају са узроцима

и последицама ових догађаја, као и да се упознају са предложеним мерама које су дате у циљу спречавања поновне појаве уочених грешака и смањење вероватноће да дође до проблема у раду.

Поред првобитних, решењем дефинисаних тема, додате су и теме из области: безбедност и заштита на раду, заштита од пожара и из области стреса.

Првобитно је предвиђено да термини за обуку буду дводневни, али се то (због допунских тема) показало као врло напорно за реализацију и за праћење обуке, те је, након прва два термина (у ходу) дошло до прераде Плана обуке и сатнице на тродневни режим рада. Последња два термина су била намењена руководиоцима радова и она су планирана и одржана као дводневна.

Обуку су спроводили следећи извођачи:

- Манипулације – **Благоје Гајић, Жика Јовановић, Славенко Давидовић, Душко Аничић и Милош Даниловић.**
- Сопствена потрошња – **Јован Јовић, Славица Ребрић и Милош Даниловић.**
- Анализа најважнијих поремећаја – **Јован Јовић, Благоје Гајић, Милош Даниловић и Душко Аничић.**
- Измене у прописима и интерним актима – **Јован Јовић и Благоје Гајић.**
- Безбедност и заштита на раду, и из области – **Жика Јовановић.**
- Заштита од пожара – **Верица Ђурчић.**



- Стрес – **Душица Максимовић** и **Мирјана Миљанић**.
- Новоусвојена упутства за погон (за диспечере) – **Живота Стаменковић**
- Измене у техничкој регулативи (за диспечере) – **Драган Карановић**

Осим наведених излагача, у неколико наврата, у раду су учествовали и **Љубинка Милићевић** и **Милорад Јонових**.

Комплетну логистичку подршку догађају пружили су Људски ресурси, Сектор за развој људских потенцијала, Тренинг центар – Ана Курћубић – Специјалиста за интерне обуке.

Полазницима обуке је пре почетка обуке прослеђен:

- Писани материјал, у довољном обиму да могу да прате обуку и да пронађу одговоре на дата питања
- Шири скуп питања, од којих ће се нека наћи у улазном и излазном тесту и
- Приказ најважнијих слајдова из презентација

Организован је и термин за разговор са Пословодством и за излагање извршних директора на теме: новине у организацији и систематизацији Предузећа, легализација објеката, план изградње нових објеката, новине у области заштите на раду, новине у области заштите животне средине, новине у техничкој регулативи, подграђеност далековода, преузимање објеката КПС, рад у близини напона на двоструким далеководима, квалитет електричне енергије, повезивање ветроелектрана на систем, итд.

У овом делу обуке, најчешће су учествовали извршни директор за пренос електричне енергије **Илија Цвијетић** и извршни директор за управљање и тржиште **Бранко Шумоња**, као и извршни директор за људске ресурсе **Кристина Бојовић**.



Након одржаних презентација, радионица и рекапитулација по појединим областима, полазници су радили излазни тест

Осим презентација извођача обуке, спровођене су и радионице из области манипулација и сопствене потрошње, на којима су, у мањим групама, разрађиване рутинске и нестандартне радне операције. И током ових радионица је од стране полазника обуке постављано много питања, за која су одмах приказана одговарајућа решења и поступци.

На почетку сваког термина, полазници обуке су радили улазни тест (под шифром), који је служио као индикатор проблема-

Организован је и термин за разговор са Пословодством и за излагања извршних директора

тичних области и питања, како за полазнике курса тако и за извођаче обуке.

Након одржаних презентација, радионица и рекапитулација по појединим областима, полазници су радили излазни тест (под именом).

По правилу, након релативно лоше урађеног улазног теста (укупно око 70 посто тачних одговора), све групе су знатно боље урадиле излазни тест (преко 90

Стрес на раду

На обуци руковолаца, руководиоца радова и диспечера, психолози у Служби за селекцију и процену потенцијала Душица Максимовић и Мирјана Миљанић учествовале су као излагачи у свим терминима, на тему „Стрес на раду“. На првом делу презентације обновљени су основни појмови на тему стреса на раду, док су се на другом делу разматрале технике превазилажења напетости и мере спречавања настанка стреса. Полазници обуке упознати су са начинима превазилажења стреса као и методама за превенцију обољевања услед стреса на раду, у циљу квалитетнијег живота и ефикаснијег обављања посла.

посто тачних одговора), што значи да је теоријски део обуке дао добре резултате.

Увидом у резултате излазних тестова, уочено је да су сви полазници обуке остварили преко 50 процената тачних одговора, а да велики број њих (око 40 посто) има максималан број поена.

Из области манипулација и сопствене потрошње регистрован је 151 полазник са максималним бројем поена, а из области заштите на раду и заштите од пожара чак 269 полазника.

Имајући у виду значај коректно спроведеног поступка манипулација и евентуалне тешке последице које могу да наступе због евентуалних грешака, Комисија за спровођење обуке сматра да је за ову област неопходно да се оствари бар 75 посто тачних одговора, те да је за ову (малу) групу полазника потребно да се организује допунска, једнодневна обука и да се понови тестирање из области манипулација.

Уз завршни тест је рађен и упитник, са више питања, у циљу сагледавања оцене полазника: о месту одржавања, организацији и програму обуке, садржају и нивоу предавања и радионица, о компетентности предавача и односу према обуци, о потреби за наставком обука итд.

Комисија је, увидом у упитник, констатовала да су се полазници обуке великом већином изразили похвално о организацији обуке и о програмском садржају и врло похвално о начину излагања и компетентности предавача.

У складу са процедуром за обуку, детаљну анализу упитника урадиће Сектор за развој људских потенцијала.

Полазници обуке су попуњавали и анкету кроз коју су изнели више предлога за побољшање процеса рада и саме обуке. У сали је била постављена и „гласачка“

кутија у коју су полазници обуке могли да анонимно у писаној форми поставе нека питања.

Сви коментари из анкете и из „гласачке“ кутије су систематизовани и, уз Извештај Комисије за спровођење обуке, прослеђени извршним директорима за пренос, управљање и тржиште и људске ресурсе.

Сектор за развој људских потенцијала обрађује евалуационе упитнике полазника обуке. Размотрене и систематизоване коментаре и сугестије Сектор за развој људских потенцијала доставља Комисији за праћење плана и реализације обуке, а у циљу унапре-

ђења квалитета обуке у наредном периоду.

Овим обука није завршена, већ се, за руковооце и шефове трансформаторских станица и разводних постројења, очекује наставак обуке из области сопствене потрошње. У договору са руководиоцима погона преноса именоване се инструктори који ће, након добијања смерница од Комисије за спровођење обуке, да одрже практичан део обуке на конкретним објектима.

Најважније је да се стечена и усвојена знања примењују у пракси.

мр Јован Јовић, дипл.инж.ел
и запослени из Људских ресурса

Континуирана едукација запослених



Седми циклус обуке руковалаца, руководилаца радова и диспечера у „Норцеву“ представља део посебних напора које Људски ресурси улажу у континуирану едукацију запослених. Заједничким напорима са Преносом квалитет обука у „Норцеву“ подигнут је на завидан ниво, што се може видети и из коментара запослених који су учествовали на обуци. План Људских ресурса је да се у следећих годину дана комплетно оспособи Тренинг центар како би се интерни ресурси интензивно користили, а највише у смислу преноса знања. О томе колику важност придајемо унапређењу знања и вештина сведочи и податак да смо усвојили нову Процедуру за обучавање запослених. Уверени смо да ће ова процедура унапредити процес обучавања запослених и учинити их ефикаснијим, не само у делу интерног организовања обука, већ и у делу обучавања запослених, како у подизању нивоа стручних знања, тако и у делу развијања интерперсоналних вештина – истиче **Кристина Бојовић**, извршни директор за људске ресурсе.

P.E.



Утицај електроенергетских постројења на флору и фауну

Предавање одржано у оквиру традиционалне колоније природњака и представља наставак сарадње између ЈП ЕМС и Регионалног центра.



На молбу др Драгољуба Цуцића, руководиоца Регионалног центра за таленте „Михајло Пупин“, мр Јован Јовић, помоћник извршног директора за пренос је одржао предавање на тему „Утицај електроенергетских постројења на флору и фауну“.

Посебну пажњу привукле су приказане мере које се користе у циљу заштите птица и других животиња

Предавање је одржано 23. марта у оквиру традиционалне колоније природњака и представља



Кутија за гнезђење степских соколова на далеководном стубу ЈП ЕМС

наставак сарадње између ЈП ЕМС и Регионалног центра.

Током предавања учесницима кампа је, на погодан и сликовит начин, приказан утицај преносног и дистрибутивног електроенергетског система на природну околину (просецање коридора за далеководе, спорадично страдање птица, ласица и других животиња итд.).

Приказано је и да постоје проблеми са одржавањем и исправним радом електроенергетског система услед утицаја вегетације, оса, мишева, змија, ситних птица, рода, птица грабљивица, веверица, ласица и других животиња. Присутнима је посебно била интересантна прича о синдрому „челичне шуме“ где наши стубови појединим птицијим врстама замењују дрвеће – у сврху гнездења, скривања, одмора или зазимања позиције за лов.

Пажњу су привукле и приказане мере заштите које се користе, код нас и у свету, у циљу заштите птица и других животиња од електроенергетских објеката, као и у циљу заштите самих електроенергетских објеката од проблема које изазивају побројане животињске врсте.

Посебно интересовање је изазвао приказ мера које је ЕМС предузео у циљу заштите степског сокола на територији Војводине.

Р. Е.

Првих осам година

Остварују се стратешки циљеви и реализују се иницијативе интерне ревизије, чиме се унапређује пословање ЈП ЕМС

Прошло је пуних осам година од како је ЈП ЕМС, као прво јавно предузеће у Републици Србији, увело интерну ревизију као механизам унапређења пословања. У том периоду урађено је много посла и стечено је драгоцено искуство које запослени у Самосталном сектору интерна ревизија свакодневно примењују обављајући своје значајне и одговорне задатке.

- Интерна ревизија у ЈП Електромрежа Србије успостављена је потписивањем Повеље интерне ревизије у априлу 2008. године. Она представља независно, објективно уверавање и консултантску активност осмишљену да дода вредност и побољша пословање предузећа. Те речи стоје на почетку Повеље и ми у Самосталном сектору интерна ревизија их се чврсто придржавамо и озбиљно их схватамо – каже **Оливера Радовић**, руководилац те организационе јединице.

Улога интерне ревизије је да помаже органима управљања да се циљеви предузећа остваре, путем систематичне оцене процеса управљања ризицима, контроле и управљања уопште. У поступку ревизије се оцењује и потврђује усаглашеност са законима и прописима; поштовање политика и процедура; економичност, ефикасност и ефективност пословних активности; потпуност и тачност финансијских и других података; адекватност чувања средстава и информација; тачност, поузданост и благовременост важних финансијских, управљачких и оперативних података.

- Интерни ревизори имају овлашћење за потпун, несметан и неограничен приступ свим подаци-

Интерна ревизија самостално иницијира планове рада на основу свеобухватне процене ризика, а које одобрава генерални директор

ма предузећа, уз строгу одговорност за тајност и заштиту података и информација. Такође, интерни ревизори имају приступ раду других интерних и спољних пружалаца услуга уверавања и услуга консултинга – објашњава Оливера Радовић и додаје:

- Јако је важно да се обезбеди функционална независност интерне ревизије. Управо зато интерна ревизија самостално припрема планове рада на основу свеобухватне процене ризика, а које одобрава генерални директор. Интерни ревизори у ЈП ЕМС се труде да у сваком тренутку исказују највиши ниво професионалне објективности приликом прикупљања, оцене и саопштавања информација о активности или процесу који се ревидира.

Присећајући се почетака, Оливера Радовић истиче:

- Успостављање активности интерне ревизије у јавном сектору у Србији је законска обавеза, али наш основни циљ је био и остао да ова активност буде препозната од стране највишег менаџмента као корисна и активност која помаже унапређење процеса управљања предузећем. Први задатак нам је био је да остваримо добру комуникацију у оквиру ЈП ЕМС и на тај начин дефинишемо место и улогу интерне ревизије и омогућимо



Запослени Самосталног сектора интерна ревизија



прихватање вредности ове функције за предузеће. У том циљу, развиле смо континуирану комуникацију, првенствено са руководиоцима средњег нивоа, али смо се трудили да на адекватан начин презентујемо наше резултате највишем менаџменту. Управо је добра комуникације од кључног значаја за успешно обављање посла, јер је јако битно да постоји разумевање да смо сви на истом задатку унапређења и побољшања пословања. Такође смо, на самом почетку рада, како су нам законска решења остављала могућност, формирали Ревизорски одбор који је постојао до 2012 године. Садашњи Закон о јавним предузећима је прописао обавезу формирања Комисије за ревизију у функцији даљег унапређења корпоративног управљања.

Било је веома важно и оформити стручан и компактан тим:

- Један од кључних стратешких циљева било је обезбеђење одговарајућег броја кадрова различитог профила. У овом тренутку, сви интерни ревизори запослени у ЈП ЕМС поседују Сертификат за овлашћеног интерног ревизора у јавном сектору. Образовна структура запослених је пет дипломираних економиста и један дипломирани инжењер електротехнике. Иако нам недостаје још један дипломирани инжењер електротехнике,

успели смо да реализујемо све планиране ревизије, као и већину осталих планираних активности у претходној години.

А активности и посла је у претходних осам година било напретек:

- У овом периоду завршили смо 49 интерних ревизија којима је покривено готово целокупно пословање ЈП ЕМС и наших привредних друштава. Трудимо се да будемо проактивни и да ширимо знања. Посећујемо конференције и семинаре, сарађујемо са свим надлежним институцијама. Деловањем у складу са признатим Међународним стандардима за обављање професионалне праксе интерне ревизије, трудимо се да своје активности реализујемо максимално професионално, негујући основне услове независности и објективности уз континуирани стручни развој.

- Када погледамо иза себе, мислим да можемо бити веома задовољни. Са запосленима у свим организационим деловима успоставили смо добру комуникацију и

Интерни ревизори имају овлашћење за поштин, несметан и неофраничен ириситуй свим иодацима иредузећа

сарадњу, тако да нас не доживљавају као инспекцију већ као помоћ у унапређењу пословних процеса. Остварили смо већину стратешких циљева и мислим да се наш рад препознаје и уважава. За успешно остваривање постављених циљева веома је заслужно и пословодство, са којим имамо одличну сарадњу и које у великој мери усваја и инсистира на реализацији препорука интерне ревизије. Уз све наведено, мислим да и на будуће активности Самосталног сектора интерна ревизија можемо гледати са пуно оптимизма – закључује Оливера Радовић.

М. Б.

Ревизије и консултантски послови

У обављању својих послова интерна ревизија се бави и економичношћу, ефикасношћу и ефективношћу пословних активности, и то у форми ревизије система, ревизија успешности, финансијских ревизија и ревизија усаглашености са прописима. На захтев генералног директора, интерна ревизија обавља и консултантске послове.



Саветовање о заштити животне средине

Зајажено учешће представника ЈП ЕМС

На четвртном међународном саветовању „Заштита животне средине и одрживи развој - Енергетика и рударство 2016“, у организацији Привредне коморе Србије, представници ЈП ЕМС имали су запажено представљање из области заштите животне средине.

На саветовању је представљено 50 радова и више 80 аутора и учесника. ЕМС су представљали запослени Сектора за ЗЖС, Сектора за ВВП и Погона Крушевац - Милиша Јовановић, Драган Живковић, Сандра Петровић,

Зајослени ЈП ЕМС представили четири стручна рада са актуелним и практичним темама

Тијана Бабић, Радмило Лазаревић. Они су презентovali четири стручна рада са актуелним и практичним темама: Метод контроле, праћења и мерења стања животне средине у ЈП ЕМС; Екологија и економија, технолошки развој и пренос електричне енергије; Збрињавање и деконтаминација опреме контаминираних РСВ у ЈП

„Електромрежа Србије“; Одређивање зоне утицаја нејонизујућих зрачења у околини надземних електроенергетских водова (заједнички рад ЕМС- а и ЕИ Никола Тесла).

Ово је била одлична прилика за упознавање, размену искустава у раду и повезивање са компанијама из области енергетике и рударства и другим значајним установама, институтима, факултетима и предузећима, као што су Србијагас, ЈП ЕПС Колубара, Рудник и Гацко, Железнице Србије, ХЕ Ђердап 1, ТЕНТ-Обреновац, Рударски Институт Београд, Електротехнички институт Никола Тесла, Институт за водопривреду Јарослав Черни, ЈП Електропривреда БИХ, Факултет организационих наука, универзитет Унион Никола Тесла и др.

Р. Е.

Велико пролећно спремање

Сектор за ЗЖС је у јануару почео реализацију програма чишћења и прања заузених цистерни у ЈП ЕМС.

Претходно је комисијски извршен системски увид у број, стање и коришћеност цистерни. У Погону Нови Сад је од укупно 36 опрано 18 цистерни, а у Погону Београд планирано је прање око 30 цистерни. Са овим активностима наставиће се и у осталим погонима преноса.

Уз сређивање локација у погонима преноса, деконтаминацију цистерни, спречавање евентуалних цурења, фарбање и АКЗ заштиту потребног броја цистерни, крајњи циљ је и отуђење и продаја непотребних и оштећених цистерни.

Р. Е.



Збрињавање два енергетска трансформатора



Током децембра и јануара овлашћеним оператерима предата су два отпадна енергетска трансформатора из Погона Крушевац, са ТС Ниш 2, и погона Београд, са ТС Београд 3.

Трансформатори су били део преносне мреже више од 40 година. С обзиром на димензије и тежину, подухват преузимања био је веома захтеван. Захваљујући добро обављеним

припремама и посвећености запослених у погонима, Сектору за ЗЖС, Сектору за БЗР И ЗОП и оператеру, посао је успешно завршен без икаквих инцидента.

Трансформатор из ТС Ниш 2 произведен је 1970. године у Немачкој и његова тежина без уља износи 191 тону, док је трансформатор из ТС Београд 3 произведен у Румунији и његова тежина без уља је око 160 тона.

Р. Е.



ЕМС донирао пет милиона динара за лечење деце у иностранству

Део дугогорчне стратегије ЈП ЕМС да помаже онима чије је здравље угрожено



Др Златибор Лончар, министар здравља у Влади Републике Србије, и генерални директор ЈП ЕМС **Никола Петровић** потписали су крајем прошле године уговор о донацији према коме је ЈП ЕМС Буџетском фонду за лечење обољења, стања или повреда које се не могу успешно лечити у Србији донирало пет милиона динара.

„Оно што је неопходно у наредном периоду јесте да се максимално информишу породице оболеле деце о постојању Фонда и процедурама које су неопходне да се свој деци која су одбијена од стране комисије РФЗО, омогући неопходно лечење преко Буџетског фонда. Информисање ће се реализовати кроз више канала: од стране лекара и представника здравствених институција, преко РФЗО који ће у директној комуникацији обавештавати родитеље о Буџетском фонду и процедурама, као и преко Удружења пацијената и родитеља деце са ретким болестима. Из средстава Фонда до сада је утрошено близу мили-

ЈП ЕМС одувек подржао подршку у процесу лечења суфрањана, а посебно деце

он евра за лечење 24 пацијента у иностранству, а Фонд је покрио и трошкове додатне дијагностике у иностранству за узорак 19 пацијената. Свака донација нам је важна, а донација од пет милиона динара ЈП ЕМС је свакако значајна и веома смо захвални на њој“, истакао је министар Лончар.

Потписивању уговора присуствовали су и чланови Надзорног одбора Фонда: **др Зоран Радојичић**, директор Универзитетске дечије клинике у Тиршовој, **др Радоје Симић**, директор Института за мајку и дете „Др Вукан Чупић“ и **Марија Јолдић**, председница Националне организације за ретке болести Србије, који су нагласили да је неопходно да се охрабре конзилијуми лекара да предлажу доласке иностраних стручњака. На овај начин пренело би се искуство и знање и омогућило би

се нашим лекарима да уведу нове процедуре у лечењу одређених болести. Истакнуто је да је потребно формирати листу иностраних здравствених установа са којима постоји дугогодишња успешна сарадња, како би била доступна здравственим установама приликом доношења конзилијарног предлога о месту лечења.

Генерални директор ЈП ЕМС Никола Петровић нагласио је да предузеће одувек пружало подршку у процесу лечења суграђана, а посебно деце.

„Током 2015. године донирали смо нешто више од 12 милиона динара, од чега је већи део уплаћен управо за лечење деце. Наша средства су ограничена, али трудили смо се, колико год је у нашој могућности, да свима изађемо у сусрет. Након данашњег потписивања уговора са Министарством здравља на рачун Буџетског фонда за лечење обољења, стања, или повреда које се не могу успешно лечити у Републици Србији, уплатићемо пет милиона динара. То јесте део наше дугогорчне стратегије да помажемо онима чије је здравље угрожено, и верујемо да је ово најбољи пут да се донирана средства системски усмере према приоритетима“, рекао је том приликом Никола Петровић, генерални директор ЈП ЕМС.

Најчешћа обољења због којих је одобравано лечење у иностраним центрима укључивала су церебралну парализу, тешка обољења крвних судова мозга, хемато-онколошка обољења, болести локомоторног система и стечена обољења очију, махом код превремено рођене деце.

Р. Е.

Прорачун расположивог преносног капацитета применом методе осетљивости и Monte Carlo симулације

Аутори: **Јелена Кушић**, ЈП Електромрежа Србије; **Мохамед Јанат**, Универзитет у Београду - Електротехнички факултет; **Александар Савић**, Универзитет у Београду - Електротехнички факултет

Резиме: Последњих година велики број електроенергетских система у свету прошао је кроз фазу реструктурирања. Такви системи се срећу са многим проблемима и изазовима који раније нису били актуелни. Концепт сигурности и поузданости савремених електроенергетских система услед захтева тржишта значајно је промењен. Један од кључних задатака везаних за поузданост система је одређивање расположивог преносног капацитета (Available Transfer Capability - ATC). ATC је један од главних параметара који указује на расположиве преносне могућности између две зоне или два чвора при томе водећи рачуна о поузданости система. У овом раду приказан је начин за прорачун ATC-а применом методе осетљивости и Monte Carlo симулације (MCS). У основи ово је пробалистички приступ за прорачун ATC-а код кога је анализиран велики број потенцијалних радних стања. При прорачуну разматрана су три типа неизвесности укључујући могуће испале генератора и преносних водова као и грешке у прогнози потрошње у чворовима. Као резултат прорачуна добија се очекивана вредност ATC-а између два одабрана чвора.

УВОД

За сигуран и поуздан рад преносног система веома је важно познавање расположивог преносног капацитета, односно ATC-а. У вертикално регулисаним системима, ATC одређује оператор преносног система као меру између маргине поузданости и тренутног стања система. У тржишном окружењу услед неизвесности повећања снаге електроенергетског система и трговине електричном енергијом долази до честих варијација у режиму рада. Овакви системи често раде веома близу својим техничким лимитима па је због тога је велики изазов обезбедити сигурност у раду. ATC је индикатор преосталог преносног капацитета мреже и као такав даје важну информацију како оператору система тако и учесницима на тржишту. Дефиницију ATC-а дао је North American Electrical Reliability Council (NERC) [1] и он се дефинише као мера преосталих преносних могућности у конкретной физичкој преносној мрежи за касније комерцијалне активности, изнад већ искоришћеног нивоа. Квантитативно ATC се може изразити следећом једначином:

$$ATC = TTC - TRM - CBM - ETC \quad (1)$$

где је:

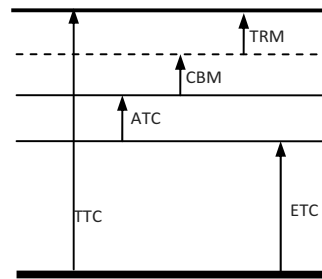
TTC - укупни преносни капацитет (Total transfer capacity),

ETC - искоришћени преносни капацитет (Existing transmission commitment),

TRM - маргина поузданости преноса (Transmission reliability margin),

CBM – резервисан капацитет за потребе прикључења нових потрошача (Capacity benefit margin)

TTC представља највећу размену између две зоне која се може безбедно пренети преко електроенергетске преносне мреже, уз уважавање свих ограничења система (пре и после појаве изненадних и непредвиђених догађаја). ETC представља део већ додељеног укупног преносног капацитета, до момента када се одређује ATC. TRM се дефинише као део укупног преносног капацитета, потребног да се обезбеди сигурност преносне мреже, уз разуман ниво неизвесности у условима рада система. CBM је део укупног преносног капацитета, резервисан за опслуживање нових потрошача у циљу обезбеђења њиховог поузданог приступа произведеној електричној енергији електрана, предатој повезаном систему, из којег се потрошачи снабдевају. Графички приказ ATC-а и осталих величина од интереса, имајући у виду једначину (1) дат је на Сл. 1.



Сл. 1. Графички приказ ATC и осталих величина

У литератури се може срести велики број радова који се баве одређивањем ATC. Већина је фокусирана на различите алгоритме за израчунавање ATC-а. У суштини све методе и алгоритми могу се поделити на детерминистичке и пробалистичке. Од детерминистичких метода у литератури се могу срести метода понављања прорачуна токова снага [2], метода оптималних токова снага [3], методе засноване на ДЦ прорачуну [4]. Ове методе се примењују за стационарна стања. Лако излазе на крај са ограничењима и углавном се прорачуни врше са већим бројем итерација па су и временски захтевни. Мана ових метода је у томе што не анализирају неизвесности у мрежи па се добијени резултати морају узети са одређеном резервом. Од пробалистичких метода треба поменути стохастичко програмирање [5], метод пребројавања [6], Monte Carlo симулацију [7]. Код пробалистичких метода, анализом неизвесности у мрежи као што су грешке у прогнози, могући испади појединих елеманата за ATC добијају се резултати који више одговарају реалној ситуацији у мрежи. У овом раду приказан је прорачун ATC-а применом методе осетљивости и методе MCS. Од неизвесности у мрежи анализирани су грешке у прогнози активне снаге потрошачких чворова, као и потенцијални испади генератора и преносних водова. Применом методе MCS анализиран је велики број могућих радних стања. Статистичком анализом добијене су очекиване вредности за ATC између изабраних чворова у мрежи.

ПРИМЕНА МЕТОДЕ ОСЕТЉИВОСТИ НА ПРОРАЧУН ATC-а

Анализе осетљивости је врло користан алат који се користи како при планирању тако и при експлоатацији електроенергетског система [8]. Код овог метода анализира се утицај појединих величина на перформансе система или на друге величине. Метод осетљивости за прорачун ATC-а базиран је на утицају снаге ињектирања чвора на ток снаге преносног вода.

Једначина осетљивости између активних снага ињектирања у чворовима и тока активне снаге по преносним водovima може врло једноставно да се добије користећи DC метод за прорачун токова снага, односно једначине које га описују. Због природе DC метода једначина је линеарна и може се описати следећом формулом:

$$\Delta L = S' \Delta P \quad (2)$$

где је ΔL вектор прираштаја токова активних снага по гранама, ΔP је вектор прираштаја активних снага ињектирања, S' је матрица осетљивости. Ако се претпостави да је број грана у мрежи b , а број чворова n димензија матрице S' је $b \times (n-1)$. Елемент матрице осетљивости S'_{ik} представља промену тока активне снаге по грани k за јединични прираштај снаге ињектирања у чвору i .



Матрица осетљивости може се израчунати преко следеће једначине:

$$S' = B_1 A B^{-1} \quad (3)$$

где је B_1 дијагонална матрица димензије $b \times b$ која садржи админтансе појединих грана, је квадратна матрица која представља имагинарни део матрице админтанси независних чворова, је матрица инциденције грана и чворова. Једначина (3) је такође произашла из једначина које описују ДЦ методу за прорачун токова снага.

Матрица S' се рачуна узимајући „slack“ чвор као референти. Ако се матрица S' шири на матрицу S димензије $b \times n$, елементи ове матрице који одговарају „slack“ чвору биће једнаки нули. Елемент S_{ki} матрице S има исто значење као и елемент S'_{ki} матрице S' .

За сваку грану мреже израчунава се максимална могућа расподела активне снаге између два чвора, генераторског А и потрошачког В, на основу достизања лимита по активној снази. Одговарајућа формула је:

$$\Delta p_{g,A} = \Delta p_{l,B} = \begin{cases} L_k^{\max} - L_k, & S_{k,A} - S_{k,B} > 0 \\ S_{k,A} - S_{k,B} & (k = 1, \dots, b) \\ -L_k^{\max} - L_k, & S_{k,A} - S_{k,B} < 0 \end{cases} \quad (4)$$

где је прираштај снаге генерисања у чвору А, $\Delta p_{l,B}$ је прираштај потрошње у чвору В, L_k је ток активне снаге гране к, L_k^{\max} је преносни капацитет гране к, $S_{k,A}$ и $S_{k,B}$ су одговарајући коефицијенти осетљивости.

Грана к за коју имамо минималне вредности $\Delta p_{g,A}$ и $\Delta p_{l,B}$ представља уско грло које одређује вредност АТЦ-а.

MONTE CARLO СИМУЛАЦИЈА

МЦС је једна од стандарних пробабилитичких метода [9]. Она је у основи статистички симулациони метод. Овакви методи могу бити у контрасту са типичним нумеричким методама код којих ако много пута поновимо прорачун резултат ће увек бити исти (детерминистички метод).

Код многих примена MCS физички процес се симулира директно и нема потребе за исписивањем једначина које описују понашање система. Једини захтев је да физички (или математички) модел буде описан функцијом густине расподеле случајних променљивих у моделу. Применом МЦС врши се случајно додељивање вредности из функције расподеле случајне променљиве. Прорачуни обично трају велики број итерација, а жељени резултат се добија као просечан када се узму у обзир све итерација којих може бити јако велики број. Применом MCS можемо надокнадити мањак знања или познавања самог система. Пошто се модел описује преко функције густине расподеле, неопходно је изабрати добру расподелу, која се обично бира према томе каквим подацима већ располажемо.

Број итерација утиче на време трајања симулације, квалитет и тачност резултата. Што је већи број итерација расподела вероватноће излазне променљиве модела постаје стабилнија, а статистика се све мање мења са сваком додатом итерацијом. Важно је покренути довољан број итерација како би расподела вероватноће излазне варијабле била поузданија. Са порастом броја итерација долази се до тачке када статистика престаје значајно да се мења тако да је беспотребно трошити време за додатне итерације.

Предности методе MCS су вишеструке. Омогућава боље разумевање система, експериментисање моделом система и припрему за непознате ситуације у функционисању система, омогућава откривање уских грла, процену различитих догађаја и бољу припрему за доношење одлука у условима ризика. Недостатак методе јесте што је за сложеније системе ово скупа метода јер захтева тимски рад и скуп програмску подршку. Симулацијом не добијамо оптимално решење. Симулација не даје егзактно решење

као аналитичке методе. Резултати симулације представљају узорак, па стога за статистичку анализу резултата треба користити теорију узорака.

Основна претпоставка за примену MCS је да имамо на располагању низ независних случајних променљивих са униформном расподелом на интервалу [0,1]. Ово је тзв. низ случајних бројева. Полazeћи од низа случајних бројева, може се генерисати низ са произвољном задатом расподелом и могу се симулирати разни модели у којима су случајне променљиве зависне или независне.

При прорачуну АТЦ у овом раду анализирана су три типа могућих неизвесности:

- радни статус генератора
- радни статус далековода
- грешке при прогнози активне снаге потрошње у чворовима система.

Генератори и далеководи могу бити у погону или квару. Њихов радни статус може се представити биномном расподелом. Неизвесност у погледу потрошње може се представити нормалном расподелом $N(\mu, \delta^2)$ [9], где је μ очекивана вредност потрошње, а δ стандардна варијанса.

Нека је x једно од могућих радних стања система. Овом стању одговара вероватноћа $P(x)$. Ако се вредност АТЦ-а за то стање означи са $ATC(x)$ онда се према теорији вероватноће очекивана вредност АТЦ-а, за дати ниво потрошње, може израчунати помоћу једначине:

$$E(ATC) = \sum_{x \in X} ATC(x)P(x) \quad (5)$$

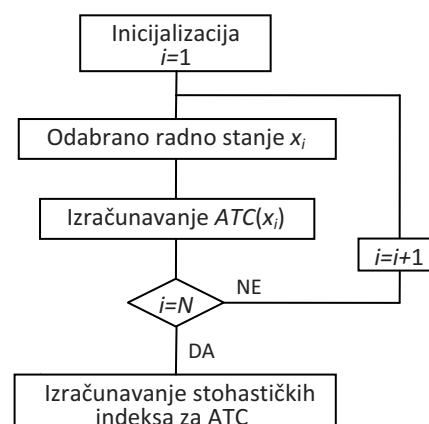
Очекивана вредност АТЦ-а према методи МЦС може се израчунати преко релације:

$$\hat{E}(ATC) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N ATC(x_i) \quad (6)$$

где x_i представља i -то радно стање, $ATC(x_i)$ је вредност АТЦ-а за радно стање i , N је број анализираних радних стања. Потребно је нагласити да $E(ATC)$ не представља реалну вредност АТЦ-а већ очекивану вредност. Пошто су обе величине x и $ATC(x)$ стохастичке, то је $E(ATC)$ такође стохастичка величина. Стандардна варијанса за АТЦ може се према МЦС израчунати преко релације:

$$\hat{V}(ATC) = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (ATC(x_i) - \hat{E}(ATC))^2 \quad (7)$$

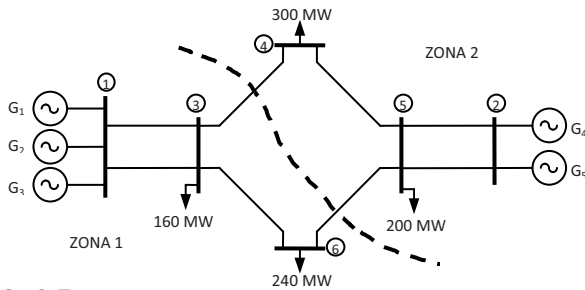
На Сл. 2. дат је алгоритам прорачуна АТЦ-а применом методе осетљивости и MCS.



Сл. 2. Алгоритам прорачуна АТЦ-а

РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА

Резултати описане методе за прорачун АТС-а биће илустровани на примеру тест мреже приказане на Сл. 3. То је једноставан систем који има две зоне повезане са два преносна вода. Подаци о генераторима мреже дати су у Табели 1. Поред инсталисане и ангажоване снаге генератора дата је вероватноћа квара односно испада генератора. У Табели 2. дати су подаци о гранама мреже. Дати су подаци о припадајућим чворовима, реактанси гране, преносном капацитету и вероватноћи настанка квара односно испада гране. Реактансе грана дате су у [p.u] на основу базних вредности $U_B=400\text{ kV}$ и $S_B=100\text{ MW}$.



Сл. 3. Тест мрежа

Табела 1. Подаци о генераторима

Редни број	Број Чвора	P_{inst} [MW]	P_{gen} [MW]	Вероватноћа квара
1	1	300	200	0.04
2	1	300	200	0.04
3	1	300	100	0.04
4	2	300	200	0.01
5	2	300	200	0.01

Табела 2. Параметри грана

Број гране	Чворови гране	Реактанса [p.u]	Капацитет [MW]	Вероватноћа квара
1	1-3	0.03	800	0.002
2	1-3	0.03	800	0.002
3	2-5	0.03	600	0.002
4	2-5	0.03	600	0.002
5	3-4	0.25	400	0.001
6	3-6	0.30	400	0.001
7	4-5	0.25	400	0.001
8	5-6	0.30	400	0.001

Прорачун АТС-а извршен је за два случаја, односно две трансакције. Први случај представља прорачун АТС-а од чвора 1 до чвора 4, а други од чвора 1 до чвора 5. Чвор један је генераторски чвор и припада зони 1, док су чворови 4 и 5 потрошачки и припадају зони 2. Потребно је нагласити да се АТС може рачунати и за чворове у истој зони. Описана метода поред очекиване вредности АТС-а може да да и одговор која су уска грла у мрежи за анализирану трансакцију односно који елементи мреже ограничавају АТС. У оба прорачуна код МЦС рађено је са 10000 семплова односно 10000 различитих радних стања у мрежи. У Табели 3 дати су добијени резултати за трансакцију између чворова 1 и 4. Поред очекиване вредности АТС-а која је добијена применом описане методе дата је вредност АТС-а за базно стање које одговара подацима са Сл. 3 и Табела 1 и 2. Прорачун за базно стање је детерминистички прорачун код кога нису разматране неизвесности у мрежи. Поређењем резултата види се у којој мери моделовање неизвесности утиче на вредност АТС-а и како детерминистички прорачун за само једно радно стање не даје праве вредности за АТС. У Табели 3 дати су и подаци о уским грлима у систему односно о елементима система који одређују вредност АТС-а. Дати проценти у табели односе се на број радних стања који је анализиран. Примера ради од 10000 анализираних радних

стања код 87.4 % елемент који представља уско грло за вредност АТС-а је вод 3-4. Код ове трансакције то је и доминантан елемент чији преносни капацитет одређује АТС. Поред поменутог вода на вредност АТС-а у мањој мери утичу и генератори везани у чвор 1. Утицај осталих елемената у мрежи је занемарив. У Табели 4 приказани су добијени резултати за трансакцију 1-5. Смисао величина из Табеле 4 је исти као и у случају претходне трансакције. Овде се види да на вредност АТС-а значано утиче преносни капацитет вода 3-4 али и генератори у чвору 1 односно вредност њихових инсталисаних снага. Подаци о уским грлима при појединим трансакцијама су веома корисни јер се јасно види шта то ограничава АТС и које би биле потребне инвестиције да се вредност АТС-а повећа ако се за то укаже потреба.

Табела 3. Резултати за трансакцију 1-4

Трансакција 1-4	
АТС за базно стање	274.1 MW
Очекивана вредност АТС-а	249.5 MW
Уска грла у мрежи	
Генератори у чвору 1	11.1 %
Вод 3-4	87.4 %

Табела 4. Резултати за трансакцију 1-5

Трансакција 1-5	
АТС за базно стање	388.3 MW
Очекивана вредност АТС-а	343.4 MW
Уска грла у мрежи	
Генератори у чвору 1	42.8 %
Вод 3-4	56.0 %

ЗАКЉУЧАК

У овом раду приказан је начин за прорачун АТС-а применом методе осетљивости и Монте Царло симулације. Метода је тестирана на једноставној мрежи. Разматране су две могуће трансакције. Очекивана вредност АТС добијена је на основу 10000 хиљада различитих радних стања у мрежи при чему су разматране неизвесности у прогнози потрошње у чворовима као и неизвесности у погледу радног стања генератора и водова. Поред вредности АТС приказана метода даје и податке о уским грлима у систему односно о елементима који ограничавају вредност АТС-а за анализирану трансакцију. Уколико се укаже потреба на основу тих података могуће је одредити и потребне инвестиције како би се вредност АТС-а повећала. Добијени резултати показују да је примена пробалистичких метода за прорачун АТС-а у потпуности оправдана.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Transmission transfer capability task force. Available transfer capability definitions and determination NERC Report; June 1996.
- [2] Vaithilingam C, Kumudini Devi RP. Available transfer capability estimation using Support Vector Machine. Int J Electr Pow Energy Syst 2013;47:387-93.
- [3] Kumar Ashwani, Kumar Jitendra. Comparison of UPFC and SEN transformer for ATC enhancement in restructured electricity markets. Int J Electr Pow Energy Syst 2012;41:96-104.
- [4] Gnanambal K, Babulal CK. Maximum loadability limit of power system using hybrid differential evolution with particle swarm optimization. Int J Electr Pow Energy Syst 2012;43:150-5.
- [5] Xiao Y, Song YH, Sun YZ. A hybrid stochastic approach to available transfer capability evaluation. Proc Inst Elect Eng Gen Transm Dist 2001;148:420-6.
- [6] Nattawat Paensuwan, Akihiko Yokoyama, Yoshiki Nakachi, Verma SC. Improved risk-based TTC evaluation with system case partitioning. Int J Electr Pow Energy Syst 2013;44:530-539.
- [7] Rodrigues AB, Da Silva M G. Probabilistic assessment of available transfer capability based on Monte Carlo method with sequential simulation[J]. IEEE Trans Pow Syst 2007;22(1):484-92.
- [8] Xi-Fan Wang, Yonghua Song, Malcolm Irving. Modern Power Systems Analysis, Springer 2008.
- [9] Wenyuan Li, Probabilistic Transmission System Planning, Wiley-IEEE Press, 2011.



Формира се независно Саветодавно веће

Упућени позиви Европској комисији, ITRE одбору Европског парламента, струковним савезима и удружењима да именују своје

Скупштина ENTSO-E донела је почетком марта одлуку да оснује независно Саветодавно веће. Европско удружење оператора преносних система се развија упоредо са напретком оствареним у области интерног тржишта електричне енергије. Ово, наравно, иде у пакету са стриктним обавезама у смислу отворености и интеракције са интересним странама.

Упућени су позиви Европској комисији, ITRE одбору Европског парламента, струковним савезима попут Eurelectric, IFIEC, EFET и удружењима попут VEUC да именују свог представника. Један члан ће представљати удружења за обновљиве изворе енергије у ЕУ, а други четири европске организације које представљају операторе дистрибутивних система. Такође, предвиђено је да у Већу место заузме и једно невладино удружење.

“Озбиљни смо када је у питању транспарентност. Оно што наши главни партнери добијају оснивањем Саветодавног већа је додатни канал за повратне информације у вези тога да ли наши планови и активности које

предузимамо заиста подржавају европску односно системску позицију и позицију наших корисника”, стоји у коментару **Бенте Хагем**, председнице Управног одбора. Она је подвукла да Веће треба да да мишљења

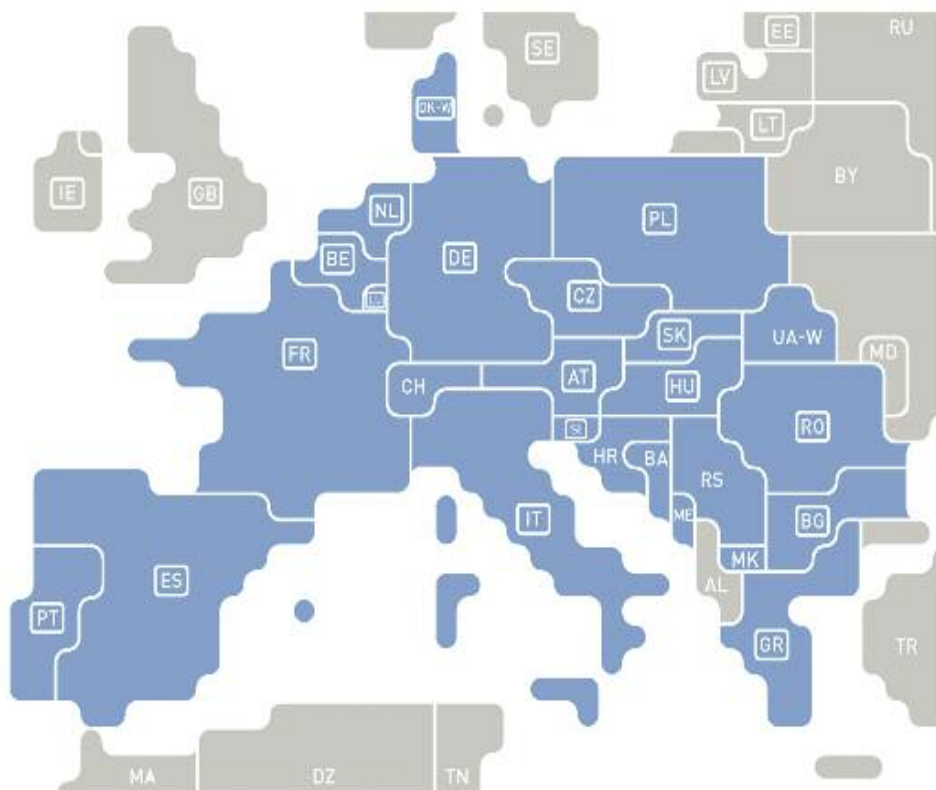
Веће ће се састајати два пута током године

у вези тога да ли годишњи програм рада и кључни производи ENTSO-E заиста доприносе енергетској транзицији и са њом повезаним подстицањем иновација.

Веће ће се састајати два пута током године, а изабраће и свог председника. У Већу ће седети председник или потпредседник ENTSO-E, председник Управног одбора и генерални секретар али неће имати право гласа. Веће неће поседовати обавезујућа овлашћења, али ће пружати савете Одбору и Скупштини ENTSO-E у погледу програма рада и резултатима, а налази и препоруке Већа биће доступни јавности.

Планирано је да се први сасанак Већа одржи у септембру. На интернет страници ENTSO-E могу се наћи надлежности Саветодавног већа.

P. E.





Роботи *долазе*

Компаније користе ири роботичке технологије за рад на преносном воду под напоном

Аутор: **Дејвид Ализондо**

Очекивано повећање броја техничких уређаја за рад под напоном у сврху одржавања, поправки, замене проводника и опреме и реконструкције водова и опреме, утицало је на развој и коришћење роботичких уређаја. Ови уређаји на безбедан начин смањују ризик за теренско особље, умањују оперативне трошкове и одржавају поузданост електроенергетског система.

Предузећа и добављачи услуге тренутно примењују три основне роботичке технологије:

- *Роботи за рад са земље (земни роботи)* су пројектовани да даљински обухвате и изврше проверу проводника под напоном и тако спроведу задатке који су далеко изван људских могућности. Ова потврђена технологија се користи сад већ преко 10 година, уз недавно спроведене оптимизације у виду могућности да баратају проводницима велике тежине и димензија. И док су призмени роботи неприкосновени за задатке на одржавању, реконструкцији и изградњи преносних водова - попут замене конструкција, замене проводника и изолације - ограничења за овај тип работа тренутно представљају угаоно-затезни и решеткасти стубови са фазним проводником у средини. Израђена су решења за превазилажење ових ограничења током пројекта изградње.
- *Роботи окачени на водове (висећи роботи)* пројектовани су са намером да служе као додатне очи и руке ДВ монтера, а њихова основна пројектована функција је да спроведу визуелне провере и мање зах-

тевне активности на одржавању. Ова технологија се користи уназад већ неких пет до осам година и у стању је да уради минимум десетак задатака везаних за визуелне контроле помоћу различитих типова камера, да користи специјалне сензоре и обављају привремене поправки и адаптације компоненти преносног вода. У овом тренутку, висећи роботи су у стању да се крећу по проводнику који под напоном или надземном заштитном земном ужету пре-

Очекује се да ће се иримена роботичке технологије у електричној привреди значајно увећати током наредних 10-15 година.

носног вода, при различитим нагибима вода, који, обично, нису већи од 30 до 35 степени.

Неки од напреднијих модела висећих работа у стању су да прођу између или преко различитих компоненти преносних водова, као што су пригушивачи еолских вибрација, двоструких носећих стезаљки са стезаљкама за одстојнике и проводнике у снопу, растојника за проводнике у снопу, спојница, муфова, и преко балона за упозорење. Ограничења за ове типове работа представљају препреке у виду спиралних пригушивача еолских вибрација, угаоних и угаоно-затезних изолаторских ланаца, уређаја за ублажавање ефекта галопирања и проводничких снопова у вертикалној конфигурацији.

- *Авиороботи*, или летелице без посаде тзв. дрони (unmanned aerial vehicles, енг. скр. UAV) пројектовани су првенствено за извођење визуелних провера са различитим типовима камера. Типичне ствари које се проверавају помоћу летелица без посаде тичу се компоненти преносног вода, стања на коридору, растиња испод трасе, приступа унутар конструкција, угрожавања коридора, клизишта у близини темеља стубних конструкција и друге неуобичајене активности. Главна ограничења ових работа везана су за ризике од судара, правила и прописе регулаторних агенција за авијацију, и неочекиваних промена у окружењу попут удара ветра.

Актуелни трендови

На основу Иницијативе о истраживању и развоју коју подржава 30 водећих светских електропредузећа - чланова међународне групе за управљање средствима преносних водова SEAT1, спроведена је обимна анализа на који начин предузећа и добављачи услуга користе најмодерније роботе за рад на преносном воду под напоном. Завршена је почетна стручна анализа јавних информација, а уследиле су израде и спровођење анкета које су укључиле роботичке апликације за обављање рада на преносним водовима под напоном. Након анкете уследиле су упити и интервјуи са јавним предузећима и произвођачима робота.

Контакт је остварен са 56 комуналних предузећа, а захтеви за подацима су послати квалификованим добављачима услуга у Канади, Кини, Јапану и САД. Од укупно 56 контактираних предузећа, њих 25 је послало одговор. Од 25 предузећа који су одговорили, осам предузећа или 32 одсто, изјавило је да користи вештачку интелигенцију за рад на преносним водовима под напоном.

Међу предузећима која су дала одговор и која користе роботичку технологију, око 63% користи земне роботе, 38% користи роботе који висе са вода а само неких 13% користи авио роботе. Нека од тих предузећа користе више од једног типа роботичке технологије. У одговорима која су доставила пред-



Робот 'LineScout' направљен је у Истраживачком институту "Hydro-Québec" и користи се на електроенергетским водовима, а поседује способност да прелази препреке

узећа стоји да је најчешћа примена земне вештачке интелигенције у поправци или замени стубне конструкције (75%), а потом следи чишћење изолације (25%).

Након петогодишњег активног истраживачког рада и рада на развоју у области роботичке примене за рад на преносним водовима под напоном, постало је очигледно на који начин различите технологије јачају своју позицију на тржишту. Укупно гледано, предузећа која су доставиле одговоре а уједно користе роботичку технологију за примену у одржавању преносних објеката, изјавила су да имају потребу за овим типом технологије. Потребе у великој мери зависе од три фактора:

- Региона и географске локације на којој послује предузеће
- Топологије система (велики радијални напојни водови)
- Ограничења у раду система (мање оптерећени у односу на више оптерећене водове).

Очекује се да ће се примена роботичке технологије у електропривреди знатно увећати током наредних 10-15 година. Електропривредна предузећа, компаније за одржавање водова и добављачи услуге за сектор обновљиве енергије улажу значајне ресурсе у области истраживања и развоја роботичких технологија. Трансфер технологија са грађевинског, аутомобилског и војног тржишта омогућавају да се оствари бржи рад. Додуше, биће потребне године да електропривреда спроведе стандардизацију роботичке технологије за рад на водовима под напоном, због циклуса

планирања развоја, безбедносне процедуре и националне регулативе.

Економски разлози

Примена роботичких технологија је махом подстакнута економским користима које произлазе из непрестане експлоатације елек-

Примена роботичких технологија је махом иодстакнутиа економским користима

троинсталација. Применом било које од набројаних роботичких технологија искључује се могућност испада и једног елемента електроенергетског система.

У сврху бројчаног приказа економске користи од рада под напоном који се спроводи са земље, а најчешћа примена је, конкретно, при замени стубних конструкција преносног вода, утврђена је следећа меродавна метрика:

- трошкови диспечинга и производње
- резервације у систему OASIS (Open Access Same Time Information System) и губитак прихода
- трошкови ангажовања људства

- поузданост.

Бројчани приказ прве три метричке вредности урађен је помоћу јавних информација, при чему се узима да је потребно време искључење преносног вода од 120 дана како би се замениле стубне конструкције коришћењем техника за рад без присуства напона, а од 150 дана како би се стубне конструкције замениле коришћењем техника за рад под напоном. Осим тога, метрика за рад под напоном подразумева тим од седам особа да се уграде темељи, подршка у виду четири особе и тим стручних монтера за рад под напоном који чине 11 особа.

Бројчани приказ метричких вредности показује да обнова преносног вода након искључења у трајању од 120 дана коришћењем техника рада без присуства напона има директан економски утицај на трошкове предузећа и приход. Највећи део економског ефекта тиче се ридиспечинга и трошкова производње, који су реда 4,74 милиона долара, уз резервације у систему OASIS и губитак прихода, који је реда 1,45 милиона долара. Додуше, рад без присуства напона захтева мањи утросак времена и ангажовања опреме, тако да спровођење оваквог рада са техникама које подразумевају непостојање напона значи и ниже трошкове ангажовања људства у поређењу са техникама које подразумевају рад под напоном. Увећани трошкови извођења радова под напоном об-



Технологија летелица без посаде може да изврши задатке које људска контрола не може.
Фотографија - Aerial Photography Specialists



Основна намена летелица без посаде је спровођење визуелних контрола са различитим типовима камера

рачунавају се на износ од 447.000 долара, узимајући у обзир метрику трошкова ангажовања људства.

Збирно гледано, спровођењем радова без присуства напона имали бисмо процењене трошкове од 6,2 милиона долара у односу на трошкове од 447.000 долара за радове које би изводили под напоном. Сходно томе, користи од радова под напоном су реда 5,75 милиона долара.

Процена за метрику поузданости је урађена помоћу поступка заснованог на ризику, а постоји вредност под ризиком која је повезана са поузданошћу, што, као последицу, може да има новчане казне у распону од 600.000 до 7 милиона долара у случају прекида најања услед испада вода. Овај пример пројекта замене конструкције



Тимови користе земну роботичку технологију за рад под напоном на компонентама преносног система. Фотографију је уступила фирма Quanta Services

приказује користи од рада под напоном. Ова замена конструкција преносног вода заснива се на раније реализованом пројекту изградње 230-kV преносног вода дужине 34 км.

Будуће могућности

Земна и висећа вештачка интелигенција за рад на преносном воду под напоном најдуже су у примени, уз побољшања која су, током времена, изведена на овим технологијама. Коришћење робота који висе на воду је у последње две, три године знатно напредовало. Однедавно, електропривредна предузећа су све заинтересованија за испитивање авио-технологије са летелицама без посаде за потребе аутоматизације рутинских провера и процене стања опреме, како би смањили могуће безбедносне ризике за тимове задужене за одржавање, за-

датке поновне провере спроводили на бржи начин, и смањили трошкове обављених задатака.

Недавна унапређења у области технологије летелица без посаде нуде потенцијалне могућности за примену ових уређаја, уместо класичних хеликоптера са посадом, тимова за проверу са земље, провера пењањем и традиционалних провера из ваздуха. Неколико произвођача робота и добављача услуга спроводи испитивање ових летелица за примене које су корисне при управљању компонентама преносних водова у власништву електропривредних предузећа. Ова технологија је у тој мери стасала, тако да предузећа тренутно врше истражне радње за њихову примену. Иако се већина активности у погледу примене летелица без посаде спроводи изван Северне Америке, велики број предузећа је ступило у контакт са регулаторним телом надлежним за авио-индустрију са на-



Једна нова примена за роботичку технологију у виду летелица без посаде за утврђивање штета од олуја и последица других екстремних догађаја, како би се потенцијално скратило време поправке и обезбедили подаци за планирање санације система. Фотографија - CEATI

О аутору

Давид Елизондо (David Elizondo), директор за међународне пословне активности у фирми Quanta Technology, је стручњак за роботичке примене на преносним водовима. Био је водећи испитивач на пројектима везаним за примену роботике на преносне водове, премазивање компоненти вода под напоном, спровођење одржавања на опреми под напоном помоћу робота и импликације на пројектовање преносних водова. На Технолошком факултету у Вирџинији добио је докторску титулу из области електротехнике, а активно учествује у радној групи СИГРЕ, РГ Б2.52 – Примена робота на надземним преносним водовима.



Током обнове вода у дужини од 21 миље, коришћена је земна роботичка рука са једном тачком додира за пребацивање проводника под напоном са старе стубне конструкције Н рама на двосистемску цевну стубну конструкцију. Фотографија - Quanta Services

мером да се спроведе тестирање летелица без посаде у сектору електропривреде.

Једна од најзначајнијих примена роботичке технологије у виду летелица без посаде је за потребе опоравка система након олујног невремена. У периоду након неког утицајнијег догађаја у виду екстремних временских неприлика, теренским екипама на земљи је приступ траси далековода често онемогућен или отежан. Летелице без посаде се могу брзо мобилисати и употребити за процену степена штете на објектима са циљем израде плана санације и потреба у погледу ресурса.

Недавно истраживање спроведено у сарадњи са фирмом SEATI Transmission Line Asset Management, која се бави управљањем објектима преносног вода, показала је да је квалитет података који се могу добити са летелица без посаде једнак са, а у неким случајевима и превазилази квалитет информација која се могу добити стандардним возилима са посадом.

На глобалном нивоу је извршено тестирање најмање осам модела летелица без посаде у различитим деловима света за визуелне контроле компонената пре-

носних водова и најближег окружења преносног вода, са резултатима који обећавају. Најнапреднији модели летелица без посаде били су, поред теренских проба, подвргнути и интензивним лабораторијским испитивањима.

Неколико предузећа, на основу својих регулаторних захтева, спроводи провере компонената преносних водова пењањем на стубове и помоћу патрола за проверу са земље. Истраживање наводи да је ниво детаљности који се добија контролама помоћу ваздушних возила без посаде исто или и боље од контрола обављених људским ресурсима. Дакле, очекује се да ће се у догледно време повећати употреба вештачке интелигенције способне да лети.

Роботичке технологије

Сва три типа роботичке технологије – земни роботи, висећи роботи и летелице без посаде – имају своје позитивне и негативне стране.

Све се, у крајњу руку, своди на економске користи за предстојећи задатак и пословни пример које те користи могу да донесу. Израђене су методологије за квантификовање техничко-економског образложења за примену робота за рад на преносним водовима под напоном, што је показатељ позитивних кретања на тржишту.

Уз претпоставку да је регулаторне препреке могуће превазићи, удео на тржишту робота - летелица без посаде ће се у блиској будућности врло вероватно увећати у значајној мери. Процена стања преносне и дистрибутивне инфраструктуре након већих временских догађаја, као и детаљна провера стубова преносног вода потпадају у најизгледније примене летелица без посаде у електроенергетском сектору.

*Текст и фотографије
преузети из часописа
Transmission and distribution world*

Дронови



Током тест-летова отворених за јавност, Finnish Energy Industries - организација за сектор енергетике у Финској и фирма Sharper Shape представили су дронове са напредним сензорима, као део истраживачког пројекта спроведеног са Савезом за истраживање у области енергетике (Energy Research Pool).

Роботички хеликоптер је опремљен ласерским скенером, камерама и безбедносним системима у авијацији, и поседује способност обављања контролних летова на велике раздаљине изван видљиве зоне. Ласерски скенер врши мапирање терена и обликује прецизан 3-Д модел компонената електромереже, као и околних објеката, шума и растиња.

Сврха ове студије је била да прикаже техничку одрживост и трошковну ефикасност за електропривреду коју би имале контроле изведене применом дрона. Дронови омогућавају прикупљање података неопходних да се унапред идентификују и ублаже ризици у дистрибуцији електричне енергије.

Сходно резултатима студије, може се закључити да дронови могу бити ефикасан и економски метод за спровођење контролних летова за одржавање електромереже. Тест-тим је дошао до процене да је могуће умањити трошкове контрола из ваздуха за 50 процената. И даље остаје потреба за одређеним додатним техничким и регулаторним напретком како би се омогућило да се редовне активности обављају на брз и једноставан начин.



Четврта Скупштина Синдиката ЕМС

Усвојени извештаји о раду у прошлој и планови за ову годину



На четвртој седници Скупштине Синдиката ЕМС, одржаној 25. марта у Врњачкој Бањи, у објекту „Меркур – нови“ специјалне болнице за лечење и рехабилитацију, усвојени су извештаји о раду у прошлој и планови за ову годину. У извештају **Милована Андрића**, председника Синдиката ЕМС, наглашено је да су, уз реално планирана и обезбеђена финансијска средства путем дотација Послодавца и синдикалне чланарине, реализоване све планиране активности Централне Синдиката ЕМС за 2015. годину. Успешно је настављен континуирани бипартитни социјални дијалог преговарачких тимова Послодавца и Синдиката, који су у већини случајева успели да пронађу најповољнија компромисна решења проблема и несугласица у међусобним односима, помогли да се реше појединачни радно-правни-социјални проблеми запослених и налазили начине да се запосленима исплате заслужени новчани бонуси. Са Послодавцем и Оснивачем је испреговаран и закључен нови

Реализоване све планиране активности Централне Синдиката ЕМС за 2015. годину

Колективни уговор за ЈП ЕМС, који је донекле амортизовао негативне последице Закона о привременом уређивању основица за обрачун и исплату плата, односно зарада и других сталних примања код корисника јавних средстава.

Синдикат ЕМС је учествовао у доношењу и спровођењу заједничких програма са Послодавцем за превенцију радне инвалидности, рехабилитацију, превентивне лекарске прегледе, специјализоване едукације и тренинге, спортску рекреацију и рекреативни одмор запослених. Организоване су радне, туристичке, културне и друге манифестације. Централна Синдиката ЕМС је сарађивала са синдикатима електропреносних компанија региона, владиним и невладиним организацијама, као и високошколским установама које дају услуге образовања и обуке на бази едукативних радионица са одмах

применљивим практичним знањима и вештинама. Реализована је набавка огрева за чланство, издат је пети број зборника књижевних и ликовних стваралаца „Колонада“, подржано је неколико хуманитарних и донаторских акција, а Фонд солидарности ЕМС је у 2015. години помогао 238 својих чланова.

Због брзих оставки новоизабраних председника одржани су ванредни избори у две синдикалне подружнице, завршено је формирање свих синдикалних органа и извршено усклађивање синдикалних аката са новом законском регулативом и нормативним актима виших синдикалних централа. Почело се са дигитализацијом документације, електронским пословањем и коришћењем друштвених мрежа у синдикалне сврхе. Чланство је редовно информисано путем синдикалног веб-сајта, огласних табли, синдикалних страна у листу ЕМС, електронском поштом и на формалним и неформалним састанцима и зборовима.

За 2016. годину Централна Синдиката ЕМС је планирала наставак свих редовних активности, даљи развој демократских индустријских односа, социјалног дијалога и синдикализма, интензивирање сарадње са другим синдикатима и асоцијацијама синдиката и формирање Комитета за пренос у RETUN-SEE (Regional energy trade unions network of south eastern Europe).

Своје годишње конференције одржали су Комисија Фонда солидарности ЕМС, Спортска секција СЕМС, у чијим програмима је током прошле године учествовало више од 300 спортских рекреативаца и Одбор за безбедност и здравље на раду Јавног предузећа „Електро mreжа Србије“, који је овом приликом одржао и један интерактивни едукативни састанак са синдикалним активистима.

Р. Е.



Чеп за хендикей



Саша Прошић и Љиљана Лучић, корисници инвалидских колица која су набављена захваљујући донацији СЕМС

Синдикат ЕМС се укључио у еколошко - хуманитарну акцију Удружења параплегичара Баната из Зрењанина - „Чеп за хендикеп“.

Потписивањем Протокола о сарадњи, Синдикат ЕМС се обавезао да као партнерска организација прихвати и ускладиштити све че-

пове од ПЕТ амбалаже које буду доносили запослени у ЈП ЕМС и привредним друштвима Електроисток Изградња и Пројектни биро, а ова друштвено-социјална-хуманитарна организација, која тренутно има 87 чланова са дијагнозом параплегича, квадриплегича, парализа и 25 чланова који имају друге дијагнозе као што су церебрална парализа и особе са ампутацијом удова, се обавезала да ће прикупљене чепове искористити у сврху набавке ортопедских помагала за своје чланове.

Пословодство ЈП ЕМС је одобрило и логистички помогло ову хуманитарну акцију у којој је до сада сакупљено преко тридесет хиљада чепова, што је, уз новчану донацију Централне Синдиката ЕМС, било довољно за набавку лако-активних инвалидских колица за **Љиљану Лучић** и **Сашу Прошића**, два најугроженија члана овог удружења.

Хуманитарна акција „Чеп за хендикеп“ се наставља.

Р. Е.

СЕКЦИЈА ЗА КУЛТУРУ СЕМС

Колонада број 5

Секција за културу Ресора за стандард превенцију радне инвалидности, спортску рекреацију и културу Синдиката ЕМС објавила је пети број алманаха уметничког стваралаштва Колонада.

Марија Шкорнички и **Тихомир Јовановић**, синдикални активисти и уредници овог јединственог радничког часописа, опет су успели да окупе и мотивишу, открију и представе низ аутора који ван својих пословних ангажмана, у циљу спокоја душе и исказивања своје креативности, негују и разне врсте уметности. Ресор је имао визију, Централна Синдиката ЕМС је дала подршку, а аутори своју посвећеност, опсесију, упорност, умешност и спремност да се искажу, потврде и докажу своје идеје и могућности.

- Међу објављеним ауторима има и доста награђиваних, али то није поента, важније од тога је да они људи који се баве сличним стваралаштвом схвате да ништа није недостижно и да се не стиде својих радова, него да их извуку из фиока, отресе прашину и успомене са њих и пошаљу их уредницима Колонаде. Мисија нашег Алманаха је да и код радника других предузећа који воле писану реч и сликарство изазове жељу да у својим срединама покрену сличне иницијативе и омогуће скривеним уметницима да пред јавност изнесу своје стваралаштво и покажу осталима да се у њима крије племенита душа, а не само машина која обавља постављене радне задатке – кажу уредници Колонаде.

Р. Е.





СИГУРНОСТ / ПОУЗДАНОСТ / ЕФИКАСНОСТ

