

—  
GODINA XXX  
ZAGREB  
291/331  
RUJAN/LISTOPAD 2016.  
WWW.HEP.HR  
—

ISSN: 1332-5310



# HEP

## Vjesnik



## NOVI USTROJ

# Energetikom će upravljati Ministarstvo zaštite okoliša i energetike

**Novoformirano ministarstvo bit će odgovorno za sve upravne i stručne poslove iz područja energetike**

Zakonom o ustrojstvu i djelokrugu ministarstava i drugih tijela državne uprave, te naknadnim prijedlogom izmjenama i dopunama Zakona utvrđeno je da će Vlada RH imati 20 ministarstava, a energetikom će upravljati Ministarstvo zaštite okoliša i energetike. Uz poslove koji se odnose na opću politiku zaštite okoliša i definiranje strategije održivog razvitka, novoformirao Ministarstvo zaštite okoliša i energetike bit će odgovorno za sve upravne i stručne poslove iz područja energetike. To znači da ministarstvo planira i predlaže strategiju energetskeg razvitka te programe i mjere za njenu provedbu, koordinira poslove u vezi s gospodarenjem energijom, analizira i ocjenjuje planove razvoja elektroenergetskog, plinskog i naftnog sektora te sektora toplinarstva, prati tržište i potiče razvoj tržišta energije u Republici Hrvatskoj. Zadaća Ministarstva zaštite okoliša i energetike je i poticati konkurentnost i promovirati ulaganja u energetske sektor, pratiti planiranje i izgradnju energetske

objekata te njihov utjecaj na okoliš. Nadalje, odobrat će planove razvoja plinskog i elektroenergetskog sustava.

Ministarstvo prema zakonu obavlja upravne i stručne poslove koji se odnose na obnovljive izvore energije i kogeneraciju; izdaje energetska odobrenja za stjecanje statusa povlaštenog proizvođača; vodi Registar projekata i postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneracije te povlaštenih proizvođača. U svojstvu resornog ministarstva, zadaća mu je sudjelovati u poslovima upravljanja i raspolaganja dionicima i poslovnim udjelima trgovačkih društava koja se pretežno bave djelatnostima iz njegove nadležnosti. Zakon o ustrojstvu i djelokrugu ministarstava i drugih središnjih tijela državne uprave Sabor je usvojio na sjednici 14. listopada, kada su doneseni i drugi zakoni koji omogućuju formiranje Vlade. Izmjenama i dopunama zakona o Vladi RH, definirano je da se ukida funkcija zamjenika ministra, a uvodi funkcija državnog tajnika.

Vlada je na 2. sjednici, 3. studenoga 2016. godine, usvojila prijedlog zakona o izmjenama i dopunama Zakona o ustrojstvu i djelokrugu ministarstava

i drugih središnjih tijela državne uprave, s Nacrtom konačnog prijedloga zakona kojim se ustrojava Ministarstvo državne imovine. Prema prijedlogu Zakona, Ministarstvo državne imovine će, u suradnji s nadležnim ministarstvima i drugim tijelima i pravnim osobama s javnim ovlastima, utvrđivati smjernice za ostvarivanje vlasničke politike u trgovačkim društvima i drugim pravnim osobama koje su od strateškog i posebnog interesa za Republiku Hrvatsku te pratiti rad, upravljanje, razvoj i ostvarivanje strateške politike u tim društvima. Također će predlagati Vladi imenovanje predstavnika vlasnika u skupštinama trgovačkih društava od strateškog i posebnog interesa za Republiku Hrvatsku; davati mišljenje Povjerenstvu Vlade Republike Hrvatske za upravljanje strateškim trgovačkim društvima za imenovanje članova nadzornih odbora trgovačkih društava od strateškog i posebnog interesa za Republiku Hrvatsku i predlagati kandidate za predsjednike nadzornih odbora te nakon provedbe javnog natječaja predlagati Povjerenstvu Vlade odabir kandidata za članove i predsjednike uprava. Prijedlog Zakona je stavljen u hitnu proceduru.

Ur.

## ... u ovom broju



Utemeljena HEP Elektra – novo društvo za javnu opskrbu



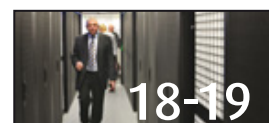
Povećan kreditni rejting HEP-a



HEP Plin i HEP Opskrba plinom i novi model tržišta



Bioelektrane toplane Osijek i Sisak: završni montažni radovi



Obnovljen Datacenter 4 Rijeka pušten u rad



Rekonstruirana MHE ABM HE Varaždin u sustavu poticaja



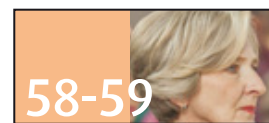
Remont Nuklearne elektrane Krško



Centralni kemijsko-tehnološki laboratorij: analiza novih goriva



Dan inženjera elektrotehničke: izazovi energetske evolucije



Razgovor: Marijana Salopek – umirovljena jedina tehnička rukovoditeljica u HEP Proizvodnji

VELIKI USPJEH NA  
SLOVENSKOM TRŽIŠTU

# Iduće tri godine HEP će opskrbljivati Slovenske železnice



Potpisivanje Ugovora u Ljubljani: Pavao Bujas, direktor HEP Energije – Ljubljana i Dušan Mes, generalni direktor Slovenskih železnica



Jožef Petrovič, pomoćnik generalnog direktora Slovenskih železnica, Alan Gregorec, prokurist HEP Energije, Pavao Bujas, direktor HEP Energije – Ljubljana i Dušan Mes, generalni direktor Slovenskih železnica

## U segmentu poslovnih kupaca, HEP će u 2017. ući s udjelom od 12,5 posto prodaje električne energije na slovenskom tržištu

HEP je 28. rujna 2016. u Ljubljani sa Slovenskim železnicama potpisao Ugovor o opskrbi električnom energijom, za razdoblje od tri godine, vrijedan 26,5 milijuna eura. Potpisali su ga Dušan Mes, generalni direktor Slovenskih železnica i Pavao Bujas, direktor HEP Energije-Ljubljana.

Zahvaljujući do sada sklopljenim ugovorima o opskrbi električnom energijom, HEP će u 2017. godinu, u segmentu prodaje poslovnim kupcima, ući s udjelom od 12,5 posto prodaje na slovenskom tržištu.

Predsjednik Uprave Hrvatske elektroprivrede Perica Jukić o ovom je ugovoru izjavio:

*- Iznimno smo zadovoljni što smo dali najpovoljniju ponudu za opskrbu električnom energijom i sklopili ugovor s jednim velikim i važnim kupcem, kao što su Slovenske železnice. Riječ je o najvećem poslovnom uspjehu HEP-a na slovenskom tržištu, koji dokazuje da je HEP konkurentan i sposoban odgovoriti na najzahtjevnije potrebe svojih kupaca. U narednim godinama očekujemo daljnji razvoj našeg poslovanja i ostvarenje još značajnijeg udjela, kako na slovenskom tržištu, tako i na drugim susjednim tržištima.*

Ovaj izuzetan uspjeh rezultat je sinergije društava unutar HEP grupe, odnosno, HEP Opskrbe i HEP Trgovine, koje u Sloveniji predstavlja njezina tvrtka kći HEP Energija.

HEP je u poslovnom segmentu ušao na slovensko tržište električne energije 2012. godine te već opskr-

bljuje niz velikih kupaca u Sloveniji. Zelenom električnom energijom (sto posto iz obnovljivih izvora) opskrbljuje Grad Ljubljanu, u sklopu ugovora vrijednog 12 milijuna eura. Osim s Ljubljanom, HEP ima ugovore s brojnim drugim tvrtkama i institucijama, poput Luke Koper, MOL-a Slovenije (za opskrbu benzinskih postaja), Cimos, NC Planice, Kazališta Ljubljana, Kazališta Maribor, NLB banke, aBanke, Hotela Bernardin te Zavoda za gozdove. Veličina HEP-a, reference na domaćem tržištu, na kojem opskrbljuje gotovo sve najveće kupce električne energije te vlastita proizvodnja - koju karakterizira povoljni proizvodni *mix*, jamče sigurnost opskrbe HEP-ovih kupaca i u Sloveniji.

Spomenimo da je u sklopu suradnje s grupacijom Cimos, HEP počeo opskrbljivati i prve kupce u Srbiji te u Bosni i Hercegovini. Ur.

## HEP nastavlja opskrbljivati tvrtke i institucije Grada Zagreba

**Riječ je o više od 300 korisnika u vlasništvu Grada, poput Zagrebačkog holdinga, vrtića, škola, bolnica, muzeja te drugih ustanova i tvrtki**

HEP Opskrba i Grad Zagreb potpisali su 7. studenog 2016. novi dvogodišnji ugovor o opskrbi električnom energijom za sve institucije, tvrtke i druge ustanove u vlasništvu Grada. Ukupna procijenjena vrijednost ugovora za dvogodišnje razdoblje iznosi 244 milijuna kuna. HEP Opskrba će tako i dalje opskrbljivati više od 300 korisnika u vlasništvu Grada, poput čitavog Zagrebačkog holdinga, vrtića, škola, bolnica, muzeja te drugih ustanova i tvrtki.

*-Ovo potpisivanje ugovora potvrđuje je uvjerljive leaderske pozicije HEP Opskrbe na hrvatskom tržištu, ali i nastavak odlične suradnje HEP-a i Grada Zagreba. Ona je započela 2014., potpisivanjem prvog dvogodišnjeg ugovora o opskrbi*

*te je, u međuvremenu, prošle godine potvrđena i četverogodišnjim ugovorom za opskrbu javne rasvjete Zagreba, izjavio je Perica Jukić, predsjednik Uprave Hrvatske elektroprivrede d.d.*

Podsjetimo, u rujnu prošle godine HEP Opskrba osvojila je četverogodišnje ugovore za opskrbu javne rasvjete gradova Zagreba i Splita, ukupno vrijednih 250 milijuna kuna, dok je 2014. osvojen više od 300 milijuna kuna vrijedan dvogodišnji ugovor o opskrbi električnom energijom javnih institucija u Gradu Zagrebu. Tome treba dodati i nedavno dobivene opskrbe javne rasvjete Zadra, Bjelovara, Vukovara, Ploča, Metkovića, Kutine te opskrbu električnom energijom Istarske županije, zagrebačke Kliničke bolnice Dubrava, ali i niza velikih hrvatskih kompanija, poput koncerna Agrokor.

Zajedno s HEP Plinom, HEP Opskrba je tijekom 2015. godine svojim kupcima ponudila objedinjenu ponudu više energenata, a prvi kupci objedinjene ponude *struje* i plina su Plodine, Belje i Žito.

HEP Opskrba danas na hrvatskom tržištu ima više od 68.000 kupaca te drži 85 posto tržišta u kategoriji kupaca poduzetništvo.

Ur.

# Utemeljena HEP Elektra - novo društvo za javnu opskrbu

## Kupcima kojima je do sada opskrbljivač bio HEP ODS novi opskrbljivač postaje HEP Elektra

Proces izdvajanja opskrbe djelatnosti iz HEP Operatora distribucijskog sustava d.o.o. započeo je odlukom Uprave HEP-a 2015. godine, a potrajat će dok se novo društvo - HEP Elektra d.o.o. u potpunosti ne osamostali. U kojoj je fazi izdvajanje djelatnosti javne opskrbe iz HEP ODS-a, upitali smo direktora novog društva Zvonka Stadnika, koji nam je rekao:

*-U tom procesu upravo je napravljen jedan od najznačajnijih koraka. Naime, s 2. studenim 2016. godine provedena je registracija novog društva HEP Elektra na Trgovačkom sudu. Istodobno s registracijom, provode se i završne aktivnosti vezane uz uspostavu društva: izrada žigova, donošenje potrebnih akata, prijenos dozvole za opskrbu...*

*Funkcionalno, opskrba djelatnost u HEP ODS-u završava s računima za listopad te od studenog 2016. godine tu djelatnost preuzima HEP Elektra. Napominjem kako time proces izdvajanja nije završen. U narednom razdoblju potrebno je zadovoljiti kadrovske i tehničke preduvjete, kako bi novo društvo preuzelo obveze samostalnog obavljanja djelatnosti.*

### Što će to značiti za više od dva milijuna kupaca?

*-Za kupce neće biti značajnih promjena. Svim kupcima kojima je do sada opskrbljivač bio HEP ODS, novi opskrbljivač postaje HEP Elektra, koja je nastala izdvajanjem opskrbe djelatnosti iz HEP ODS-a. Kupci će nastaviti koristiti uslugu opskrbe pod istim uvjetima kao i do sada. Također, neće biti promjena ugovora i uplatnica - kupci će moći nastaviti plaćati svoje račune preko postojećih uplatnica.*

*Nadalje, kupcima će se kvaliteta usluge povećati, s obzirom na činjenicu da će se ubuduće moći obratiti na dvije točke kontakta, za sva pitanja iz domene mrežne djelatnosti (potrošnja, kvarovi, kvaliteta napona,...).*

*Do sada su kupci na raspolaganju imali jednu točku kontakta i to ODS, a osnivanjem novog društva dostupni su im i zaposlenici HEP Elektre. Naime, HEP Elektra će kod upita kupaca vezanih uz mrežnu djelatnost posredovati između kupaca i ODS-a.*

### Kako će društvo biti organizirano?

*-Bit će organizirano kroz četiri regionalna centra i sjedište društva. Regionalni centri su zamišljeni tako*



**-Za kupce neće biti značajnih promjena, naglašava direktor novog društva Zvonko Stadnik**

*da obuhvaćaju podjednaki broj kupaca (oko 500 000, osim Zagreba, koji obuhvaća oko 700 000 kupaca). Regionalni centri su, zapravo, obračunski i naplatni centri. Dakle, u njima će se obavljati poslovi obračuna i naplate potraživanja za kupce koji pripadaju pojedinom regionalnom centru.*

*Moram napomenuti da je u tijeku uvođenje novog informatičkog aplikativnog sustava u HEP Elektru. Završetkom projekta, kupci će imati mogućnost biranja pripadnosti pojedinom regionalnom centru. Sjedište društva, osim zajedničkih i potpornih poslova,*

*bit će zaduženo za planiranje i nabavu energije.*

*Kako bi kupcima omogućili brži i jednostavniji način komunikacije, intenzivno se radi na uspostavi jedinstvenog kontakt-centra, koji će osigurati jednoobraznost poslovne prakse na području cijele Hrvatske. Za osobni kontakt, kupcima će biti omogućena dostava zahtjeva na postojećim šalterima HEP ODS-a.*

### Koji su konkretni poslovi HEP Elektre, a koje djelatnosti vezane uz odnose s kupcima će i dalje voditi HEP ODS?

*-Temeljna djelatnost HEP Elektre je nabava i prodaja električne energije. U sklopu nabave HEP Elektra je dužna, na dnevnoj bazi, planirati i nabaviti potrebnu energiju za sve svoje kupce. U sklopu prodaje, HEP Elektra izdaje račune za potrošenu električnu energiju te obavlja naplatu potraživanja. U sklopu računa za električnu energiju i dalje će se naplaćivati i korištenje mreže.*

*Predviđeno je i prijelazno razdoblje, u kojem će HEP ODS pružati svu potrebnu potporu radu novog društva. Naime, jednim dijelom zbog starosne strukture, a drugim dijelom zbog drugačije organizacije, kadrovska ekipiranost HEP Elektre nije dostatna za samostalno preuzimanje svih poslova. Kako se radi o procesu izdvajanja djelatnosti, registracija novog društva samo je jedan od koraka u tom procesu. Osnovna postavka izdvajanja djelatnosti je osiguranje kontinuiteta poslovanja.*

*U prijelaznom razdoblju, poslovi komunikacije s kupcima odvijat će se i u HEP ODS-u i u HEP Elektri. Potpunom uspostavom kontakt-centra, ostvarit će se*

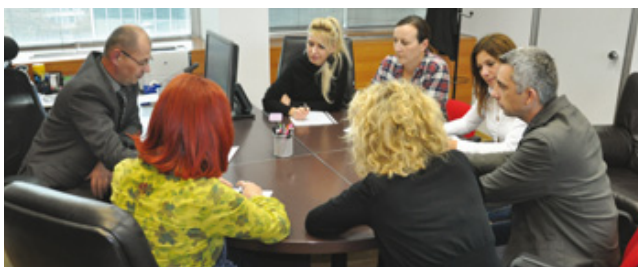
#### ZVONKO STADNIK: IZ BIOGRAFIJE

Zvonko Stadnik rođen je 1964. godine. Diplomirao je na Elektrotehničkom fakultetu u Zagrebu te je, nakon završetka studija, radio dvije godine u srednjoj školi, kao profesor za elektrotehničku grupu predmeta. Od 1993. zaposlenik je HEP Operatora distribucijskog sustava d.o.o.

Tijekom radnog staža u Hrvatskoj elektroprivredi, Zvonko Stadnik je u Distribucijskom području Elektra Križ te u sjedištu HEP ODS-a radio u gotovo svim područjima djelatnosti HEP Operatora distribucijskog sustava. Najveći dio njegovog radnog iskustva odnosi se upravo na poslove opskrbe djelatnosti. Svi poslovi vezani uz izdvajanje opskrbe djelatnosti te osnivanja novog društva HEP Elektra d.o.o. povjereni su mu u veljači 2016. godine.



Među glavnim suradnicima direktora Stadnika su: Renata Novosel, Robert Baričević, Tihana Ožvačić, Marija Žužul, Vida Jurković Žuvela i Ana Škarić



preduvjeti za adekvatnu podjelu poslova i u dijelu odnosa s kupcima, sukladno djelatnostima.

HEP ODS-u ostaju poslovi mjerenja, obračuna potrošnje, održavanje obračunskog mjernog mjesta te ostale terenske aktivnosti. Zaposlenici HEP Elektre će, uvažavajući odredbe Zakona o tržištu električnom energijom, trajno posredovati između kupaca i HEP ODS-a, odnosno pružat će kupcima osnovne informacije, bez obzira na djelatnost na koju se upit odnosi.

#### Tko će biti vaši glavni suradnici?

-Društvo ima pomoćnika direktora i sedam rukovoditelja službi. Pomoćnik direktora Robert Baričević ima dugogodišnje iskustvo u području opskrbnih poslova. Rukovoditeljice službi Vida Jurković Žuvela, Marija Žužul i Ana Škarić od početka su uključene u proces izdvajanja opskrbe djelatnosti. Rukovoditeljica Službe za javnu opskrbu Zagreb Irena Kozjan stigla nam je iz Elektre Karlovac. Patricija Čorić-Vrančić, rukovoditeljica Službe za javnu opskrbu Osijek, kao i Nataša Stanić, rukovoditeljica Službe za javnu opskrbu Rijeka, bivše su rukovoditeljice Odjela za obračun i podršku tržištu.

Marko Pučić, rukovoditelj Službe za javnu opskrbu, ujedno je i radnik s najviše iskustva, a rukovodio je Odjelom za opskrbu Elektrodalmacije Split. Osim navedenih, moram istaknuti Nadu Đeri, dojučerašnju rukovoditeljicu Službe za potporu iz Virovitice i Renatu Novosel, koja nam je došla iz HEP Opskrbe.

#### Gdje će biti sjedište društva i regionalni centri?

-Sjedište društva je registrirano u Ulici grada Vukovara 37 u Zagrebu. Do trajnijeg rješenja, privremeno je smješteno na lokaciji „Zagrepčanka“. Regionalni centri će biti na adresama današnjih elektri u Zagrebu, Splitu, Rijeci i Osijeku. Na adresama postojećih elektri nalaziti će se odvojen prostor za rad novog društva. U svim slučajevima, radi se o privremenim rješenjima, a pitanje prostora ćemo rješavati u suradnji s Upravom HEP-a d.d.

## OCJENA AGENCIJE STANDARD & POOR'S

# Povećan kreditni rejting HEP-a

**Kao temeljni razlog za povećanje na bb navodi se osnažena likvidnost, kao i vrlo snažni kreditni parametri HEP-a**

Agencija Standard & Poor's (S&P) povećala je samostalnu ocjenu kreditnog rejtinga Hrvatske elektroprivrede s b+ na bb, ali i ukupnu ocjenu HEP-ovog kreditnog rejtinga s BB- na BB. Time se ukupna ocjena kreditnog rejtinga izjednačila s ocjenom rejtinga Republike Hrvatske, a prema mišljenju agencije HEP za sad ne može imati bolji rejting od države.

U izvješću agencije Standard & Poor's, objavljenom 28. listopada 2016., navodi se da je temeljni razlog povećanja rejtinga osnažena likvidnost, kao i vrlo snažni kreditni parametri HEP-a, uslijed čega je porasla ocjena likvidnosti s „less than adequate“ na „adequate“. Također je za jednu ocjenu poboljšana financijska politika. Osim likvidnosti, pozitivan utjecaj na porast rejtinga ima i činjenica kako su se HEP-ovi izgledi u upravljanju radnim kapitalom poboljšali, stoga je, također za jednu ocjenu, poboljšana prognoza rizika industrije.

S&P u svom izvješću naglašava da bi, sukladno sadašnjoj ocjeni, a u slučaju promjene izgleda ocjene kreditnog rejtinga za Republiku Hrvatsku s negativnog na stabilni, unaprijedili i izgleda ocjene na stabilnu i za HEP. Napominjemo da je i ocjena koju bonitetna agencija Moody's dodjeljuje HEP-u također izjednačena s ocjenom rejtinga Republike Hrvatske (Ba2 negative).

*-Iznimno smo zadovoljni pozitivnom ocjenom i povećanjem kreditnog rejtinga HEP-a od strane agencije Standard & Poor's. Pozitivna ocjena je izravan rezultat aktivnog korporativnog upravljanja financijskim položajem i ukupnim poslovanjem HEP grupe. Drago nam je da je HEP prepoznat kao stabilna kompanija sa strateškim planom ulaganja te mogućnostima rasta i širenja poslovanja, u vremenima koja su vrlo izazovna za energetski sektor u cijeloj Europi, izjavio je Tomislav Rosandić, član Uprave Hrvatske elektroprivrede d.d.*

Prema mišljenju Standard & Poor'sa, pozitivno je što HEP obavlja reguliranu djelatnost prijenosa i distribucije električne energije te posjeduje značajne hidro i nuklearne izvore električne energije. Agencija također navodi kako HEP ima vodeći udjel na tržištu električne energije te da se ne očekuje odljev HEP-ovih kupaca prema konkurentskim opskrbljivačima. Kao prednost HEP-a, navodi se opskrba kupaca u okviru univerzalne usluge, koji predstavljaju veliki dio maloprodajnog tržišta, a također i u okviru zajamčene opskrbe.

S&P ističe i kako postoji „velika“ vjerojatnost da Vlada Republike Hrvatske pruži pravodobnu i dovoljnu izvanrednu pomoć HEP-u u slučaju financijskih neprilika („high“ likelihood of government support). Navodi se da je Vlada RH, premda HEP-ova dividenda predstavlja važan izvor državnog prihoda, u prošlosti pružila podršku HEP-u time što nije tražila isplatu dividende u okolnostima lošijeg poslovanja, odnosno potrebe za osiguranjem odgovarajuće likvidnosti.



Član Uprave HEP-a Tomislav Rosandić: **Pozitivna ocjena je izravan rezultat aktivnog korporativnog upravljanja financijskim položajem i ukupnim poslovanjem HEP grupe**

SINCRO.GRID - MEĐUNARODNI PROJEKT U  
IMPLEMENTACIJI PAMETNIH MREŽA

## Sporazum hrvatskih i slovenskih operatora prijenosnog i distribucijskog sustava

**Projekt bi trebao dovesti do povećanja prijenosne moći postojećih vodova i prijenosnih prekograničnih kapaciteta u obje zemlje**

Zajedno s Hrvatskim operatorom prijenosnog sustava te slovenskim operatorima prijenosnog i distribucijskog sustava, tvrtkama ELES i SODO, HEP Operator distribucijskog sustava potpisao je 27. listopada 2016. godine u slovenskom Kidričevu Sporazum o zajedničkoj koordinaciji u okviru projekta SINCRO.GRID.

To je međunarodni projekt s područja implementacije pametnih mreža, a potpisani Sporazum predstavlja osnovu za njegovu prijavu na natječaj za povlačenje sredstava iz fonda Europske unije CEF (*Connecting Europe Facilities*).

*- Kao značajnom partneru u projektu, HEP ODS-u će se, korištenjem naprednih tehnologija, omogućiti bolja integracija obnovljivih izvora energije u distribucijski sustav. Također, unaprijeđenjem nadzora stanja distribucijske mreže, utjecat će se na poboljšanje stanja u prijenosnoj mreži, a time i elektroenergetskom*



Direktor HEP ODS-a Željko Šimek, predsjednik Uprave HOPS-a Miroslav Mesić, predsjednik Uprave ELES-a Aleksander Mervar i direktor SODO-a Matjaž Vodušek potpisuju Sporazum o zajedničkoj koordinaciji

*sustavu u cjelini*, izjavio je prilikom potpisivanja direktor HEP ODS-a Željko Šimek.

Projekt SINCRO.GRID tako bi trebao doprinijeti smanjenju ovisnosti o uvozu energenata i utjecaja fosilnih goriva na okoliš, povećanju sigurnosti opskrbe te poboljšanju kvalitete napona u elektroenergetskom sustavu Hrvatske i Slovenije.

U konačnici, u obje bi zemlje projekt trebao dovesti do povećanja prijenosne moći postojećih vodova i prijenosnih prekograničnih kapaciteta, boljeg nadzora prijenosne i distribucijske mreže putem korištenja naprednih alata za prognoziranje, kao i do razvoja novih tehnologija i domaćeg gospodarstva u cjelini.

Ur.

ELEKTROENERGETSKA INTERKONEKCIJA

## Ivona Štritof u stručnoj radnoj skupini Europske komisije

**Rad skupine trebao bi pomoći rastu prekograničnih kapaciteta i trgovine električnom energijom između država EU-a**

Direktorica Sektora za EU i regulatorne poslove HEP-a d.d. Ivona Štritof imenovana je sredinom listopada 2016. godine u stručnu radnu skupinu pri Glavnoj upravi za energiju Europske komisije.

Europska komisija osnovala je ovu novu stručnu skupinu za ostvarivanje cilja elektroenergetske interkonekcije, na razdoblje od dvije i pol godine, čiji bi rad tre-

bao pomoći rastu prekograničnih kapaciteta i trgovine električnom energijom između država EU-a. Glavni cilj ove skupine je pružiti Komisiji tehnički savjet o načinu podjele cilja od 15 posto elektroenergetske interkonekcije do 2030. godine u regionalne, državne i/li granične interkonekcijske ciljeve, imajući istodobno na umu i troškove.

Na temelju njezinih smjernica, EK će obaviti reviziju regulative vezene uz *Trans-European Energy Networks (TEN-E)* i projekte od zajedničkog interesa (PCI). Skupina će također savjetovati Komisiju o postizanju

cilja od deset posto elektroenergetske interkonekcije do 2020. godine, osobito iz područja projektnog financiranja i procedura za odobrenje dozvola. Isto tako, razmatrat će se i mogućnost veće iskoristivosti postojećih prekograničnih kapaciteta.

Europska komisija je postavila cilj od deset posto elektroenergetske interkonekcije do 2020. godine. Premda su 22 države članice EU-a na putu ostvarivanja ili su već ostvarile taj cilj, u nekim regijama potrebne su daljnje interkonekcije.

A.L.



SPORAZUM HRVATSKE ELEKTROPRIVREDE I  
ELEKTROPRIVREDE HZ HERCEG BOSNE

# U fokusu obnovljivi izvori, zaštita okoliša i tržišni izazovi



Snimio: Igor Nobilo

Generalni direktor Elektroprivrede HZHB Marinko Gilja i predsjednik Uprave HEP-a Perica Jukić nakon potpisivanja Sporazuma o poslovnoj suradnji



Direktor TE Plomin Mihajlo Mirković vodio je uzvanike u obilasku Termoelektrane Plomin



Predsjednik Uprave HEP-a Perica Jukić i generalni direktor Elektroprivrede HZHB Marinko Gilja sa svojim suradnicima u TE Plomin

## Sporazum o poslovnoj suradnji temelj je za sve buduće zajedničke projekte HEP-a i Elektroprivrede HZHB, posebno projekata obnovljivih izvora energije

Hrvatska elektroprivreda i Elektroprivreda Hrvatske zajednice Herceg Bosne potpisale su 27. listopada 2016. godine u sjedištu HEP-a u Zagrebu Sporazum o poslovnoj suradnji, s ciljem unaprjeđenja poslovne suradnje i zajedničkog budućeg ulaganja u nove energetske kapacitete u regiji. Sporazum su potpisali Perica Jukić, predsjednik Uprave HEP-a, i Marinko Gilja, generalni direktor Elektroprivrede HZHB.

Elektroprivreda HZHB jedno je od tri javna elektroenergetska poduzeća u Bosni i Hercegovini koje se bavi proizvodnjom, distribucijom, opskrbom i trgovinom električnom energijom, a uspješna suradnja s HEP-om traje već više od 20 godina. Njegov generalni direktor je prigodom potpisivanja naglasio da će suradnja između dviju elektroprivreda svima

koristiti te da će se budući projekti temeljiti na obnovljivim izvorima energije. Predsjednik Uprave HEP-a je izjavio:

*-Naše su se dvije elektroprivrede u bliskoj povijesti suočavale sa sličnim izazovima, obje s ciljem da uvijek pa i u najtežim okolnostima budu pouzdan oslonac gospodarskom okruženju u kojem posluju. Kao tvrtka koja je već prošla značajan put u primjeni pravila Europske unije i otvaranju tržišta, spremni smo to svoje iskustvo podijeliti s našim susjedima.*

Ovaj sporazum temelj je za sve buduće zajedničke projekte HEP-a i Elektroprivrede HZHB, posebno za realizaciju projekata obnovljivih izvora energije, s fokusom na hidroelektrane, vjetroelektrane i sunčane elektrane, uz analizu mogućnosti skladištenja energije. Njegova primjena omogućit će objema tvrtkama da povećaju snagu, efikasnost i fleksibilnost vlastitih proizvodnih portfelja, ojačaju tržišnu poziciju na domaćim i susjednim tržištima te, općenito, podignu razinu poslovne učinkovitosti i vrijednosti tvrtke.

HEP će nastaviti prenositi svoja iskustva u otvaranju tržišta, restrukturiranju i prilagodbi tvrtke tržišnim okolnostima, razdvajanju reguliranih od tržišnih djelatnosti, kao i u prilagodbi sve strožim uvjetima zaštite okoliša i prirode te gospodarenja vodama. Dvije će elektroprivrede također razmjenjivati iskustva i znanja u razvoju i planiranju distribucijske mreže u okolnostima prihvata sve većeg broja distribuiranih izvora i uvođenja naprednih mreža. Važno područje suradnje bit će i upravljanje projektima i programima energetske učinkovitosti.

Potpisivanju Sporazuma prethodio je zajednički susret krajem rujna ove godine, kad je generalni direktor Elektroprivrede HZHB Marinko Gilja sa suradnicima ugostio predsjednika Uprave HEP-a Pericu Jukića s najbližim suradnicima na HE Rama, gdje je i dogovorena buduća suradnja.

Nakon potpisivanja Sporazuma u Zagrebu, izaslanstvo je obišlo Termoelekttranu Plomin, koju su razgledali pod vodstvom njezinog direktora Mihajla Mirkovića.

ODANA POČAST BRANITELJIMA HEP-a:

## ...uz središnji spomenik u Zagrebu

U povodu blagdana Svih svetih i Dana mrtvih, predsjednik Udruge hrvatskih branitelja HEP-a 1990.-1995. Davor Tomljanović, članovi Uprave HEP-a Saša Dujmić i Tomislav Rosandić te član Uprave HOPS-a Darko Belić, odali su 27. listopada 2016. počast poginulim hrvatskim braniteljima HEP-a, polaganjem vijenca i paljenjem svijeće.

Izaslanstvo Udruge te uprava HEP-a i HOPS-a prisjetili su ih se uz središnji spomenik poginulim hrvatskim braniteljima iz Hrvatske elektroprivrede, ispred upravne zgrade HEP-a u Zagrebu.

L.M.



## ...u Elektroslavoniji Osijek

*-Okupili smo se kako bismo se sjetili poginulih hrvatskih branitelja, zaposlenika Elektroslavonije, naših radnih kolega, koji su položili svoje živote za slobodnu Hrvatsku, kazao je 28. listopada ove godine Anđelko Radić, predsjednik Regionalnog odbora za istočnu Hrvatsku Udruge hrvatskih branitelja HEP-a 1990.-1995.*

Ispred upravne zgrade Elektroslavonije Osijek, kod spomen-obilježja, zajedno s direktorom Elektroslavonije Danijelom Iličem, položio je vijenac, a u sjećanje na HEP-ove zaposlenike poginule u Domovinskom ratu svijeću su zapalili Zoran Kovač, direktor Prijenosnog



**Predsjednik ROIH UHB HEP-a Anđelko Radić, direktor Elektroslavonije Danijel Ilič, direktor Pogona Osijek HEP-Toplinarstvo Ivica Mihaljević i direktor Prijenosnog područja Osijek Zoran Kovač na polaganju vijenca u Osijeku**

područja Osijek - HOPS, i Ivica Mihaljević, direktor Pogona Osijek HEP Toplinarstva.

Domovinski rat, poručio je Anđelko Radić, nipošto ne smije prekriti paučina zaborava, stoga se na to vrijeme u Elektroslavoniji prisjećalo i u Osijeku i u Vukovaru, gdje su svijeće na spomen-obilježjima zapaljene u isto vrijeme, a počast svojim poginulim kolegama odali su i zaposlenici Elektre Vinkovci. I.J.B.



**Alen Dejanović, rukovoditelj Pogona Vukovar Elektre Vinkovci, Ivan Keser, predsjednik Ogranka Vukovar ROIH UHB HEP-a i Ivica Širić, predsjednik NO ROIH UHB HEP-a (s lijeva) položili su cvijeće ispred spomen-obilježja sedmorici poginulih zaposlenika Pogona Vukovar**

DAN HRVATSKIH BRANITELJA  
SISAČKO-MOSLAVAČKE ŽUPANIJE

## Predsjednik Uprave HEP-a Perica Jukić položio vijenac u Sisku



Predsjednik Uprave Hrvatske elektroprivrede Perica Jukić sudjelovao je na obilježavanju Dana hrvatskih branitelja Sisačko-moslavačke županije 18. listopada 2016. godine.

Tom prigodom je u ime HEP-a položio vijenac kod središnjeg križa na Gradskom groblju Viktorovac u Sisku, u spomen na sve poginule i nestale hrvatske branitelje koji su sudjelovali u ratnim događanjima na području Sisačko-moslavačke županije.

Predsjednik Uprave HEP-a, koji je kao dragovoljac sudjelovao u oslobađanju Banovine, vijenac je položio zajedno s pukovnikom Ivanom Krupecom i predsjednikom 2. gardijske brigade Gromovi sa suradnicima.



# DS Smith Belišće i Bioplinara Organica Kalnik1 odabrali HEP Opskrbu

DS Smith Belišće jedan je od najvećih kupaca električne energije u regiji Istok

S tvrtkom DS Smith Belišće, najvećim proizvođačem papira i kartonske ambalaže u Hrvatskoj, HEP Opskrba sklopila je 1. listopada 2016. godine ugovor o opskrbi električnom energijom. Prema godišnjoj potrošnji električne energije, ova je tvrtka na drugom mjestu najvećih kupaca u regiji Istok, koja obuhvaća područje Slavonije i Baranje.

Prethodno je HEP Opskrba sklopila ugovore o opskrbi s ostalim sestrinskim tvrtkama DS Smith-a u Hrvatskoj - DS Smith Plastics Karlovac, proizvođačem plastične ambalaže i tvrtkom Bilokalnik-IPA, proizvođačem kartonske ambalaže. Ukupna godišnja potrošnja električne energije sve tri tvrtke iz grupacije DS Smith u Hrvatskoj prelazi 80 GWh.

Tvrtke DS Smith Belišće, DS Smith Plastics Karlovac i Bilokalnik-IPA od 2015. godine posluju u sklopu svjetske grupacije DS Smith, vodećeg proizvođača ambalaže od valovitog kartona u Europi i stručnjaka za plastičnu ambalažu diljem svijeta. Sjedište grupacije je u Londonu, a kompanija posluje u 25 zemalja i zapošljava oko 21.500 ljudi. Proizvodni program grupacije DS Smith obuhvaća reciklirani ambalažni papir, ambalažu za pakiranje potrošne robe, display promotivnu ambalažu, korisniku prilagođenu zaštitnu ambalažu, industrijsku te transportnu ambalažu.

## Bioplinara Organica Kalnik 1 odabrala ZelEn

Bioplinara Organica Kalnik 1, sa sjedištem u općini Orehovec pored Križevaca, prepoznala je HEP Opskrbu kao partnera koji dijeli istu viziju održivog razvoja i ulaganja u obnovljive izvore energije. Svoje je ekološko-ekonomsko odgovorno poslovanje potvrdila odabirom njezinog proizvođača ZelEn - električne energije dobivene isključivo iz obnovljivih izvora. U listopadu 2016. godine s HEP

Opskrbom sklopila je ugovor o opskrbi električnom energijom na razdoblje od 12 mjeseci i ugovor o isporuci sto posto zelene energije, na razdoblje od 12 mjeseci, koji započinje s 1. studenom 2016. HEP Opskrba će pogonu na godišnjoj razini isporučivati oko 340 MWh električne energije.

Koncept rada Bioplinare Organica Kalnik 1 doprinosi očuvanju prirode - ulaganjem u proizvodnju energije iz obnovljivih izvora te gospodarskom razvoju lokalne zajednice, kroz zapošljavanje i ugovaranje poslova s kooperantima za sirovinu. Postrojenje instalirane snage od 2,4 MW pomoću bioplina, nastalog na prirodan način iz silaže kukuruza, proizvodi električnu i toplinsku energiju. Povlaštenu je proizvođač električne energije, a toplinsku će koristiti za grijanje vlastitog obližnjeg plastenika, radi uzgoja povrća. Dio toplinske energije planiraju pokloniti za grijanje crkve, župnog dvora, škole i vatrogasnih domova. Bioplinara trenutno ima dvadesetak zaposlenih, a u pogledu isporuke sirovine sklopila je ugovore sa 150 kooperanata, koji su redom poljoprivrednici iz bliske okolice. To je prvo od ukupno šest planiranih postrojenja iz investicijskog ciklusa vrijednog 261 milijun kuna, kojim upravlja tvrtka Energija bioplin d.o.o. Ur.

**Partner sa zajedničkom vizijom održivog razvoja: postrojenje Bioplinare Organica Kalnik 1**



**HERA PRODUŽILA DOZVOLU HEP OPSKRBI NA RAZDOBLJE OD SEDAM GODINA**

HERA je 10. listopada 2016. godine donijela Rješenje kojim se HEP Opskrbi produžuje dozvola na razdoblje od sedam godina za obavljanje energetske djelatnosti za opskrbu potrošača električnom energijom, toplinskom energijom i plinom, koje se računa od 15. prosinca 2016. Nakon pregledane dokumentacije i utvrđenog činjeničnog stanja, utvrđeno je da HEP Opskrba ispunjava sve uvjete za produženje dozvole za obavljanje energetske djelatnosti.

HEP Opskrba vodeći je opskrbljivač na tržištu električne energije u Hrvatskoj te svakodnevno jamči pouzdanu i sigurnu opskrbu energijom. Više od 69.000 kupaca kategorija poduzetništvo i kućanstvo prepoznalo je njezinu ponudu kao najbolju, a tvrtku kao ozbiljnog i sigurnog partnera. U prilog tome govore i rezultati neovisnog istraživanja Saveza za energetiku Hrvatske, prema kojem HEP Opskrba na tržištu nudi najbolji omjer cijene i kvalitete pružene usluge.

Postrojenje DS Smith Belišće u Belišću, najvećeg proizvođača papira i kartonske ambalaže u Hrvatskoj



ODRŽANA IV. REGIONALNA KONFERENCIJA  
ENERGY MARKET FORUM

# Slijedi potpuna deregulacija tržišta plina



HEP Plin je spreman i konkurentan za tržište, poručio je Damir Pečušak na panelu *Domaće tržište plina: Jesmo li spremni za potpunu liberalizaciju*

## HEP Plin je u opskrbi poduzetništva prisutan na području cijele Hrvatske, a slijedi širenje opskrbe na kućanstva

U Zagrebu je 27. rujna održana IV. regionalna konferencija *Energy Market Forum*, *Ususret jedinstvenom regionalnom tržištu*. Nakon ciklusa liberalizacije hrvatskog tržišta energije, fokus će se u narednom razdoblju usmjeriti k stvaranju jedinstvenog regionalnog tržišta i konačne liberalizacije tržišta plina, što je ujedno bila i glavna tema konferencije.

### HEP Plin širi opskrbu kućanstava

Najatraktivniji panel bio je stoga onaj na temu plina *Domaće tržište plina: Jesmo li spremni za potpunu liberalizaciju*. Direktor HEP Plina Damir Pečušak je poručio da je ta tvrtka spremna i konkurentna za tržište, koje se od 1. travnja 2017. liberalizira i za kućanstva. *-Što se tiče opskrbe plinom u HEP-u, situacija je specifična u odnosu na liberalizaciju tržišta električne energije. Opskrba plinom kod nas je krenula kroz distribucijsku mrežu tri slavonske županije te se kroz nju u posljednjih nekoliko godina razvijala. Za širenje naše opskrbe na području cijele Hrvatske, kad je riječ o kućanstvima, pokušat ćemo iskoristiti*

### LNG TERMINAL - U SKLADU S POTREBAMA TRŽIŠTA

Na panelu *Ima li tržišta za LNG*, govorilo se o LNG terminalu koji bi se trebao graditi na Krku te o važnosti ovog projekta za regionalno tržište plina.

*-Taj je projekt nužno razvijati u skladu s potrebama tržišta, jer čak i da se sto posto financira iz EU, on mora imati tržišni smisao, zaključio je ministar poduzetništva i obrta RH Darko Horvat.*

*sinergiju cijele HEP grupe, a posebno bih izdvojio HEP Trgovinu, koja posluje na austrijskoj burzi. Što se tiče poduzetništva, prisutni smo u cijeloj zemlji, rekao je direktor HEP Plina, koji smatra da će na tržištu biti četiri do pet velikih igrača koji će voditi glavnu riječ. Drugim riječima, profitabilni će biti opskrbljivači s velikim brojem kupaca, a HEP je jedan od njih.*

### Dolazi doba novih usluga

Sudionik panela *E-mobilnost - poticanje čistog transporta* bio je Ivica Skorić, voditelj projekta e-mobilno-

sti HEP grupe. Napominjući kako će se u budućnosti kroz javnu infrastrukturu i kroz električna vozila energija moći spremati natrag u mrežu, također je naglasio: *-Mislim da treba jasno definirati buduću infrastrukturu i odvojiti javno od privatnog. HEP je vlasnik 23 javne punionice ELEN, u kojima će u budućnosti krajnji korisnik moći izabrati svog opskrbljivača, dok na ostalim punionicama nema taj izbor.*

Na panelu *Završio rat cijenama: Nastupa doba novih usluga* sudjelovala je direktorica HEP ESCO-a Vlasta Zanki. Na pitanje - kako se HEP grupa modificirala da bi se nosila s novim izazovima na tržištu, odgovorila je:

*-Dugi niz godina imamo tvrtku HEP ESCO, koja pruža energetske usluge. Razvijamo je već 13 godina, u posljednje vrijeme vrlo intenzivno. Mislim da dolazi vrijeme promjena i novih usluga, koje će rasti te pomagati opskrbljivačima da zadrže određeni dio tržišta i svojih kupaca. Što se nas tiče, razvijamo nove usluge, radimo na tome, jer smo svjesni da je to budućnost. Pritom je istaknula da HEP prodaje električnu energiju u Sloveniji, Srbiji i Bosni i Hercegovini te tako širi poslovanje izvan granica RH. Svi sudionici ovog panela složili su se da je liberalizacija tržišta električne energije u Hrvatskoj uspjela.*

# S cijenom ćemo biti konkurentni i za kućanstva

Nakon 1. travnja 2017. cijena plina za javnu uslugu više neće biti regulirana, nego će ju opskrbljivači samostalno formirati

Je li HEP Plin spreman za liberalizaciju tržišta plina za kućanstva nakon 1. travnja 2017. godine - upitali smo Damira Pečušaka, direktora te tvrtke u okviru HEP grupe, koji nam je rekao:

*- Liberalizacija je nastupila još 2008. godine, a sad govorimo o deregulaciji. Nakon 1. travnja 2017. godine sustav će se promijeniti: cijena za javnu uslugu više neće biti regulirana, nego će se samostalno formirati od strane opskrbljivača. U ovom trenutku, postoje dva paralelna sustava, javna i tržišna usluga. Neki opskrbljivači već su počeli nuditi nižu cijenu plina u tržišnoj usluzi.*

*U budućnosti ćemo se svi morati prilagoditi pa tako i HEP Plin. Kad od toga dođe, bit ćemo konkurentni s cijenom zbog sustava HEP-a koji stoji iza HEP Plina, konkretno HEP Trgovine, tako da plin možemo nabaviti na različite načine, kroz kupovinu na austrijskoj burzi ili kroz tendere u Hrvatskoj.*

*Do konsolidacije tržišta, odnosno do smanjenja broja subjekata na tržištu plina sigurno će doći, i u distribuciji i u opskrbi. Pretpostavljam da će se kroz nekoliko godina to iskristalizirati u četiri ili pet opskrbljivača i distributera u Hrvatskoj. Jedan od velikih igrača sigurno će biti HEP.*

**Kako ocjenjujete dosadašnje poslovanje HEP Plina? Jeste zadovoljni trenutnom pozicijom na tržištu?**

*-Iznimno smo zadovoljni, s obzirom na naše početke, kada smo imali svoju distribuciju i opskrbu u samo dvije i pol županije, odnosno bili malo komunalno poduzeće u vlasništvu HEP-a. Otvaranjem tržišta, počeli smo prodavati plin pravnim osobama na području cijele Hrvatske, a nadam se da ćemo to napraviti i s kućanstvima. Od nekadašnjeg gubitaka, HEP Plin je došao do pozitivnih rezultata. Trenutačno smo druga tvrtka u Hrvatskoj po prodaji plina.*

**S kojim poslovnim kupcima HEP Plin surađuje? Kako ste ih pridobili i kako ih planirate zadržati?**

*-Na našem distribucijskom području zadržali smo sve velike kupce, a tome je doprinijela naša konkuren-*



**Direktor HEP Plina: Trenutačno smo druga tvrtka u Hrvatskoj po prodaji plina**



**Damir Pečušak i Igor Šadura iz HEP-a i Ante Krznarić iz tvrtke Xagent na 14. danu plina u Zagrebu**

## AGROKOR, TONDACH I KONČAR - VELIKI POSLOVNI KUPCI

HEP Plin je tvrtka, članica HEP grupe, registrirana za obavljanje djelatnosti distribucije plina i opskrbu plinom. Ima četrdesetogodišnju tradiciju poslovanja distribucije prirodnim plinom te je drugi najveći distributer po količini isporučene energije u Hrvatskoj.

Distribucijsku djelatnost obavlja na području tri županije (Osječko-baranjska, Požeško-slavonska i Virovitičko-podravska) u 47 lokalnih samouprava. Među njegovim velikim poslovnim kupcima su Agrokor, Tondach i Končar. Plinificirano distribucijsko i opskrbno područje naseljenih mjesta prostire se na 305 km<sup>2</sup>, u 234 naselja, a plinom se opskrbljuje 74.611 obračunskih mjernih mjesta, od čega 69.436 u kategoriji kućanstava i 5.175 u kategoriji poduzetništva.

*tna cijena i njihovo dosadašnje iskustvo poslovanja s nama. Od poslovnih kupaca mogu istaknuti Agrokor, Tondach, Končar. Osim vrlo konkurentnim cijenama, do tih tvrtki došli smo značajnim radom naše Opskrbe.*

**Što HEP Plinu znači pripadnost HEP grupi? Može li zbog toga jamčiti bolju sigurnost opskrbe plinom?**

*-Ako netko može jamčiti sigurnost opskrbe plinom, onda je to HEP Plin, upravo zbog HEP grupe koja stoji iza njega. Kao što sam naveo, kroz HEP Trgovinu imamo nekoliko pravaca preko kojih možemo nabaviti plin.*

*U slučaju potrebe, možemo zakupiti kapacitete u podzemnom skladištu plina, jer nam je osnovni fokus na sigurnosti opskrbe. U ovom trenutku, rijetki opskrbljivači imaju kapacitete u skladištu, zbog djelomične regulacije. Nakon 1. travnja iduće godine, određeni opskrbljivači morat će kapacitete samostalno zakupljivati. Kapaciteti se zakupljuju u određenim dijelovima, koji su skupi pa će financijska moć drugih opskrbljivača da to pokriju biti upitna. Podsjećam i na činjenicu da su naši potrošači u Osijeku tijekom ratnih razaranja cijelo vrijeme bili opskrbljeni plinom.*

**Kako ocjenjujete položaj konkurenata na tržištu?**

*-S obzirom na veličinu tržišnog udjela, relativno smo sigurni na tržištu. Može doći do nekih malih poremećaja, ali ne u bliskoj budućnosti. Prvih godinu do dvije dana, svi opskrbljivači bit će zaokupljeni sami sobom. Morat će dovesti u red svoje područje, a tek onda razmišljati o osvajanju drugog.*

**Nakon krize, bilježi se rast potrošnje plina u Hrvatskoj. Kakve su procjene za naredno razdoblje?**

*-Iz godine u godinu svjedoci smo sve toplijim zimama, potrošnja kod kućanstava ide silaznom putanjom, a kod pravnih osoba uzlaznom. Mislim da će u narednim godinama biti prisutan blagi rast, jer smo dotakli dno pa možemo samo ići prema gore.*

**Što očekujete od novog Zakona o tržištu plina i koje su Vaše glavne preporuke?**

*-Ponajprije, treba regulirati neke stvari koje do sada nisu riješene, a odnose se na cjelokupnu deregulaciju. Mora se utvrditi zajamčeni opskrbljivač te način na koji će se zakupljivati kapaciteti u podzemnom skladištu plina.*

HEP OPSKRBA PLINOM USPJEŠNO  
ODGOVORILA IZAZOVIMA

# Osigurana sigurnost i uravnoteženost sustava opskrbe plinom

**O tome govore brojni pokazatelji te činjenica da na tržištu energije uravnoteženja, kao i u radu transportnog sustava Hrvatske, nisu evidentirane ekscesne situacije**

HEP-Opskrba plinom d.o.o. je društvo u sastavu HEP grupe, osnovano 5. svibnja 2014. godine, s ciljem provođenja poslovnih aktivnosti vezanih uz obavljanje energetske djelatnosti opskrbe plinom. Društvo sudjeluje u poslovnim aktivnostima, koje se odnose na obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu, provođenju postupaka ugovaranja nabave energenata - plina te prodaje za potrebe korisnika javne usluge, za potrebe društava unutar HEP grupe i ostalih krajnjih kupaca. Također, obavlja poslove optimiranja plinskog portfelja bilančne skupine koju organizira i vodi HEP d.d. za potrebe opskrbljivača u obvezi javne usluge.

Podsjećamo da je Vlada Republike Hrvatske na sjednici održanoj 27. veljače 2014. godine donijela Odluku o određivanju opskrbljivača na veleprodajnom tržištu plina, kojom za opskrbljivača na veleprodajnom tržištu plina određuje HEP d.d. Opskrbljivač na veleprodajnom tržištu je opskrbljivač plinom koji, prema reguliranim uvjetima, kupuje plin od proizvođača prirodnog plina na teritoriju Hrvatske te ga, po reguliranim uvjetima, prodaje opskrbljivačima u javnoj usluzi opskrbe za potrebe kupaca iz kategorije kućanstvo te osigurava pouzdanu i sigurnu opskrbu plinom na teritoriju Republike Hrvatske. Također, opskrbljivaču na veleprodajnom tržištu plina raspodijeljeno je 70 posto ukupno raspoloživog broja standardnih paketa skladišnog kapaciteta za razdoblje do 31. ožujka 2017. godine. Temeljem Ugovora o međusobnim odnosima s HEP-om d.d., društvo HEP-Opskrba plinom d.o.o. u ime i za račun HEP-a d.d. obavlja poslove opskrbljivača na veleprodajnom tržištu plina.

Tijekom 2016., kao i prethodne dvije godine, proveden je postupak ugovaranja nabave energenata - plina za potrebe korisnika javne usluge, objavljeni su Ugovorni uvjeti za prodaju plina opskrbljivaču u obvezi javne usluge i sklopljeni ugovori s opskrbljivačima u obvezi javne usluge. Diversifikacijom ulaznih količina plina, odnosno kombinacijom korištenja kapaciteta skladišta te ulaznih količina plina na virtualnoj toč-

**Udio HEP-a d.d. kao opskrbljivača na veleprodajnom tržištu plina na godišnjoj razini iznosio je 25,6 posto**

ci trgovanja, ostvarena je zahtijevana zapunjenost skladišnih kapaciteta, sukladno nalogu Ministarstva gospodarstva na dan 31. prosinca od minimalno 80 posto dodijeljenih skladišnih kapaciteta. Na taj način, osigurani su dostatni kapaciteti povlačenja plina iz sustava skladišta za sigurnu i pouzdanu opskrbu plinom zaštićenih kupaca, sukladno rezultatima provedenog stress testa prema Uredbi (EU) 994/2010.

**Udio HEP-a d.d. kao opskrbljivača na veleprodajnom tržištu plina**

Tijekom 2015. zaustavljen je pad potrošnje plina u Hrvatskoj, kao posljedice produljene recesije i pada industrijskog segmenta proizvodnje, koji kao sirovinu ili gorivo koristi prirodni plin. U odnosu na 2014. godinu, u 2015. zabilježeno je smanjenje udjela ne-naplaćenih potraživanja koji su ugrožavali poslovanje opskrbljivača plinom na distribucijskoj razini, odnosno opskrbljivača u obvezi javne usluge.

Prema podacima operatora transportnog sustava, ukupno isporučena količina plina kupcima u Hrvatskoj u 2015. iznosila je 22.992 GWh, što na godišnjoj razini predstavlja rast od 2,7 posto u odnosu na 2014., a udio HEP-a d.d. kao opskrbljivača na veleprodajnom tržištu plina, na godišnjoj razini, iznosio je 25,6 posto odnosno 5.881 GWh.

## SOFTVER ZA PODRŠKU UPRAVLJANJA PLINSKIM PORTFELJEM

U HEP-Opskrbi plinom trenutno je 14 zaposlenika. U cilju usavršavanja i praćenja trendova tržišta plina, aktivno sudjeluju na domaćim i inozemnim konferencijama, okruglim stolovima, stručnim skupovima te organiziraju radionice za opskrbljivače u obvezi javne usluge, na kojima se prezentiraju sve relevantne informacije i novosti na tržištu plina.

Tijekom 2015., Sektor za informacijsko komunikacijske tehnologije HEP-a d.d. u suradnji s HEP Opšrbom plinom, proveo je pregovarački postupak javne nabave s prethodnom objavom - za nabavu, instalaciju i održavanje softvera za operativnu i komercijalnu podršku upravljanja plinskim portfeljem. Softver će omogućiti pouzdanu i kvalitetnu podršku praćenja sadašnjih i budućih poslovnih aktivnosti Društva, optimizaciju procesa trgovanja prirodnim plinom, smanjenje ovisnih troškova nabave plina za potrebe društava unutar HEP grupe, te unaprijeđenje procesa razmjene podataka i informacija s tržišnim sudionicima.

*-Sukladno pokazateljima te činjenicama da na tržištu energije uravnoteženja, kao i u radu transportnog sustava Hrvatske, nisu evidentirane ekscesne situacije, možemo zaključiti da je HEP Opskrba plinom uspješno odgovorila svim izazovima te osigurala sigurnost i uravnoteženost sustava opskrbe plinom u Hrvatskoj, navodi direktor HEP-Opskrbe plinom Marko Blažević.*

**Značajan utjecaj pravila HROTE-a**

Pravila koja je donio Hrvatski operator tržišta energije, koja se primjenjuju od 1. siječnja 2015. godine, značajno utječu na poslovanje svih sudionika na tržištu plina unutar Hrvatske. Njima se propisuje način organiziranja i djelovanja tržišta plina, a posebno značajne promjene - koje utječu na financijsko poslovanje - odnose se na pravila trgovanja na virtualnoj točki, pravila za ponudu, korištenje i obračun energije uravnoteženja i pravila trgovanja i obračuna odstupanja bilančne skupine.

Tržištem energije uravnoteženja uspostavlja se model odgovornosti sudionika - bilančnih skupina, s ciljem izjednačavanja količina plina predanih i preuzetih iz transportnog sustava te razdvajanja financijskih transakcija od fizičkih isporuka plina. HROTE je za ponuditelja energije uravnoteženja na godišnjoj razini za skladišnu godinu 2016./2017. kao i za prethodne dvije skladišne godine, odredio HEP d.d.

**Priprema za uključivanje na potpuno otvoreno tržište**

Sve veća otvorenost energetskog tržišta, kao i vremenski ograničena uloga opskrbljivača na veleprodajnom tržištu plina u Hrvatskoj za opskrbljivače u obvezi javne usluge, do 31. ožujka 2017. iziskuje potrebu definiranja strateških ciljeva razvoja plinskog poslovanja unutar HEP grupe. Cilj je osigurati sve preduvjete te pripremiti Društvo za aktivno uključivanje na plinsko tržište Hrvatske, nakon njegovog potpunog otvaranja: preuzimanjem kupaca koji koriste javnu uslugu opskrbe, zadržavanjem postojećih kupaca odnosno opskrbljivača plinom koji trenutno obavljaju javnu uslugu opskrbe te akvizicijom kupaca iz kategorije poduzetništvo. Marko Blažević je zaključio:

*- U suradnji sa sektorima HEP-a d.d. i ostalim društvima HEP grupe, HEP Opskrba plinom uspješno je odgovorila na sve poslovne izazove, prateći promjene zakonske regulative te u ime i za račun HEP-a d.d. izvršavala sve obveze propisane zakonskom regulativom, općim aktima te odlukama Vlade Republike Hrvatske. U dijelu plinskog poslovanja, spremna je uključiti se u proces definiranja usluge i ponude novog „energetskog proizvoda“ (električna energija i plin) krajnjim kupcima, zajedno s ostalim društvima HEP grupe.*

Ur.

# U očekivanju novog modela tržišta



**Marko Blažević izlagao je na temu „Spremnost plinskog sustava i opskrbe plinom za sezonu 2016./2017.“**

**Uzvanici na svečanoj sjednici Hrvatske stručne udruge za plin**



## Potpuni proces deregulacije cijene plina za počnje 1. travnja sljedeće godine

Na svečanoj sjednici Hrvatske stručne udruge za plin u Zagrebu je 18. listopada 2016. godine obilježen 14. Dan plina te su dodijeljena priznanja i nagrade zaslužnim djelatnicima iz područja plinske struke. U izlaganju „Spremnost plinskog sustava i opskrbe plinom za sezonu 2016./2017“, direktor HEP Opskrbe plinom Marko Blažević pojasnio je jednu od zakonskih novosti na plinskom tržištu Republike Hrvatske - Uredbu o dnevnom uravnoteženju transportnog sustava, koja je stupila na snagu 1. listopada.

Prema toj uredbi, cijena se određuje na dnevnoj burzi, od danas za sutra, temeljem cijene objavljene na austrijskoj burzi, odnosno ona definira dnevnu cijenu energije uravnoteženja, sukladno cijeni dnevno trgovanog plina na spomenutoj burzi, a novost je jedinstvena tržišna platforma preko koje će se trgovati na većini tržišta u Europskoj uniji. No, budući da su cijene podložne naglim promjenama te da austrijska burza nije toliko likvidna, Marko Blažević je postavio pitanje je li to najbolji parametar za definiranje cijene kod nas, navodeći kao primjer da je cijena od 1. do 17.

listopada rasla za gotovo pet eura/MWh. U budućnosti bi - poručuje - trebali razmisliti o reviziji ovakvog načina određivanja cijena energije uravnoteženja u Hrvatskoj.

U posljednje vrijeme aktualna je deregulacija cijena na tržištu plina u Hrvatskoj. Tržište je, podsjetio je Marko Blažević, liberalizirano od 1. kolovoza 2008. godine, ali je regulirana cijena bila takva da se opskrbljivačima nije isplatilo preuzimati opskrbu kupaca iz kategorije kućanstvo na tržišnim temeljima. No, to se u posljednje vrijeme promijenilo, o čemu je direktor HEP Opskrbe plinom rekao:

*„Pojedini opskrbljivači, koji nemaju obvezu javne usluge, počeli su ugovarati prodaju plina kućanstvima po povoljnijim cijenama od regulirane cijene. To je posebno značajan trenutak za potpuni proces deregulacije cijene, koji započinje 1. travnja sljedeće godine te se odnosi na definiranje novog modela tržišta plina u Hrvatskoj, koji svi očekujemo.“*

Da bi novi model tržišta plina osigurao sigurnost i kvalitetu opskrbe te da ne bi doveo do povećanja cijena za krajnje korisnike - kućanstva, Marko Blažević smatra da se mora jednoznačno odgovoriti na neka značajna pitanja, kao što su: *Je li ugrožena sigurnost*

## Marko Blažević dobio priznanje za napredovanje u plinskoj struci

Nagradu za životno djelo HSUP-a dobio je Eraldo Banovac, savjetnik u HERA-i, a Priznanje mladom stručnjaku za napredovanje u plinskoj struci dodijeljeno je Marku Blaževiću. Direktor HEP Opskrbe plinom je pritom rekao:

*„Nisam očekivao ovu nagradu. Zahvaljujem kolegici koji me je nominirao, svim kolegama i suradnicima koji su obilježili moju karijeru, jer da nije bilo njih ne bih imao ovu razinu znanja. Nagrada će me motivirati za daljnji napredak u struci i profesionalnom razvoju.“*



*opskrbe? Kako definirati i koja je uloga zajamčenog opskrbljivača? Na koji način će se zakupljivati skladišni kapaciteti za potrebe javne usluge iz kategorije kućanstva? Što je s ugroženim kupcima koji još nisu definirani? Kako definirati javnu uslugu i tko ju može pružiti? Pitanje licence za obavljanje javne usluge?*

Trenutačno na našem tržištu plina imamo zbujujuću i nelogičnu situaciju kod javne usluge, jer su opskrbljivači sami sebi konkurencija - ocjenjuje direktor HEP Opskrbe plinom, koji je o tome rekao:

*„S jedne strane, moraju pružiti javnu uslugu opskrbe plinom po reguliranoj cijeni, a s druge strane stvarati proizvode koje bi tim istim kupcima, koji koriste javnu uslugu, nudili plin po cijeni nižoj od regulirane.“*

Unatoč mnogim otvorenim pitanjima, Marko Blažević vjeruje da će se u vrlo kratkom vremenu vidjeti obrisi novog nacrtu Zakona o tržištu plina, a samim time i novog modela koji će se primjenjivati u Hrvatskoj od 1. travnja. Također se osvrnuo i na protekle dvije plinske godine, posebno naglasivši da smo prošle godine prvi put u ovom desetljeću imali rast ukupne potrošnje plina u Hrvatskoj, što je svakako dobra vijest.

Osim njega, na spomenutu temu izlagali su i Damir Škugor iz INA-e, Antonija Glavaš iz PPD-a, Ivan Fugaš iz Plinacroa te Gracijan Krklec iz Podzemnog skladišta plina.

BOŽIDAR SOLDI, NAJMLAĐI DOKTOR  
ZNANOSTI U HEP PLINU

# Predviđanja dnevne potrošnje prirodnog plina distribucijskog područja

**“Prognostički modeli za podizanje razine upravljanja potrošnjom prirodnog plina” - naziv je disertacije s kojom je ove godine doktorirao na Strojarskom fakultetu u Slavenskom Brodu**

“Prognostički modeli za podizanje razine upravljanja potrošnjom prirodnog plina” - naslov je disertacije Božidara Solda, zaposlenika i najmlađega doktora znanosti u HEP Plinu. Svoje praktično iskustvo iskoristio je i u znanstvene svrhe, s radom vrlo značajnim za HEP Plin. Doktorski studij završio je na Strojarskom fakultetu u Slavenskom Brodu te ove godine stekao zvanje doktora znanosti.

Ovaj rođeni Bелиšćanin, na tom je fakultetu i diplomirao (smjer Proizvodno strojarstvo), kao prvi diplomant u svojoj generaciji, dobitvi Dekanovu nagradu za izniman uspjeh u studiranju. Nakon završetka studija, odmah se i zaposlio i to u poduzeću Ekovreća-Valpovo, a ove godine “zaokružio” je dva desetljeća rada u Hrvatskoj elektroprivredi.

Od početka, s ponosom ističe, radi u HEP Plinu, na poslovima distribucije plina. Kao autor i koautor potpisao je tri znanstvena rada, objavljena u međunarodnim znanstvenim časopisima, četiri znanstvena rada objavljena su mu u zbornicima radova znanstvenostručnih konferencija s međunarodnom recenzijom, kao i više stručnih radova. Sudjelovao je na brojnim stručnim skupovima i okruglim stolovima i član je Hrvatske komore inženjera strojarstva.

U njegovoj disertaciji predstavljeno je istraživanje u području predviđanja dnevne potrošnje prirodnog plina distribucijskog područja. Prikazan je povijesni razvoj sustava distribucije prirodnog plina u Hrvatskoj te zakonske obaveze distributera u svezi nominacije potrošnje prirodnog plina.

*-Prikazan je doprinos prognostičkim modelima potrošnje prirodnog plina u povećanju njihove točnosti, kako bi se troškove distribucije prirodnog plina održavalo na minimumu,* rekao nam je dr. Soldo.

Zbog niza procesa vezanih uz ulazak i integraciju Hrvatske u Europsku uniju, objašnjava naš sugovornik, javlja se potreba prognoziranja i nominiranja buduće



**Dr.sc. Božidar Soldo u uredu HEP Plina, Sektora za distribuciju, u Pogonu Valpovo**

dnevne potrošnje prirodnog plina jedan dan unaprijed. U slučaju neispravne nominacije, opskrbljivači i distributeri plina, sukladno zakonskim odredbama, plaćaju penale. Dozvoljeno odstupanje preuzete od nominirane dnevne količine prirodnog plina u Hrvatskoj iznosilo je 20 posto, dok se od 1. siječnja 2015. ta razina snižava na deset posto. U susjednoj Sloveniji dozvoljeno odstupanje od nominirane vrijednosti iznosi osam posto te se može očekivati, predviđa dr. Soldo, daljnje snižavanje razine tolerancije i u Hrvatskoj.

Doktorat je bio povod našem razgovoru, ali usput saznajemo da je naš kolega svoj profesionalni temelj šaroliko prepleo s najrazličitijim interesima, od slušanja glazbe, bavljenja raznim sportskim aktivnostima, do kulinarsva i ostalih hobija. Kad je sve nabrojao, učinilo nam se da mu dan ima mnogo više od 24 sata. No, u svemu tome su mu, priznaje, glavni prioriteti supruga Ana i dvanaestogodišnja kćerka Laura. Kao zanimljivost saznajemo da je njegovo ime zabilježeno i u planinarskim dokumentima, kao jednoga od osnivača, a potom i sudionika prvih ekspedicija HPD Bелиšće. Sudjelovao je i u projektu izgradnje prve umjetne stijene u Slavoniji i Baranji 2002. godine, postavljene u sportskoj dvorani OŠ Bелиšće.

*-Život je kao vožnja biciklom. Treba neprestano ići naprijed, bez zaustavljanja, da se ne izgubi ravnoteža,* citatom Alberta Einsteina zaokružio je ovu svoju lijepu i poticajnu priču.

Ljerk Bobalić

## ZNANSTVENI RAD

Prvi znanstveni rad “Prognoziranje potrošnje prirodnog plina” (Soldo, B. (2012) *Forecasting natural gas consumption. Applied Energy, 92, 26-37.*) dr.sc. Božidar Soldo objavio je samostalno 2012. u znanstvenom časopisu *Applied Energy* (IF 5,746 za 2015. godinu). Časopis je u 2014. godini rangiran u području: *Energy (miscellaneous)* - prvo mjesto u svijetu i *Civil i structural engineering* - prvo mjesto u svijetu. Znanstveni rad “Prognoziranje potrošnje prirodnog plina” od objave do danas citiran je već 38 puta. Citiran je u gotovo svim objavljenim znanstvenim radovima koji se bave prognoziranjem potrošnje prirodnog plina, te je i najcitiraniji znanstveni rad u tom području u posljednjih desetak godina.

*-Koliko je meni poznato, doktorandi znanstvene radove prije obrane doktorata objavljuju isključivo u suradnji i pod mentorstvom profesora,* skrenuo je pozornost naš sugovornik.

Njegov drugi znanstveni rad (Soldo, B., Potočnik, P., Šimunović, G., Šarić, T., Govekar, E. (2014) *Improving the residential natural gas consumption forecasting models by using solar radiation, Energy and Buildings, 69, 498-506.*) objavljen je 2014. u znanstvenom časopisu *Energy and Buildings* (IF 2,973 za 2015. ).

Kolege Potočnik i Govekar su profesori na Strojarskom fakultetu u Ljubljani, a Šimunović i Šarić na Strojarskom fakultetu u Slavenskom Brodu. Znanstveni časopis *Energy and Buildings* je u 2014. godini rangiran u području: *Building and Construction* - treće mjesto u svijetu i *Civil i structural engineering* - četvrto mjesto u svijetu.

Treći znanstveni rad (Potočnik, P., Soldo, B., Šimunović, G., Šarić, T., Jeromen, A., Govekar, E. (2014) *Comparison of static and adaptive models for short-term residential natural gas forecasting in Croatia, Applied Energy, 129, 94-103.*) objavljen je 2014. godine, ponovno u znanstvenom časopisu *Applied Energy*.

(Valja podsjetiti da se znanstveni časopisi u kojima se objavljuju znanstveni radovi kontinuirano promatraju, ocjenjuju i rangiraju. Samo oni koji zadovoljavaju zadane kriterije postaju znanstveni, na popisu priznatih svjetskih znanstvenih časopisa te im se dodjeljuje *Impact Factor* (faktor utjecaja znanstvenog časopisa na svjetsku znanost). Što je IF časopisa viši, to je on utjecajniji u znanstvenom svijetu, dok se časopisi koji nemaju dodijeljen IF ne smatraju bitnima.)

MEĐUNARODNA IZLOŽBA  
INOVIACIJA ARCA 2016.

Lucija Migles

# Zlatna medalja mr.sc. Krešimiru Komljenoviću

**Direktor EL-TO Zagreb nagrađen je za inovaciju „Cijevna konstrukcija za mjerenje protoka tekućina“**

U organizaciji Udruge inovatora Hrvatske, u Zagrebu je od 20. do 22. listopada 2016. godine održana Međunarodna izložba ARCA 2016. na kojoj su predstavljene primjenjive i korisne inovacije iz Hrvatske i svijeta. Posljednjeg dana izložbe dodijeljene su medalje, prema odabiru međunarodnog žirija, eminentnih stručnjaka s dugogodišnjim iskustvom iz područja inovatorstva.

Zlatne je dobitnicima uručio predsjednik Međunarodne federacije nacionalnih saveza inovatora (IFIA) Alireza Rastegar, a među njima i direktoru Elektrane-Toplane Zagreb mr.sc. Krešimiru Komljenoviću, za inovaciju „Cijevna konstrukcija za mjerenje protoka tekućina“. U predstavljanju njegovog izuma naglašeno je da izumi, na žalost, rijetko dolaze iz državnog sektora te da takvih u Hrvatskoj svakako nedostaje. Krešimir Komljenović iskazao je iznimno zadovoljstvo time što je osvojio zlato, i to u jakoj konkurenciji inovatora iz velikog broja zemalja.

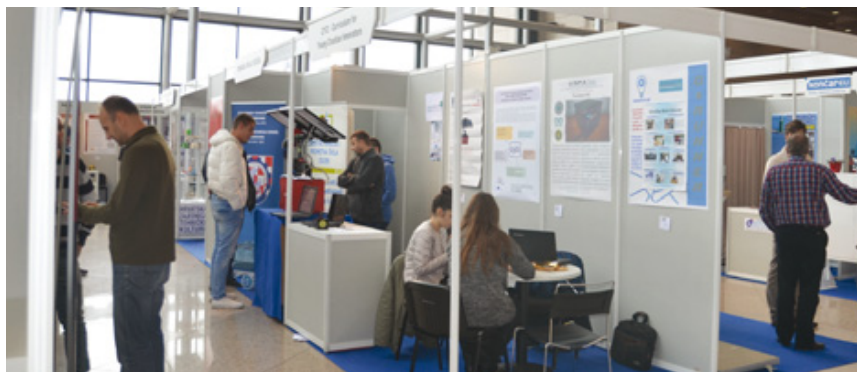
Podsjetimo da je za ovu inovaciju Krešimir Komljenović u 2015. godini osvojio zlatnu medalju, uz posebno priznanje organizatora izložbe, na međunarodnoj izložbi inovacija *Innova 2015.* u Bruxellesu, za realizaciju projekata racionalnog gospodarenja energijom dobio je nagradu *Hrvoje Požar*, a 2016. nagrađen je srebrnom medaljom na 44. sajmu inovacija u Ženevi.

Na izložbi u Zagrebu predstavljen je presjek hrvatskih i svjetskih trendova u stvaranju inovativnih proizvoda, usluga i tehnologija, 180 inovacija iz osam zemalja: Hrvatske, BiH, Srbije, Slovenije, Kine, Irana, Poljske i Rumunjske. Riječ je o inovacijama koje su već zaštićene ili su u postupku zaštite intelektualnog vlasništva, a primjenu nalaze u različitim područjima, od industrije do svakodnevnog uporabe. Partner ovogodišnjeg izložbe bila je Kineska asocijacija inovatora (CAI).

Na ARCI je održan i forum *Inovacije pokretač razvoja*, na kojem su se analizirali problemi s kojima se inovatori susreću na putu od ideje do realizacije i komercijalizacije inovacija. Održano je i nekoliko radionica: *Igrom do inovacija*, namijenjena mladima, *Dan inovativnih ideja*, s predstavljanjem ideja mladih inovatora i, za učenike osnovnih škola, *Inovacije kroz zabavu*. Izložba je održana pod pokroviteljstvom predsjednice RH Kolinde Grabar-Kitarović,



Zlatnu medalju mr.sc. Krešimiru Komljenoviću uručio je Alireza Rastegar, predsjednik Međunarodne federacije nacionalnih saveza inovatora



**Najvažnija izložba inovacija u Hrvatskoj održana je u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu**

Ministarstva poduzetništva i obrta, Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta, kao i u suradnji s Međunarodnom federacijom nacionalnih saveza

inovatora (IFIA), Sveučilištem u Zagrebu, Hrvatskom zajednicom tehničke kulture i Nacionalnom i sveučilišnom knjižnicom.

**JOŠ JEDNO ZLATO: NA MEĐUNARODNOM SAJMU INOVACIJA IENA 2016.**

Za inovaciju „Cijevna konstrukcija za mjerenje protoka tekućina“ mr.sc. Krešimir Komljenović osvojio je zlatnu medalju i na Međunarodnom sajmu inovacija IENA 2016. Održan je u Nürnbergu od 27. do 30. listopada 2016. godine, a u konkurenciji više od 700 inovacija iz 28 zemalja svijeta, odličja je osvojilo čak osam hrvatskih inovatora. Naglasak je ovogodišnjeg sajma bio na kućanskim proizvodima, sustavima sigurnosti i tehnološkom razvoju.

**„CIJEVNA KONSTRUKCIJA ZA MJERENJE PROTOKA TEKUĆINA“**

Sušтина inovacije „Cijevna konstrukcija za mjerenje protoka tekućina“ je u mogućnosti mjerenja protoka otpadnih voda klasičnim mjerenjima protoka malog promjera, bez obzira na moguće veliko variranje protoka. U praksi to znači da se obična, relativno jeftina mjerenja protoka mogu koristiti od protoka od npr. 1l/sec. do 1000 lit/sec, a da je klasa točnosti kod svih varijacija protoka relativno visoka. Uz ovu inovaciju, u Pogonu EL-TO se primjenjuje i veći broj ostalih, različitih poboljšanja i metoda koje se kontinuirano razvijaju.

HEP-OVE BIOELEKTRANE-TOPLANE U OSIJEKU I SISKU

# U tijeku završni montažni radovi

**Završetak montaže planira se za kraj ove godine, nakon čega će započeti probni pogon i puštanje u rad postrojenja**

## Osječka bijelo-plava bioelektrana

Na gradilištu kogeneracijske elektrane na šumsku biomasu u Osijeku, bez obzira na vremenske uvjete, vrlo je dinamično. U pojedinim fazama gradnje ovdje su u isto vrijeme radili zaposlenici čak sedam tvrtki.

Prizor koji je odmah vidljiv, i koji privlači pozornost slučajnih prolaznika, jesu bijelom i plavom bojom obojani vanjski zidovi postrojenja, to su i boje Osijeka. To daje naslutiti da u dvorištu, uz postojeće postrojenje Termoelektrane-Toplane Osijek, niče nešto dobro i obećavajuće, a na tom je mjestu još prošlog studenog bila, ni manje, ni više, već oranica.

No, sva ta užurbanost u rujnu i listopadu ove godine nije čudna ako se zna kako se završetak radova i početak pokusnog rada nove bioelektrane u Osijeku, ali i njezine sestre blizanke u Sisku, očekuje početkom 2017. Voditelj projekta izgradnje BE-TO Osijek i BE-TO Sisak Tomislav Virkes nam je rekao:

*-Završetak montaže postrojenja se planira za kraj ove godine, nakon čega će započeti probni pogon i puštanje BE-TO postrojenja u rad u Osijeku i Sisku. Početak komercijalne proizvodnje postrojenja očekuje se u lipnju sljedeće godine.*

Igor Tabori, koordinator gradilišta i koordinator za strojarsku opremu iz TE-TO Osijek, Sektora za termoelektrane HEP Proizvodnje ponovno nam je ovdje u ulozu vodiča. Već na ulazu u gradilište skrenuo je pozornost na dnevno skladište sječke, čija je površina 250 kvadratnih metara i koje je sada mnogo uočljivije i za manje upućeno oko, za razliku od prije nekoliko mjeseci, kada su mu se nazirale tek konture.

Objasnio je kako će pod dnevnoga skladišta drvene sječke biti izveden u obliku osam pomičnih ljestava, koje će, naprijed-nazad, pogoniti hidraulični cilindri. Drvena sječka će se tako transportirati na lančani transporter preko ravnalice nivoa.

Nakon izgaranja drvene sječke, ostaci, dakle pepeo s dna ložišta i šljaka propadat će u mokri transporter pepela ispod rešetke. Mokri transporter ostataka izgaranja sprječava prašenje izgorjelog drveta s dna ložišta po postrojenju i, naravno, hladi užarene dijelove. Iz tog transportera pepeo odlazi u spremnik, odnosno u



Hidraulični cilindri za pokretanje pomičnog dna u dnevnom skladištu sječke





**Izlaz transportera pepela ispod kojeg će doći kontejner za pepeo**



**Betoniranje dna vage za vaganje kamiona s drvnom sječkom**



**Zatvoreno skladište za drvenu sječku**



**Kondenzator dimnih plinova u GPO**

kontejner pepela. Dobro se podsjetiti kako se pepeo, nastao izgaranjem drveta u ložištu, može koristiti kao dodatak u ekološkoj poljoprivredi.

Nešto novo je i kondenzator dimnih plinova, dojmljiv kada ga se vidi po prvi puta. On služi kao izmjenjivač topline dimnih plinova, koji iskorištava latentnu i osjetilnu toplinu dimnih plinova. Dobivena toplinska energija se predaje u povratnu cijev centralnog toplinskog sustava grada Osijeka. Zanimljiv podatak je kako proizvodnja topline tu ovisi o temperaturi vode u povratnoj cijevi i sadržaju vlage u gorivu, odnosno u ovome slučaju - drvnj sječki.

Turbogenerator je montiran i centriran i u tijeku je montaža spojnih cjevovoda prema kotlu. BE-TO Osijek, snage 3 MW električne i 10 MW toplinske energije, godišnje će proizvoditi 18.300 MWh električne te oko 65.800 MWh toplinske energije

## BE-TO Sisak poprima završni izgled

Kao i u Osijeku, i u BE-TO Sisak se užurbano radi, kako bi se što više vanjskih radova napravilo prije zime. Tako je ovdje u tijeku polaganje podzemnih te montiranje nadzemnog vrelovoda. Dnevno skladište za drvenu sječku, dvotjedno zatvoreno skladište sječke, glavni pogonski objekt, dry cooler i spremnik demij vode su u završnoj fazi montaže.

I u Sisku kao i u Osijeku završena je ugradnja glavne opreme. U unutrašnjosti kotlovnice izolacijom se oblažu kotao i ekonomajzer te kanali dimnih plinova.

U tijeku su i elektro-radovi, spajanje opreme i postavljanje kablovskih polica, u koje će se uskoro položiti kablovi. Očekuje se skoriji završetak pripremnih radova na podzemnim instalacijama na kanalizaciji, nakon čega će uslijediti asfaltiranje prometnica u krugu BE-TO-a i platoa otvorenog skladišta sječke. BE-TO Sisak, snage 3 MW električne i 10 MW toplinske energije, godišnje će proizvoditi oko 19.300 MWh električne i oko 63.900 MWh toplinske energije. Ur



**Nadzemni vrelovod u fazi montaže**



**Polaganje podzemnog dijela vrelovoda u naselju Caprag**



**Spremnik demij vode u završnoj fazi montaže**



**Montirani hladnjak (dry cooler) čeka spajanje na kondenzator**

PUŠTEN U RAD REKONSTRUIRAN DATACENTAR 4 RIJEKA

Lucija Migles

# Povećana pouzdanost infrastrukture



**Ilko Oguić u srcu riječkog informatičkog sustava**

## Otvorene su mogućnosti puno lakšeg planiranja i provođenja efikasnih načina zaštite svih dijelova HEP-ovog informacijskog sustava

Nakon šestomjesečne rekonstrukcije, u sjedištu Proizvodnog područja hidroelektrana Zapad u Rijeci simbolično je 13. listopada 2016. pušten u rad Datacenter 4 Sektora za informacijsko-komunikacijske tehnologije HEP-a.

Započeta u travnju ove godine u cilju povećanja pouzdanosti infrastrukture, rekonstrukcija je obuhvatila arhitektonsko uređenje prostora, uređenje sustava klimatizacije, elektroinstalacija, sustava strukturnog kabliranja te sustava zaštite od požara i tehničke zaštite. Predviđen vijek trajanja nove opreme je deset godina.

Radi boljeg iskorištenja prostora za pohranu, optimizirani su smještajni kapaciteti te je povećan broj unificiranih komunikacijsko-serverskih ormara za smještaj opreme, kojih je sad 18. Omogućeno je besprekidno redundantno napajanje IT opreme do 100 kW te je moderniziran sustav neprekidnog napajanja (UPS), s dvije UPS prostorije, s dva modularna UPS uređaja, koji pružaju redundantnost napajanja. Instaliran je agregat povećane snage, izdvojeno mrežno napajanje, a tehnička zaštita proširena je na sve komponente sustava, koji je sada na puno višoj razini. Optimiziran je klimatizacijski sustav, sa četiri *in-row* klima-jedinice po 36 kW rashladne snage, koje održavaju konstantnu radnu temperaturu izdvojenu od tople zone.

## Bez prekida u radu za vrijeme rekonstrukcije

Izvedeno rješenje i utjecaj novih infrastrukturnih uvjeta na daljnji razvoj računalno-komunikacijske potpo-

## TEHNIČKI PODACI

Sustavi besprekidnog napajanja, hlađenja i agregata mogu se nadzirati korištenjem Web preglednika te slati alarme i obavijesti na e-mail, a ostale tehničke značajke Datacentra 4 jesu:

Sustav besprekidnog napajanja (UPS): Legrand Archimod HE 100 kVA/kW (2 komada);  
 Rashladni sustav sistem-sale: Stulz Cyber Row C7000 (4 komada);  
 Elektro-agregat: Teksan TJ232DW5A snage 232kVA /185kW;  
 Rashladni sustav UPS prostorija: Toshiba RAW-SM807CTP-E (4 komada);  
 Protupožarni sustav: automatsko gašenje sistem-sale plinom FM200 i UPS prostorija sustavom Novec 1230;  
 Modularni tehnički pod: kalcium-sulfatne ploče, s konusnim rubom i provodljivom trakom Lindner Nortec U38.

## ZAHVALA KOLEGAMA U REALIZACIJI PROJEKTA

*-Zahvaljujem svim članovima Tima za realizaciju ovog projekta, koji su kroz proteklih šest mjeseci u njega uložili ogroman trud. To su, ponajprije, moj zamjenik Vlado Cvjetković te Matija Burić i Doris Matajija iz SIT-a, kolege iz PPHE Zapad Milutin Burić, Larsen Čebuhar, Vedrana Račeta i Bojan Majnarić, koji su kao nadzorni inženjeri obavljali nadzor nad izvođenjem radova, Leo Sablić iz tvrtke SAB Adria, koji je bio glavni nadzorni inženjer te Mirko Bogdanović, koji je u ime glavnog izvođača, tvrtke MEP, kao voditelj gradilišta koordinirao radove.*

*Svakako treba zahvaliti i našim kolegama iz riječkog dijela HEP Telekomunikacija, koji su uskakali kad god nam je trebalo, kolegama iz PP HE Zapad, koji su nam logistički puno pomogli, osiguravši nam i skladišni prostor za privremeni smještaj opreme koja se tijekom radova morala izmještati.*

*Naravno da smo zahvalni i svim onim brojnim kolegama koji su sudjelovali u pripremi ove rekonstrukcije, bilo kroz reviziju projektnih dokumentacije, koju je izradila tvrtka EEG s partnerima, bilo kroz pripremu natječajne dokumentacije, a i svima koji su na bilo koji način pridonijeli da se danas možemo podičiti osuvremenjenim Datacentrom, napravljenim u skladu s danas važećim standardima, zahvalio je suradnicima na rekonstrukciji Ilko Oguić, voditelj SIT-a Rijeka.*



**Brojni uzvanici: isporučitelji opreme, izvođači radova i hepovci prigodom puštanja u rad riječkog Datacentra**



**Klikom miša na binarni kod, Branimir Delić virtualno je otvorio vrata novog Datacentra**



**Direktor SIT-a najavio je rekonstrukciju Datacentra Osijek početkom sljedeće godine**

re predstavio je voditelj projekta mr.sc. Ilko Oguić iz Sektora za informacijsko-komunikacijske tehnologije iz Rijeke. Među razlozima rekonstrukcije izdvojio je nedostatan prostorni i energetski kapacitet za smještaj nove opreme, dotrajalost i potrebu modernizacije dijela sustava te otežanu klimatizaciju. Također je naglasio:

*-Data centar HEP SIT PS Rijeka zaživio je ove jeseni u svojoj do sada najzahtjevnijoj, trećoj inačici, pri čemu je sama rekonstrukcija bila izrazito složena, zbog nužnosti neprekidnog rada postojeće opreme. Uz pomno planiranje i izvođenje u više faza, radovi su naposljetku obavljani uz minimalnu nedostupnost IT servisa te bez straha od havarije opreme, odnosno podataka.*

Zahtjevnijim dijelom ovog projekta izdvojio je premještanje opreme: da bi se moglo raditi u jednom dijelu prostora, ona se morala premjestiti u drugi dio, a nakon dovršetka radova taj se prostor morao zatvoriti, kako bi se zaštitio od prašine i oštećenja. No, i taj dio posla, naglašava Ilko Oguić, izvođači su uspješno odradili.

#### **Osijek - sljedeći za poboljšanja**

U nazočnosti predstavnika isporučitelja opreme i izvođača radova, kao i zaposlenika Sektora za informacijsko-komunikacijske tehnologije, direktor SIT-a mr.sc. Branimir Delić u Rijeci je rekao:

*-Hvala svima, posebice zaposlenicima Sektora. Završetkom ovog projekta, Datacentar Rijeka raspolaže perspektivnom tehnologijom. Sljedeće godine krećemo u rekonstrukciju Datacentra u Osijeku, kako bi*

*naša usluga za čitavu HEP grupu bila što kvalitetnija.*

Isporučitelj opreme i izvođači radova bili su tvrtka MEP d.o.o. iz Rijeke, dok je glavni projektant tvrtka EEG d.o.o. uz podizvođitelje. U ime tvrtke MEP, nazočnima se obratio direktor Neven Kundija, koji je projekt rekonstrukcije ocijenio kompleksnim i obimnim, ali odrađenim u prijateljskoj i ugodnoj suradnji s kolega-

ma iz HEP-a. O projektu je rekao:

*-Ovaj je projekt velika referenca za našu tvrtku, koja broji 25 zaposlenika i posluje na području cijele Hrvatske. Iz njega smo svi puno naučili.*

Nakon prigodnih obraćanja, direktor SIT-a klikom miša na binarni kod, virtualno je otvorio vrata novog Datacentra, nakon čega je uslijedio njegov obilazak.

#### **ULOGA DATA CENTRA**

Uz to što su u riječkom Data centru smještene arhivske baze podataka HEP-ovih organizacijskih jedinica iz Istarske, Primorsko-goranske i Karlovačke županije, aktivne baze vezane uz poslove održavanja (SUPO) TE Plomin i TE Rijeka, taj je centar i primarno mjesto smještaja i upravljanja bazom koju danonoćno stvara kontinuirano automatsko prikupljanje očitavanja brojila poslovnih potrošača u Hrvatskoj (današnji AMR sustav). U njemu su smješteni i serveri koji upravljaju AMR bazom, fizički smještenom na tzv. *Storage* sustavu (siguran visokokvalitetni redundantni diskovni sustav), a svakodnevno se obavlja i sigurnosna pohrana podataka s diskova na trake.

Radi osiguranja kontinuiteta poslovanja, SIT je svoja četiri data centra (Zagreb, Osijek, Split i Rijeka) koncipirao tako da je pojedini ujedno i rezervna ili sekundarna lokacija (backup centar) za neke dijelove informacijskog sustava koji se primarno nalaze u nekom drugom data centru, za slučaj možebitne havarije u njemu (*Disaster recovery* rješenje). Primjerice, za AMR sustav sekundarna lokacija je splitski Data centar. Na sličan način je i riječki Data centar rezervna lokacija zagrebačkom, i to za bazu podataka konsolidiranog informacijskog poslovnog sustava HEP grupe (HEP ERP sustav). Budući da su se ovom rekonstrukcijom stekli uvjeti za siguran rad postojeće i smještaj nove serverske i ostale prateće opreme (diskovni sustavi, sustavi za pohranu podataka na trake, komunikacijska oprema...), otvaraju se i mogućnosti puno lakšeg planiranja i provođenja efikasnih načina zaštite svih dijelova HEP-ovog informacijskog sustava. U vrijeme kada i dio ostalih HEP-ovih data centara treba krenuti u obnovu, riječki će centar poslužiti i za njihovo rasterećenje.

Prema iskustvenim preporukama mjerodavnih svjetskih IT istraživačkih organizacija, npr. IDC ili Gartner, zbog ubrzanog tehnološkog napretka sve se više smanjuje vremensko razdoblje unutar kojeg su potrebne rekonstrukcije datacentara pa ono danas iznosi između sedam i deset godina.

#### **ČETIRI HEP-ova DATA CENTRA**

Sektor za informacijsko-komunikacijske tehnologije HEP-a d.d. ima četiri data centra: u Zagrebu, Splitu, Osijeku i Rijeci. Ukupno raspolaže s više od 300 fizičkih servera, više od 500 virtualnih servera, velikim diskovnim sistemima i sustavom za *backup* uz mogućnost dodatnog proširivanja.

Data centar Zagreb rekonstruiran je prvi, 2011. godine, a ima više od 180 fizičkih te preko 300 virtualnih servera, uz tri velika diskovna sistema i veliki sustav za *backup*.

U riječkom Data centru u tijeku je preuzimanja dijela baza podataka koje su smještene u Data centru Osijek, koji će se rekonstruirati 2017., s preinakama u arhitektonskom, energetskom dijelu, sigurnosno-tehničkoj zaštiti, rashladnom sustavu, vatrodvojnom i protupožarnom sustavu. Komunikacijsko-serverski ormari smjestit će se u novi prostor, radi sigurnosti, pouzdanosti i raspoloživosti u režimu 24x7x365. Nakon rekonstrukcija objavljenih u Zagrebu i Rijeci te u Osijeku sljedeće godine, planirana je i rekonstrukcija Data centra Split, radi nužnosti osiguranja potrebnih infrastrukturnih, sigurnosnih i funkcionalnih uvjeta prema svim standardima za takve objekte.



# Uspješan prvi crni start i otočni rad

**Ovim preventivnim ispitivanjem HE Peruća je potvrdila da može pružiti maksimalnu sigurnost opskrbe u izvanrednim stanjima EES-a**

U HE Peruća uspješno je 13. listopada 2016. godine obavljeno prvo ispitivanje crnog starta i otočnog rada ove hidroelektrane, pri čemu nije bilo prekida napajanja izoliranog područja u otočnom radu. Ispitivanje je ostvareno u koordinaciji HEP Proizvodnje - Proizvodnog područja HE Jug, Elektrodalmacije Split HEP Operatora distribucijskog sustava i Hrvatskog operatora prijenosnog sustava te u suradnji sa specijalističkim tvrtkama za podešenja regulacije i zaštite, odnosno provođenje pogonskih ispitivanja. Direktor HE Peruća Josip Macan nam je o ovoj aktivnosti rekao:

*-Bilo je potrebno osigurati sve uvjete i opsežno isplanirati takav zahtjevan i rijedak režim rada, koji je zahtijevao besprijekornu koordinaciju svih sudionika. Naime, Hidroelektrana Peruća je spojena na elektroenergetsku mrežu preko rasklopnih postrojenja 110 kV HOPS-a (dalekovodi Peruća - Sinj i Peruća - Buško blato) i 35 kV HEP ODS-a, iz kojeg se napaja vlastita potrošnja elektrane i radijalno grad Vrljika.*

## Sudionici u ispitivanju

Za ispitivanje je stoga sastavljen neformalan tim, u kojem su sudjelovali: Emil Vrljičak, kao njegov koordinator, Antonia Bekavac i Ante Galo iz PP HE Jug te iz HE Peruća: Boris Filipović Grčić, Luka Grgat, Boris Zorica, Josip Macan i drugi. Iz HOPS-a sudionici tima su, između ostalih, bili: Antun Andrić, Snježana Čuić-Čoko, Leo Klarić, Marin Plečko i Stipe Čurlin.

Za doradu i ispitivanje sustava upravljanja angažiran je Danijel Krapinec sa suradnicima iz tvrtke Končar Inženjering za energetiku i transport, za potrebne dorade, podešavanje i ispitivanje sustava uzbude - Stipe Vidić iz Končar Nema, a za potrebe dorade podešavanja i ispitivanje sustava turbinske regulacije dr.sc. Krunoslav Horvat sa suradnicima iz Brodarskog instituta.

Nakon provedenog ispitivanja, obavljena je rekonstrukcija HE Peruća na elektroenergetski sustav. Svi sudionici izrazili su zadovoljstvo što je ono uspješno završeno te je zadovoljen sigurnosni kriterij hidroelektrane za opskrbom u kriznom stanju. Zasigurno su tome pridonijeli odgovorni radnici ove hidroelektrane, koji su uz vanjske sudionike stekli nemjerljivo iskustvo u neuobičajenom režimu rada postrojenja.

HE Peruća je potvrdila da može pružiti maksimalnu

sigurnost opskrbe električnom energijom u izvanrednim stanjima elektroenergetskog sustava za stanovnika Sinja, Vrljike, Trilja, Hrvaca, Otoka, Dicma, Muća i ostalih mjesta Cetinske krajine.

## Vrhunska koordinacija prijenosa, proizvodnje i distribucije

Inače, dinamiku ovakvog ispitivanja određuje HOPS. Ono se najčešće provodi preventivno, u vrijeme kada HOPS ima zahtjevnije i dulje rekonstrukcije dalekovoda, odnosno smanjenu raspoloživost mreže, kao što je to bilo u slučaju višednevnog jednostranog napajanja Sinja iz HE Peruća.

Program zahtjevnih ispitivanja mora se detaljno i kvalitetno isplanirati, jer iziskuje vrhunska koordinaciju prijenosa, proizvodnje i distribucije te besprijekorno provođenje aktivnosti svih sudionika. Ispitivanja se svim korisnicima mreže obvezno pravodobno najavljuju putem medija.

Cilj je da hidroelektrana ispita crni start i otočni rad



**Nenad Švarc, direktor Sektora proizvodnje: - Ovakvim ispitivanjima možemo ublažiti posljedice područnih, manjih raspada**

agregata, ali bez dugog zadržavanja u tom stanju, odnosno da se čim brže ponovno poveže na mrežu. Također, bitno je i efikasno postupanje svih sudionika u slučaju neuspješnog crnog starta i otočnog pogona, odnosno što brže vraćanje u prvobitno stanje mreže, svodeći na najmanju moguću mjeru trajanje prekida opskrbe potrošača električne energije. Nakon uspješ-

## MJERE ZA POVEĆANJE SIGURNOSTI OPSKRBE

Crni start je samostalno pokretanje proizvodne jedinice, tj. agregata hidroelektrane ili bloka termoelektrane bez mrežnog napona, odnosno bez napona iz prijenosne ili distribucijske mreže, kad se veće proizvodne jedinice samostalno pokreću koristeći napajanje iz vlastitih (kućnih) agregata elektrane. On služi za prosljeđivanje napona i povezivanje neopterećene mreže, odnosno kako bi se čim više parcijalnih mreža brzo međusobno povežalo, tj. „upetijalo“ u interkonekciju.

Otočni pogon ili otočni rad je pogonsko stanje kad se proizvodne jedinice, odnosno elektrane u pogonu, izdvaja s pripadajućim dijelom mreže iz elektroenergetskog sustava te samostalno napaja, odnosno proizvodi električnu energiju za dio izolirane mreže. Proizvodnja elektrane ili grupe elektrana automatizmom se prilagođava potrebama mrežom izoliranog *konzumnog* područja. Otočni pogon također je moguć i nakon djelomičnog ili potpunog raspada sustava, gdje se - nakon uspješnog crnog starta - ostvaruje otočni pogon jedne ili više elektrana, s pripadajućim izoliranim dijelom mreže, uz nužnost dobrog balansiranja i uravnoteženosti proizvodnje s potrebama potrošnje izoliranog *konzuma*. U slučaju neželjenih događanja, otočnim radom može se ostvariti opskrba potrošačkog područja u relativno kratkom vremenu. Nakon završetka kriznog stanja, povezivanjem pogođenog dijela mreže s elektroenergetskim sustavom, proizvodne jedinice prelaze iz stanja otočnog pogona u redovno pogonsko stanje.

Ispitivanje za takav režim rada proizvodnih jedinica obavlja se preventivno, zbog povećanja sigurnosti opskrbe kupaca u izvanrednim, neplaniranim stanjima elektroenergetskog sustava te u slučaju nastupa više sile, kod, primjerice, havarije jednog ili više dalekovoda uslijed ekstremnih vremenskih nepogoda, ili višestrukih istodobnih požara na trasama dalekovoda. Osim toga, preventivna provjera osposobljenosti pružanja usluge crnog starta i otočnog pogona provodi se unaprijed i planski zbog povećanja sigurnosti pogona i u slučaju kada pojedini dalekovodi nisu dulje vrijeme raspoloživi, radi rekonstrukcije dijela mreže u nadležnosti HOPS-a.

Ova ispitivanja iznimno su zahtjevna i složena, jer se rade na *živjoj mreži*, uz izvanredno pokretanje i automatikom vođenu angažiranost proizvodnih jedinica te se u praksi provode vrlo rijetko.



HE Peruća izgrađena je 1960. godine, na rijeci Cetini, 14 kilometara uzvodno od Sinja



Pogled na strojarnicu Hidroelektrane Peruća



Unutrašnjost strojarnice

nog završetka ispitivanja, slijede zapisnici i analize pogona, odnosno potvrđuje se osposobljenost proizvodnih jedinica za crni start i otočni pogon.

#### Certifikacija u Mrežnim pravilima

Na postignutom uspjehu u HE Peruća, našim je zaposlenicima čestitao direktor Sektora proizvodnje iz HEP Proizvodnje mr.sc. Nenad Švarc te nam dodatno pojasnio značaj provedenih aktivnosti. Prema njegovim riječima, u redovnom pogonu elektroenergetskog sustava, odnosno povezanosti prijenosne mreže, otočni pogon nije u funkciji. No, u slučaju raspada EES-a - što je vrlo rijetko, ali moguće - najvažnija je mogućnost njegovog brzog „podizanja“, odnosno povezivanja izoliranih dijelova mreže.

*-Naša mreža je danas snažno povezana s okruženjem te su - uz uredno provođenje raspoloživosti pomoćnih usluga - veliki, totalni raspadi gotovo nemogući, naglašava Nenad Švarc, napominjući da se, do kraja ove godine, u novim Mrežnim pravilima očekuje uvrštenje regulative o certifikaciji takvog režima rada agregata hidroelektrana i blokova termoelektrana.*

Preventivnim pripremama i ispitivanjima - poput crnog starta i otočnog pogona - moguće je ublažiti posljedice eventualnih područnih, manjih raspada dijelova

va mreže, s obzirom na njezinu izloženost ekstremnim vremenskim nepogodama, poput, primjerice, orkanskih bure ili teškog leđenja na provjesima dalekovoda.

#### PROIZVODNE JEDINICE ZA CRNI START I OTOČNI POGON ZA POTREBE HOPS-A

Među proizvodnim jedinicama HEP Proizvodnje, predviđenima za usluge crnog starta i otočnog pogona za potrebe HOPS-a, od hidroelektrana su to - osim HE Peruća - HE Gojak, HE Varaždin, HE Vinodol, HE Rijeka, HE Dubrovnik i HE Zakućac, a od termoelektrana KTE Jertovec i TE-TO Osijek, dok su za otočni pogon predviđeni blokovi A i B TE Plomin. Kriterij izbora temelji se na teritorijalnoj pokrivenosti prijenosne mreže RH i značajkama pogona pojedinih elektrana.

Crni start i otočni pogon do sada su ispitani na HE Peruća, HE Varaždin i u TE-TO Osijek, a silom prilika su, uslijed velike zimske nepogode prije par godina, na distribucijskoj mreži otočno radile HE Gojak i HE Ozalj. U Domovinskom ratu često su otočno radile RHE Velebit i HE Dubrovnik.

#### HE PERUĆA PREDVIĐENA ZA CRNI START I OTOČNI RAD

Hidroelektrana Peruća pribransko je postrojenje na rijeci Cetini, izgrađeno 1960. godine, a nalazi se 14 kilometara uzvodno od grada Sinja. Akumulacijsko jezero Peruća prva je daljinska akumulacija elektroenergetskog sustava na slivu Cetine, a i prvo veliko akumulacijsko jezero na krškom terenu uopće. Jezero je formirano u kanjonu Cetine, uzvodno od Hrvatačkog polja izgradnjom brane Peruća.

U razdoblju od 2002. do 2007. godine elektrana je revitalizirana, a stari agregati zamijenjeni su novima, s Francis turbinama, snage 30,7 MW i sinkronim generatorima s blok transformatorima prividne snage 34 MVA. Zamijenjeni su i pomoćni pogoni te sustavi uzbuđa, turbinske regulacije i upravljanja i zaštita. Omogućeno je automatsko upravljanje elektranom, lokalno iz komande elektrane ili daljinski, iz Centra proizvodnje Dalmacija (CPD-a). Ova hidroelektrana izvorno je bila projektirana s mogućnošću crnog starta i otočnog rada pa je tijekom njene revitalizacije 2007. ugrađena oprema koja to omogućava.

## REMONT REVERZIBILNE HIDROELEKTRANE VELEBIT

# Utvrđeno ispravno stanje proizvodnih jedinica



Čišćenje hladnjaka zraka



Ugradnja mehaničkih zaštita na optičke senzore privodnih lopatica



Popravlak procurivanja privodnih lopatica crpke-turbine 1

## Pregledom agregata, pomoćnih pogona i hidromehaničke opreme, nije uočen nijedan veći nedostatak

Pregledni remont agregata te pripadajućih pomoćnih pogona i hidromehaničke opreme u RHE Velebit obavljani su sukladno elektroenergetskoj bilanci za 2016.: agregata 1 (AG1) - od 22. kolovoza do 9. rujna, a agregata 2 (AG2) - od 12. do 28. rujna ove godine. Isto tako, od 5. do 9. rujna, obavljena su mjerenja gubitaka dovodnog tunela, vizualni pregled dovodnog tunela i vodne komore, što je iziskivalo obustavu rada cijele elektrane. Utvrđeno je izvrsno stanje tunela, kao da je prije koji mjesec pušten u rad, a ne prije pune 32 godine!

S obzirom da su obavljani „samo“ pregledni remont, napravljena su mjerenja, ispitivanja i kontrole sinkronog motor-generatora i crpke-turbine u montiranom stanju. Neke od aktivnosti bile su:

- vizualni pregled i ispitivanja nedestruktivnim metodama (penetrirajuća tekućina, magnetske čestice, ultrazvuk) dostupnih dijelova motor-generatora 1 i 2 te rotora crpke-turbine 1 i 2;
- električna ispitivanja motor-generatora i energetske transformatora za napajanje vlastite potrošnje elektrane te uzbude motor-generatora 1 i 2;

- revizija uređaja za podizanje i kočenje (demontaža, zamjena brtvi, čišćenje, tlačna proba, montaža demontiranih dijelova, funkcionalna proba);
- čišćenje svih vodnih i uljnih filtera pomoćnih pogona motor-generatora i crpke-turbine;
- filtriranje svih ulja za podmazivanje i hlađenje ležaja agregata 1 i 2 te regulacijskog ulja, kao i čišćenje pripadajućih spremnika ulja;
- revizija elektroopreme pomoćnih pogona (zamjena oštećenih i neispravnih komponenti/dijelova, čišćenje demontiranih dijelova koji su u ispravnom stanju, montaža demontiranih sklopova, funkcionalna proba);
- ispitivanja sustava uzbude i električnih zaštita motor-generatora 1 i 2 te ispitivanje sustava turbinske regulacije crpke-turbine 1 i 2;
- preventivno održavanje i umjeravanje sustava za mjerenja protoka kroz tlačni cjevovod i sustava monitoringa agregata 1 i 2;
- vizualni pregled difuzora agregata 1 i 2;
- potrebna ispitivanja/pregledi nad posudama pod tlakom.

## Specifični poslovi - posebnost RHE Velebit

Od specifičnih poslova, koji su posebnost RHE Velebit, s obzirom na režime rada njezinih proizvodnih jedini-

ca, u preglednim remontima obavljeno je i:

- Ispitivanje lopatica ventilatora zraka ugrađenih prošle godine na motor-generator 1 i 2 nedestruktivnom metodom (penetrirajućom tekućinom). Naime, zbog dva smjera vrtnje, lijevog (motorskog) i desnog (generatorskog), motor-generatori u RHE Velebit imaju prisilno upuhivanje zraka, i to pomoću 12 ventilatora zraka (6 podnih i 6 zidnih) ravnomjerno raspoređenih po opsegu motor-generatora. (Radi usporedbe, klasični sinkroni generatori u hidroelektrani s jednim smjerom vrtnje sustav hlađenja imaju izveden na samom rotoru generatora te stoga nemaju ovakva „dodatna“ rješenja kako bi se osigurala radna temperatura svih vitalnih dijelova sinkronog stroja.)
- Čišćenje izmjenjivača topline (hladnjaka zraka) motor-generatora 1 i 2. Uslijed velikog broja sati rada (zadnjih godina više od 5000 sati godišnje!) te više režima rada (turbinskog - kojim se puni donje jezero Razovac, odnosno crpnog - kada se voda crpi iz istog tog jezera) dolazi do zamučivanja rashladne vode koja se dobavlja iz tog jezera, što za posljedicu ima pojačano onečišćenje (zamuljenost) hladnjaka zraka (smanjena protočnost, odnosno rashladni učin).
- Ugradnja mehaničkih zaštita na optičke senzore za mjerenje otvora privodnih lopatica crpke turbine 1 i 2. RHE Velebit ima specifičan sustav za upravljanje pri-

## Dvostruka uloga reverzibilne elektrane

I malo zanimljivosti: kako je u tekstu vidljivo, kada se u RHE Velebit govori o generatoru, riječ je ujedno i o motoru, kada je riječ o turbini, riječ je i o crpki, a kada mislimo da je tunel dovodni, onda zaboravljamo da je on i odvodni, kao i, primjerice, u nazivu objekta: ulazno-izlazna građevina. To možda zvuči neobično, ali naziv 'reverzibilan' nas podsjeća da se ovdje uvijek mora misliti o dvostrukoj ulozi - bilo da se spominje oprema ili objekt.

vodnim lopaticama crpke-turbine, na način da svaka pojedina lopatica (ukupno ih je 16) ima svoj elektro-hidraulički ventil i servomotor, pomoću kojih se upravlja lopaticama (otvara, odnosno zatvara). Sustav mjerenja hoda klipa servomotora (otvora privodne lopaticice) izveden je pomoću optičkih (laserskih) davača položaja, ugrađenih na svaku privodnu lopaticu crpke-turbine. Kako bi navedeno mjerenje bilo pouzdano i sigurno te onemogućilo neželjeni prekid laserske zrake (uzrokovanih npr. procurivanjem vode ili ulja), a s tim i neželjeni zastoj proizvodne jedinice, ugrađena je mehanička zaštita na optičke senzore.

- Zamjena provodnika blok-transformatora agregata 1 - zadnjim električnim ispitivanjem blok-transformatora ustanovljena je neispravnost provodnika u zvjezdastu te je obavljena nabava i ugradnja novog;
- Popravak procurivanja privodnih lopatica na crpk-turbini 1 - obavljena je zamjena brtvi na dostupnim uležištenjima privodnih lopatica, na kojima su prisutna propuštanja vode;
- Ugradnja i puštanje u pogon pulsta za ručnu sinkronizaciju agregata na upravljačkom stolu elektrane; oprema za upravljanje i signalizaciju stare mozaik ploče polako „ide u mirovinu“, odnosno postupno se napušta zbog tehnološke zastarjelosti. S navedenom aktivnošću, mozaik ploča se „pasivizirala“, ali je zadržana kako bi predstavljala svojevrsni tehnološki vremeplov elektrane.

Od ostalih poslova koje valja spomenuti obavljena je antikoroziivna zaštita (ujedno i „uljepšavanje“) dijela hidromehaničke opreme (poklopci upravljačkih reduktora te zaštitne ograde na svim izdvojenim objektima RHE Velebit), servis navedene hidromehaničke opreme te revizija pločastog zatvarača odvodno-dovodnog tunela agregata 1 na ulazno-izlaznoj građevini.

Svim spomenutim mjerenjima i ispitivanjima utvrđeno je ispravno stanje proizvodnih jedinica i nije uočen nedostatak takve naravi koji će iziskivati dulje vrijeme popravka ili sanacije. Isto tako, preventivnim radovima nastoji se osigurati nesmetan rad do novog preglednog remonta te do tada omogućiti proizvodnju električne energije bez zastoja i s puno kWh...

mr.sc. Nikša Vrkić

## MHE ABM HE VARAŽDIN STEKLA STATUS POVLAŠTENOG PROIZVOĐAČA

# Prva rekonstruirana mala hidroelektrana u sustavu poticaja

Novi agregat – za pouzdaniju proizvodnju



Donošenjem odluke o izdavanju rješenja o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije za MHE ABM HE Varaždin, na 21. sjednici Upravnog vijeća HERA-e, okončan je projekt rekonstrukcije ove male hidroelektrane u PP HE Sjever. Postrojenje je u sustavu poticaja od 13. listopada 2016. godine, kada je na snagu stupio ugovor o otkupu električne energije sklopljen s HROTE-om.

Odluka da se cjelokupno postrojenje rekonstruirala donesena je nakon havarije postojećeg agregata biološkog minimuma na brani Hidroelektrane Varaždin, odnosno zbog isteka njegovog životnog vijeka i čestih problema u eksploataciji. Rekonstrukcija je odabrana i radi njegovog upisa u Registar OIEKPP te stjecanja statusa povlaštenog proizvođača električne energije. U sklopu projekta, nije bilo potrebno graditi nove objekte, već obaviti rekonstrukciju (prilagodbu) postojećih radi ugradnje nove opreme.

Bez obzira na činjenicu da se ovdje radi o postojećem postrojenju koje je priključeno na distribucijsku mrežu i u paralelnom pogonu s mrežom, projektom rekonstrukcije postrojenje je usklađeno s trenutno važećom regulativom te je provedeno razdvajanje energetskih djelatnosti proizvodnje i distribucije električne energije. Razdvajanjem je formirana mala hidroelektrana - „MHE ABM HE Varaždin“, priključne snage 635 kW, s proizvodnjom električne energije od približno 4,2 GWh godišnje. U sklopu rekonstrukcije, na mjesto starog agregata je ugrađena cijevna turbina tipa Kaplan (bevel gear bulb) s horizontalnim vratilom (Kössler GmbH & Co KG, Austria) i multiplikatorom (Eisenbeiss GmbH, Austria), kako bi se osiguralo postavljanje generatora (Končar-GIM) izvan cijevi agregata.

Budući da postrojenje MHE ABM HE Varaždin, prema važećoj zakonskoj regulativi, može steći status povlaštenog proizvođača te ostvariti pravo na poticajnu cijenu električne energije, obavljene su sve potrebne radnje kako bi ono steklo taj status te, u skladu s tim, i pravo na poticajnu cijenu, u iznosu od 0,93 kn/kWh.



Tim za provedbu ispitivanja temeljnih zahtjeva za rekonstrukciju građevine: D. Peček, S. Crnjak, I. Sučić i J. Jakovčević

Za ostvarenje ovog cilja, rekonstrukcija postrojenja mora iznositi minimalno 20 posto ukupnih planiranih prihoda proizvodnog postrojenja, stoga se povrat investicije očekuje nakon pet godina.

Postrojenje je u pokusnom radu bilo od 31. ožujka 2016., kad je obavljena prva mehanička vrtnja agregata, dok je njegovo prvo spajanje s mrežom provedeno 18. travnja 2016. godine. Tijekom pokusnog rada, obavljena su funkcionalna ispitivanja elektrane te otklonjeni svi uočeni nedostaci, a u tom razdoblju postrojenje je u distribucijsku mrežu isporučilo oko 1,4 GWh. Nakon provedenog tehničkog pregleda postrojenja, Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja izdalo je 2. kolovoza 2016. Uporabnu dozvolu.

Bitno je naglasiti da je zamjenom istrošenih i dotrajalih dijelova opreme smanjen rizik od dugotrajnih zastoja u radu te spriječen nastanak novih većih i ozbiljnijih havarija u pogonu. Doprinos ovog projekta je višestruk, jer je riječ o novom agregatu za trajan, pouzdan i siguran rad u slijedećem razdoblju, a odlikuje ga veća proizvodnja (do 60 posto), uz bolji stupanj djelovanja te značajno veći financijski prihodi.

Za vođenje i realizaciju ovog projekta zaslužan je tim zaposlenika HEP Proizvodnje koji su obavili stručni nadzor nad rekonstrukcijom, vođenje projekta te ostale potrebne poslove. Glavni izvođač radova bio je Končar-KET uz podizvođače: Končar-GIM, Končar-INEM, Helb, Spegra i Energoremont.

Stipe Crnjak

# Moguća rekonstrukcija Bloka K

Uz tek dovršene projekte i poboljšanja, u Termoelektrani Toplani Zagreb kreće se s planiranjem novih projekata. O tome smo razgovarali s Damirom Božičevićem, direktorom i Emilom Mrđenom, tehničkim direktorom TE-TO Zagreb.

Jedan od njih, i to na razini HEP Proizvodnje, proširenje je toplinske stanice Bloka K, koje uvjetuje proširenje centraliziranog toplinskog sustava prema Dubravi te mogućeg priključenja Velike Gorice kao toplinskog potrošača. Direktor TE-TO Zagreb nam je o tome rekao:

*-Blok K je naš prvi po redu izgrađeni kombi kogeneracijski blok, u pogonu od 2002. godine. Posljednjih nekoliko godina ne radi, zbog visoke cijene osnovnog energenta - plina, a onda posljedično i visoke cijene proizvedene električne energije. Kako je dugo u pogonu - više od 14 godina - ne može ući ni u sustav poticaja, iako smo dokazivali da bi i on, kao što je to Blok L, mogao zadovoljiti sve uvjete.*

Prema riječima Damira Božičevića, potrebno je krenuti s njegovom rekonstrukcijom, koja bi mogla potrajati, jer će samo priključenje Dubrave u CTS trajati još oko dvije godine. Nakon Dubrave, u centralizirani toplinski sustav će se možda priključiti i Velika Gorica, u najboljem slučaju oko 2020. godine, što sve ovisi o razvojnim planovima HEP Toplinarstva.

## Upitna spremnost Bloka C

Trenutačno je ovdje glavno postrojenje Blok C koji, uz blokove K i L, zimi puni novoizgrađeni akumulator topline. U obnovu tog, inače najstarijeg bloka, izgrađenog 1979. godine, uloženo je dosta sredstava, ali mu sada, kao *omča oko vrata*, stoji nova direktiva o emisijama, koja nalaže njegovo zatvaranje s 1. siječnja 2018. Emil Mrđen o tome kaže:

*- Radimo na elaboratu, kojim nastojimo dokazati da se - ulaganjem u nove gorionike - te emisije mogu staviti ispod graničnih te da Blok C može nastaviti sa radom, prema našoj procjeni, do 2035. godine. Time bi napokon imali ispunjen njegov projektirani životni vijek od 200 000 radnih sati.*

Cilj je da 80 posto objekata TE-TO bude spremno i u skladu s novom direktivom o emisijama nakon 1.



Tehnički direktor Emil Mrđen i direktor TE-TO Zagreb Damir Božičević



**U planu je proširenje toplinske stanice Bloka K, radi proširenja CTS-a prema Dubravi te mogućeg priključenja Velike Gorice**

siječnja 2018. Upitna je jedino spremnost Bloka C, u koji će se ulagati ovisno o donošenju investicijske odluke. Naši sugovornici smatraju da bi ona bila opravdana, imajući u vidu njegov značaj tijekom ogrjevne sezone, kad temperature padnu ispod -5 i više stupnjeva Celzijusa. Tim ulaganjem, Blok C imao bi visok stupanj djelovanja te punio akumulator topline, što puno znači za sigurnost postrojenja u TE-TO tijekom ogrjevne sezone.

## Blok L - povlašteni proizvođač električne energije

Za visokoučinkovito kogeneracijsko postrojenje Blok L u TE-TO Zagreb HERA je 26. srpnja ove godine donijela odluku o izdavanju rješenja o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije.

*-S time smo ovdje jako zadovoljni, jer sada radimo punom parom. Aktualan je i naš novi akumulator topline, koji sada radi i ljeti,* kaže direktor Božičević, podsjećajući da prošle godine tijekom ljeta u TE-TO nije radio niti jedan blok za proizvodnju električne energije.

Za stjecanje novog statusa za Blok L iskorištena je, pojašnjava Damir Božičević, promjena zakona, odnosno Pravilnika o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitim kogeneracijama. Propisano je da poticajni proizvođači električne energije - uz vjetroelektrane i sunčeve elektrane - mogu biti i kogeneracije veće od 1 MW, koje su spojene na centralni toplinski sustav. Početkom 2014. u TE-TO-u su počeli pripremati svu nužnu dokumentaciju, kojom su dokazivali koliko će godišnje radnih sati Blok L moći biti u pogonu, uz zadovoljavanje propisanih uvjeta o visini stupnja dje-

lovanja postrojenja i uštedi primarne energije. Krajem srpnja ove godine, dobili su Rješenje te potpisali ugovor s HROTE-om. Prema Zakonu, status povlaštenog proizvođača traje 14 godina, od kada je postrojenje dobilo uporabnu dozvolu. Blok L ju je dobio 2011., što znači da mu taj status vrijedi do 2025. godine.

## Bolja veza zagrebačkih toplana

HEP Proizvodnja i HEP Toplinarstvo planiraju bolje povezivanje toplinske mreže Istok-Zapad, točnije dijelova grada koje pokrivaju Termoelektrana-Toplana i Elektrana-Toplana Zagreb. One su sada spojene cjevovodom (koji prolazi pokraj Hrvatske radio-televizije) te ova veza tijekom ljeta omogućuje da se iz jednog izvora (TE-TO-a ili EL-TO-a) cijeli grad opskrbljuje sanitarnom toplom vodom. Međutim, kapacitet spojnog cjevovoda je tijekom zime nedovoljan da bi se cijeli CTS opskrbljivao toplinskom energijom s jedne lokacije.

Stoga se priprema novelacija studije, kojom bi se analiziralo nekoliko tehnički i ekonomski isplativih varijanti boljeg povezivanja obje toplinske mreže. Time bi se omogućila opskrba cijele CTS mreže s jedne lokacije od travnja do listopada, a sada ovakva „spojna vožnja“ CTS-a funkcionira od 15. svibnja do 15. rujna.

*- Naš glavni cilj je održavati postrojenja i povećati njihovu efikasnost, jer o tome izravno ovisi cijena naše proizvedene energije. Ukratko, cilj je da naša proizvodnja bude što ekonomičnija,* zaključuje Damir Božičević.



UMJETNIČKO-LIKOVNO RJEŠENJE  
NOVOG POSTROJENJA

## Uskoro oslikan akumulator topline

U prosincu 2015. godine u TE-TO Zagreb pušten je u rad akumulator topline, prvi takav u Hrvatskoj, s ciljem optimizacije proizvodnje električne i toplinske energije i ušteda. Ove godine na red je došao i njegov vizualni identitet, prvi takav projekt na industrijskom postrojenju u Hrvatskoj, a inspiracija je stigla iz Ljubljane, u kojoj su toplana i akumulator topline obojani u žive boje. Za projekt „Umjetničko-likovno rješenje akumulatora topline“ raspisan je 14. listopada natječaj, koji je otvoren do 23. studenog 2016. Do kraja godine odabrat će se rad i idejni projekt, nakon čega se kreće u ugovaranje glavnog projekta te potom u realizaciju. U radnim tijelima za provedbu natječaja bit će članovi iz Društva arhitekata Zagreb, HEP Proizvodnje te iz HEP-a d.d.

*-Nadam se da bi prva faza s akumulatorom topline mogla biti realizirana do kraja 2017. godine. Ako tu ideju dobro realiziramo, u narednim godinama cilj će biti rješenje prenijeti na cijelu elektranu, zaključuje direktor Damir Božičević.* Akumulator je značajno poboljšao radnu fleksibilnost TE-TO-a Zagreb te opskrbu toplinskom energijom u Zagrebu. Optimizacija proizvodnje postiže se upravljanjem viškom toplinske energije, koji se u ovom akumulatoru pohranjuje u obliku tople vode. Kapacitet akumulatora, visokog 53 metra, iznosi 750 MWh, pri razlici temperature ulazne i izlazne vode do 40 stupnjeva Celzijusa.



**Akumulator topline dobit će novi, ljepši izgled**

ULAGANJA HEP TOPLINARSTVA U POBOLJŠANJE OPSKRBE

# Brojni radovi za sigurnije i kvalitetnije grijanje

**Tijekom ljeta obnovljeno je oko 11,5 kilometara postojeće te je izgrađeno sedam kilometara nove vrelovodne i toplovodne trase, u što je uloženo 46 milijuna kuna**

HEP Toplinarstvo je 3. listopada 2016. godine počelo s uključivanjem grijanja u ogrjevnoj sezoni 2016./2017. za približno 125.000 krajnjih kupaca u Zagrebu, Osijeku, Sisku, Velikoj Gorici, Samoboru i Zaprešiću. Grijanje se, podsjetimo, najprije uključuje prioritetnim krajnjim kupcima: dječjim vrtićima, školama, domovima zdravlja te domovima za starije i nemoćne osobe, a potom i stambenim/poslovnim zgradama, u kojima su završeni svi radovi na unutarnjim instalacijama i koje su spremne za prihvati toplinske energije.

U prošloj ogrjevnoj sezoni, HEP Toplinarstvo je građanima, tvrtkama i industriji u Zagrebu, Velikoj Gorici, Zaprešiću, Osijeku i Sisku isporučilo 1,7 milijardi kilovatsati toplinske energije.

Ogrjevna sezona 2016./2017. završit će u skladu s vremenskim uvjetima, a najkasnije 15. svibnja 2017. godine. Kako bi potrošači-krajnji kupci imali još sigurnije i kvalitetnije grijanje te da bi ujedno smanjilo vlastite gubitke u prijenosu toplinske energije, HEP Toplinarstvo je i u ovoj godini obavio brojne radove na poboljšanju toplinskih sustava.

Tako je tijekom ljetnih mjeseci obnovljeno oko 11,5 kilometara postojeće te je izgrađeno sedam kilometara nove vrelovodne i toplovodne trase, u što je HEP Toplinarstvo uložilo 46 milijuna kuna. Sve radove, koji su završeni do početka sezone grijanja, izvodile su domaće tvrtke.

Ovoljetni radovi nadovezuju se na veliki projekt revitalizacije vrelovodne mreže u Zagrebu i Osijeku, najvećim dijelom financiran iz kredita Svjetske banke, koji je HEP Toplinarstvo realiziralo u razdoblju od 2006. do 2010. godine. Nakon završetka tog projekta, HEP Toplinarstvo nastavilo je sustavno, vlastitim sredstvima ulagati u revitalizaciju mreže u Zagrebu i Osijeku, ali i u ostalim gradovima: Sisku, Velikoj Gorici, Samoboru i Zaprešiću, u kojima je od 2011. godine do danas obnovio više od 20 km dotrajale vrelovodne i parovodne trase. Revitalizacija postojeće vrelovodne mreže izvodi se novom tehnologijom beskanalnog polaganja predizoliranih cijevi. Zbog postojanosti materijala na vanjske atmosferske utjecaje, vijek trajanja ovih cijevi je do 50 godina. Osim toga, cijevi imaju ugrađen takozvani nordijski sustav za detekciju kvara, odnosno sustav nadzora koji omogućuje efikasniju i precizniju detekciju njihovog propuštanja. Ur.



### SISAK DOBIVA NAJSUVREMENIJI TOPLINSKI SUSTAV U HRVATSKOJ

Kod zamjene dotrajalih vrelovoda i parovoda, ukupna vrijednost ulaganja na području grada Zagreba u 2016. godini iznosi oko 19,5 milijuna kuna, a revitalizirano je oko 4,5 km postojeće te izgrađeno oko 2,5 km nove trase.

Na području Velike Gorice i Zaprešića, HEP Toplinarstvo je uložilo 3,5 milijuna kuna u revitalizaciju 1,3 kilometara postojeće te izgradnju 300 metara nove toplovodne mreže.

Ulaganja u revitalizaciju više od 30 godina starih cjevovoda u duljini od 2,5 kilometara na području Osijeka iznose 8,3 milijuna kuna.

Na području Siska ukupna je vrijednost ovogodišnjih ulaganja u revitalizaciju oko 3,3 km postojeće trase te izgradnju oko 3,9 km nove trase 14,5 milijuna kuna.

U sklopu izgradnje HEP-ove bioelektrane-toplane na šumsku biomasu, BE-TO Sisak, do kraja 2016. u Sisku će se izgraditi toplinska stanica i magistralni vrelovod, koji će nakon ispitivanja opreme, probnog pogona i tehničkog pregleda s komercijalnim radom započeti tijekom 2017. godine. Bit će to će najsvremeniji centralizirani toplinski sustav u Hrvatskoj, koji će primarno biti oslonjen na BE-TO Sisak, dok će povećanu potrošnju toplinske energije tijekom zimskih mjeseci pokrivati proizvodnja iz kogeneracijskih postrojenja ili kotlova na prirodni plin u sisačkoj Termoelektrani-Toplani.

# Jedinica s najvećim stupnjem djelovanja u EL-TO-u Zagreb

**Zbog svojih dobrih dinamičkih karakteristika, NTK1 moći će pratiti brze oscilacije vrelovodnog ili parnog konzuma**

Na lokaciji EL-TO Zagreb HEP Proizvodnje tijekom listopada završila je montaža niskotlačnog parnog kotla (NTK BR.1). U tijeku su ispitivanja i dokazivanje bitnih svojstava i jamstvenih parametara u probnom radu te se do kraja godine očekuje dobivanje uporabne dozvole.

Ugovor s izvođačima za gradnju nove jedinice, kapaciteta oko 40t/h, potpisan je 27. travnja 2015., a građevinska dozvola ishodena početkom 2016. godine, kada je započela i izgradnja nove kotlovnice s konekcijom na postojeće postrojenje. Nakon što je u EL-TO dopremljen u komadu, na



Kotao je na svom mjestu, a do njega će sljedeće godine stići brat blizanac

Tehnički podaci o kotlu TPK OROMETAL - ORO 39 SA	Jedinica	Vrijednost
Maksimalna trajna produkcija pregrijane pare 235±5 °C i 17 barg u mrežu	t/h	35
Minimalna trajna produkcija pregrijane pare 235±5 °C i 17 barg u mrežu	t/h	7
Termički stupanj djelovanja kotla (kod 100% opterećenja) $\eta$	%	95,5
Maksimalna izlazna temperatura dimnih plinova na izlazu iz kotla (kod 100% opterećenja)	°C	85
Emisije štetnih tvari u zrak (kod 100% opterećenja) (kod 3% O <sub>2</sub> u dimnim plinovima)	mg/m <sup>3</sup>	CO ≤ 100 oksidi dušika izraženi kao NO <sub>2</sub> 130
Potrebno vrijeme da kotao iz hladnog stanja postigne 100% produkcije pare (35 t/h 235±5 °C i 17 barg)	sat	max. 6
Potrebno vrijeme da kotao iz toplog stanja kada se ono održava uz pomoć vlastitih gorača (povremeno uključivanje za zagrijavanje vode) postigne 100% produkcije pare (35 t/h 235±5 °C i 17 barg)	min	max. 10
Potrebno vrijeme da kotao iz toplog stanja kada se ono održava uz pomoć „strane pare“ 17 bar i 235°C iz parnog sustava pogona postigne 100% produkcije pare (35 t/h 235±5 °C i 17 barg)	min	max. 45

Kotao ORO 39 SA je parni kotao ložen zemnim plinom, projektni tlak je 18 bara, a temperatura pregrijanja iznosi 235 °C. Dužina kotla iznosi 9,5 metara, širina je 4,9 metara, a visina 4,35 metara. Težak je 75 tona.

Kotao je plameno-dimocijevni, cilindrični, ležeći, s tri prolaza dimnih plinova: dvije valovite plamenice, kao prvog prolaza dimnih plinova (ložište), dok dimne cijevi čine druga dva prolaza.

Strujanje dimnih plinova kroz kotao je tlačno, a ostvaruje se pomoću ventilatora

za dobavu zraka, smještenog odvojeno od kotla i plamenika koji savladava otpore plamenika, kotla, zagrijača napojne vode (EKO) i dimovodnog kanala. Ložište je optimalno dimenzionirano, tako da se postiže potpuno izgaranje prije izlaza iz plamenice uz maleni pretičak zraka. Povratna komora na stražnjoj strani kotla je u ekranskoj izvedbi. Proizvođač gorionika je njemačka firma Weishaupt.

Za TPK OROMETAL projektiranje izvodi zagrebački Ekoneg, građevinske radove tvrtka PALIR, dok radove na sustavu upravljanja izvodi tvrtka DUPLICO.



Dopremljen je iz tvornice TPK u Oroslavju, a najveći je kotao ove vrste ikad proizveden u Hrvatskoj



U skućenom prostoru Pogona bilo je iznimno zahtjevno manevrirati s teretom teškim 70 tona



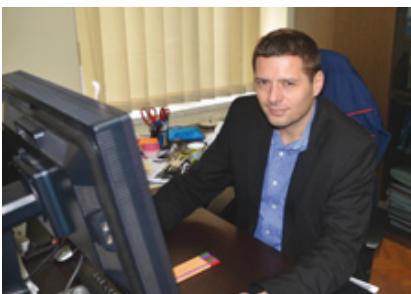
Podizanje kotla preko cijevnih mostova na pripremljene temelje, pomoću dvije auto-dizalice visoke nosivosti, od 200 i 120 tona



Montaža kotla i njegovih komora



NTK BR 1 je smješten u montažnoj zgradi, koja je vezana na postojeće postrojenje



- *Kotao ima ugovoren stupanj djelovanja od 95,5 posto, a prema prvim mjerenjima to je i premašeno, naglašava mr.sc. Krešimir Komljenović*



Strojari-sudionici Projekta s direktorom EL-TO-a: Boris Marčić i Mario Bubaš

labudici iz tvornice u Oroslavju, niskotlačni parni kotao je na nove temelje smješten tijekom ožujka. Početkom iduće godine do njega će se montirati još jedan kotao *blizanac* (NTK BR.2), potpuno istih karakteristika, čije se puštanje u rad očekuje u svibnju 2017.

Za projekt pod nazivom: *Izgradnja novog niskotlačnog parnog kotla (NTK BR.1) s konekcijom na postojeće postrojenje kotlovnice K7, K8, K9 u EL-TO Zagreb* glavni nadzorni inženjer je Aleksandar Bernik, dipl.inž str., rukovoditelj Službe za pripremu i održavanje. Za kvalitetu i koordinaciju sa strojarke strane na Projektu su još bili zaduženi: Mario Bubaš, dipl.inž str. i Boris Marčić, dipl.inž str., dok od onih za elektro-dio, odnosno za Regulaciju i mjerenje (RIM) izdvajamo: Dražena Balenovića, dipl.inž el. i Marinka Matića, dipl.inž el. Za građevinski dio

odgovorna je Sandra Gabrić, dipl. inž. građ. NTK BR.1 proizvela je i isporučila tvrtka TPK Orometal. Iako su im kotlovi najvažniji dio proizvodnog programa, ovaj je ipak specifičan, jer je najveći ikada napravljen kotao ovog tipa prema vlastitoj licenci u toj tvornici te najveći ove vrste ikada proizveden u Hrvatskoj.

U razgovoru s direktorom EL-TO-a mr.sc. Krešimirom Komljenovićem, dipl. inž.el. doznajemo da je za drugi kotao već potpisan ugovor. Kako od 1. siječnja 2018. godine zbog IED direktive kotlovi 6, 7, 8 i 9 imaju ograničenje u radu, dva najnovija kotla bit će zamjena za dio jedinica koje će eventualno izići iz rada.

-NTK 1 će biti u funkciji proizvodnje industrijske pare ili vrelodnog grijanja Zagreba. Zamjena je za dio jedinica u postrojenju, a predstavlja i razvoj-

nu komponentu u EL-TO Zagreb, naveo je direktor Komljenović.

Naglašava da je u ovom Pogonu on za sada jedinica s najvećom  $\eta$ , odnosno stupnjem djelovanja od čak 95,5 posto ugovorno, što je - prema prvim izmjenjenim vrijednostima - i premašeno. Napominje da je prosječna  $\eta$  na pragu lokacije u 2015. godini bila oko 81 posto. Novi će kotao biti velika pomoć Pogonu, jer će, kod brzih oscilacija vrelodnog ili parnog *konzuma*, zbog svojih dobrih dinamičkih karakteristika moći pratiti zahtjeve potrošača.

Njegova ugradnja bila je teška i zahtjevna zbog potrebe integracije u postojeće „brown-field“ okruženje podzemnih kanala i instalacija te uslijed izuzetno skućene mikro-lokacije. I sam njegov transport i postavljanje na temelje bili su iznimno složeni te dugotrajno planirani.

# HEP Toplinarstvo u novom mehanizmu Europske unije

HEP Toplinarstvo, u cilju povećanja učinkovitosti toplinskog sustava, sudjeluje u provedbi ITU mehanizma u urbanim aglomeracijama Osijeka i Zagreba

Iako su mediji puni naslova vezanih uz Europske strukturne i investicijske fondove (ESI), ruku na srce, to je još uvijek *terra incognita* za većinu vladinog, nevladinog i poslovnog svijeta, što je vidljivo i iz dosadašnjeg učinka povlačenja sredstava. Dodatnu nepoznanicu predstavljaju i tzv. integrirana teritorijalna ulaganja (ITU) - novi mehanizam Europske unije, uveden s ciljem jačanja uloge gradova kao pokretača gospodarskog razvoja, u kojem su sredstva osigurana iz tri različita fonda (Europskog fonda za regionalni razvoj, Kohezijskog fonda te Europskog socijalnog fonda).

Sukladno Sporazumu o partnerstvu (koji pregovara i dogovara svaka država članica EU prema svojim specifičnostima te koji predstavlja temeljni strateški dokument za ESI fondove), urbana područja mogu se kandidirati za financiranje svojih aktivnosti kroz ITU mehanizam. U slučaju Republike Hrvatske, to je sedam najvećih urbanih sredina s najvećom koncentracijom stanovništva, odnosno, gradovi koji imaju više od 50.000 stanovnika u centralnim naseljima: Zagreb, Split, Rijeka, Osijek, Slavonski Brod, Zadar i Pula. Konkretnije, ITU mehanizam doprinosi učinkovitijem provođenju aktivnosti koje imaju naglašenu teritorijalnu dimenziju i kombiniraju sredstva iz više tematskih ciljeva (ESI fondovi). U Hrvatskoj se koristi za održivi urbani razvoj, odnosno provođenje integriranih aktivnosti prepoznatih u okviru strategija razvoja urbanih područja.

S obzirom na nužnost sagledavanja urbanih sredina kroz tzv. sinergijski efekt, osnovni cilj ovog mehanizma je spomenuto jačanje uloge gradova kao po-

kretača gospodarskog razvoja. Aktivnosti koje će se provoditi doprinjet će stvaranju povoljnijeg okruženja za poduzetnike, unaprijeđenju kulturne baštine i sustava obrazovanja za odrasle. Također, očekuje se i modernizacija ponude strukovnog obrazovanja, poboljšanje usluga javnog prijevoza, povećanje energetske učinkovitosti i zapošljavanja te doprinos borbi protiv siromaštva i socijalne isključenosti.

## Područja za provedbu ITU mehanizma

Ukupna alocirana sredstva za razvoj urbanih područja na prostoru Hrvatske iznose 345,35 milijuna eura. Odlukom Ministarstva regionalnog razvoja i fondova Europske unije (MRRFEU), gradovi Rijeka, Osijek, Split i Zagreb, ustrojili su - zajedno s okolnim jedinicama lokalne samouprave - urbane aglomeracije, na čijem će se području provoditi aktivnosti, u svrhu učinkovitijeg planiranja, usklađivanja i provedbe politike regionalnog razvoja. Svako od sedam urbanih područja u svojstvu prijavitelja imat će obavezu sufinancirati aktivnosti koje se provode u okviru ITU mehanizma, ovisno o vrijednosti indeksa razvijenosti grada središta urbanog područja (Zagreb - 30 posto, Pula i Rijeka - 25 posto, Zadar i Split - 20 posto te Osijek i Slavonski Brod - 15 posto).

Kako bi se korištenje ESI fondova u urbanim područjima i formalno definiralo, MRRFEU je u ožujku 2016. objavilo ograničeni poziv na dostavu prijava za odabir područja za provedbu mehanizma integriranih teritorijalnih ulaganja. Jedan od ključnih dokumenata za prijavu jest izrađena Strategija razvoja gradske aglomeracije (Osijek, Rijeka, Split i Zagreb) ili područja (Pula, Slavonski Brod i Zadar). U tu svrhu su se, u suradnji sa zainteresiranim dionicima, prethodno identificirali projekti koji će ispunjavati uvjete za financiranje putem ovog mehanizma, koji su također u interesu svih jedinica lokalne samouprave te njihova stanovništva.

Pozivni natječaj trajao je do polovice srpnja 2016., a u listopadu ove godine tadašnji ministar MRRFEU Tomislav Tolušić svečano je uručio Odluku o odabi-

ru područja za provedbu ITU mehanizma predstavnicima sedam odabranih gradova.

Tako je, primjerice, grad Zagreb, zadovoljio kriterije kao što su: *prihvatljivost prijavitelja* (urbano područje definirano je u skladu s metodologijom MRRFEU), donesena je *Strategija razvoja urbanog područja* (u skladu je sa smjernicama MRRFEU, odobrila ju je većina predstavnika jedinica lokalne samouprave urbanog područja te je izrađena u suradnji s partnerskim vijećem), *ostvareno partnerstvo* (uspostavljeno je partnersko vijeće, koje uključuje predstavnike jedinica lokalne i regionalne samouprave urbanog područja, kao i dionike iz znanstvenog, obrazovnog, gospodarskog, socijalnog sektora te organizacija civilnog društva) te *kriterij prijedloga doprinosa ITU mehanizma provedbi strategije razvoja urbanog područja* (povezanost ciljeva ITU mehanizama sa strategijom razvoja).

Ukupna indikativna alokacija u sklopu ITU mehanizma iznosi 345.351.269 eura, dok po gradovima iznosi:

	eura
Zagreb	91.872.881,20
Split	62.773.406,55
Rijeka	49.588.331,67
Osijek	44.105.165,39
Zadar	35.314.937,82
Slavonski Brod	31.072.252,64
Pula	30.624.293,73

## Povećanje učinkovitosti sustava toplinarstva

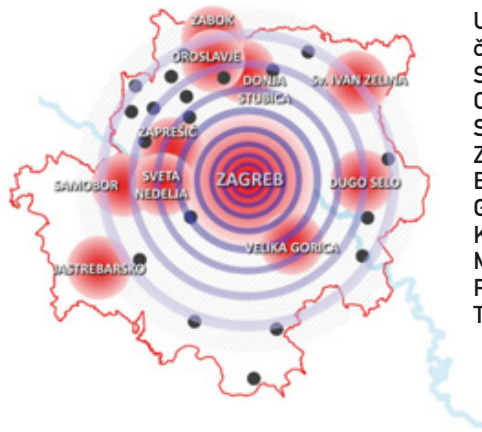
Područje od izuzetnog interesa za HEP grupu, točnije HEP Toplinarstvo d.o.o. je specifični cilj: *4c3 Povećanje učinkovitosti sustava toplinarstva*, koji je sadržan u Operativnom programu za konkurentnost i koheziju, a može se financirati kroz ITU mehanizam.

Točnije, radi se o ulaganjima u postojeću mrežu

Projekt u Osijeku odnosi se na zamjenu spojnog vrelovoda od TE-TO do toplane Pogona Osijek, a u Zagrebu na revitalizaciju vrelovodne mreže

toplinarstva (renovacija i modernizacija, kao i mjere usmjerene ka smanjenju gubitka topline, vode i pare), renovaciju kotlova te u čišće i efikasnije tehnologije, uključujući potencijalni prelazak ka korištenju obnovljivih izvora energije i integraciju bioplina u javni sustav grijanja, kao i kampanje za podizanje svijesti javnosti i informiranje o korištenju sustava toplinarstva.

Od ukupnih 345,35 milijuna eura koji su na raspolaganju za provedbu ITU mehanizma, za potrebe provedbe specifičnog cilja 4c3 alocirano je ukupno oko 80 milijuna eura. S obzirom na iskazani interes prijavitelja, u provedbi ovih aktivnosti sudjelovat će urbane aglomeracije Zagreb, Osijek i Rijeka te grad Slavonski Brod.



Urbanu aglomeraciju grada Zagreba čini 11 gradova: Zagreb, Donja Stubica, Dugo Selo, Jastrebarsko, Oroslavje, Samobor, Sveta Nedelja, Sveti Ivan Zelina, Velika Gorica, Zabok i Zaprešić te 19 općina: Bistra, Brckovljani, Brdovec, Dubravica, Gornja Stubica, Jakovlje, Klinča Sela, Kravarsko, Luka, Marija Bistrica, Marija Gorica, Orle, Pisarovina, Pokupsko, Pušća, Rugvica, Stubičke Toplice, Stupnik i Veliko Trgovišće

#### Dva ključna HEP-ova projekta

Hrvatska elektroprivreda, odnosno HEP Toplinarstvo, identificiralo je dva ključna projekta s kojima sudjeluje u provedbi ITU mehanizma na području urbanih aglomeracija Osijeka i Zagreba. To su: *Zamjena spojnog vrelovođa od TE-TO Osijek do toplane Pogona Osijek* te *Revitalizacija vrelovodne mreže s ciljem smanjenja energetske gubitka i povećanja učinkovitosti sustava toplinarstva u gradu Zagrebu*.

Urbana aglomeracija Osijek na raspolaganju ima alocirano oko 5 milijuna eura za provedbu cilja 4c3, dok procijenjena vrijednost investicije zamjene spojnog vrelovođa od TE-TO Osijek do topline Pogona Osijek iznosi oko 9,3 milijuna eura.

Zagrebačkoj aglomeraciji dodijeljeno je oko 50 milijuna eura za potrebe provedbe SC 4c3, dok je procijenjena vrijednost revitalizacije vrelovodne mreže na području grada Zagreba oko 100 milijuna eura.



Urbanu aglomeraciju grada Osijeka čine gradovi: Osijek, Belišće i Valpovo te općine Antunovac, Bilje, Bizovac, Čeminac, Čepin, Darda, Erdut, Ernestinovo, Kneževi Vinogradi, Koška, Petrijevci, Punitovci, Šodolovci, Tordinci, Vladislavci i Vuka

#### Podrška Sektora za EU i regulatorne poslove

U pripremi ovih projekata HEP Toplinarstvu podršku pruža Sektor za EU i regulatorne poslove Hrvatske elektroprivrede. U listopadu 2016. pokrenut je postupak javne nabave za izradu *Studije izvodljivosti, uključujući analizu troškova i koristi, za povećanje dimenzije spojnog vrelovođa od Termoelektrane-Toplane Osijek do topline Pogona Osijek kao podloge za potencijalno sufinanciranje iz EU fondova*, a u tijeku je evaluacija pristiglih ponuda.

Istodobno je u pripremi i natječajna dokumentacija za izradu *Studije izvodljivosti, uključujući izradu pla-*

*na aktivnosti te analizu troškova i koristi za investicije u toplinsku mrežu za područje Zagreba*, kao podloge za potencijalno sufinanciranje iz EU fondova, kao i priprema natječajne dokumentacije.

Natječajni postupci evaluiraju se temeljem kriterija ekonomski najpovoljnije ponude, a rezultat će opsežnom analizom troškova i koristi, izrađenoj prema Vodiču Europske komisije za izradu analize troškova i koristi iz 2014.

Sve su to nužni uvjeti u provedbi velikih projekata

koji se prijavljuju u sklopu ESI fondova. Idući očekivani korak jest raspisivanje pozivnog natječaja MRRFEU za Hrvatsku elektroprivreda, a upravo navedena *Analiza troškova i koristi* jedan je od dokumenata neophodnih za prijavu na ovaj natječaj. Projekti moraju biti provedeni do kraja 2023., a trenutno postoji još cijeli niz otvorenih pitanja - od stope sufinanciranja, načina provedbe projekata pa sve do problematike državnih potpora. No, jedno je sigurno - HEP Toplinarstvo očekuje vrlo intenzivno razdoblje!

TRANSFORMATORSKA STANICA 35/10 kV  
DALJ ELEKTROSLAVONIJE OSIJEK

Ljerkica Bobalić

# Rekonstrukcija se bliži kraju



Montaža rastavljača na betonski stup

**TS će biti spremna za uvođenje 20 kV napona, jer je novougrađena primarna oprema izolacijske razine 24 kV**

Velika je gužva ovih jesenjih dana vladala u dvorištu TS 35/10(20) kV Dalj, jednoj od četiri transformatorske stanice x/10 kV u Elektroslavoniji Osijek, koje su ovogodišnjim investicijskim planovima predviđene za rekonstrukciju. Njezina temeljita obnova započela je proljetos, a očekuje se da će svi radovi biti uskoro privedeni kraju, što znači da će cjelokupan posao biti okončan za manje od pola godine.

Rekonstrukcija transformatorske stanice nerijetko je - napominje rukovoditelj Službe za izgradnju Elektroslavonije Dušan Pajtak - zahtjevnija od izgradnje nove. Radovi se, naime, uglavnom izvode na objektu u pogonu, kada se jedna sekcija obje naponske razine, obično jedna strana postrojenja, optereti cjelokupnom potrošnjom, dok se druga sekcija preuređuje i obrnuto. To znači da nema prekida isporuke električne energije, tako da potrošači uopće ne osjete da se obavlja tako opsežan i zahtjevan posao.

Trenutačno se, saznajemo od Vladimira Čolića iz Odjela za izgradnju, rekonstruirala sekcija 1 na 10 kV strani. Radit će se i na pripadajućim 35 kV poljima i ugradnji novog sekcijskog rastavljača, kojim će biti razdvojene sekcije 35 kV. Odnosno, svaku sekciju će napajati jedno dolazno polje i jedan pripadajući transformator, što će znatno olakšati vođenje pogona i učiniti ga fleksibilnijim.

Nakon završetka ovoga zahvata, TS Dalj će biti spre-

mna za uvođenje 20 kV napona, jer je novougrađena primarna oprema izolacijske razine 24 kV.

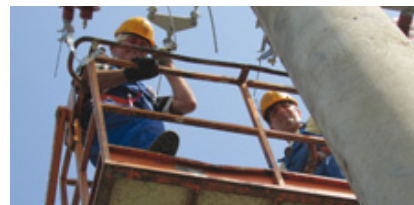
Osim primarnog dijela, rekonstruirala se i cjelokupni sustav sekundarne opreme, koji čine: izvori i razvodi pomoćnih napona 230 VAC i 48 VDC, nova relejna zaštita numeričke izvedbe, novi sustav daljinskog vođenja te kabliranje preostalih zračnih uvoda, što znači da na pročelju Transformatorske stanice više neće biti zračnih spojeva.

Zanimljivo je - i prilično neuobičajeno - da su na zračnim 10 kV izvodima, a riječ je o dva betonska i jednome željezno-rešetkastom stupu, svi poslovi odrađeni u samo tri dana, što znači da je za svaki stup trebao - jedan dan. Poslovi na ugradnji dva betonska stupa s ugradnjom rastavljača i spajanjem kabela te Al/Če užadi obavljani su u dva dana, dok je trećeg dana na željezno-rešetkasti stup ugrađen rastavljač i kabliran ulaz ZDV-a u Trafostanicu.

Uz sigurnost i poštivanje rokova, jedan od važnijih ciljeva kod svih radova je na najmanju moguću mjeru svesti prekid isporuke električne energije, podsjeća poslovođa Boris Ungar, a rukovoditelj Odjela za izgradnju Andjelko Orozović dodaje kako poslovi jesu opsežni, ali za takav zahvat i očekivani.

Transformatorsku stanicu nije baš jednostavno rekonstruirati, a da bi sve bilo kvalitetno, sigurno i brzo, u tom poslu sinkronizirano radi više specijalističkih ekipa. Prvi dio rekonstrukcije vodio je Damir Duraković, uz pomoć i budno oko starijega kolege Marka Čosića, poslove na ZDV-u vodio je Boris Ungar, dok je drugu fazu rekonstruiranja ponovno preuzeo Marko Čosić.

Najiskusniji projektant Odjela za projektiranje u



Branko Ljubas (lijevo) i Zlatko Pejić (desno) spajali su vodiče ZDV-a na rastavljač



Za izradu kablskih završetaka bili su zaduženi i Marko Maretić i Tomislav Novotni

Elektroslavoniji Zdenko Strmečki podsjetio je kako je šezdesetih pa do sredine sedamdesetih godina prošlog stoljeća počela izgradnja vrlo sličnih transformatorskih stanica 35/10kV, za koje je karakteristično to što je postrojenje smješteno unutar zidanog objekta. Oprema pojedinih polja postrojenja smještena je u pregrađene boksove "monijerke", a sabirnice su sastavljene od dvije polusekcije. Vodna polja su opremljena malouljnim prekidačem te sabirničkim i izlaznim rastavljačem sa zemljospojnikom. U TS 35/10 kV Dalj predviđen je spoj dva učinska transformatora 35/10 kV ukupne snage 2x4 MVA.

## ZASLUŽNI ZA USPJEŠNU REKONSTRUKCIJU

Za uspješnu rekonstrukciju TS Dalj su ponajviše zaslužni: Vladimir Čolić, Marko Čosić, Damir Duraković, Stjepan Vuk, Vlado Eling, Tomislav Novotni, Marko Maretić, Vedran Perković, Boris Ungar, Branko Ljubas, Igor Jelovina, Zlatko Pejić, Jozef Komar i Božidar Poljarević iz Odjela za izgradnju Službe za izgradnju Elektroslavonije. Iz Odjela za radioničke poslove u Službi za izgradnju vrijedno je spomenuti i Antuna Rekića, Vladimira Čirića, Davora Gavrilovića i Milenka Jukića. Iz Službe za vođenje pogona svoj su doprinos dali: Igor Vicković iz Odjela za zaštitu i mjerenja te Domagoj Budiša i Oto Štajnbriker iz Odjela za procesne sustave.

REMONT NUKLEARNE  
ELEKTRANE KRŠKO

mr.sc. Irena Jakić



Uz uobičajene aktivnosti,  
provodi se i remont  
glavnog generatora

# Razvoj tehnologije poboljšava način rada

**Tijekom mjesec dana redovnog godišnjeg održavanja, uz zaposlenike NE Krško opsežne radove izvodi i oko tisuću domaćih i inozemnih specijaliziranih radnika**

Nuklearna elektrana Krško započela je 1. listopada 2016. redovni godišnji remont. Njegovo planirano trajanje je mjesec dana, tijekom kojeg će se izvesti radovi preventivnog održavanja, zamjena nuklearnog goriva i ulaganja s područja tehnološke nadgradnje. Opsežne radove izvodit će, uz zaposlenike NE Krško i oko tisuću domaćih i inozemnih specijaliziranih radnika.

Uz uobičajene aktivnosti vezane uz nuklearno gorivo (vađenje nuklearnog goriva, inspekcija i vraćanje u reaktorsku posudu), provest će se 10-godišnji test nepropusnosti reaktorske zgrade, remont glavnog električnog generatora, pregled kontrolnih palica, reaktorske posude, sekundarne strane parogeneratora te regulacijskih ventila turbine, kao i zamjena invertera i izmjenjivača rashladnih jedinica zaštitne zgrade. Uz to, dio kontrolnih palica će se zamijeniti novima. Prošlogodišnja modifikacija za preusmjerenje protoka

vode u reaktorskoj posudi, čija je svrha osiguravanje cjelovitosti nuklearnog goriva, pokazala se uspješnom. Pregled nuklearnog goriva potvrdio je njegovu cjelovitost. Svi gorivni elementi 28. ciklusa bili su pregledani s teleskopskim *sipping* sistemom, koji je potvrdio korektnost goriva. U nastavku praćenja i poboljšanja nuklearne sigurnosti, ove godine će se upotrijebiti nuklearno gorivo poboljšanih mehaničkih karakteristika. Time se postiže povećanje otpornosti na vibracije i eventualnih stranih tijela u hladilu.

Također, nastavljaju se aktivnosti za otklanjanje posljedica učinaka povišene razine rijeke Save, zbog izgradnje akumulacijskog bazena Hidroelektrane Brežice - prilagodbe sustava optočne rashladne vode, prilagodba brane na Savi te nadgradnja sustava sigurnosne opskrbne vode (ugradnja sustava za odstranjivanje taloga).



Ispitivanje reaktorske glave



Kontrolne palice na pregledu: dio njih zamijenit će se novima



U turbinskoj zgradi: remont glavnog generatora i...



... pregled turbine

Ostale tehnološke modernizacije dio su aktivnosti programa nadgradnje nuklearne sigurnosti (potaknute nesrećom u Fukushimi), kao što je izgradnja pomoćne komandne sobe te dopunjavanje primarnog sustava mobilnim crpkama.

U ovom remontu izvest će se i zamjena glavnog generatorskog prekidača. Taj značajan projekt, koji obuhvaća i zamjenu prenaponske zaštite prekidača, potaknut je starošću opreme i neraspoloživošću rezervnih dijelova. Uz to, razvojem tehnologije, mijenja se (poboljšava) način rada (novi prekidač se hladi zrakom, ne više vodom pa onda više nije potreban ni komprimiran zrak za pogon). Još jedna aktivnost uzrokovana je starošću: zbog starenja, odnosno degradacija izolacije kabelaških veza, izvest će se modifikacija električnog napajanja grijača tlačnika.

#### SIGURNOST KAO PRIORITET

Nuklearna sigurnost najvažniji je prioritet u svim stanjima rada NEK-a i svaki je radnik za nju osobno odgovoran, u okviru svojih kompetencija, odgovornosti i nadležnosti. Kako bi to zaista bilo tako, svaki radnik prolazi obavezan tečaj općeg osposobljavanja, da bi prikladno primjenjivali propisane mjere za siguran rad: požarne sigurnosti, radiološke zaštite te uporabu zaštitne opreme.

Posebna pozornost pridaje se sprječavanju unosa stranih tijela (FME - *foreign material exclusion*) u sustav, s obzirom da posljedice/stete mogu biti

izrazito skupe (primjerice, ostatak papirne role u turbinskom sustavu jednog postrojenja u inozemstvu prouzročio je štetu od osam milijuna američkih dolara!).

Za takva, FME područja, osobna opremljenost podrazumijeva pravila, kao što su:

- privezana kaciga, naočale
- zatvoreni džepovi
- privezan alat
- osobni predmeti i nepotreban materijal ostavljaju se izvan FME područja



Izgradnja zgrade za manipuliranje nisko i srednje radioaktivnim otpadom



Obavljaju se i radovi na sustavu bitne tehnološke vode

Reaktorska zgrada i zgrada za manipuliranje NSRAO-m



Pogled iz zraka na gradilište u NE Krško



#### ČELNICI HEP-a U POSJETU NE KRŠKO

Hrvatska elektroprivreda, kao suvlasnik NEK-a, redovno i kontinuirano prati rad elektrane, a ove godine, s remontnim aktivnostima NE Krško upoznali su se i Zdeslav Matić, pomoćnik ministra za gospodarstvo, Perica Jukić, predsjednik Uprave HEP-a i Josip Lebegner, pomoćnik direktora Sektora za

strategiju i razvoj HEP-a d.d.. Kroz elektranu su ih proveli direktor tehničke operative NEK-a Predrag Širola i vodeći sistem inženjer u NEK-u Mario Gluhak.

U obilazak elektrane odvažili su se i neki direktori iz HEP grupe: Pero Kasalo, (CS Buško Blato), Alan

Gregorek (HEP Energija), Dubravko Ponoš (HEP Program Sava), Mirjana Vučić (HEP d.d., Sektor za internu reviziju), Petra Subašić (HEP d.d., Sektor za ljudske potencijale), Marko Blažević (HEP Opskrba plinom) i Mladen Ružman (HEP d.d., Ured za korporativnu sigurnost).



Mario Gluhak, Predrag Širola, Josip Lebegner, Zdeslav Matić i Perica Jukić u reaktorskoj zgradi NE Krško



Direktori iz HEP grupe su u reaktorskoj zgradi pratili stavljanje nuklearnog goriva u reaktorsku posudu

Zahvaljujemo NEK-u na ustupljenim fotografijama

CENTRALNI KEMIJSKO-TEHNOLOŠKI  
LABORATORIJ HEP PROIZVODNJE

Lucija Migles

# Ispitivanja CKTL-a koristi sve veći broj vanjskih tvrtki



**Nova aktivnost laboratorija: uzorkovanje drvene sječke na terenu**

## CKTL je jedini akreditirani laboratorij u Hrvatskoj za sveobuhvatno ispitivanje goriva

Centralni kemijsko-tehnološki laboratorij (CKTL) HEP Proizvodnje jedini je akreditirani laboratorij za sveobuhvatno ispitivanje goriva: loživog ulja, ugljena, koka i čvrstih biogoriva u Hrvatskoj. Ispitivanja se rade za potrebe HEP grupe, ali i za vanjske naručitelje, prema važećem cjeniku. Provode se s naj-suvremenijom opremom, prema hrvatskim, europskim i međunarodnim normama, a prema potrebi razvijaju i vlastite metode. CKTL je akreditiran od strane Hrvatske akreditacijske agencije (HAA) prema zahtjevima međunarodno priznate norme HRN EN ISO/IEC 17025 te je jedini akreditirani laboratorij za ispitivanje ugljena i čvrstog biogoriva u Hrvatskoj. Član je Udruge hrvatskih laboratorija - CROLAB i aktivno djeluje unutar Kluba analitičkih laboratorija. Smješten je u Zagrebu, Zagorska 1, u krugu Pogona EL-TO Zagreb HEP Proizvodnje.

### Novi izazov: analiza drvene sječke i pepela za bioelektrane

Do sada su se u laboratoriju sva ispitivanja provodila na donesenim, odnosno dostavljenim uzorcima, a pred zaposlenicima - točnije zaposlenicama - sada stoji novi izazov. Od 2017. godine po prvi put kreće



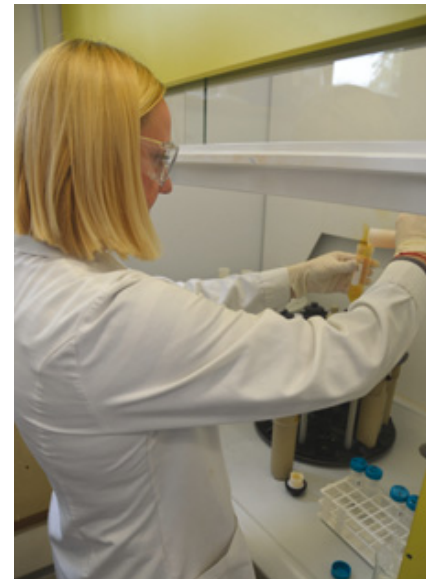
**Vrsne kemičarke u akciji uzorkovanja pepela**

uzorkovanje na terenu, na samoj lokaciji, i to za dvije HEP-ove bioelektrane, trenutno u izgradnji, Sisak i Osijek, za koje će, a potom i za vanjske naručitelje, CKTL pratiti kvalitetu drvene sječke i pepela. Voditeljica CKTL-a dr.sc. Marija Trkmić nam je o tome rekla:

*- Praćenjem kvalitete krutog goriva - drvene sječke i pepela, očekuje se značajno povećanje opsega poslova. Ono će obuhvaćati uzimanje uzoraka na terenu, izradu pisanih postupaka, planova i zapisa te akreditiranje uzorkovanja, u skladu s normom HRN EN ISO/IEC 17025.*

Prema njezinim riječima, za navedene poslove nužno je dodatno zapošljavanje osoblja, jer postojeća organizacijska shema laboratorija ne predviđa terenski rad i proširivanje njegove djelatnosti na potpuno nove poslove uzorkovanja goriva. Kako je Hrvatski operator tržišta energije (HROTE) dao dozvolu za izgradnju 120 MW bioelektrana, za očekivati je, upozorava voditeljica, da će i te bioelektrane trebati usluge uzorkovanja i laboratorijskih ispitivanja u akreditiranom laboratoriju. Stoga CKTL među svojim budućim aktivnostima planira i kontinuirani odlazak i uzimanje uzoraka čvrstih biogoriva te pepela i u tim postrojenjima.

Za naše bioelektrane toplane uzorci će se uzimati najmanje svaka dva tjedna. Za taj su posao u CKTL-u opremljeni s dva seta najsuvremenije opreme, koji udovoljavaju svim normama i procedurama. Za posao uzorkovanja na terenu pripremaju dokumentaciju za akreditaciju, koju očekuju u srpnju 2017. a koja će



**Priprema uzoraka mikrovalnom digestijom**

važiti pet godina, uz nadzorni pregled stručnih ocjenitelja svake godine.

### Prepoznati i u znanstvenim krugovima

Provedbom vježbi te pružanjem stručne pomoći pri izradi završnih i diplomskih radova, CKTL surađuje s fakultetima Sveučilišta u Zagrebu, a najviše s Fakultetom kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sumarskim fakultetom, Fakultetom strojarstva i brodogradnje i Rudarsko-geološko-naftnim fakultetom.

Budući da nitko u Hrvatskoj ne obavlja analizu goriva u takvom obimu te akreditirano, kao CKTL, studenti ovdje često dolaze na edukaciju. Obično njihov posjet započinje obilaskom Pogona EL-TO, zatim zajedno sa zaposlenicima CKTL-a analiziraju gorivo, uče o primjenjivim sustavima kvalitete u laboratoriju, a prezentiraju im se i većina analiza koje se tu provode.

*-Od 2011. godine, kada je CKTL akreditiran, prepoznao nas je veliki broj vanjskih tvrtki za koje radimo, a njihov se broj povećava. To ne čudi, jer smo, uz naše stručne ljude, opremljeni i vrhunskom opremom, boljom od većine srodnih laboratorija u našem okruženju. Za nabavku najbolje opreme uvijek smo imali razumijevanja naših nadređenih, obrazložila je Marija Trkmić razloge čestih posjeta.*

Uz Centralni laboratorij, u okviru HEP Proizvodnje postoje još i laboratoriji po pogonima, koji se uglavnom bave analizama vode, dok laboratorij u Plominu obavlja analizu ugljena, ali u manjem obimu.



Prostorija za pripremu uzoraka



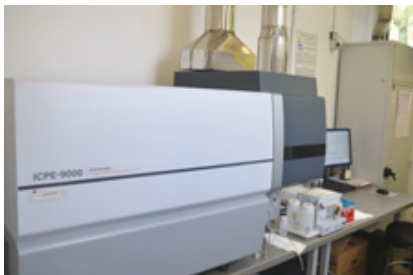
Oprema za uzorkovanje čvrstog biogoriva



Digestor za kemikalije



Termo-gravimetrijski analizator



Spektrometar induktivno spregnute plazme



Rendgenski analizator

## Iz povijesti CKTL-a

Laboratorij je utemeljen 1938. godine, kao sastavni dio proizvodnog pogona Gradske električne centrale (GEC), koja i danas djeluje na istoj lokaciji, kao Pogon Elektrana-Toplana Zagreb. Prvobitna namjena laboratorija bila je analiza napojne vode za kotlove te analiza ugljena, kao jedinog pogonskog goriva tadašnje elektrane.

**1968.** - izdvaja se iz Pogona EL-TO Zagreb, djeluje kao Centralni kemijsko-tehnološki laboratorij te obavlja analize i za ostale pogone u sastavu Elektroprivrede Hrvatske

**1995.** - uvođenjem loživog ulja i plina kao energetskih goriva, CKTL prestaje s analizama ugljena, a uvodi praćenje svojstava tekućeg goriva

**2001.** - ponovno se uvode analize ugljena

**2011.** - postaje akreditiran laboratorij za ispitivanje loživog ulja i ugljena, sukladno normi HRN EN ISO/IEC 17025

**2013.** - akreditaciju proširuje i na ispitivanje čvrstih biogoriva

**2016.** - reakreditacija norme HRN EN ISO/IEC 17025

**2017.** - u planu je uzorkovanje na terenu drvene sječke i pepela te analiza i proširivanje akreditacije za taj dio posla



CKTL 1938. godine, kada je utemeljen kao dio Gradske električne centrale

### UVJEŽBAN, RADIŠAN I EDUCIRAN TIM

Voditeljica CKTL-a dr.sc. Marija Trkmić, HEP-ova je zaposlenica od 1998. Stručni je ocjenitelj za ispitne laboratorije za područje goriva pri Hrvatskoj i Slovenskoj akreditacijskoj agenciji. Uz nju, u CKTL-u su zaposlene Antonija Bešlić, Kristina Bezina, Gordana Cik i Marinela Orlić (kao zamjena za vrijeme rodiljnog dopusta za Jasnu Petranović). Za svoje zaposlenice Marija Trkmić ima samo riječi hvale te o njima kaže:

*- To su vrsne kemičarke, vrhunski educirane, precizne, pedantne i samostalne. Većina poslova u laboratoriju odrađuje se kontinuirano i samoinicijativno. Kad neka od njih započne s pojedinom analizom, mogu biti sigurna da će ju provesti do kraja, na najbolji način. Inače, kod nas nema kategorizacije poslova: meljemo ugljen, koks, znamo biti u prašini, a potom pišemo stručne i znanstvene radove.*

Naglasivši da kod svojih suradnica izuzetno cijeni samoinicijativu i entuzijizam, kao primjer navodi internu edukaciju, na temu koju zaposlenice same odaberu, a koja se svaki petak provodi u laboratoriju. Edukaciju smatraju nužnom, budući da, primjeri-



Zaposlenice CKTL-a: Kristina Bezina, Marinela Orlić, Marija Trkmić, Gordana Cik i Antonija Bešlić

ce, samo za Normu HRN EN ISO/IEC 17025 trebaju udovoljiti 21 zahtjevu.

Uglavnom, zaposlenice ovdje sve odrađuju same, a kad je za nešto potrebna *muška ruka*, uvijek im rado pripomognu kolege iz EL-TO-a. Najčešće je to kod zamjene plinskih boca ili kod električarskih radova, jer CKTL prostorno ovisi o infrastrukturi Elektrane Toplana Zagreb. Osim u ljudstvu, CKTL ima potrebu za većim i novijim prostorom, jer je postojeći iz 1938. godine te, unatoč redovitom održavanju instalacije ne mogu u potpunosti udovoljiti standardima suvremene opreme.

# Optimalan model javno - privatnog partnerstva

**Premda s nešto duljom pripremom, ovaj model ima najbolje reguliran zakonski okvir i financijske rezultate**

U organizaciji tvrtke *Energetika marketing* i Hrvatske stručno-znanstvene udruge za energetiku, strojarke tehnologije i obnovljive izvore energije (HESO) u Zagrebu je 6. listopada 2016. godine održana 4. konferencija o energetski učinkovitoj rasvjeti. Na skupu su se okupili svi kojima je rasvjeta i sustavi rasvjete dio svakodnevnog posla - od proizvođača opreme i ponuđača usluga, preko izvođača, investitora te krajnjih korisnika rasvjete: predstavnika jedinice lokalne samouprave, brojnih tvrtki i ustanova, upravitelja zgrada i nadležnih državnih tijela.

Zakonodavni okvir i provedba projekata energetske učinkovitosti javne rasvjete, modeli financiranja u Hrvatskoj, mogućnosti sufinanciranja putem EU fondova te primjer s konkretnim financijskim izračunima prikazani su u prezentaciji *Analiza modela financiranja projekata modernizacije javne rasvjete* Gorana Hanžeka i Ivana Zubčića iz HEP ESCO-a. Predstavljajući modele energetske usluge, kao optimalan istaknuli su model javno-privatnog partnerstva, koji - prema njihovom mišljenju - ima najbolje reguliranu zakonsku opciju i financijske rezultate. Premda je nešto složeniji, odnosno s duljim razdobljem pripreme, u njemu je, napominju, manje prostora za pogreške. Iako hrvatska energetska politika mora u cijelosti biti usklađena s europskom te su doneseni relevantni zakoni, u provedbi projekata javne rasvjete u praksi i dalje dolazi do raznih teškoća te neka pitanja nisu dovoljno usklađena. Upravo zbog tih zakonodavnih nedorečenosti, kako je naveo Hrvoje Hucika iz HEP ESCO-a, trenutačno su usredotočeni na projekte s privatnim klijentima. U tom segmentu za HEP ESCO, kako ocjenjuje, postoji ogroman potencijal, ali većinu klijenata još uvijek treba educirati o ESCO modelu, kako bi se u takvim projektima osjećali sigurno. Uz prezentacije tvrtki koje se bave proizvodnjom i ugradnjom sustava upravljanja rasvjetom, predstavljena je njihova najnovija oprema te pružene informacije o mogućnostima provedbe projekata. Posjećenost ove, četvrte po redu, konferencije pokazuje da je učinkovita rasvjeta - sve važnija i aktualnija tema.



**Goran Hanžek predstavio je HEP ESCO modele financiranja projekata modernizacije javne rasvjete**



**Željko Krevzelj iz Ministarstva zaštite okoliša i prirode najavio je izmjene i dopune Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja u 2017.**



**Predstavnici proizvođača opreme i ponuđača usluga, preko izvođača, investitora te krajnjih korisnika rasvjete okupili su se na Konferenciji o učinkovitoj rasvjeti**

## PRILAGODBE ZAKONA O ZAŠTITI OD SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA

Daljnje pomicanje rokova za reviziju Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja, čije se donošenje može očekivati u prvom ili čak drugom kvartalu 2017. godine, najavio je Željko Krevzelj iz Ministarstva zaštite okoliša i prirode. Također je rekao:

*-Plan je osnovati radnu skupinu, koja bi Zakon trebala učiniti operativnijim, odnosno lakše provedivim, nakon čega bi uslijedila izrada podzakonskih akata. Hoće li to biti izmjena, dopuna ili, čak, novi Zakon, ovisit će o kvantitativnoj mjeri izmjena, kako bi napokon imali zakon koji je provediv.*

## NOVA ORIJENTACIJA HEP ESCO-a

# Projekti javne rasvjete u konceptu pametnih gradova

## Projekti kojima se stvara značajna društvena korist za cijelu zajednicu financirani su iz EU fondova

Nakon što je modernizirao javnu rasvjetu u deset gradova, kao i unutarnju i vanjsku rasvjetu u industriji te dokazao da se primjenom pravila energetske učinkovitosti investicije mogu financirati uštedama u energiji u rasvjetnom sustavu, HEP ESCO sada se okreće realizaciji projekata javne rasvjete u okviru koncepta pametnih gradova, financiranih iz EU fondova, dakle EU financiranju projekata energetske učinkovitosti prema ESCO modelu. Realizacijom projekta javne rasvjete u okviru koncepta pametnih gradova stvara se značajna društvena korist za cijelu zajednicu, kao cjelovito rješenje zadovoljavanja suvremenih javnih potreba te mogućnost jednostavne integracije s ostalom infrastrukturom.

### Usporavanje projekata

U Hrvatskoj je milijun svjetiljki javne rasvjete, koje troše i do 30 posto proračuna gradova i općina. Četvrta konferencija o energetske učinkovitoj rasvjeti, kojoj je HEP ESCO bio glavni suorganizator, pokazala je da se provedbom mjera energetske učinkovitosti, odnosno zamjenom rasvjetnih tijela i odgovarajućom regulacijom, mogu postići značajne uštede u energiji, koje mogu biti veće i od 40 posto.

Ugradnjom moderne i energetske učinkovite rasvjete povećavaju se standardi osvijetljenosti te unapređuje sigurnost prometa, značajno utječe na kvalitetu života te se, ujedno, izravno i neizravno djeluje na zaštitu okoliša i očuvanje biološke raznolikosti. Zastarjela i neekološka rasvjetna tijela rasipaju svjetlost iznad horizonta te izazivaju svjetlosno onečišćenje.

Međutim, iako tehnička izvedba projekata energetske učinkovite javne rasvjete u gradovima i općinama nije dvojbena, ti projekti - nakon početnog zamaha - polako usporavaju. Naime, dok ih je 2014. godine bilo 76, u vrijednosti 75 milijuna kuna, u 2015. bilo ih je tek 38, u vrijednosti 39 milijuna kuna.

### Izmjena regulative

Valja naglasiti da se pripremaju određene promjene i prilagodbe postojeće zakonske regulative. Kako bi se ubrzala modernizacija javne rasvjete i povećao broj moderniziranih svjetiljki, sa sadašnjih 10 do 15

posto, HEP ESCO se zalaže za cjeloviti pristup toj modernizaciji, promjenu regulative i načina provođenja samih projekata te njihovog financijskog, računovodstvenog i poreznog tretmana.

Osnovne preporuke za energetske učinkovitu i optimiziranu javnu rasvjetu su korištenje energetske učinkovitih izvora svjetla (napredne tehnologije), korištenje energetske učinkovitih svjetiljki (kako bi se izbjeglo svjetlosno zagađenje), projektiranje javne rasvjete u skladu s normama (primjena EU normi), učinkovito upravljanje javnom rasvjetom, praćenje troškova i potrošnje javne rasvjete te njezino redovito održavanje. Naravno, da bi ti projekti bili isplativi, nužno je provesti odgovarajuće analize sustava i sagledati financijske parametre. Isto tako, kada je riječ o instalacijama javne rasvjete, potrebno je razmotriti i ukupni životni trošak gospodarenja takvom instalacijom.

Također, osim javne rasvjete, u projekte energetske učinkovite rasvjete treba uključiti i vanjsku rasvjetu, u vlasništvu javnih ustanova i ostalih korisnika. Nju uglavnom karakterizira dotrajnost svjetiljki i pripadajuće opreme te velika potrošnja električne energije, uzrokovana malom efikasnošću.

Damir Šarec

### HEP ESCO PREDSTAVIO SVOJE PROJEKTE

U okviru projekta INNOVER-EAST, koji je dio politike gospodarske i energetske suradnje Europske unije sa susjednim zemljama, HEP je 5. listopada ove godine posjetilo izaslanstvo Bjelorusije.

Ciljevi projekta INNOVER-EAST jesu jačanje kapaciteta javne uprave te razvoja zakonodavnog okvira u području energetske učinkovitosti u partnerskim zemljama ne-članicama EU (u ovom slučaju, državama bivšeg Sovjetskog Saveza, a sada susjedima-partnerima EU). Također, projektom se želi premostiti jaz između EU i zemalja Istočnog partnerstva u području energetske učinkovitosti. U njemu sudjeluje pet zemalja bivšeg Sovjetskog Saveza: Armenija, Azerbajdžan, Bjelorusija, Gruzija i Ukrajina. Izaslanstvu Bjelorusije, iz njihove agenciji ENECA, HEP ESCO prezentirao je poslovne i nove, inovativne modele u provedbi projekata energetske učinkovitosti, pokazavši takav projekt proveden u kompleksu HEP-ovih zgrada u Vukovarskoj ulici u Zagrebu.

## PROVEDBA MJERA ZAŠTITE PTICA

# HEP ODS prezentiran kao studijski primjer

## U Pogonu Sveti Ivan Zelina predstavljene su mjere zaštite od strujnog udara na sredjonaponskim vodovima, kakve se u HEP ODS-u primjenjuju diljem Hrvatske

U sklopu međunarodne radionice Ministarstva zaštite okoliša i prirode, na temu zaštite ptica močvarica, koja je održana u Samoboru od 13. do 15. rujna 2016. godine, organiziran je studijski posjet Pogonu Sveti Ivan Zelina Elektre Zagreb.

Uzvanicima su prezentirane mjere zaštite ptica od strujnog udara na sredjonaponskim vodovima, kakve se primjenjuju u HEP Operatoru distribucijskog sustava diljem Hrvatske. Također, prikazane su i mjere zaštite bijelih roda, koje se primjenjuju na više od tisuću rodin gnezda, koliko ih se trenutno nalazi na stupovima naše distribucijske mreže.

Naime, sredjonaponski vodovi predstavljaju ozbiljan negativni utjecaj na zaštićene migratorne vrste ptica, zbog rizika od strujnog udara, a Hrvatska je jedna od 63 zemlje potpisnice Sporazuma o zaštiti afričko-euroazijskih migratornih ptica močvarica (AEWA).

Tijekom studijskog posjeta istaknute su obostrane koristi od implementacije mjera za zaštitu ptica od strujnog udara, u vidu kvalitetnije i sigurne distribucije električne energije, a obrađena je i problematika vezana uz njihovu ugradnju i održavanje. Zaključeno je da je HEP ODS prepoznao potrebu za zaštitom ptica od elektrokcije te je na dobrom putu da, u ne tako dalekoj budućnosti, distribucijska mreža u Hrvatskoj bude sigurna za ptice.

Ovim putem zahvaljujemo zaposlenicima Pogona Sveti Ivan Zelina i rukovoditelju Antunu Tomšiću na odličnoj suradnji tijekom ove radionice.

Marta Malenica



Obilazak gnezda bijele rode na sredjonaponskim stupovima



Dolazak učenika osnovnih škola



Pa kakve veze ima gips sa strujom?

U TERMoeLEKTRANI PLOMIN USPJEŠNO PONOVLJEN DAN OTVORENIH VRATA

# Pravi put za dobrosusjedske odnose

**Otvorena vrata pokazala su se kao izvrstan način za ostvarenje pozitivnih partnerskih odnosa sa stanovništvom okolnih lokalnih zajednica**

U pogonu TE Plomin HEP Proizvodnje održan je 23. rujna 2016. godine Dan otvorenih vrata. To je drugi put u njegovom 46-godišnjem postojanju da su posjetitelji mogli organizirano obići sva postrojenja ove elektrane, odnosno, metaforički rečeno, da su im sva njena vrata bila otvorena.

Kao i na prvom takvom Danu, organiziranom u svibnju 2015., posjetitelji su pozvani pogledati kako se ovdje energija skrivena u ugljenu pretvara u električnu energiju - tu najveću tehničku blagodat naše civilizacije.

*-Ovo je naš drugi Dan otvorenih vrata. Dva nije veliki broj, ali nama znači kontinuitet pa isto planiramo raditi i sljedećih godina. Ljudi su prepoznali naša nastojanja i zadovoljni smo odzivom. Da im budemo još bolji susjedi, proveli smo ih kroz naše pogone, pokazali nove investicije na kojima radimo te ono što ćemo raditi,* kazao je direktor TE Plomin Mihajlo Mirković.

Ovom je prigodom u pogonu ukupno boravilo tristo-tinjak posjetitelja, kojima su tijekom obilaska pogona objašnjena temeljna načela proizvodnje i dijelovi tehnoloških sustava postrojenja TE Plomin.

Prijepodnevi sati bili su rezervirani za učenike iz obližnjih osnovnih škola, kada su u Plomin stigli učenici viših razreda lokalnih škola Potpićan, Čepić te Ivo Lola Ribar iz Labina. Iz najbliže područne OŠ Vozilici došli su oni iz nižih razreda, koji su u krugu TE Plomin imali radionicu na temu elektrane, pri čemu su izradili prigodnu maketu. Poslijepodne, od 15 do 18 sati, elektrana je bila otvorena za sve građane koji su pokazali interes za upoznavanje s njenim radom.

Osim s načinom rada elektrane i obilaska postrojenja, posjetitelji su prigodnom izložbom upoznati i s većim investicijama, koje su realizirane ili su u planu, a koje izravno utječu na poboljšanja tehnoloških i ekoloških značajki postrojenja. To su: ugradnja DeNOx postrojenja i retrofit turbine na Bloku 2, zaštita od buke te modernizacija rasvjete pristana, transporta i deponije ugljena, čija ukupna vrijednost premašuje 200 milijuna kuna.

Drugi Dan otvorenih vrata TE Plomin je - prema komentarima posjetitelja i ocjeni zaposlenika ovog pogona HEP Proizvodnje - u potpunosti uspio te svakako treba i ubuduće nastaviti s organiziranjem ovog događaja. To je pravi način istinskog postizanja suživota i pozitivnih partnerskih odnosa sa stanovništvom iz okolnih lokalnih zajednica.

**Ivica Vukelić**

I PROGRAM NA HEPTV IZAZVAO ZANIMANJE

Kao i na Danu otvorenih vrata 2015., kada je bila promovirana, i ovaj put je iskorištena HEPTV, taj korisni i praktični proizvod djelatnika SIT-a. U predvorju upravne zgrade, posebno pripremljen za ovu prigodu, na velikom ekranu neprestano se „vrtio“ program „HEPTV-TV Plomin“, sastavljen od nekoliko stručnih prezentacija, on-line prikaza trenutne snage i dnevne proizvodnje električne energije oba plominska bloka. Između tih priloga pojavljivao se izvrsni HEP-ov promotivni spot, snimljen s hrvatskim sportašima „Mi znamo prepoznati pravu energiju“, koji je kod svih izmamio osmijehe. Učenici nižih razreda PŠ Vozilici prepoznali su ga iz medija te popratili uz glasno pjevanje. Inače, cjelokupni program „HEPTV-TV Plomin“ može se pogledati na linku <http://infoapl/tv/#/2>. Danu otvorenih vrata odazvalo se i nekoliko OPG-ova iz okoline TE Plomin, što je organizirano u suradnji s Turističkom zajednicom Općine Kršan te Centrom za inkluziju Labin. Na štandovima postavljenima za tu prigodu, mogli su se kupiti njihovi proizvodi po popularnim cijenama.



....Viša od kotla...skoro kao dimnjak



Niži razredi OŠ Vozilići iza TE Plomin makete i ispred prave termoelektrane



...Pa po lojtrici gor... pa po lojtrici dol...



Još jedna fotografija za uspomenu: pred turbogeneratorom 210 MW



Ispod najviše građevine u Hrvatskoj: dimnjak TE Plomin visok je 345 metara



Doviđenja do iduće godine

#### POZITIVNI DOJMOVI POSJETITELJA

Tijekom obilaska i naknadnog druženja, od posjetitelja su se čule samo pohvale, ponajprije radi mogućnosti da uopće dođu u elektranu i upoznaju se s njenim radom, ali i za cjelokupnu organizaciju događaja. Najčešći komentari bili su primjerice - „Živim par kilometara od elektrane, a nikad nisam bio ovdje!“ Evo i nekoliko komentara upisanih u Knjigu dojmova: „Otvorena vrata, otvoren um, stručno i jasno.“ (potpis nečitak); „Dobra ideja. Svaka čast!“ (Dejan Đurišić); „Zahvaljujemo vam na vrlo ugodnom i lijepom druženju, koje je bilo prožeto zabavom, učenjem i igrom. Jedno veliko Hvala!“ (učenici i učiteljice PŠ Vozilići); „Dijana i Robert priuštili su nam zanimljiv obilazak i na lijep način objasnili stvari, do sada nama nepoznate. Lijepo i korisno iskustvo, hvala na svemu.“ (Silvano Belušić)...

## UMJETNIČKA INSTALACIJA

# Čaša Save - rijeka u centru grada

**Postavljena je u okviru Programa Sava, projekta usmjerenog na zaštitu, uređenje i korištenje Save**

Na Trgu Nikole Šubića Zrinskog u Zagrebu postavljena je 29. rujna 2016. godine instalacija pod nazivom Čaša Save, skulptura u obliku predimenzionirane čaše, unutar koje se, zahvaljujući dvostrukim stjenkama, nalazi 100 litara vode iz rijeke Save.

*-Cilj naše instalacije je oživjeti i potaknuti pozitivne emocije građana prema rijeci Savi. Želimo da se ljudi upoznaju s Programom Sava, koji se bavi zaštitom okoliša, zaštitom pitke vode i zaštitom od poplava. Čaša predstavlja mogućnost da grad Zagreb od rijeke izvuče ono najbolje, da Sava bude najljepša i da u njoj uživamo, a ne da je s nasipa gledamo u strahu,* rekao je Dubravko Ponoš, direktor tvrtke Program Sava d.o.o., koja je, kao dio HEP grupe, zadužena za provedbu projekta prema mandatu Vlade Republike Hrvatske.

Autor instalacije je umjetnik i scenograf Ivica Propadalo, koji je naglasio:

*-Zagreb je jedan od rijetkih gradova koji ima rijeku, ali ne živi s rijekom. Zbog toga smo htjeli Savu dovesti u centar grada. Kao rješenje sam odabrao čašu, jer je ona simbol čistoće i ekologije. Unutar čaše postavili*



**Direktor Programa Sava Dubravko Ponoš predstavio je značajke Programa Sava**

*smo i ekran na kojem se prikazuje video o cjelokupnom projektu.*

Program Sava, podsjetimo, usmjeren je na stabilizaciju razine podzemnih voda, podizanje razine obrane od poplave na području od granice sa Slovenijom do grada Siska, stvaranje potencijala za razvoj plovnog puta, korištenje energentskog potencijala rijeke te uklanjanje linije poplavnog rizika iz središta grada Zagreba. Današnji sustav zaštite od poplava star je više od pola stoljeća, a razvijen je kao odgovor na katastrofalnu poplavu koja je 1964. godine prekrila trećinu Zagreba. Sustav nikad nije dovršen, odnosno zaustavljen je na svega 40 posto projektiranog obujma.

S druge strane, u Sloveniji je dionica Save u potpunosti regulirana izgradnjom četiri hidroelektrane. Ipak,

time su uzrokovani problemi u Hrvatskoj, a iznimno zabrinjava činjenica da su se razine podzemnih voda na kojima počiva vodoopskrba Zagreba u posljednjih 40 godina snizile za čak četiri metra, čime se narušavaju i ekosustavi koji ovise o njima.

Program Sava predviđa sprečavanje erozijskih procesa i stabilizaciju razine podzemnih voda kroz izgradnju sedam hidroelektrana, od kojih bi četiri bile smještene unutar grada kao male hidroelektrane snage ispod 10 MW, na pozicijama kod Jaruna, Šanci, Petruševca i Ivanje Reke.

Između ostalog, Program Sava financira se i iz fondova Europske unije, koja je već odobrila iznos tehničke pomoći u visini od 1,5 milijuna eura.

Čaša Save je 28. listopada premještena u trgovački centar Avenue Mall, gdje će ostati do kraja studenog.

Andrea Lovrinčević

## HEP NA 9. WEEKEND MEDIA FESTIVALU U ROVINJU

# „Mi znamo prepoznati pravu energiju“ - među 25 najboljih u regiji

Deveto izdanje Weekend Media Festivala okupilo je najveće profesionalce medijske i komunikacijske industrije u regiji jugoistočne Europe. Održano je više od 50 predavanja, radionica i panel diskusija o ključnim temama industrije.

Na reviji najboljih reklamnih agencija BalCannes, među 120 prijavljenih projekata, stručni žiri odabrao je 25 najboljih, među kojima je i posljednja HEP-ova marketinška kampanja „Mi znamo prepoznati pravu energiju“, kojom se nastojalo osvijestiti javnost o HEP-ovom višegodišnjem ulaganju u hrvatski sport. Kampanja je doživjela velik uspjeh, a uz priznanje BalCannes, to potvrđuju i mnogobrojni pozitivni komentari na društvenim mrežama.

*-Izrazito smo ponosni što je HEP-ova kampanja o ulaganju u hrvatski sport imenovana jednom od 25*

*najboljih, uzevši u obzir zaista veliku konkurenciju. Ovo je priznanje, baš kao i nagrada na festivalu efikasnosti - Effie 2016. za kampanju za m-hepi aplikaciju, potvrda kako HEP u svojoj komunikaciji prati najmodernije trendove oglašavanja te da je naša marketinška strategija potvrđena i od strane struke,* izjavila je Vlatka Kamenić Jagodić, direktorica Sektora za tržišnu i marketinšku strategiju HEP-a d.d.

„Native Advertising - To Be or Not to Be“, panel je na kojem je Ivica Žigic predstavio HEP-ovu strategiju u korištenju *native* članaka, kao relativno novog kanala oglašavanja te najzanimljivije primjere *native* iz HEP-ove prakse. Kao vrsta digitalnog oglasa, koji se prirodno uklapa u okruženje digitalne medijske platforme te je konzistentan s okruženjem medija u kojem se pojavljuje, *native* pruža potpuno nov način

predstavljanja tema i sadržaja, održavajući pri tome visoku razinu interesa čitatelja.

Na panelu „Budućnost je sada“, Vladimir Sabo predstavio je razvojni projekt HEP grupe eMobilnost, u sklopu kojeg su u rad diljem Hrvatske u trajni rad puštene 22 ELEN punionice za električna vozila. Uz daljnje otvaranje punionica u većim hrvatskim gradovima, najavio je i HEP-ov projekt njihove izgradnje uz hrvatske autoceste, čime bi se značajno povećala autonomija vožnje električnim vozilima u Hrvatskoj.

Na ovogodišnjem Weekend Media Festivalu sudjelovalo je 156 govornika, više od 4000 medijskih, marketinških i PR profesionalaca, više od 300 studenata te oko 550 akreditiranih novinara iz zemalja regije. Ur.



# Aktivna mreža nameće brojne izazove

**Kod velikog udjela OIE, za stabilan pogon EES-a kroz aktivnu distribucijsku mrežu valja riješiti brojna pitanja, uz promjenu cjelokupne paradigme**

U ozračju jeseni u drevnoj Puli, od 29. rujna do 1. listopada 2016. godine, u organizaciji Hrvatske komore inženjera elektrotehnike (HKIE), održani su Deveti dani inženjera elektrotehnike. Organizirani su pod visokim pokroviteljstvom predsjednice RH, Europskog parlamenta, mjerodavnih ministarstava RH, lokalne zajednice Istre i sva četiri elektrotehnička fakulteta u Hrvatskoj, što nedvojbeno ukazuje na ugled HKIE, koji je stekla izašavši 2009. godine ispod skuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Dani inženjera elektrotehnike - kako to ponosno zvuči i ispunjava nas gordošću! Ovogodišnji su okupili 352 sudionika, a odvijali su se kroz pozvane referate, stručne radove i dva raspravna skupa, okrugla stola: *Javna nabava inženjerskih usluga - ekonomski najpovoljnija ponuda s primjerom iz prakse*; i *Ovlašteni voditelji građenja te potrebne izmjene i dopune Zakona o gradnji*. U okviru prvog okruglog stola, predstavnik Ministarstva graditeljstva održao je predavanje na temu *Energetska strategija Vlade RH, s posebnim osvrtom na obnovljive izvore energije*.

Dakako, ovom uglednom stručnom skupu nazočili su i aktivno u njemu sudjelovali i stručnjaci iz HEP-ovih društava. No, ne može se otići dojmom kako postoji potreba i potencijal za još snažnijom riječju i djelom brojnih vrhunskih HEP-ovih stručnjaka elektrotehničke struke. To, svakako, zaslužuje i HKIE i nesebičnost prema stručnoj javnosti.

## Aktivna distribucijska mreža

Posljedica neizbježnog puta elektroenergetskog sektora u budućnost prikazana je u referatu *Aktivna distribucijska mreža ustaljenim funkcijama vođenja, zaštite i automatizacije* (autor Damir Karavidović, dipl.el.inž.). Ovaj sektor već danas doživljava zaokret u opskrbi električnom energijom - od proizvodnje iz fosilnih goriva prema proizvodnji iz obnovljivih izvora energije, a uz njihovo optimalno tehničko i energetske objedinjavanje s pogonom distribucijskog (DEES) i cjelovitog elektroenergetskog sustava (EES).

Taj put za čovječanstvo ima značajke energetske evolucije, kojom se kroči u sigurnu, po okoliš održivu i gospodarski prihvatljivu opskrbu električnom energijom. Embrioni energetske evolucije snažno se razvijaju u DEES-u, oni danas u njemu *stanuju*. Politika EU za smanjenje emisije stakleničkih plinova do 2030.

godine ima cilj povećanja udjela OIE, bez velikih hidroelektrana, u podmiranju neposredne potrošnje na 27 posto, što sutra predstavlja „napučenost“ distribucijske mreže s OIE.

Energetska evolucija postavlja brojne izazove i zahtjeve za prilagodbama i promjenama u mreži, a posljedica je aktivna mreža - mreža sa složenim značajkama sastavnica i pogona. Aktivna mreža ima neke nove fizikalne značajke, od kojih se vrlo često, kao znak prepoznavanja, ističe dvosmjerni tok djelatne električne energije kroz mrežu i kroz transformatore na sučeljima naponskih razina mreže, kao i tokovi struje kvara mrežom u odnosu na mjesto kvara. Međutim, stvarno su razlike - u odnosu na pasivnu mrežu - brojne i velike. Aktivna mreža je neizbježni embrion uspostave napredne distribucijske mreže, koja se mora početi osmišljeno stvarati u ranoj fazi razvitka njene aktivne prirode, primjenom naprednih rješenja i inovacija. Napredna mreža danas predstavlja odgovor na izazove energetske evolucije.

Aktivna mreža traži promjenu paradigme funkcija operatora mreže (npr. samostalnost u poslovnom odlučivanju), kao i regulatornih tijela. Stručnjaci ODS-a moraju vladati stanjem inovativnih odgovora i za njih usvojiti djelotvorne postupke primjene. Bez naprednih



Otvorenje u Puli: (prvi red, s desna na lijevo) gradonačelnik Pule Boris Miletić, župan Istarske županije Valter Flego, predsjednik HK inženjera elektrotehnike Željko Matić, predsjednica HK arhitekata Željka Jurković i predsjednik HK inženjera strojarstva Luka Čarapović; (drugi red) Zdenko Tonković, tajnik HO CIRED-a

## DANI INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

inovacija, učinkovit pogon aktivne mreže je neprovediv, a time i visoka razina udjela OIE u podmiranju bruto potrošnje neostvariva.

Ustaljene funkcije u distribucijskom sustavu, dakako i druge, izazvane su značajkama aktivne mreže te je potrebno odgovoriti njihovom prilagodbom, unaprijeđenjem, a iz prijeko potrebe i promjenom filozofije. Primjerice, zahtjev za održanjem kakvoće napona može se rješavati pojedinačnim, ali i koordiniranim (multi-senzorskim) postupcima regulacije vrijednosti (slika 1.).

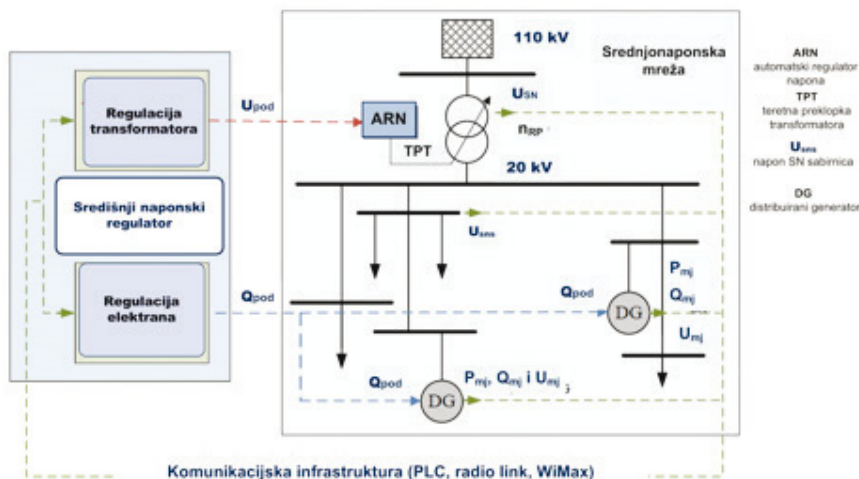
Inovativna rješenja za ostvarenje ustaljenih funkcija u aktivnim mrežama moraju se istodobno promatrati kroz sposobnost integracije OIE, kao i kroz investicijske i pogonske troškove primjene (slika 2.) te ih tek kroz ta mjerila vrednovati pri odlučivanju o primjeni. Aktivna distribucijska mreža i njen operator, uz podršku regulatornog okvira, moraju svoje osnažene sposobnosti staviti i u funkciju podrške pogonu EES-a (usluge sustavu). Potonje znači i nove zahtjeve prema ponašanju elektrana u pogonu DEES-a - prijeko potrebno aktivno postupanje elektrana prema zahtjevima mreže i sustava.

### Obnovljivi izvori u funkciji regulacije napredne mreže

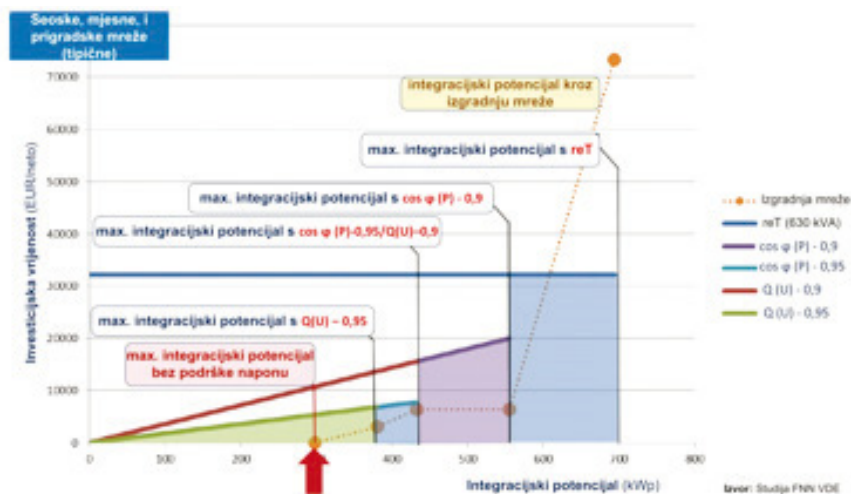
Referat *Aktivni obnovljivi izvori energije u funkciji regulacije napredne elektroenergetske mreže* (autor prof.dr.sc. Srđan Skok) u određenom smislu obrazlaže potrebu za aktivnim elektranama istaknutu i u prethodnom referatu. Naglašava se kako OIE treba iskoristiti za regulaciju i vođenje EES-a i tako ih učiniti aktivnima. Za ostvarenje aktivne funkcije elektrana, prije svega treba prilagoditi sadašnje mjerodavne propise, utvrditi poticajni financijski položaj aktivne elektrane te na napredan način uključiti takve elektrane u sustav vođenja pogona DEES-a.

S aktivnim elektranama ODS može voditi DEES podijeljen u mikro mreže, što pak povećava mrežama integracijski potencijal OIE uz povoljne pogonske okolnosti mreže. Iznesena je i zanimljiva teza o pozitivnom utjecaju prilagodbe pasivnih elektrana u aktivne na razvoj novih tehnologija domaćeg gospodarstva te poslova inženjeringa u području OIE.

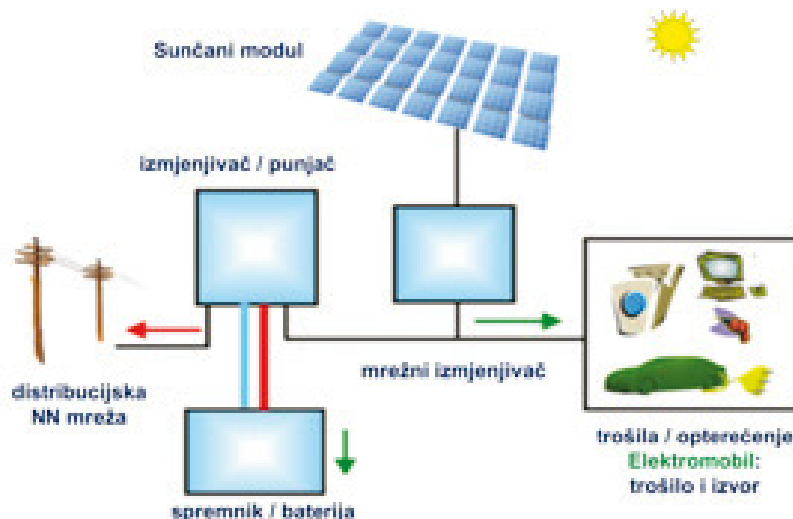
U referatu *Postrojenja za samostalnu opskrbu električnom energijom iz obnovljivih izvora energije* (autor mr.sc. Andrej Kosmačin, Slovenija) predstavljena je nova slovenska Uredba o samostalnoj opskrbi električnom energijom iz OIE (prosinac 2015.) i Pravilnik o tehničkim zahtjevima postrojenja za samostalnu opskrbu električnom energijom iz OIE (siječanj 2016.). Propisi se odnose na postrojenja najveće nazivne snage 11 kVA, koja proizvode električnu energiju iskoristavanjem energije sunca, vjetera ili vode, a koja



Slika 1. Koordinirani sustav regulacije napona utemeljen na Q(U) - inovativni odgovor izazovu



Slika 2. Usporedba potencijala objedinjavanja OIE kod inovativnih i klasičnog postupka podrške naponu



Slika 3. Napredno rješenje sunčane elektrane za samoopskrbu stambenog - poslovnog objekta



## Inženjeri elektrotehnike pozvani su promišljati i primjenjivati odgovore na izazove energetske evolucije

su priključena na unutarnju niskonaponsku električnu instalaciju objekta. Rad prikazuje različite načine priključenja takvih raspršenih izvora na distribucijsku mrežu, vrste pogona (posebno otočni pogon), rješenja samih postrojenja, uključivo i mjerenja električne energije. Ukazujemo na definiranje izraza 'otočni pogon', kao na pogon odvojen od distribucijske mreže, samoodrživi sustav. To je, pak, različito u odnosu na praksu i propise u RH, gdje takav pogon uobičajeno imenujemo „izolirani“ pogon, a otočni onaj izvora s dijelom distribucijske mreže.

Iz više odrednica Pravilnika, kao korisno rješenje za distribucijsku mrežu (stabilnost napona i opterećenja) i proizvođača (veća proizvodnja i upravljanje s viškom) nameće se učinkovitim rješenje s uporabom pohrane električne energije spremnikom (slika 3.) S gledišta isplativosti ovakvih sustava, kroz mjerilo prosječnog vremena povrata uloženi finansijskih sredstava, može se ustvrditi kako je to razdoblje od deset godina. Mogućnost skraćivanja je u uporabi elektromobila kao spremnika, ali i izvora proizvedene električne energije. Potonje je usporedivo sa značajkama ulaganja kad su takve elektrane bile s *feed-in* tarifom (sustav zajamčenih cijena), a nedvojbeno je ovo ulaganje isplativije od bilo kojeg oblika štednje u banci.

### Elektroprivredna teorija i praksa

Stručnjaci iz društava HEP grupe također su dali koristan doprinos inženjerskoj ideji i djelu. Iz proizvodne djelatnosti stigao je referat: *Revitalizacija (rekonstrukcija) agregata C Hidroelektrane Varaždin*, iz prijenosne: *Ekološki prihvatljiv pristup zamjeni VN podmorskih kabelaških veza (PP Split) i Preventivno održavanje VN prekidača, temeljeno na analizi pogonskih događaja (PP Osijek)*, a iz distribucijske: *Modularni brtveći sustav* (Elektra Zagreb).

Vezano za elektroenergetsku teoriju i praksu, koristan je referat pod naslovom *Prednost izvedbe spoja generator - transformator uz primjenu generatorskog prekidača*, autora Miroslava Krepele, dipl.inž. Autor na vrlo sustavan način pristupa jednom pitanju za priključenje jednom od dva tehnička rješenja, a za koje bi mnogi rekli „kako je tu sve poznato“. Da, za elektrane snage veće od 10 MW jedno rješenje sa smještajem generatorskog prekidača je uobičajeno. Autor

doprinosi promišljanjima za elektrane manjih snaga, s obnovljivom primarnom snagom u tržišnim uvjetima njihove proizvodnje. Poruke analize mogu biti korisne pri utvrđivanju odrednica novih Mrežnih pravila HEP ODS-a i tehničkih uvjeta priključenja elektrana na distribucijsku mrežu.

Tema posebne skupine referata bila je visokoučinkovita rasvjeta stambenih, poslovnih, dvoranskih i drugih prostorija te vanjskih javnih prostora (ceste, trgovini...). Prepoznatljivo je inženjersko razumijevanje problema, kao i njihovo rješavanje, kako izborom izvora svjetlosti, tako i sustavom za upravljanje rasvjetom. Rasvjeta se promatra i kroz odredbe pojma održivosti, a tri stupa održivosti rasvjete su gledišta na okoliš, ekonomičnost i društveno gledište. Neizbježnost sudjelovanja rasvjete u održivosti polazi od činjenice kako ona sudjeluje s 15 posto u potrošnji električne energije.

Od doprinosa skupu proizvođača opreme, navodim referat predstavnika tvrtke Schneider-Electric-DMS, Novi Sad, *Analiza isplativosti implementacije pametnih sistema za upravljanje distributivnom mrežom*. U njemu je prikazana teorijska i praktična analiza najvažnijih koristi primjene jednog ADMS sustava za optimiranje pogona mreže, smanjenje tehničkih gubitaka, napredno planiranje (odlaganje novih investicija), postignuće kakvoće napona i tokova snaga.

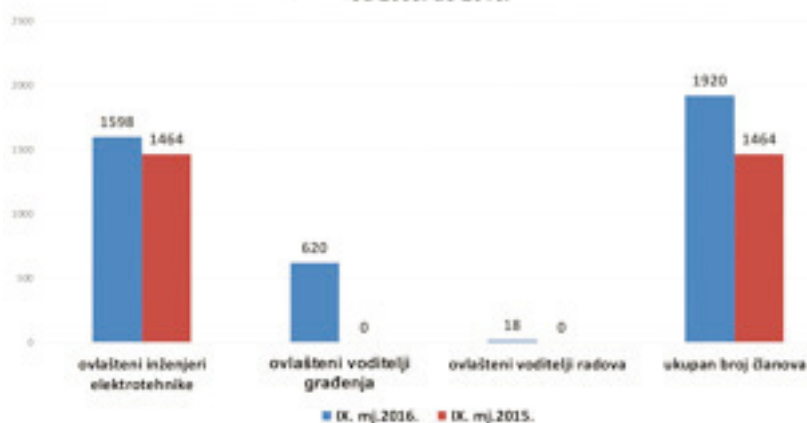
Za postizanje stabilnog pogona EES-a u uvjetima ve-

### UTJECAJ ZAKONODAVSTVA EU NA ENERGETSKI SEKTOR

U referatu Zakonodavstvo EU - donošenje, implementacija i utjecaji na energetski sektor prof. dr.sc. Davor Škrlec dao je sveobuhvatan prikaz institucija EU uključenih u tijek zakonodavnog procesa. Značajnim smatra tijesnu povezanost energetske i okolišne politike EU, koja rezultira konkurentnim gospodarstvom, s klimatski prihvatljivim i energetski učinkovitim značajkama. Za razvoj društva i gospodarstva RH, ključno je proaktivno sudjelovanje u stvaranju i primjeni EU zakonodavstva.

likog udjela OIE, koje će donijeti energetska evolucija kroz aktivnu distribucijsku mrežu, glavni potporni stup leži u snazi naše sposobnosti odgovora izazovima i svladavanju tehničkih problema. Inženjeri elektrotehnike pozvani su svojim znanjem i savješću promišljati i primjenjivati odgovore na izazove energetske evolucije, a jedno od mjesta za izražavanje ideja i inovacija jesu i Dani inženjera elektrotehnike, što ih svake godine organizira HKIE.

Djelovanje HKIE i njeno članstvo od 2009. do 2016.



# Biomasa i cirkularna ekonomija

## Intencija je razvijati što više distribuiranih centraliziranih toplinskih sustava

U organizaciji Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, u sklopu *Intelligent Energy Europe* projekta STRATEGO, u Zagrebu je 29. rujna ove godine održana treća po redu konferencija u ciklusu *Hrvatska energetska tranzicija*, ovoga puta na temu korištenja biomase i cirkularne ekonomije. Cilj je bio dati odgovore na pitanja - kako održivo koristiti biomasu i koju ulogu ona ima u hrvatskoj energetskej tranziciji.

Goran Krajačić sa FSB-a naglasio je važnost očuvanja održivosti biomase te naveo nekoliko mjera koje bi EU trebala uvesti, kako bi se izbjegle ozbiljne negativne posljedice smanjenja bioraznolikosti i korištenja zemljišta. Nužnim smatra uvođenje kvote, koja bi ograničila korištenje biomase za proizvodnju energije, na razinu na kojoj ona može biti održivo isporučiva, kao i osiguranje učinkovitog i optimalnog korištenja biomase po načelu piramidalnog korištenja. Uzimajući to u obzir, kao i načela cirkularne ekonomije, biomasa bi se kao sirovina za energetske preradu trebala naći pri kraju lanca. Tomislav Novosel, također s Fakulteta strojarstva i brodogradnje, predstavio je ukratko europski projekt STRATEGO, u kojem sudjeluje 15 partnera iz 12 europskih država. Osnovni ciljevi projekta su razmjena iskustva između partnera, mapiranje toplinskog potencijala određenog područja te izrada scenarija. U Hrvatskoj se mapiranje provodi u četiri hrvatska grada (Karlovac, Osijek, Velika Gorica i Zagreb te općina Topusko), a interaktivne karte bit će javno dostupne.

Dosadašnja iskustva s korištenjem europskih bespovratnih sredstava u provođenju investicijskih projekata iskorištavanja biomase prezentirao je Velimir Šegon iz Regionalne energetske agencije sjeverozapadne Hrvatske (REGEA). Predpristupnim fondovima SAPARD i IPARD bilo je moguće stopostotno sufinanciranje bespovratnim sredstvima, no, nažalost tek je jedan projekt toplane na biomasu uspješno proveden. Priprema projekta područnog grijanja u Pokupskom započela je 2008. te je, nakon niza prepreka, izmjena uvjeta natječaja, dorađe natječajne dokumentacije, ishodenja novih dozvola, nakon šest godina pripreme, 2014. konačno potpisan ugovor s izvođačem radova, a početkom 2016. pogon je uspješno pušten u rad.

Općina Pokupsko bila je jedan od partnera u provedbi projekta izgradnje prve komunalne toplane



Popunjena dvorana svjedoči o velikom zanimanju za temu



Prezentori tijekom panel diskusije: Mislav Kirac, Nikola Matrak, Marija Martinko, Goran Krajačić, Marijan Andrašec, Vladimir Šegon i Mladen-Renato Martinac

na biomasu u Hrvatskoj, koji je u potpunosti financiran sredstvima IPARD programa. Upravo za taj projekt općina je, u kategoriji javnog sektora, u lipnju ove godine osvojila nagradu Europske komisije *EU Sustainable Energy*. Toplana služi za grijanje kućanstava, kao i poslovnih i javnih zgrada. Načelnik općine Božidar Škrinjarić, prezentirao je projekt te naveo kako je u prvih pet mjeseci sezone grijanja (prosinac 2015. - svibanj 2016.) utrošeno 250 tona drvene sječke te potrošačima isporučeno 294.000 kWh topline, po cijeni 0,30 kn/kWh (bez PDV-a) za kućanstva i 0,40 kn/kWh (bez PDV-a) za pravne osobe.

Mislav Kirac iz Zelene energetske zadruge govorio je o novim modelima financiranja energetske projekata, tzv. *crowdfunding* modelom. Kako sam navodi, pomalo pretenciozan pojam nije ništa drugo doli energetska zadruga u kojoj svaki pojedini građanin može biti investitor u energetske projekte. Primjer takvog financiranja proveden je u Hrvatskoj u Osnovnoj školi Kaštel Lukšić, gdje se ukupnom investicijom od 70.000 američkih dolara pokrila zamjena rasvjete, izgradila fotonaponska

elektrana snage 22 kW te uvelo prvo neto mjerenje električne energije u javnoj instituciji. Građani su u ukupnoj investiciji sudjelovali sa 32.000 USD, s očekivanim vremenom povrata od 6,6 godina. Zaključci ovog okruglog stola su da je intencija - slijedeći europske trendove - razvijati čim više distribuiranih centraliziranih toplinskih sustava, ili, slikovito govoreći, mapirati što više točkica na karti Hrvatske. U skladu s tim, veliku važnost i podršku trebalo bi pridavati jedinicama lokalne samouprave koje bi, iskorištavajući lokalne resurse, trebale biti glavni pokretači razvoja države. Razvoju treba pristupiti promišljeno te uvažavati načela cirkularne ekonomije, uskladiti gospodarski rast s ograničenošću resursa te zadržavati sirovinu funkcionalnom na najvišoj mogućoj razini kroz čitavi životni vijek. Energetska tranzicija se, kao misao vodilja ovog ciklusa konferencija, u svom tehnološkom smislu već događa, međutim, zaključeno je da je u narednom vremenu nužno više pažnje pridavati i njezinoj društvenoj komponenti te daljnjem osvještavanju građana.

IZVJEŠĆE STUDIJSKOG ODBORA SO3 „VOĐENJE, ZAŠTITA, PROCESNA INFORMATIKA I TELEKOMUNIKACIJE“ NA SAVJETOVANJU HO CIREĐ-a U OSIJEKU Damir Karavidović

# Veća pozornost otočnom pogonu i podršci naponu mreže



Primjer ostvarenja funkcija vođenja pogona: Dispečerski centar Elektroslavonije Osijek

## Potrebno je usvojiti pravila o izboru osnovnog i rezervnog postupka za brzo i pouzdano otkrivanje otočnog pogona

Na ovogodišnjem Savjetovanju Hrvatskog ogranka Međunarodne elektrodistribucijske konferencije, održanom u svibnju u Osijeku, referati Studijskog odbora 3 (SO3) HO CIREĐ-a „Vođenje, zaštita, procesna informatika i telekomunikacije“ bili su obuhvaćeni u šest preporučenih tema: *Vođenje pogona distribucijskog sustava; Zaštita u distribucijskom sustavu; Automatizacija u pogonu distribucijskog sustava; Zahtjevi pred informatičkom i komunikacijskom tehnologijom; Zaštita procesnih i mjernih podataka u prikupljanju, prijenosu, pohrani i korištenju te Standard IEC 61850 u naprednoj primjeni.*

S obzirom na 33 prihvaćena referata, može se zaključiti kako su preporučene teme bile u središtu zanimanja stručne javnosti te su ulaganja u njihovu promidžbu kod potencijalnih autora bila plodonosna. Zbog velikog broja referata, zasjedanje SO3 odvijalo se, po prvi puta, cjelodnevno. Redoslijed predstavljanja dijela referata nije bio ustaljen, već su, s ciljem vođenja korisne rasprave, oblikovane tematske skupine i to: distribuirani izvori u otočnom pogonu s dijelom distribucijske mreže s gledišta: odvajanja od mreže u uvjetima bez ugroze od strane mreže te odvajanja od mreže u uvjetima ugroze, zbog primjene APU-a u mrežnom izvoru; statička podrška naponu distribucijske mreže primjenom automatske regulacije napona u pogonu distribucijskih transformatora.



Studijski odbor 3: Boris Krstulja, zamjenik predsjedavajućeg, Damir Karavidović, predsjedavajući i Igor Volarić, stručni izvjestitelj

Rasprava o referatima u tematskim skupinama bila je obilata i povremeno suprotstavljenih stanovišta te - gledajući i posjećenost rada SO3 - iznenađujuće dobra. U ovom prikazu, ograničit ćemo se na najvažnije zaključke i promišljanja, koja su proistekla iz referata, kao i iz rasprave.

Poslije plodonosnog Savjetovanja, valja nam *ubрати njegove plodove* i služiti se njima. Zaključno, *plodovi* su referati i njihovo predstavljanje s odgovorima na pitanja recenzenta, zaključci rasprava te preporuke struke od posebne poslovne važnosti za mjerodavne subjekte, kao što su zakonodavci elektroenergetskog sektora, energetske subjekte, regulatorna agencija... Kako plodovi referata i rasprave ne bi pali u zaborav, načinit će se skup važnih zaključaka, preporuka, mišljenja..., koji će se uputiti mjerodavnom subjektu (primjerice, za HEP ODS - teme otočnog pogona elektrana, regulacija napona, uporaba standarda IEC 61850, prijedlozi istraživanja). Kroz sagledavanje zaključaka, izbistrila su se i mjerila za izbor referata, kojima se daje potpora HO CIREĐ-a, kao nacionalnog

komiteta, za slanje na sljedeću međunarodnu konferenciju CIREĐ-a, 2017. godine u Glasgou.

### • „Vođenje pogona distribucijskog sustava“

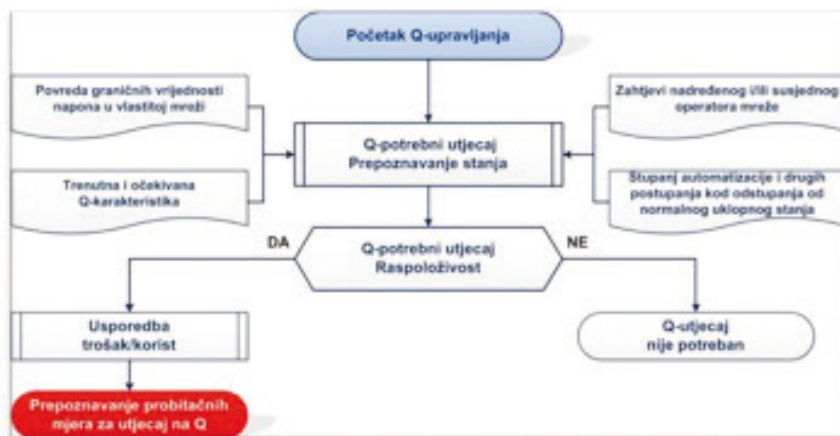
Uz temu „Vođenje pogona distribucijskog sustava“ prepoznaju se vrlo kvalitetni referati na temu vođenja pogona distribucijskog sustava s distribuiranim izvorima, pojava u distribucijskom sustavu značajnim za vođenje pogona i izgradnje sposobnosti funkcije vođenja. Ističemo referat SO3-1, koji kvalitetnom analizom podataka o smetnjama i kvarovima ukazuje na utjecaj pojedine kategorije poremećaja na rad distribuiranih izvora, na čemu se potom gradi svekoliki pristup vođenja pogona distribucijske mreže s distribuiranim izvorima.

Referat SO3-2 je, pak, primjer inovativnih rješenja, utemeljenih na vlastitom promišljanju o načinu povećanja raspoloživosti mreže za njene korisnike. Priznanje zaslužuje i referat SO3-8, koji na sustavan način prikazuje raspoložive postupke prepoznavanja otočnog pogona elektrane s mrežom i njihovu po-

## IZVJEŠĆE STUDIJSKOG ODBORA SO3 „VOĐENJE, ZAŠTITA, PROCESNA INFORMATIKA I TELEKOMUNIKACIJE“ NA SAVJETOVANJU HO CIRED-a U OSIJEKU

uzdanost, da bi zaključio s prijedlogom potrebe HEP ODS-ovog opredjeljenja oko izbora postupka i propisivanja njegove primjene.

Referat SO3-7 bavi se svekolikim motrištima na jalovu snagu u distribucijskom sustavu, a ima za cilj rasvjetljavanje njenog uporabnog značenja te njenog značenja u distribucijskom sustavu s obnovljivim izvorima energije *na svakom koraku* i, napose, važnost osmišljenog upravljanja njome, u odnosu na prepuštanje tokova silnicama slučaja. Referat preporuča HEP ODS-u provedbu istraživanja Q-karakteristike i Q-sposobnosti distribucijske mreže te razvoj postupaka Q-upravljanja, posebno u funkciji podrške naponu. Preoblikovanje upravljanja tokovima jalove snage u distribucijskoj mreži sa sadašnjeg u napredno (slika 1.) svakako počiva i na koordinaciji dijela zajedničkih postupaka s operatorom prijenosnog sustava.



Slika 1.

### • „Zaštita u distribucijskom sustavu“

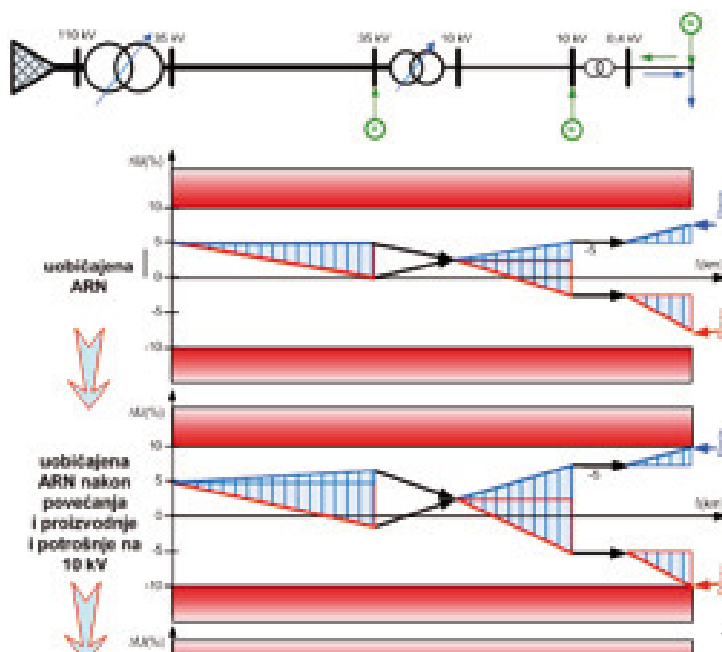
Dojmljiv broj referata bio je za preporučenu temu „Zaštita u distribucijskom sustavu“, svih s vrlo zanimljivim doprinosima znanju. Prevladavajuća skupina referata bavi se problematikom otočnog pogona distribuiranih izvora s dijelom distribucijske mreže s različitih gledišta. Autorska stanovišta o potrebi pouzdanog i brzog utvrđivanja otočnog pogona distribuiranih izvora s dijelom mreže, u svim zatečenim odnosima raspoložive snage izvora i stanja potrošnje pa i u stanju ravnoteže, bila su sukladna. U izboru postupka suglasna su i stanovišta o nedovoljnoj pouzdanosti pasivnih postupaka otkrivanja otočnog pogona. U izboru nekih od aktivnih i hibridnih postoje djelomična razmimoilaženja pa se zavisna primjena uspješno dokazane inozemne prakse.

Zanimljivim i djelotvornim čini se rješenje izbjegavanja rizika za generator i pogonski stroj od povratka napona mreže s neprihvatljivim faznim pomakom kod primjene brzog APU-a - korištenjem rezervnog sustava za isključenje generatora u otočnom pogonu od mreže. Unutar vremena djelovanja brzog APU-a u nadređenoj SN mreži, takvo je rješenje utemeljeno na kriteriju stanja uključenosti rasklopnih naprava, preko kojih se može oblikovati otočni pogon proizvodnog postrojenja (referat SO3-13).

Referat SO3-11 bavi se istraživanjem - u stvarnoj mreži sa stvarnim ulaznim podacima - vjerojatnosti nastanka najtežih uvjeta za prepoznavanje otočnog pogona od strane zaštite svake vrste, a to je zatečena ravnoteža proizvodnje i potrošnje. Istraživanja pokazuju kako je vjerojatnost nastanka kvara i APU-a na nadzemnom vodu, uz pojavu ravnoteže snage generatora i potrošnje u nastalom otočnom pogonu mala, dakle izrazito malo vjerojatan događaj. Tragom toga autor preporučuje, sukladno međunarodnoj znanstvenoj i stručnoj literaturi, pokus provjere sposobnosti zaštite od otočnog pogona izvoditi pri neravnoteži od 10 do 20 posto, odnosno, kako HEP ODS treba odustati od



Slika 2.



Slika 3.

sada zahtijevane provjere pri ravnoteži.

Dva rada (S03-16) i (S03-17) bavila su se analizama djelovanja zaštite, prekidima, neisporučenoj električnoj energiji kupcima zbog prekida..., na temelju kronoloških zapisa u novim digitalnim uređajima zaštite, ugrađenim u okviru rekonstrukcije sekundarnih sustava mrežnih postrojenja. Statističkom obradom ovih podataka, moguće je utvrditi dijelove mreže s najvećim brojem kvarova te tako dobivene podatke iskoristiti u održavanju i planiranju zamjene i rekonstrukcije mreže.

Zaključilo se kako je od neupitne važnosti da HEP ODS u novim Mrežnim pravilima za distribucijski sustav posveti dužnu pozornost otočnom pogonu i automatskom ponovnom uključanju te usvoji pravila o izboru osnovnog i rezervnog postupka za brzo i pouzdano otkrivanje otočnog pogona, koju bi primjenjivali uređaji zaštite ugrađivani u elektranu (osnovna zaštita) i kod prekidača za odvajanje (rezervna zaštita). Sukladno opredjeljenjima, uz otkrivanje otočnog pogona, u Mrežnim pravilima treba odrediti pristup ispitivanju u pokusnom radu.

Istraživanja i dalje ustrajavaju na povećanju sposobnosti otkrivanja neželjenog otočnog pogona, ali kod kvara i mogućnost istodobne dinamičke podrške mreži s prepoznavanjem otočnog pogona elektrane, a ciljanu usklađenost prikazuje slika 2.

#### • „Automatizacija u pogonu distribucijskog sustava“

Za preporučenu temu „Automatizacija u pogonu distribucijskog sustava“ svi referati obrađuju pitanja statičke podrške naponu mreže. Pri tomu dva referata to predstavljaju kroz uvođenje regulacije napona na energetskim transformatorima SN/SN i SN/NN tijekom pogona, a jedan prikazuje mogućnosti naprednih izmjenjivača u sunčanim elektranama u pružanju podrške naponu mreže.

Referat S03-19 ukazuje na mogućnosti rada izmjenjivača, kao statičkih generatora, s regulacijom napona prema funkciji  $Q(U)$ , koje, u biti, omogućuje da se povećanje napona smanji ako distribuirani izvor preuzme jalovu energiju iz mreže. Referat ističe „aktivnu“ elektranu kao čimbenika napredne regulacije napona u mreži, dakako, ako se upravljanje jalovom snagom i prava ODS-a, glede izdavanja zahtjeva za radnu točku pogona distribuiranog izvora, urede propisom. Učinkovitost ovakvog pristupa ima izravan utjecaj na povećanje sposobnosti mreže objedinjavanja izvora bez zamjene sastavnica mreže.

Referati S03-18 i S03-20 ukazuju na učinkovitost održavanja kakvoće napona u mreži s velikim brojem distribuiranih izvora zamjenom energetskih transformatora s promjenom broja zavoja namota, u funkciji promjene napona izvan pogona, s energetskim transformatorom koji ovaj postupak provodi u pogonu transformatora.

Uvođenje automatske regulacije napona (ARN) prema određenom regulacijskom načelu, nema dvojbe, u svim pogonskim uvjetima pridonosi kakvoći napona i određenoj razini boljeg iskorištenja graničnih vrijed-

#### • „ZAŠTITA PROCESNIH I MJERNIH PODATAKA U PRIKUPLJANJU, PRIJENOSU, POHRANI I KORIŠTENJU“

Nakon više pokušaja da kroz preporučene teme Savjetovanja dobijemo stručne radove na temu zaštite procesnih i mjernih podataka te zaštite postupaka nadzora i upravljanja, ovaj je skup, kroz preporučenu temu „Zaštita procesnih i mjernih podataka u prikupljanju, prijenosu, pohrani i korištenju“, iznjedrio rad koji prikazuje već primijenjeno rješenje sigurnosnih mehanizama, čime se podigla razina sigurnosti postojećeg SCADA/DMS sustava (S03-30).

HEP ODS-u se predlaže ocijeniti djelotvornost opisanog pothvata nad SCADA/DMS sustavom te - u slučaju pozitivnih odraza - provođenje sustavne nadogradnje sigurnosnih mehanizama postojećim sustavima upravljanja u distribucijskim područjima (ujednačena rješenja). Također, nova bi Mrežna pravila morala utvrditi obveze i odgovornosti utjecanja na jačanje/ugrozu sigurnosnih mehanizama funkcija vođenja.

nosti dopuštenog odstupanja od nazivne vrijednosti (slika 3.), ali... Kada se radi o uvođenju regulacije u pogonu na transformatorima SN/SN, opravdano se postavlja pitanje o iscrpljenosti drugih postupaka, kao što je koordinirana regulacija napona u SN mreži dje-

#### • „STANDARD IEC 61850 U NAPREDNOJ PRIMJENI“

Posljednja preporučena tema „Standard IEC 61850 u naprednoj primjeni“ potvrdila je kako međunarodni standard IEC 61850, kako u referatima Savjetovanja HO CIRED-a, tako i u primjeni u vođenju distribucijskog sustava, dobiva sve veći značaj. I dok se njegova prva inačica ponajprije primjenjuje za upravljanje i nadzor transformatorskih stanica, njegov razvoj u drugu inačicu i stalno proširenje funkcija omogućuje primjenu za automatizaciju različitih podsustava napredne elektroenergetske mreže (modeliranje parametara, daljinska komunikacija s uređajima zaštite, praćenje značajki smetnji i kvarova, rad sa SCADA sustavima...).

Valja pohvaliti domaćeg kreatora SCADA sustava (Končar-KET) za uspješnu provedbu procesa certifikacije PROZA NET SCADA sustava, čime je on ušao u uzak krug takvih svjetskih sustava koji nude mogućnost komunikacije prema IEC 61850 standardu, u skladu s njegovim drugim izdanjem. To je pozitivna činjenica za budućnost funkcije vođenja u centrima vođenja HEP ODS-a. Za *nakriviti šešir*.

lovanjem na regulacijsku sklopku na transformatoru VN/SN ovisno o naponu sabirnica, ali i iz karakterističnih točki te mreže ili upravljanje jalovom snagom distribuiranog izvora...

Nema dvojbe kako je „zadaca svih zadaća“ ODS-a primjerena kakvoća napona u svakoj točki mreže. Jednako tako, objedinjavanje distribuiranih izvora s mrežom ima veliki utjecaj na vrijednost napona, ne samo na mjestu priključenja, već i u udaljenim točkama mreže. Svako od tehnički prihvatljivih rješenja - pa i ona najbolja - moraju se razmotriti i s drugih motrišta, kao što su financijske okolnosti primjene i održavanja, vrijeme održivosti korisnosti, utjecaj na planove razvoja mreže... Uvođenja do tada neprimjenjivih rješenja prihvatljiva su samo ako su iscrpljene sve druge moguće inačice pothvata s istim ciljem i usporedivim rezultatom te ako su ona dugoročno održiva.

HEP ODS je pred iskušenjem izbora svekoliko opravdanog rješenja, a do njega treba doći studijom mogućih rješenja i pilot projektima, onih koje studija istakne na prva mjesta primjene.

#### • „Zahtjevi pred informatičkom i komunikacijskom tehnologijom“

U skupini referata preporučene teme „Zahtjevi pred informatičkom i komunikacijskom tehnologijom“ prevladavali su referati s ishodištem u projektu revitalizacije sklopovske i programske podrške SCADA sustava u HEP ODS-u, što dokazuje dosljednost u primjeni jednom usvojenih rješenja. U novoj inačici SCADA/DMS programske podrške, prepoznatljiv je i iskorak prema višoj razini sposobnosti funkcija, što je nezaobilazno za dostizanje naprednog oblika vođenja pogona distribucijske mreže. Ono što je sad bitno jest snažna uporaba svih novih funkcija u svakodnevnom vođenju sustava (npr. DMS).

Referat S03-22 rasvjetljava pitanje (problem) promjene komunikacijske tehnologije u jednom području vođenja pogona DEES-a - upravljanje po dubini mreže, od analogne (radio i parice) do digitalnih (vlastitih i iznajmljenih). Sve to u jednoj energetskoj mreži zahtjeva velike napore korisnika za održanje funkcije.

Među referatima koji obećavaju aplikacije i komunikacijsku platformu za ustroj naprednih funkcija distribucijskog sustava s distribuiranim izvorima je referat S03-27. On opisuje međunarodni istraživački projekt OS4ES (*Open System for Energy Services*), namijenjen razvoju platforme koja će omogućiti automatsko uključivanje distribuiranih izvora električne energije i punionica električnih automobila u sustav vođenja.

Referat S03-29, pak, uzorito prikazuje skrb mjero-davnog distribucijskog područja (Elektroslovanije) o vitalnosti i funkcijskoj sposobnosti temeljne namjene izgrađene TETRA radijske mreže, ali i o postupcima modifikacije, kojima se proširuje skup funkcija, u prikazanom slučaju za automatizaciju postrojenja po dubini SN mreže.

ZASLUGE ZA POSTIGNUĆA JEDNOM OD  
NAJVEĆIH TEHNIČKIH I ZNANSTVENIH VIZIONARA

Dr.sc.Ivan Šimatović

# Tesla (napokon) dobiva mnoga visoka priznanja

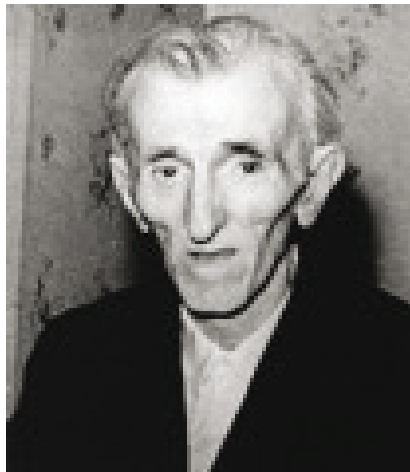
**Mnoga su, umjesto Tesli, nezasluzeno pripala drugima, a on ih počinje dobivati tek u zrelim i poznim godinama, nekoliko njih i posmrtno**

Najplodnije godine Teslinog izuzetno plodnog otkrivačko-izumiteljskog djelovanja padaju od početka 80.-tih godina XIX. do početka XX. stoljeća. No, od 1905. godine, nakon bezobzirne Morganove uskrate daljnjeg financiranja Teslinog velebnog projekta svjetskog sustava pridobivanja i bežičnog prijenosa slobodne energije (čiji je prvijenac trebao biti nedovršeni golemi antenski toranj u Wardenclyffeu na Long Islandu), Tesla naglo, nezaustavljivo i nepovratno nestaje s američke i svjetske izumiteljske scene.

Tone u zaborav, kroničnu novčanu oskudicu, velike dugove i tešku osamu. U takvim je okolnostima, zaboravljen gotovo od svijeta, vrlo tegobno i depresivno proživio gotovo 40 godina „drugog poluvremena“ svog prometejskog života. U posljednjih deset godina starosti, jedini svijetli trenuci bili su mu u druženju s njemu još jedino preostalim vjernim i najdražim prijateljima - njujorškim golubovima - koje je običavao svakodnevno hraniti u parku nedaleko hotela New Yorker. Posebno je volio i brižno njegovao jednu bijelu golubicu koja je dolijetala na prozor njegove hotelske sobe.

Dugo razdoblje Teslinog života - od 1905. pa do njegove smrti početkom 1943. godine - još je uvijek nedovoljno istraženo i malo poznato. Možda će se o tom, vrlo maglovitom, razdoblju više saznati nakon što se javno objavi i postane dostupna istraživačima bogata Teslina dokumentacijska ostavština, pohranjena još od davne 1952. u beogradskom muzeju.

Njegova mnogobrojna dalekosežna otkrića i izumi na području jakostrojne elektrotehnike, energetike, elektronike, teleautomatike i strojarstva, koji su urodili velikim brojem osnovnih patenata registriranih u SAD-u te njihovih brojnih analoga, prijavljenih u mnogim zemljama svijeta, dali su ogroman doprinos drugoj tehnološkoj revoluciji, u kojoj nadmoćno dominira



**Desetljeća tegobnog života ostavila su dubok i neizbrisiv trag na geniju, što je očito iz njegove posljednje fotografije, snimljene 1942. godine**

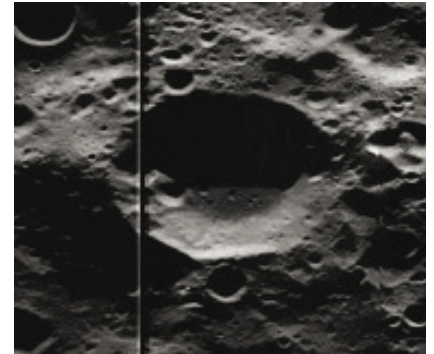
munjevito brza primjena električne energije na svim ključnim područjima. Zbog brojnih, visoko kreativnih otkrića i izuma, Nikola Tesla u svekolikoj povijesti tehnike i znanosti zauzima vrlo visoko te posebno istaknuto mjesto te ga se, s punim pravom, može smatrati jednim od najvećih svestranih tehničkih i znanstvenih vizionara svih vremena.

Međutim, dok je bio u najboljim godinama svog izuzetno plodnog i bogatog otkrivačko-izumiteljskog rada, za njegova postignuća nisu mu u pravoj mjeri bile iskazane i pripisane zasluge te su ga, stjecajem okolnosti, zaobišla mnoga visoka priznanja, koja su umjesto njega kasnije dobili drugi (o čemu smo iscrpno pisali u prošlom broju HEP Vjesnika).

No, on ih je ipak - na temelju svojih neospornih epohalnih dostignuća koja su u nekoliko desetljeća posve izmijenila profil i dinamiku razvoja naše turbulentne tehnološke civilizacije - napokon počeo dobivati sa svijeta strana, kao na tekućoj traci, ali tek u zrelim i poznim godinama svojeg mukotrpnog života. Nekoliko najviših mogućih priznanja dodijeljeno mu je i posmrtno.

**Tesla postaje članom više nacionalnih akademija znanosti**

Povodom 40. godišnjice života, potkraj 1896. godine, Tesla je primljen za počasnog člana JAZU-a - Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, sa



**Krater Tesla, promjera 43 km, na nama nevidljivoj polutki Mjeseca (Lunar Orbiter 5)**

sjedištem u Zagrebu (od lipnja 1991. godine ona djeluje pod primjerenijim nazivom HAZU - Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, što je, zapravo, oduvijek i bila). Njezinom počasnim članom ostaje sve do smrti, početkom 1943. godine - gotovo punih pola stoljeća!

U *Ljetopisu JAZU-a* Tesla se navodi kao „izumitelj i fizičar“, jer tada elektrotehnika još nije bila zasebna znanstvena i stručna disciplina - bila je, naime, još smatrana dijelom (primijenjene) fizike. Prve rasprave o statusu naglo uznapredovale elektrotehnike u okvirima fizike bile su pokrenute tek u samoj završnici XIX. stoljeća. Njihov ishod nije se dugo čekao - ubrzo je odlučeno da se elektrotehnika, kao nova i vrlo perspektivna tehnička disciplina, napokon izdvoji iz fizike i postane samostalna tehnička grana.

Nakon što je primljen za počasnog člana u JAZU, u narednim godinama i desetljećima, Tesla postaje počasnim članom još osam uglednih nacionalnih akademija znanosti diljem svijeta.

**Brojni počasni doktorati**

Za svoja genijalna otkrića i mnogobrojne izume, kojima je trajno zadužio čovječanstvo i njima neizbrisivo obilježio našu epohu prepoznatljivu po vrlo dinamičnom znanstveno-tehničko-tehnološkom razvitku, Tesla je u znak priznanja za svoj velik i epohalan otkrivačko-izumiteljski opus dobio počasne doktorate znanosti od



jedanaest uglednih sveučilišta diljem svijeta.

U travnju 1926. godine, povodom njegove 70. godine života, počasni doktorat znanosti dodjeljuje mu Sveučilište u Zagrebu, a u lipnju te godine i tada još jedinstven Tehnički fakultet Univerziteta u Beogradu.

### Posmrtno dodijeljena visoka priznanja

U čast Tesli, njegovim imenom prozvani su asteroid veličine oko 29 km, otkriven 1952. godine s beogradskog opservatorija te, desetak godina kasnije, krater osrednje veličine na nama nevidljivoj polutki Mjeseca. To su izuzetno visoka priznanja, koja se posmrtno dodjeljuju samo najistaknutijim imenima iz svijeta znanosti. Prema svome rangu, ona višestruko nadmašuju Nobelovu nagradu, koju godišnje dodjeljuju četiri institucije - tri švedske i jedna norveška - iz zaklade utemeljene 1900. godine, prema oporuci A. B. Nobela, švedskog kemičara, inženjera i tvorničara. Posmrtno odavanje visokih priznanja Tesli time nije završeno - ona se redaju i dalje, ali sad pretežito dolaze iz svijeta politike. UNESCO je 2006. godinu - povodom obilježavanja jubilarne 150. obljetnice njegovog rođenja - proglasio Godinom Nikole Tesle, a isto je uradila i Vlada Republike Hrvatske.

Krajem 2012. godine, predsjedniku Republike Hrvatske dr.sc. Ivi Josipoviću predstavljeni su projekti *Udruga Nikola Tesla - Genij za budućnost* (UNT) iz Zagreba te je predloženo da dan Teslinog rođenja - 10. srpnja - u Hrvatskoj bude proglašen Danom Nikole Tesle i znanosti. Na temelju pisanog prijedloga, koji su predsjedniku Hrvatskoga sabora 20. veljače 2014. godine, temeljem prethodne inicijative UNT-a predsjedniku Republike, uputili saborski zastupnici: dr.sc. Mirela Holy, Davor Bernardić, dipl.inž. fiz. i Damir Kajin, Hrvatski sabor je 4. travnja 2014. godine izglasao odluku da 10. srpnja bude Nacionalni dan Nikole Tesle te ujedno Dan znanosti, tehnologije i inovacija u Republici Hrvatskoj.

Kao domovina ovog svjetski poznatog znanstvenika i inovatora, Hrvatska se tom se odlukom nastojala predstaviti domaćoj i svjetskoj javnosti kao država koja osobito pozornost poklanja razvoju znanosti, tehnologije i inovacija te ujedno naglasiti njihovu važnost u svakodnevnom životu i razvoju društva.

### Tesla postaje besmrtnikom

Povodom obilježavanja 100. obljetnice njegova rođenja, Tesli u čast je 1956. godine France Avčin, ugledan

slovenski elektroinženjer i vrhunski stručnjak za sigurnost u rudnicima, predložio Međunarodnom uredu za mjere i utege (BIPM), sa sjedištem u Sevresu, novu izvedenu fizikalnu jedinicu za magnetsku indukciju T (tesla = V·s/m<sup>2</sup>), umjesto dotad korištene te u primjeni premalene i nepraktične jedinice „gauss“ (skraćena G ili Gs), iz danas već uglavnom napuštenog CGS sustava.

Dobro obrazložen Avčinov prijedlog bio je glatko prihvaćen te je nova jedinica „tesla“ (T = 10 000 G) 1960. godine uvedena u Međunarodni sustav (SI) mjernih jedinica. Otada do danas, ona se već duboko uvriježila i uvelike se koristi u mnogim područjima znanosti i tehnike, a posebice u elektrotehnici i medicini. Time je Teslino prezime, kao devetnaesto i posljednje, prije 56 godina pridruženo prestižnoj listi prezimena osamnaestorice velikana-besmrtnika svjetske znanosti (Ampere, Becquerel, Celsius, Coulomb, Dalton, Faraday, Henry, Hertz, Joule, Kelvin, Newton, Ohm, Pascal, Siemens, Sievert, Volta, Watt, Weber). Njima je ukazana rijetka čast da su njihova prezimena dodijeljena mjernim jedinicama osnovnih i izvedenih fizikalnih veličina u Međunarodnom sustavu mjernih jedinica, u onim područjima fizike na kojima su dali svoj najveći znanstveno-istraživački doprinos. To je najviše moguće priznanje, koje se posmrtno dodjeljuje samo najistaknutijim pojedincima iz svijeta znanosti te također mnogostruko nadmašuje prestižnu te teško dostižnu Nobelovu nagradu.

### Mišljenja uglednika o značaju Teslinih otkrića i izuma

Još za Teslina života, a posebice povodom njegove smrti i pogreba u New Yorku početkom 1943. godine, mnogi istaknuti pojedinci iz svijeta znanosti i društvenog života iznijeli su svoja sažeta mišljenja o dalekosežnom globalnom značaju njegovih brojnih epohalnih otkrića i izuma. Zbog ograničenog prostora navodim tek nekoliko najzapaženijih:

*-Tesla je izumitelj koji je doprinio znanosti o elektricitetu više nego jedan čovjek prije njega.* (Lord Kelvin - William Thomson)

*-Kad bismo isključili iz moderne industrije rezultate rada gospodina Tesle, prestali bi se okretati njezini strojevi, stali bi naši tramvaji i vlakovi, naši bi gradovi utonuli u mrak, a naše bi tvornice bile mrtve i bez posla.* (B.A.Behrend)

*-Teslina su rana otkrića i izumi uistinu djelo genija*

### TEHNIČKI MUZEJ U ZAGREBU ODNEDAVNO NOSI IME NIKOLE TESLE

Skupština Grada Zagreba donijela je sredinom 2014. godine, povodom predstojeće jubilarne Tesline 160. obljetnice rođenja, odluku o preimenovanju zagrebačkog Tehničkog muzeja u Tehnički muzej Nikola Tesla.

Preimenovanje muzeja inicirala je *Udruga Nikola Tesla - Genij za budućnost*, uz podršku gradonačelnika Zagreba Milana Bandića i Vijeća muzeja. Novi natpis na pročelju Tehničkog muzeja postavljen je te prigodno svečano otkriven sredinom ljeta 2016. godine.



### DVIJE IZVRSNE WEB-STRANICE

Svima koji se žele pobliže upoznati sa životom i djelom Nikole Tesle preporučujem dvije odlično koncipirane te raznovrsnim sadržajima vrlo bogate domaće web-stranice: <http://www.unt-genius.hr/> te <http://www.croatianhistory.net/etf/tesla.html>.

Prvu od njih uređuje i održava predsjednica Udruge *Nikola Tesla - Genij za budućnost* iz Zagreba Dragica Mihajlović, a drugu veliki poštovatelj Nikole Tesle - dr.sc.Darko Žubrinić, profesor više matematike na FER-u u Zagrebu.

*koji je bio daleko ispred svojeg vremena.* (Lambert Dolphin)

*-Nikola Tesla je umro siromašan. A bio je jedan od najkorisnijih ljudi koji su ikad živjeli. Ono što je stvorio je veliko, a kako vrijeme prolazi bit će još veće.* (Fiorello La Guardia, gradonačelnik New Yorka)

ESAD REDŽA, ZAPOSLENIK TERMOELEKTRANE  
TOPLANE ZAGREB, FOTO-AMATER

Andrea Lovrinčević

# Najveća inspiracija - krajolik oko elektrane



Esad Redža na svom radnom mjestu



Jezero Savica i vrbe u njegovom odrazu



Plavi odraz šume u jezeru Savica



Cvijet maka uz slapove na rijeci Savi



Riječni galebovi i slapovi na Savi, kod crpne stanice Sava TE-TO

Esad Redža HEP-ov je zaposlenik već 28 godina. Tijekom srednje škole u Termoelektrani Toplani Zagreb odradivao je praksu, a nakon odsluženog vojnog roka u njoj se i zaposlio. Ističe da je u HEP-u sretan i zadovoljan, a na pitanje kako je raditi kao blokovođa u ovom pogonu HEP Proizvodnje odgovara:

*-Smjenski rad s vremenom postane normalan. Na početku je bilo teško naviknuti se na taj tempo, pogotovo kad su djeca bila mala. Sad mi to više ne stvara probleme, a ima i svojih prednosti, jer imam slobodne dane izvan onih uobičajenih, vikenda i blagdana.*

Kada i kako se pojavila ljubav prema fotografiji? Objašnjava da je sve počelo još od mladenačkih dana, od crno-bijele fotografije te se prisjeća:

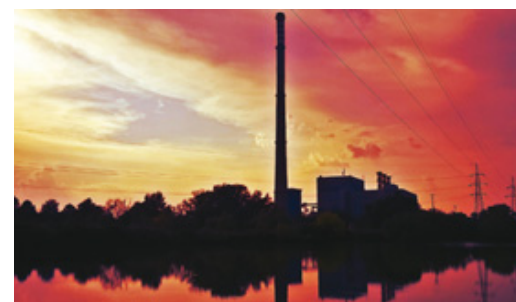
*-Kolega je imao opremu za razvijanje pa smo zajedno počeli. Prve foto-aparate kupili smo na sajmu Jakuševac od Poljaka i tako je krenulo.*

Imao je dosad i nekoliko samostalnih izložbi svojih radova, ali ih nije mogao dići na neku veću razinu, jer nije imao financijskih sredstava, no ljubav prema foto-

grafiji i fotografiranju i dalje je tu. Možda će upravo u prostorima svoje Termoelektrane Toplane u budućnosti postaviti samostalnu izložbu? Tehnički rukovoditelj TE-TO-a Emil Mrđen mu daje podršku, napominjući da prostora ima te je na Esadu da o tome odluči.

Fotografijom se bavi amaterski, a posebno ga inspirira krajolik oko TE-TO-a, o čemu svjedoče njegovi radovi koje objavljujemo u ovom broju. Posebno ističe svoju zelenu orijentaciju, kao i svoje „kuće“, o čemu kaže: *-Ne znam postoji li u Europi termoelektrana toplana koja toliko brine o nekom prirodnom lokalitetu, kao što mi brinemo o obližnjem jezeru Savica, održavajući razinu njegove vode. Toga mnogi, na žalost, nisu svjesni.*

*Osim toga, svi mi ovdje zaposleni jako pazimo da rad našeg postrojenja bude u skladu s vrlo strogim ekološkim zakonima. Kao što se to može i vidjeti, sve oko TE-TO-a vrlo je zeleno, vrlo živo i vrlo ekološko. Moja fotografija 'Palac gore' (objavljena u prošlom broju HEP Vjesnika, nap.ur.) doprinos je tome, odnosno poruka da u ovoj termoelektrani proizvodimo čistu energiju, poručuje naš kolega.*



Crveni sumrak i pogled na TE-TO Zagreb s jezera Savica



Akumulator toplote u oblacima

ZAVRŠNA B2B UTRKA  
ODRŽANA U ZAGREBU

Andrea Lovrinčević

# Hepovci drugi među velikim tvrtkama

**„Opravdali smo ulogu favorita i zbog toga smo sretni, a drugo mjesto je odličan rezultat“**

Nakon prošlogodišnje, prvi put održane poslovne utrke *B2B run*, u Maksimiru u Zagrebu, ove je godine sva utrka imala svoja četiri izdanja: natjecanja u Splitu, Rijeci, Osijeku i Zagrebu. Na završnoj utrci u Zagrebu 15. rujna, na kojoj je nastupilo 3100 natjecatelja iz 206 tvrtki diljem Hrvatske, ekipa HEP ODS-a nastupila je sa 17 predstavnika, osvojivši odlično drugo mjesto. Prvi je bio Ericsson Nikola Tesla, dok je treće mjesto pripalo Hrvatskom Telekomu. Najbolja tri trkača iz HEP-a, u utrci na pet kilometara, bila su Zdravko Jadrijević na 11. mjestu, s vremenom 18.21 min, Ivan Stanić zauzeo je 15. mjesto s vremenom 18.47 min, dok je Ante Šoštarčić s vremenom 19.19 min bio 28. Ukupni poredak rađen je tako da su se zbrojila vremena od tri najbolja trkača iz svake tvrtke.

No, vratimo se na početak. Zdravko Jadrijević, zaposlenik splitske Elektrodalmacije te vrsni maratonac i triatlonac, primijetio je da na lanijskom natjecanju u Zagrebu - na kojemu je bilo više od tisuću ljudi - nije nastupila ekipa HEP-a, što mu je bilo žao. Na inicijativu kolege - bivšeg veslača Jakova Bočina, također iz Elektrodalmacije, okupio je nekoliko trkača, koji inače treniraju na Marjanu te su oni 19. svibnja 2016. godine, kao ekipa HEP ODS-a, nastupili na *B2B* utrci u Splitu. Pritom ističe veliku podršku i pomoć direktora Elektrodalmacije Split mr.sc. Saše Kraljevića.

Ekipa HEP ODS-a, predvođena kapetanom Jadrijevićem, u sastavu: Jakov Bočina, Hrvoje Jelić, Tonči Lazarušić, Ante Mamić i Sani Mardešić, u ekipnoj konkurenciji velikih tvrtki osvojila je u Splitu peto mjesto, dok je Zdravko Jadrijević u pojedinačnoj konkurenciji bio treći. Sljedeća postaja, na kojoj je nastupila četvorka: Jadrijević, Jelić, Mamić i Mardešić, bila je Rijeka, a utrka se održavala 2. lipnja. U ekipnom dijelu tada su osvojili treće mjesto, dok se naš kolega Zdravko popeo na najviše postolje u pojedinačnoj konkurenciji.

Već za utrku u Osijeku, 30. lipnja ove godine, javilo mu se još nekoliko trkača, sa željom nastupa: poznati maratonac Ivan Stanić iz Termoelektrane Plomin, koji u nogama ima 86 istrčanih maratona te je prvi Hrvat koji je istrčao World Marathon Majors, Renata Novosel iz HEP Opkrbe, inače viceprvakinja svijeta među veterankama u skoku u dalj te bivši nogometaši Ante Šoštarčić i Ivan Rolj iz HEP ODS-a Osijek. Ova osnažena ekipa pobijedila je u Osijeku u konkurenciji velikih tvrtki, dok su Zdravko Jadrijević i Ivan Stanić osvojili drugo, odnosno treće mjesto u pojedinačnoj konkurenciji.



1. Ekipa HEP ODS-a u cilju B2B utrke; 2. Svi članovi ekipe imali su HEP-ove majice s prezimenima; 3. Hepovci na postolju slave osvojeno drugo mjesto



U Zagrebu su se ekipi pridružili: Ivana Alerić, Mirela Požgaj i Domagoj Puzak (HEP d.d.), Marko Lacković (HEP ODS Osijek), Tihana Petak (Elektra Zagreb), Ivana Belas (HEP ODS Pula) i Mario Drenški (TE-TO Zagreb). Kapetan Jadrijević je ocijenio:

*„Opravdali smo ulogu favorita i zbog toga smo sretni. Drugo mjesto je odličan rezultat. Pobijedili su nas najbolji hrvatski atletičari, ljudi koji nastupaju na svjetskim natjecanjima i ostvaruju velike rezultate. Ovo je stvarno veliko ostvarenje, a vjerujem da HEP ima još jako dobrih trkača, koji nam se mogu pridružiti u budućnosti.“*

Ocijenivši da je staza bila dobro postavljena te uz napomenu da *ovo baš nije njena disciplina, jer ne trenira duge pruge*, Renata Novosel bila je zadovoljna što je utrku istrčala te što joj nije bilo preteško. O svom sudjelovanju na *B2B* utrci je rekla:

*„Sudjelovala sam i u Osijeku, gdje je bilo manje ljudi, ali smo trčali uz rijeku, što je predivan osjećaj. Jako volim ovakva druženja, a nadam se da će ih biti i u budućnosti.“*

Valja istaknuti da su od hepovaca samo Zdravko Jadrijević i Ante Mamić nastupili na sve četiri utrke. Od naših kolega, najmlađi sudionik bio je Marko Lacković, s 26, a najstariji Sani Mardešić, s 52 godine. Svi u ekipi ističu kako ovakvi događaji izazivaju samo pozitivne emocije; ljudi se brzo zbliže i stvaraju se nova poznanstva. Zdravko Jadrijević nam je otkrio da postoji ideja o osnivanju društva HEP-ovih zaposlenika koje će se baviti isključivo trčanjem. Također je poručio:

*„U planu nam je organiziranje zajedničkih treninga te sudjelovanje i na drugim utrkama pa pozivam sve hepovce da nam se pridruže!“*

SINDIKALNI IZLET

# Članovi HEDISS-a posjetili Plitvička jezera

Splitskoj i šibenskoj podružnici pridružile su se kolegice i kolege iz zadarske Elektre

U subotu, 15. listopada 2016. godine, članovi Hrvatskog elektrodistribucijskog sindikata, HEDISS-a, posjetili su Plitvička jezera, prvi hrvatski nacionalni park. Splitskoj i šibenskoj podružnici HEDISS-a pridružile su se kolegice i kolege iz zadarske Elektre.

Vrijednost ovog našeg nacionalnog parka prepoznao je i UNESCO te ga je uvrstio na popis svjetske prirodne baštine, a u njegovim ljepotama, koje su posebice izražajne u jesen, *guštali* su i hedisovci. U cjelodnevnoj šetnji te vožnji brodom i vlakom, razgledavali su bogatstvo netaknute prirode, flore i faune. Uz razgovor, smijeh, pjesmu i dobru ličku *spizu*, vesela dalmatinska ekipa na trenutak je mogla zaboraviti na uobičajene poslovne teme i svakodnevne probleme.

Inače, legenda kaže da se nekoć ovdje s planine spustila Crna kraljica, koja je narodu iscrpljenom nakon suše poslala jak vjetar i grmljavinu pa je na zemlju konačno pala kiša te tako nastalo 16 plitvičkih jezera. Zahvalnom narodu kraljica se obratila ovim riječima: *Od sada će tvojim divnim Plitvičkim jezerima dolaziti gospoda iz cijeloga svijeta*. Tog jesenjeg dana, gospođa koja su uživala u divotama Plitvica bili su hepovci, točnije - dalmatinski hedisovci. Suzana Miljak



Vesela dalmatinska ekipa nakratko je zaboravila na uobičajene poslovne teme i svakodnevne probleme



Hedisovci su *guštali* u ljepotama Plitvica, posebice izražajnim u jesen

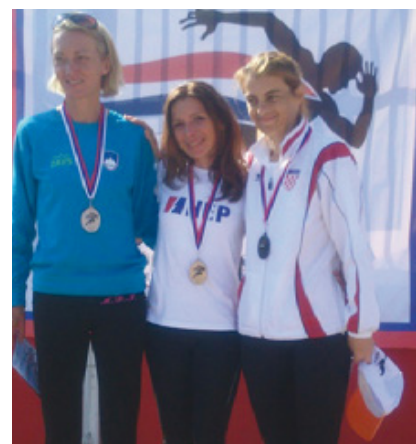
JOŠ JEDAN USPJEH NAŠE PROSLAVLJENE VETERANKE ATLETIČARKE

## Renata Novosel prva u skoku u dalj

**U sprinterskim disciplinama - sa svega par stotinki slabijim rezultatom - osvojila je srebro**

Za našu kolegicu Renatu Novosel iz HEP Opkrbe nema odmora. Nakon uspješnog nastupa na B2B utrci u Zagrebu 16. rujna, na kojoj je ekipa HEP ODS-a osvojila drugo mjesto, ona je od 23. do 25. rujna nastupila na 26. balkanskom veteranskom prvenstvu u Novom Sadu.

Na njemu je sudjelovalo više od 600 natjecatelja iz 12 zemalja, dok je boje Hrvatske branilo više od 40 predstavnika. Renata je nastupila u tri discipline, dvije trkačke, na 100 i 200 metara te u skoku u dalj. U sprinterskim disciplinama, sa svega par stotinki slabijim rezultatom, osvojila je srebro, dok se na najviše postolje popela u skoku u dalj, koji je inače njezina specijalnost. Čestitamo našoj kolegici i želimo joj još uspjeha na daljnjim natjecanjima!



Renata Novosel s konkurenticama na pobjedničkom postolju u skoku u dalj

U PULI ODRŽANA 21. HEPIJADA, SPORTSKE IGRE DJELATNIKA HEP-a

Pripremio: Vladimir Mihajlović

Foto: Mira Horn

# Pobijedili najbrojniji - ekipa ŠD Elektra Požega



Svečano otvaranje igara u Sportskom centru „Mate Parlov“ u Puli



ŠD Elektra Požega pripao je prijelazni memorijalni pehar



Pobjednički pehar je u ime ŠD Elektra Požega primio Zvonko Čevapović (s desna)



Dvoboj parova u stolnoteniskoj dvorani



Pravi sportski duh bio je i na kuglačkom natjecanju



Uzbuđljivo i zabavno bilo je i na pikadu

**Odziv mladih natjecatelja na ovogodišnji susret daje nadu da će Hepijada potrajati barem još 21 godinu**

U Puli su, od 20. do 23. listopada 2016. godine, tradicionalno održane Sportske igre djelatnika HEP-a, poznata Hepijada, i to po 21. put. Sve bi se moglo svesti pod jednu rečenicu: *Ponovo smo bili svi zajedno - Hrvatska u malom, pokazali smo kako su duh zajedništva i tradicija jači od svih prepreka.*

Novinarskim rječnikom, ovogodišnje se igre mogu

opisati ovako: ukupni pobjednik je Športsko društvo Elektra Požega, kojem je pripao prijelazni memorijalni pehar, u spomen na osnivača Hepijade Stjepana Đerija. I to zaslužno, jer je to bila i najbrojnija ekipa koja je došla u Pulu.

Na natjecanju, koje se održalo u Sportskom centru „Mate Parlov“ i na streljani SD „Central“, sudjelovalo je ukupno 143 natjecatelja, raspoređenih u 18 ekipa u kuglanju, 28 u pikadu, deset u stolnom tenisu i 16 u streljaštvu. Nastupile su ekipe hepovaca iz 14 HEP-ovih organizacijskih jedinica, i to iz Bjelovara, Križevaca, Križa, Osijeka, Požege, Pule,

## IZLET NA RT KAMENJAK

Subota popodne bila je rezervirana za odlazak na izlet, u organizaciji domaćina i Planinarskog društva Elektroistra. Svi zainteresirani, ili bolje rečeno najhrabriji, autobusom su se uputili do Premanture, a zatim laganim hodom krenuli na put dug oko deset kilometara, do Rta Kamenjak, najjužnijeg dijela Istre.

Na njemu se s vidikovca pruža prekrasan pogled na čisto more i okolne otoke cresko-lošinjskog arhipelaga. Doživljaj je bio potpun, a umor je zamijenilo ushićenje prekrasnom prirodom, uz udisanje čistog zraka.

A oni manje „hrabri“, odlučili su se za manje aktivan dan te pratili nogometnu utakmicu NK Istra - NK Hajduk Split, koja je završila bez pobjednika.



Rijeke, Vinodola, Siska, Splita, Varaždina, Virovitice, Zadra i Zagreba. Premda su rezultati bili u drugom planu, na terenima je vladao pravi sportski duh.

Kada bi sve opisali na pomalo drugačiji način, onako s emocijama, onda bi Hepijada bila jedna jako lijepa sportsko-rekreativna priča zaposlenika HEP-a, koja, eto, traje već više od dva desetljeća. Priča je to koja bi trebala imati svoj nastavak, s jednakim pozitivnim nabojem kao i do sada, jer mnogi su u nju dosad ugradili puno napora da bi ona, iz godine u godinu, bila što bolja i što ljepše „ispričana“. Ono što nam daje nadu da će potrajati - barem još najmanje 21 godinu - i što posebno raduje pojava je mladih sudionika na ovogodišnjoj Hepijadi.

Domaćini iz Elektroistre Pula dali su sve od sebe kako bi svi bili zadovoljni, a igre je otvorio direktor Elektroistre Pula Zvonko Liović, koji nam je, kao i prošle godine, puno pomogao u realizaciji ovog susreta. U večernjim satima održana je svečana dodjela medalja i pehara, a nakon toga druženje je potrajalo dugo u noć, uz smijeh i ples te ugodne zvuke lokalne glazbene skupine.

SEDAMNAESTI SPORTSKI SUSRETI UHB HEP-a 1990.-1995. -  
MEMORIJAL „BRANKO ANDROŠ“

Ivica Huzjak

# Regionalni odbor Istočne Hrvatske - ukupni pobjednik



Kod Križa u  
Vukovaru odana  
je počast svim  
braniteljima  
i žrtvama  
poginulima u  
obrani Domovine

**Više od stotinu sportaša - članova Udruge natjecalo se u nogometu, košarci, tenisu, stolnom tenisu, ribolovu, streljaštvu, šahu...**

U spomen na prvog tajnika Udruge hrvatskih branitelja HEP-a 1990.-1995. u Vinkovcima su od 30. rujna do 2. listopada 2016. održani sedamnaesti po redu sportski susreti UHB HEP-a - Memorijal „Branko Androš“.

Nakon intoniranja himne i sjećanja na sve poginule, nestale i umrle hrvatske branitelje, glasnogovornik Udruge Tihomir Lasić pozdravio je, u ime organizatora, prisutne članove Udruge i goste. Posebno se na dolasku zahvalio gospođi Snježani Androš, supruzi Branka Androša, nekadašnjeg zaposlenika Pogona Osijek HEP Toplinarstva, Danijelu Kunodiju, izaslaničku direktora Elektre Vinkovci, Danijelu Iliču, direktoru Elektroslavonije Osijek, Damiru Pečuškaku, direktoru HEP Plina te Mariju Marinčiću, direktoru Sektora nabave HEP-a d.d.

Također je pozdravio i sve sportske reprezentacije regionalnih odbora, na čelu s njihovim predsjednicima: Vinkom Sesarom (RO Središnje Hrvatske), Anđelkom Rudićem (RO Istočne Hrvatske), Mladenom Zuzićem (RO Zapadne Hrvatske) i Ivicom Brakusom (RO Južne Hrvatske). Posebna zahvala za uloženi trud u pripremi i

organizaciji upućena je organizacijskom odboru Igara, koji je radio u sastavu: Zlatko Tot, Miro Marjanović, Darko Mikulić, Darko Larv, Anđelko Radić, Igor Kalac (glavni tajnik Udruge) i Davor Tomljanović (predsjednik Udruge).

Svečani skup su, u ime domaćina, pozdravili: predsjednik ROIH-a Anđelko Radić, predstavnik Elektre Vinkovci Danijel Kunodi i direktor Elektroslavonije Danijel Ilič. Prigodnim riječima natjecateljima i gostima se obratio predsjednik UHBHEP-a Davor Tomljanović te otvorio sportske susrete.

Natjecanja 150 sportaša - članova Udruge, odvijala su se u nogometu, košarci, tenisu, stolnom tenisu, boćanju, kuglanju, pikadu, ribolovu, streljaštvu i šahu.

Susreti su protekli u pravoj prijateljskoj atmosferi i u fer nadmetanju na borilistima te - posebno valja naglasiti - bez ozbiljnih povreda natjecatelja. Kako bi se s kvalitetnim informacijama i fotografijama pokrila kako sportska, tako i revijalna natjecanja, pobrinulo se povjerenstvo za informiranje, u sastavu: Tihomir Lasić, Goran Vrbanić, Blaško Prišč i Ivica Huzjak.

U *revijalnom* dijelu održano je natjecanje u pripremanju tradicionalnog slavonskog fiša, koji je - prema ocjeni stručnog ocjenjivačkog suda te na opće iznenađenje - pripremila ekipa ROJH-a. Fišijada je privukla veliku pozornost svih sudionika, koji su željeli kušati fiš i dati mu svoju ocjenu. Zaključak je da ovakva i slična događanja treba organizirati i na budućim Igrama.

## Plasman po sportovima

	1.mjesto	2.mjesto	3.mjesto	4.mjesto
Nogomet	ROJH	ROSH	ROIH	ROZH
Košarka	ROJH	ROSH	ROZH	ROIH
Tenis	ROIH	ROSH	ROZH	ROJH
Stolni tenis	ROIH	ROZH	ROSH	ROJH
Šah	ROSH	ROIH	ROZH	ROJH
Streljaštvo	ROIH	ROSH	ROJH	ROZH
Boćanje	ROIH	ROZH	ROSH	ROJH
Kuglanje	ROIH	ROJH	ROSH	ROZH
Pikado	ROSH	ROJH	ROZH	ROIH
Ribolov	ROIH	ROSH	ROZH	ROJH

## Ukupan plasman

Mjesto	Reg. odbor	Ukupan broj bod.
1.	ROIH	31
2.	ROSH	29
3.	ROJH	21
4.	ROZH	19



**Predsjednik Udruge Davor Tomljanović otvorio je Memorijal, ove godine održan u Vinkovcima**



**Pobjednički pehar predsjedniku ROIH-a Anđelku Rudiću uručila je Snježana Androš**

Osim toga, članovi ROIH-a, kao domaćini prve večeri, oduševili su prisutne dalmatinskim pršutom, sirom i kruhom ispod peke, a osobito tradicionalnim crnim rižotom od sipa. Atrakcija je bila i ručno pravljena posuda, *teča* od 220 litara, u kojoj je pripremljen crni rižoto od 20 kg sipa, za koji su bili zaslužni: Ivica Barada, Ivan Ivica, Stipe Vukasović Lončar i Ivan Šimić.

Druge, završne večeri proglašeni su pobjednici po sportovima i ukupni pobjednik Memorijala. Osim medalja, pobjednici po sportovima nagrađeni su i skulpturom „Fičo na tenku“ iz Osijeka, simbolom hrvatskih branitelja. Veliki prijelazni pehar pobjedniku Igara - reprezentaciji ROIH-a - uručila je Snježana Androš. Zatvarajući ove susrete, Davor Tomljanović zahvalio je

članovima Udruge na sudjelovanju, svima zaželio sretan povratak kućama te najavio održavanje 18. sportskih susreta UHBHEP-a 1990.-1995. - Memorijala „Branko Androš“ sljedeće godine, uz domaćina - Regionalni odbor za Zapadnu Hrvatsku. Prije odlaska, branitelji Udruge okupili su se kod Križa u Vukovaru te odali počast svim braniteljima i žrtvama poginulima u obrani Domovine.



**Na domaćem terenu: pobjednik u ribolovu bio je ROIH**



**Srčano košarkaško nadmetanje završilo je u korist ROIH-a**



**Natjecanje u stolnom tenisu: igrači i navijači**



**ROIH se pobrinuo za odgovarajuću teču za crni rižoto**

# Najbolja ekipa Elektre Čakovec

**Drugo mjesto pripalo je Pogonu Ludbreg, treće Elektri Koprivnica, dok je u pojedinačnoj konkurenciji pobijedio Ivica Kajgan iz ekipe Elektra Sisak 1**

Na ribnjaku u Rovišću pokraj Bjelovara održan je u subotu 8. listopada 2016. godine sedamnaesti Memorijalni ribolovni turnir "Nikola-Nikica Majorinc", u organizaciji Sportskog rekreativnog društva Elektra Bjelovar, HES-Podružnice Bjelovar i Udruge hrvatskih branitelja HEP-a - Elektra Bjelovar.

Tako je, u cilju okupljanja i druženja ribolovaca iz HEP-a, nastavljena tradicija ovog dugogodišnjeg revijalnog natjecanja, koje ima memorijalni značaj. Naime, ono je posvećeno nekadašnjem zaposleniku Elektre Bjelovar, Nikoli - Nikici Majorincu, prijatelju, dobričini i zaljubljeniku u ribolov, branitelju koji je položio život za našu domovinu, koji nas je napustio, ali je još uvijek u našem sjećanju.

Na ovogodišnjem turniru sudjelovalo je 12 ekipa (s po tri člana i ponegdje pomoćnim članom), a uz domaćine - ekipu Elektre Bjelovar, okupio je hepovce - ribolovce iz Siska, Virovitice, Daruvara, Petrinje, Čakovca, Koprivnice, Varaždina i Ludbrega te ekipu HOPS - Nedeljanec.

Okupljanje natjecatelja počelo je već u ranim jutarnjim satima, kada su goste dočekali domaćini, uz okrepju te doručak, koji su im pripremile kuharice Jasna Posavac i Senka Lukić. Nakon prijave, turnir su svečano otvorili predsjednik SRD Elektre Bjelovar Zvonimir Popović i predsjednik bjelovarske podružnice Hrvatskog elektrogospodarskog sindikata (HES-a) Damir Pavuk. Prije odlaska na ribnjak, prisutni su minutom štnje odali počast Nikoli Nikici Majorincu, a prisjetili su se i nedavno preminulog kolege - branitelja Damira Gulaša. Na ribnjaku je natjecatelje dočekala magla i jutarnji mraz, što je zasmetalo tek ponekom crvu na koji su ribolovci planirali pecati. No, ubrzo se pojavilo sunce i dan je bio sve topliji i ugodniji. Nakon sat vremena pripreme, sudac Josip Hosi označio je početak natjecanja te je ono potrajalo tri sata. Da ribolovci ostanu svjež i okrepljeni na stazi pobrinuli su se Vinko Klarić i Dejan Prijić.

Istekom vremena, započelo je vaganje ribe i pripreme za objavu rezultata. U pojedinačnoj konkurenciji, pobjedu je odnio Ivica Kajgan iz ekipe Elektra Sisak 1, s ukupno 3400 grama ulovljene ribe. U ukupnom poretku pobjedu i prijelazni pehar osvojila je ekipa Elektra Čakovec. Drugo mjesto pripalo je Pogonu Ludbreg, a treće je, u zanimljivom nadmetanju, osvojila ekipa Elektre Koprivnica. Događaj je priveden kraju podjelom medalja, pehara i priznanja te zajedničkim ručkom, koji su pripremili iskusni majstori fiš-paprikaša: Ivica Salopek - Piđo i Josip Popović.



Ribolovci u Rovišću u akciji



Druženje i dobri međupogonski odnosi - najvažniji smisao turnira



Sudac pomno kontrolira i važe svaki ulov



Pobjednička ekipa Elektre Čakovec



Zajednička fotografija pojedinačnih i ekipnih pobjednika

Memorijal je tradicionalno protekao u prijateljskom raspoloženju svih sudionika, a kroz ovakav vid druženja održavaju se i njeguju dobri odnosi između zaposlenika različitih HEP-ovih organizacijskih jedinica. Ovaj je, naglasimo, održan i dobro organiziran zahvaljujući dobroj suradnji članova SRD Elektre Bjelovar i HES

- Podružnice Bjelovar, u čemu su se osobito istakli: Damir Pavuk, Danijel Šamec i Zvonimir Popović te, ispred UHBHEP-a, Darko Vlašić. U nadi za što više ovakvih manifestacija, s još većim sudjelovanjem ekipa HEP-ovih radnika, veselimo se održavanju sljedećeg ribolovnog memorijala.



IVICA TOMIĆ, ZAPOSLENIK  
ELEKTROPRIMORJA RIJEKA

# Novinar, književnik, branitelj... i puno više od toga



**„Podsjeća nas na brončanu figuru. Visok, malo pognut, šutljiv, prkosna izgleda, a istovremeno zanesenjak ljepotom, pjesnik, polemičar, buntovnik. On u besanim noćima bdije i zapisuje prizore u kojima pjesma i život idu zajedno.“ (prof. Marija Gračaković u pogovoru zbirke pjesama I. Tomića „Nasmiješena tuga“)**

**Bio je nezamjenjiv član tima HEP-ovih korporativnih komunikacija, naš glavni „terenac“, pravi čovjek od zadatka, često prateći krizne događaje i hepovce u radnim podvizima**

Nakon duge i teške bolesti, 12. rujna 2016. godine napustio nas je naš dugogodišnji kolega i suradnik - Ivica Tomić. Iako zaposlenik riječkog Elektroprimorja, Ivica je bio nezamjenjiv član tima HEP-ovih korporativnih komunikacija. Iza njega su ostali deseci, možda i stotine članaka objavljenih u HEP Vjesniku i na Infohepu.

Posljednjih petnaestak godina bio je naš glavni „terenac“, pravi čovjek od zadatka, koji je bio u stanju pokriti sve planirane i neplanirane, često krizne događaje, od Istre, Primorja, Gorskog kotara, Like pa i šire. A to nije lagan teren - gotovo da nema mjeseca da se tu ne dogodi kakvo nevrijeme, olujna bura, snježna nepogoda, poledica, poplava, požar... Svugdje gdje je trebalo svjedočiti o radnim podvizima naših radnika, monter, bio je i Ivica. Makar mu je distribucija bila matična djelatnost, jednako je vrijedno pratio rad kolega u Proizvodnji: Plominu, Rijeci, Vinodolu, Senju... Posebno je vrijedan njegov doprinos vidljivosti djelovanja Udruge hrvatskih branitelja HEP-a.

Biografski podaci kažu da se Ivica rodio 1960. u selu Lupoglav pokraj Žepča u središnjoj Bosni. Diplomirao je novinarstvo na Fakultetu političkih nauka u Sarajevu 1983. godine te je otada radio kao profesionalni no-

vinar. Rat u BiH zatekao ga je na mjestu glavnog i odgovornog urednika Radio Zenice. Dragovoljac je i nositelj Spomenice Domovinskog rata. Bio je ratni dopisnik više hrvatskih medija u Hrvatskoj i iseljeništvu. Istodobno je obnašao dužnost časnika za političku djelatnost u postrojbama HVO-a.

Nakon završetka rata, dolazi u Rijeku, gdje radi u dopisništvu Slobodne Dalmacije, a potom kraće vrijeme i kao novinar i glavni urednik Primorsko-goranskog dnevnika. Na kraju se, 2000. godine, skrasio u HEP-u, u Elektroprimorju u Rijeci. Uz novinarsku i elektroprivrednu karijeru, bavio se i književnošću te je autor više objavljenih knjiga, kao što su zbirka pripovjedaka *Lijepa kao moja Bosna*, roman *Zla kob Mijata Tomića* i zbirka poezije *Nasmiješena tuga*.

Novinar, fotoreporter, glasnogovornik, književnik, branitelj, intelektualac posebne vrste, humorist s istančanom satiričnom žicom, fotograf dobra oka i s osjećajem za trenutak - sve je to bio Ivica Tomić. Bio je sve to, ali i mnogo više od toga, što mogu posvjedočiti njegovi najbliži suradnici u Rijeci, njegove kolege u cijeloj Hrvatskoj elektroprivredi, njegovi suborci, njegova obitelj, njegovi brojni prijatelji, kao i njegovi sugrađani u Crikvenici.

Dragi Ivice, sjećat ćemo te se s poštovanjem i zahvalnošću.

**Sektor za korporativne komunikacije HEP-a d.d.**

POSLEDNJI POZDRAV PREDSEDNIKA UDRUGE  
HRVATSKIH BRANITELJA HEP-a:

**„Ostaju nam tvoje  
pripovijetke i pjesme,  
iskrene i jednostavne,  
kako si i ti živio“**

Na posljednjem ispračaju Ivica Tomića, na crikveničkom groblju 14. rujna ove godine, predsjednik Udruge hrvatskih branitelja HEP-a Davor Tomljanović oprostio se od svog kolege i prijatelja ovim riječima:

*Dragi Ivice!*

*U ovom tužnom trenutku za sve nas prijatelje i hrvatske branitelje koji smo te poznavali, nije lako reći sve ono dobro što bi inače o tebi mogli govoriti, a da srce ne zatreperi i zadrhti. Prošao si sa svojom obitelji težak, trnovit put svih onih ratnih godina. Nije ti bilo lako boriti se i istovremeno spašavati svoju obitelj i sebe iz ratnih strahota. Krajem 2000. godine, zaposlio si se u HEP-u.*

*Nedugo nakon tvog dolaska, upoznao sam te u društvu našeg dragog prijatelja Franje Lulića. On je tada rekao: „Ovaj čovjek se bori s najjačim oružjem koje čovjek može napraviti - pisanom i izgovorenom riječju, koja uvijek udara u središte“. I odlično si to radio, u ratu i u miru.*

*Svaki put kada smo mi, hrvatski branitelji, odlazili na ratište, pozdravljali smo jedni druge kratkim pozdravom: „Sretno, čuvaj se, vidimo se!“ Ovaj put, nismo se stigli pozdraviti. Nismo znali da odlaziš u svoju posljednju bitku, bitku u kojoj je samo Svevišnji znao ishod. Znamo da te do zadnjih dana života nije napuštao optimizam i nada da će sve to biti samo jedan ružan san.*

*Teško je riječima izraziti koliko si svojim angažmanom u HEP-u i izvan njega pomogao Udruzi u njenom radu. Bilo je puno sastanaka, komemoracija, sportskih susreta... koje si ti, na sebi svojstven način, popratio pisanom riječju i slikom.*

*Nedostajat će nam ona naša druženja do kasno u noć, tvoje kratke, ozbiljne i šaljive priče iz svakodnevnice, prigodne dosjetke, tvoji majstorski potezi na bočalištu i jedna velika želja za časnom pobjedom u svakom meču. Znamo da si i u ovom meču želio ostvariti pobjedu, makar i s bodom razlike. Navijali smo svim srcem da se to ostvari, pogotovo kad bi te vidjeli u bolnici i osjetili snagu tvoga duha. Nisi gubio volju do zadnjeg dana, ali je, nažalost, okrutna bolest nadjačala tijelo.*

*Žalimo za velikim gubitkom, za sve one koji su te poznavali, radili i prijateljevali s tobom. Suosjećamo u velikoj boli sa suprugom Nadjom, sinom Vedranom i cijelom tugujućom rodbinom. Ostaju nam tvoje napisane pripovijetke i pjesme, onako iskrene i jednostavne, koje svojom formom i izrazom podsjećaju na to kako si živio. Počivaj u miru, u svetoj hrvatskoj zemlji koju si neizmjereno volio.*

MARIJANA SALOPEK, UMIROVLJENA DUGOGODIŠNJA TEHNIČKA RUKOVODITELJICA HIDROELEKTRANE GOJAK

Pripremila: Marica Žanetić Malenica

# U poslu sam iskreno uživala

Prva i jedina tehnička rukovoditeljica u HEP Proizvodnji nikada nije žalila što je odabrala elektrotehničku struku te zahtjevan i odgovoran posao, koji je predano obavljala niz godina

Kada smo 2004. godine razgovarale za HEP Vjesnik, Marijana Salopek bila je prva i jedina tehnička rukovoditeljica u HEP Proizvodnji. Jedanaest godina poslije, kada je odlazila u mirovinu, i dalje je bila - prva i jedina na takvom radnom mjestu.

HEP joj je bio ciljano poslovno odredište još kao studentici zagrebačkog Elektrotehničkog fakulteta, koji je - kao jedna od tada rijetkih žena - upisala, rado se prisjećajući, na poticaj svoje razrednice u ogulinskoj gimnaziji prof. Marije Trbojević. Odlazeći na predavanja na ETF, prečicom je svakodnevno prolazila ispred zgrade tadašnje Elektroprivrede, priželjkujući zaposlenje upravo u toj tvrtki. Sudbina zvana 'ljubav i brak' ipak ju je iz Zagreba vratila u rodni Ogulin, gdje je isprva radila kao profesorica fizike i elektrotehnike, u ondašnjem srednjoškolskom Centru.

Dvije godine poslije, ponuđen joj je posao u Hidroelektrani Gojak te su se njeni studentski snovi ipak na kraju ostvarili. U Elektroprivredi je provela 31 godinu, od toga 25 godina na mjestu tehničke rukovoditeljice. Nikada, kaže, nije žalila što je odabrala elektrotehničku struku te zahtjevan i odgovoran posao, pun obveza, koji je sve te godine predano obavljala. Što je onda ovu vrsnu stručnjakinju i izuzetnu kolegicu ponukalo da ode u mirovinu? Marijana Salopek o tome kaže:

*-U 2014. godini sam stekla uvjete za prijevremenu mirovinu, s čime se poklopilo još nekoliko dodatnih okolnosti pri reorganizaciji tvrtke. Jedan od razloga mog odlaska bio je i taj što mi je posao zadnjih godina - uslijed proširenja naše nadležnosti na još dva pogona - osim na HE Gojak, na hidroelektrane Lešće i Ozalj - postajao sve zahtjevniji i opsežniji. Osim toga, sve se više od inženjerskog pretvarao u administrativni, s time da su teret obveza i odgovornosti nosili isti ljudi.*



**„Svoje zadaće nisam doživljavala kao dokazivanje u muškom okruženju, već kao dio posla i odgovornosti svog radnog mjesta“**

*Shvatila sam da mi ponestaje snage za obavljanje svih radnih obveza, onako kako sam to činila cijeli radni vijek - savjesno, pedantno, pošteno, odgovorno i stručno. Sve sam više osjećala umor i zasićenost, zbog čega se nisam mogla kvalitetno posvetiti ni svojoj obitelji, koja mi je uvijek bila na prvome mjestu. Ukratko, željela sam sačuvati zdravlje te s obitelji uživati što dulje.*

**Kako su to prihvatili Vaši najbliži?**

*-Moja sada već odrasla djeca su s puno razumijevanja prihvatila takvu moju odluku, a najviše joj se radovao suprug, umirovljen kao hrvatski ratni vojni invalid prije 25 godina, koji mi je, inače, bio velika podrška tijekom moje karijere. On je jedva dočekao da prekinem njegovu prijepodnevnu, a često i cjelodnevnu samoću te konačno preuzmem obvezu kuhanja. I tako sam odlučila da kraj 2015. postane i kraj moga radnog vijeka.*

**Jedna ste od rijetkih žena koja je - i to još u vrijeme kada su inženjerke bile prije iznimka, negoli pravilo - obavljala vrlo specifičan, „muški“ posao. Kada i kako ste se na njemu zatekli?**

*- Je li to „muški“ posao? Mislim da nije, ali oni koji odlučuju o tome tko će ga obavljati vjerojatno misle drukčije. Niti u jednom proizvodnom pogonu u Hrvatskoj nisam sreća kolegicu na takvom radnom*

*mjestu, iako elektroinženjerki-energetičarki ima sve više. I danas sam zahvalna tadašnjem direktoru HE Gojak koji me je predložio za tehničku rukovoditeljicu, kao ženu od 33 godine, sa sedam godina radnog iskustva u struci. Inače, desetak sam godina radila kao jedini diplomirani inženjer elektrostruke u HE Gojak. Upravo ovih dana sam uvidjela da mnogi moji sugrađani uopće nisu znali koji sam posao obavljala i koje sam struke. Mislili su da sam pravnica, građevinarica, ekonomistica... Svi su znali da radim u HEP-u, ali su bili iznenađeni kada sam im otkrila prave činjenice. Za to sam i sama kriva, jer sam, izgleda, bila previše samozatajna.*

**Koje su Vam osobine pomogle da se dokazete u takvoj, ipak pretežito muškoj, sredini?**

*- Uvijek sam bila kolegijalna, spremna učiti od svakoga, bez obzira na struku i stupanj izobrazbe, slušala sam druge, gradila samopouzdanje, naučila u trenu donositi ključne odluke... Nastojala sam biti strog i pravedan šef te odgovorno predstavnica svoje tvrtke. Istodobno, imala sam puno razumijevanja za probleme radnika i suradnika.*

*Prema sebi nisam imala milosti kada je trebalo u pregled dovodnog tunela dugog deset kilometara, popeti se na visoke portale visokonaponskog postrojenja, zavući se u srce turbine, dolaziti kući u sitne sate nakon uspješno završenih remontnih ispitivanja... No, vjerojatno me nitko na sve to ne bi mogao nagovoriti da nisam bila znatiželjna te da u poslu nisam iskreno uživala, uglavnom kao jedina žena među muškarcima. Ipak, nisam to doživljavala kao dokazivanje, već kao dio svog posla i odgovornosti radnog mjesta. Ali, i nadređeni i suradnici su uvijek imali razumijevanja za moje obiteljske obveze. Mogla sam se, kad god je trebalo, posvetiti bolesnoj djeci ili roditeljima, odnosno riješiti svoje privatne probleme.*

**Koja Vam je bila najveća kušnja u poslu tijekom tri radna desetljeća, a što Vam je pružilo najveće zadovoljstvo?**

*- Najveći izazov bila mi je revitalizacija HE Gojak, u kojoj sam sudjelovala od njenog početka - definirajući prioritete i korake realizacije, pripremajući natječajnu dokumentaciju za nabavu opreme, radova i usluga, vodeći timove koji su realizirali pojedine faze pa sve do izbora ponuditelja opreme i radova za zamjenu generatora, kao zadnje faze.*

*Bilo je puno sreće i zadovoljstva na kraju svake završene i rekonstrukcije, uspješnog i na vrijeme završenog remonta, kvalitetno pripremljenog i provedenog postupka javne nabave. Ipak, najveći užitek i ponos*



**Sastanak u rujnu 2006. i dogovor za prvu vrtnju turbine nakon njezine zamjene**

doživjela sam kada se zavrtjela prva revitalizirana turbina, upravo onakva kakvu smo očekivali i ugovorili. Uvijek ću žaliti što sam imala premalo vremena da to naše iskustvo i znanje prenesem drugima, prezentirajući ga na savjetovanjima i seminarima.

**Radno odijelo i šljem bili su Vaš svakodnevni modni izričaj. Kako ste se s time nosili?**

- Šljem i radno odijelo bili moj „modni izričaj“ samo tijekom remonta, ili kada su mjere zaštite na radu to zahtijevale. Kad sam boravila u pogonima, nosila sam radnu kutu, a u upravnoj zgradi u Ogulinu, gdje sam također imala ured, priuštila sam si odjenuti kakav kostimić ili haljinu, uvijek primjereno „majci troje djece i poslovnoj ženi“, kako me je često savjetovala moja majka.

Tijekom svoje karijere ipak sam se nauživala i lijepe odjeće, koja sada visi u ormarima podsjećajući me na prigode u kojima sam ju nosila. Ono u čemu se trenutno najugodnije osjećam su sportska i casual odjeća i obuća.

**Slijede li djeca Vaš stručni odabir i koji ste im najvažniji životni savjet dali?**

-Oba moja sina i kćer su elektrotehničari te sam ponosna što su me u tome slijedili. Toj struci usmjerila ih je, ponajprije, njihova sklonost prema prirodnim predmetima, ali i samopouzdanje koje smo kod njih razvijali - da na tehničkom fakultetu mogu uspjeti ako su uporni i odgovorni. Osim što sam ih u svim njihovim aktivnostima pratila od vrtića do fakulteta, uvijek sam im govorila da su ljubav, sloga, iskrenost, poštenje i tolerancija najveće vrline i da im trebaju biti vodilja kroz život - budu li tako živjeli i razmišljali, uspjeh će i u privatnom i u poslovnom životu.

**Nedostaje li Vam danas buka strojarne ili je mir ono što Vam sada ponajviše prijia? Čime ste ispunjavali vrijeme u prvoj godini mirovine i kako ste vidite u godinama koje slijede?**

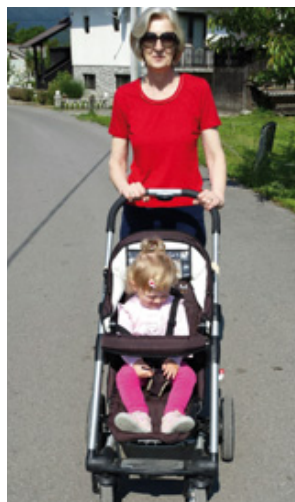
- Iskreno, buka strojarne mi ne nedostaje, a najviše mi nedostaju ljudi s kojima sam radila te ću ih rado posjetiti i obići kada mi se za to pruži prigoda. Dio proteklog umirovljeničkog razdoblja provela sam



**Uobičajeni outfit za pregled dovodnog tunela**

u Zadru, kao baka-servis unučici Leonardi, jedinoj koju za sada imam, a ostalo vrijeme brinući o svojoj bolesnoj majci, koja nas je, nažalost, tijekom srpnja napustila. U godinama koje slijede želim si puno zdravlja i snage, kako bih mogla pomagati i uskakati svojoj djeci, ako me i kada me budu trebali. Želim više šetati, odlaziti na prijepodnevu kavu, proširiti kamenjar s cvijećem u svom vrtu, uživati ljeti u našoj vikendici na Viru, a zimi u snježnom Ogulinu.

**Unučica - najdraža sadašnja i buduća obveza**



**PORUKA KOLEGAMA:**

**„Nastavite graditi katedralu“**

Kad ste odlazili u mirovinu, primili ste brojne poruke svojih kolega. U jednoj od njih piše: „Bilo mi je neizrecivo zadovoljstvo i čast surađivati s Vama. Kolegijalno okruženje i ljudski odnosi koje ste Vi stvorili začini su inače zahtjevan i odgovoran rad te obvezu pretvorili u veselje. Nadam se da smo moji kolege i ja opravdali Vaše povjerenje, bez kojega se nijedan posao ne može napraviti kako valja...“ Što biste Vi poručili svojim, sad već bivšim, radnim kolegicama i kolegama?

-Na oproštajnoj fešti, koju smo upriličili mi budući umirovljenici, ispričala sam zgodnu anegdotu pa bih je i ovom prigodom ponovila. Čovjek je prolazio pokraj nekog gradilišta te radnike upitao što rade. Jedan je odgovorio da obrađuje kamenje, drugi da zarađuje za plaću, a treći - da gradi katedralu. Prvi je htio reći da radi ono što je dobio kao zadatak, drugi se veselio novcu koji je zarađivao, jer je od njega mogao hraniti svoju obitelj, uživati u odmoru i u svojim hobijima, a treći je mislio na cilj svoga zadatka.

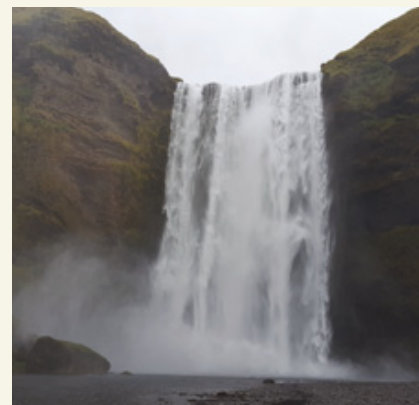
S obzirom da sam u HEP-u provela četvrt vijeka, kao osoba nadređena većini u svom kolektivu, uzimam si slobodu zaključiti: u svakomu od nas je vjerojatno ponešto od ova tri tipa, jer je sigurno kod svakoga tijekom rada motivacija bila različita. Nitko od nas, za vrijeme svog radnog staža, zbog kojekakvih razloga, nije svakog dana bio jednako zainteresiran za svoj posao. Svatko je jednom bio sličan prvomu tipu, ponekad drugomu, ali ipak, najčešće, onom trećem. Svaki pojedinac ima svoje osobnosti, a zajednica svoje vlastite zakone. Ali, uz sve naše osobnosti, smatram da smo kao zajednica u HEP-u dobro funkcionirali: gradili smo našu katedralu - brane, turbine, generatore - naše hidroelektrane. Moja je poruka: nastavite graditi tu katedralu, ponosni i sretni, jer ju gradite u tvrtki koja vam, osim zadovoljstva u profesionalnom smislu, pruža sigurnost i stabilnost.



Pogled puca na sve strane:  
Reykjavik - glavni i najveći  
grad Islanda nema nebodera



Čini mi se da sam i ovdje vidjela  
vilenjake: „Zid“ u Thingvelliru - sjeverna  
granica „Sedam kraljevina“



Vodopadi također ostavljaju bez daha:  
vodopad Skogafoss

ISLAND - OTOK, DALEK I DRUGAČIJI

Ilinka Lukić

# Mistična privlačnost zemlje vatre i leda

**Više me ne čudi da Islandani vjeruju u vilenjake, jer vidjevši islandske krajolike niti ja više ne mogu „u potpunosti isključiti njihovo postojanje“**

Trnci u petama, nemir u grudima, želja za novim, drugačijim vizurama. Vrijeme je za pokret... Kamo sad? Iako spadam u putnike koji po zemaljskoj kugli prate ljetno godišnje doba, ovoga puta je nešto sasvim drugačije. Izbor je pao na zemlju vatre i leda - Island. S oko 330 tisuća stanovnika, to je najrjeđe naseljena europska zemlja. Tek ju u 9. i 10. stoljeću počinju naseljavati Norvežani, Danci, Škoti i Irci.

Prvi je korak obavljen - izbor destinacije, a za laku noć - surfanje po Internetu. Nakon malih noćnih plovidbi po raznim stranicama o Islandu i čitanja iskustava forumaša, odluka je pala: let Split-Zagreb-Kopenhagen-Reykjavik, povratak Reykjavik-Pariz-Split. Doduše, nešto dulje čekanje u Parizu, pet sati, ali zato izravno kući. Izabirem apartman u centru Reykjavika, na početku Laugavegur ulice, pune trgovina, restorana i, naravno, turista. Jako zgodna lokacija, u centru, a opet tik uz autobusnu stanicu i parking.

Glavni i najveći grad Islanda ujedno je najsjeverniji svjetski glavni grad. Osnovao ga je 870. godine norveški Viking Arnarson. Fasciniran bijelom parom koja se dizala iz toplih izvora, nazvao ga je Reykjavik - dimni zaljev. Nakon slijetanja i četrdesetominutne vožnje od zračne luke do apartmana, odmah sam se dala u osluškivanje bila grada. Bila sam spremna na hladnoću, ali ipak, nakon splitskih 25 stupnjeva, sjevernoatlantski vjetar me je iznenadio. Rujan je, ali čizme, kape, šalovi, rukavice..., ništa nije bilo višak.

Najviše turista ima iz SAD-a i Velike Britanije. Zanimljivo je da je turistički bum započeo nakon erupcije vulkana Eyjafjallajökull 2010., kada je vulkanska prašina poremetila zračni promet u Europi. Islandani kažu kako je tada ostatak svijeta odjednom postao svjestan da tamo negdje na sjeveru postoji otok, dalek i drugačiji.

## Zlatnim krugom do spektakularnih prirodnih čuda

Prvo juto u ovoj magičnoj zemlji i krećem u istraživanje Zlatnog kruga (Golden Circle), najpopularnije islandske ture. Kružnim putovanjem u trajanju od oko devet sati, obilaze se spektakularna prirodna čuda. Prvo zaustavljanje je u gradiću Hveragerði, koji je poznat po toplim izvorima. Posjet trgovačkom centru je obavezan, ali ne radi neutažive gladi za novim modnim krpicama. Naime, tu se kroz stakleni pod vidi pukotina nastala brojnim potresima i odvajanjem sjevernoameričke i europske tektonske ploče, otkrivena kad je započelo kopanje temelja za gradnju centra.

Nastavljamo prema području geotermalnih aktivnosti, gdje je i jedan od najaktivnijih geizira na svijetu - Strokkur, koji svakih pet do osam minuta izbacuje vrelu vodu i paru do visine od 30 metara. U blizini protječe glečerska rijeka Hvítar, na kojoj se nalazi Gullfoss - zlatni vodopad. Pogled na dvokaskadni vodopad ostavlja bez daha, i prestaje biti važno što je hladno i pada kišica. Vjetar podsjeća na našu buru; bez obzira na slojeve odjeće, mrznem do kostiju. Prolazimo pored najvećeg prirodnog jezera na Islandu, Thingvallavatn, s, kako kažu, djevičanskom vodom. Naime, njegovi dotoci prolaze kroz lavu i tako se voda na neki način sterilizira. Oduševljena, ulazim u nacionalni park mistične

ljepote, Thingvellir. Za ljubitelje serije „Game of Thrones“: puca pogled na „Zid“ - sjevernu granicu „Sedam kraljevina“. Čekam izvidnicu Noćne straže. Ushićena krajolikom, dopuštam mašti na volju. Nije čudno da Islandani vjeruju u vilenjake. Čak i oni koji kažu da ne vjeruju ipak priznaju „kako ne mogu u potpunosti isključiti njihovo postojanje“. Ne, ovdje ni ja ne mogu isključiti njihovo postojanje. Čini mi se da izviruju iza kamenja kojima smo okruženi. Sam nacionalni park je jedinstveni geološki lokalitet, dio zone pukotine, smješten na granicama srednje atlantskog grebena pa je fenomen udaljavanja tektonskih ploča i ovdje vidljiv.

## Zadivljujući krajolici - jesam li uopće na Zemlji?

Drugi je dan u planu jugoistok otoka. Divlja ljepota oduzima dah. Karakteristična vegetacija Islanda su mahovine i lišajevi, s nešto grmlja. Drveće je rijetko i zasađeno te Islandani u šali dva stabla zajedno nazivaju šumom.

Oko nas su krda slobodnih i prijateljski nastrojenih konja. Islandski konji potomci su životinja koje su sa sobom doveli Vikinzi. No, na ovom izoliranom otoku razvila se posebna pasmina, koju Islandani danas nastoje sačuvati. Iako su ovi konji mali rastom i podsjećaju na ponije, jako su izdržljivi i snažni. Žive slobodno na pašnjacima, a za nevremena skupe se zajedno, s repovima okrenutim protiv vjetra, čekajući da se vrijeme smiri. Za razliku od tri uobičajene vrste konjskog hoda (korak, kas i galop), posebnost islandskog konja je pet vrsta hoda.

Zadivljujući krajolici se izmjenjuju: bujne zelene nizi-



Crna plaža na krajnjem jugu: fini crni pijesak i Trolove stijene



Harpa je među najljepšim svjetskim koncertnim dvoranama, a inspiracija njenim arhitektima bilo je islandsko svjetlo



Crkva Hallgrímskirkja - najimpresivnija građevina u Reykjavíku, ujedno i najviša na Islandu



Termalna kupališta okosnica su društvenog života: guštanje u Plavoj laguni nadnaravne ljepote



U Reykjavíju prevladavaju trgovine s domaćim rukotvorinama, prekrasnog dizajna, ali visokih cijena

ne sa stadima ovaca, veličanstvene planinske padine, u daljini vrhovi vulkana Eyjafjallajokull pokriveni snijegom. Nemoguće je opisati sve nijanse zelene, crvene, smeđe boje kojima smo okruženi. Zapanjujuće vodene sile ispred nas. Vodopad Skogafoss, širine 25 i visine 60 metara obrušava se u svojoj svojoj moći. Opet puštam mašti na volji, vilenjaci me zovu na igru. Prolazim iza slapa Seljalandsfoss, pogled kroz bisernu zavjesu vode općinjava.

Vrhunac predivnog dana je dolazak u Vik, selo na najjužnijem dijelu Islanda. Fascinirana sam pogledom na crnu pješčanu plažu i šiljate stijene koje zapljuskuju višemetarski valovi. Atmosfera je - uz kišu i vjetar - dramatična. Nevjerojatno je kako su se iz stoljetnih erupcija vulkana formirale predivne bazaltne skulpture, gotovo savršeno simetrične, koje su, inače, poslužile i kao inspiracija za luteransku katedralu Hallgrímskirkja. Pitam se - jesam li uopće više na planeti Zemlji?

### Reykjavík - šarmantan, živahan i skup gradić

Svanuo je četvrti dan i, napokon, sunce. Provodim ga u laganoj šetnji gradom. Reykjavík je živahan gradić i odiše šarmom na svakom koraku. Kako nema nebođera, pogled puca na sve strane. Kućice su u nizu, opšivene valovitim limom. Šećući gradskom lukom, dolazimo do kulturnog i društvenog središta - Harpa. Koncertna dvorana, koja spada među najljepše na svijetu, inspirirana je islandskim svjetlom. Najimpresivnija je, svakako, crkva Hallgrímskirkja, koja je ujedno i najviša građevina na cijelom Islandu. Restorani internacionalne kuhinje su na svakom koraku.

Po broju suvenirica, jasno je da se sve ipak vrti oko turizma. Prevladavaju trgovine s domaćim rukotvorinama, ali ipak za naše prilike preskupima. Nažalost, dućani sa suvenirima koji su isti od Bangkoka do Splita polako zauzimaju i ovu sjevernu prijestolnicu. Ne mogu suspregnuti smijeh - prodaju se limenke napunjene „svježim islandskim zrakom“, cijena 60 kn. Moram napomenuti da je ovo jedna od najskupljih država. Primjerice, popularna juha u kruhu je oko 100 kn, „fish stew“ (bakalar s krumpirima) oko 150 kn. Kava s mlijekom može se popiti za 27 kn, a pivo za čak 70 kn.

### Gejziri na svakom koraku

Zadnji dan krećem po poluotoku Reykjanes. Island je okrugli otok i okružuje ga odlična asfaltirana cesta. Ostale ceste su makadam od vulkanskog pijeska i većih stijena, isključivo za terence. Nakon posjeta slikovitom ribarskom gradiću Hafnarfjörður, najvećem poznatom naselju patuljaka i vilenjaka, slikam se uz repliku vikinškog sela.

Opet na cesti. Prekrasan dan, uokolo vulkanska polja, u daljini ocean. Već neko vrijeme na cesti nikoga, ali osjećaj usamljenosti prestaje već na slijedećem proširenju. Parkirano je nekoliko automobila. S natpisa čitam: „Most između kontinenata“. Na Islandu nije problem samostalno putovati, sve je obilježeno i postavljene su natpisi s opisom znamenitosti. Ovaj govori o mostu koji simbolično povezuje dvije tektonske ploče - još jedan podsjetnik na procijep koji dijeli Island. Nastavljam prema jugozapadu - pogled puca na modru pučinu, s veličanstvenim klifovima i svjetionicima, koji

### THINGVELLIR - MJESTO ROĐENJA ISLANDSKE NACIJE I DEMOKRACIJE

Nacionalni park Thingvellir je ujedno i mjesto rođenja nacije i islandske demokracije. Naime, vikinške poglavice su ovdje 930. godine odlučile osnovati parlament Althingi. Nakon onih u staroj Grčkoj, to je bio najstariji parlament na svijetu, koji je na ovom mjestu opstao sve do 1798. godine, kad su ga Danci ukinuli.

Na ovom saboru je 1000. godine usvojeno kršćanstvo, kao jedina religija na Islandu, a 1944. je proglašena neovisnost od Danske. Island je bio neovisan 300 godina, a zatim su njime vladali najprije Norveška, a zatim Danska.



kao da su se stopili u ovu neobuzdanu prirodu. Samo nekoliko kilometara u unutrašnjost i slijedi povratak na neki drugi planet. Prolazim kroz geotermalni park, gejziri, vulkanska polja...Nepregledni crni kamen - kao iz nekog znanstveno-fantastičnog filma. Gejziri na svakom koraku. Ovdje je Zemljina kora dvostruko tanja pa su erupcije i potresi svakodnevnna pojava.

Ljudi ovdje žive u skladu s prirodom i uzimaju što im ona daje. Vodom iz gejzira koju su sproveli do svih gradova i farmi riješili su problem tople vode i grijanja. Pri tuširanju potrebno je navići se na miris sumpora u toploj vodi, ali kolikogod on neugodan, geotermalna voda prija koži i njeguje je. Vrući izvori griju i mnogobrojne staklenike, tako da rajčice i ostalo mediteransko povrće ovdje nije rijetkost. Sva električna energija je iz obnovljivih izvora, od toga 26 posto iz geotermalnih elektrana, a ostatak iz hidroelektrana.

Termalna kupališta okosnica su društvenog života. I najmanje selo ima barem po jedno. U opuštenoj atmosferi i neobveznom brbljanju, s prijateljima ili putnicima namjernicima, duge polarne noći postaju kraće. Odlučila sam putovanje završiti na jednom od takvih mjesta, a izbor je pao na turistički razvikanu Plavu lagunu. Blizina aerodroma od samo 20 km čini je nezaobilaznom stanicom, bilo na početku ili kraju putovanja. Stižem u spa nadnaravne ljepote, kupam se na otvorenom, u svijetloplavo-neprozirnoj vodi, temperature 38 stupnjeva C. Nakon trosatnog opuštanja, vrijeme je za odlazak na aerodrom. Srce je stisnuto, ova ga je magična zemlja osvojila. Island, sigurno se vraćam!

IZLOŽBA FOTOGRAFIJA TOMISLAVA VEIĆA U SISKU

Lucija Migles

# Glazbenice u industrijskom okruženju

## Mlade umjetnice postavljene su kao kontrast postrojenjima i moćnim strojevima

S ciljem prezentacije i iskorištavanja industrijskog nasljeđa kao turističkog potencijala, održana je već četvrtu godinu manifestacija *Industrijska baština grada Siska*. Ove je godine, od 16. rujna do 1. listopada, u tom - nekad snažnom industrijskom središtu na ovim prostorima - obuhvatila niz izložbi, predavanja, obilazaka industrijskih lokaliteta te radionica. Među njima bila je i izložba našeg kolege Tomislava Veića, pod nazivom *Fotograf i 4 glazbenice*.

Tomislav, inače zaposlenik Ureda za korporativnu sigurnost HEP-a d.d. zaljubljenik je u fotografiju, a o njegovom hobi već smo pisali u našem Vjesniku. Spomenimo tek da je izlagao na nekoliko zajedničkih izložbi, a jedna od važnijih bila je ona u Muzeju za umjetnost i obrt u Zagrebu, kao finalist natječaja *Photodays 2010*. Prvu samostalnu izložbu fotografskih radova, koja je bila i humanitarnog karaktera, imao je krajem 2016. godine, u Koncertnoj dvorani Vatroslav Lisinski u Zagrebu.

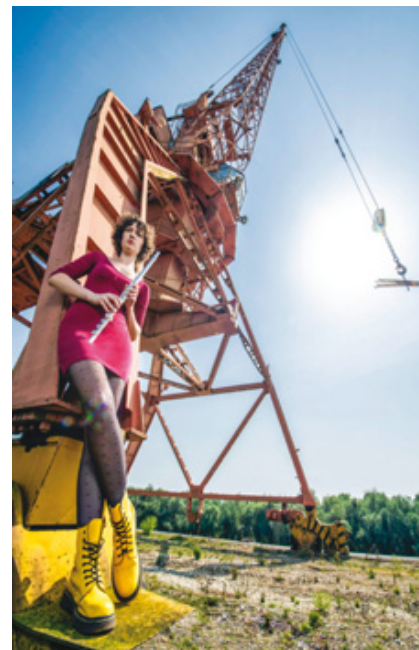
Radovi kojima se predstavio u Foto-galeriji „Siscia Obscura“ nastali su na pet sisačkih lokacija, na kojima je fotografirao četiri mlade glazbenice s njihovim instrumentima: Dijanu Bistović (flauta), Kristinu Mrčela (violina), Maja Crnobrnja (violončelo) i Ivu

Uzelac (kontrabas). Organizator izložbe i voditelj projekta bio je Miroslav Arbutina - Arbe, dok su asistenti bili Nikolina Nerat Jukić, Matija Black i Robert Šćepac. Ideja je bila obogatiti sadržaj same lokacije, a fotografa smjestiti u ambijent u kakvom inače ne stvara svoje radove. Tomislav se predstavio s 35 crno bijelih i kolor fotografija s lokacija: Pristanište i skladište „Silos“, Mlin i pekare, Brodocentar, Visoke peći - „Željezara“ i Željeznički kolodvor - Sisak. O tome nam je rekao:

*- Mnogo stvari ne primjećujemo, dok nam se ne otkrije uz neki kontrast. U ovoj seriji fotografija htio sam ukomponirati postrojenja, pogone, moćne strojeve, povijest industrije... a - kao kontrast - dodati im nježne, mlade umjetnice - glazbenice.*

Fotografijom je htio prikazati i spojiti suprotnosti te, kako kaže, ukazati *da sve - pa čak i zahrđalo željezo - može određenom intervencijom biti lijepo*. Veseli ga da je takvim, drugačijim pristupom predstavio jedno drugo lice industrijskih objekata, odnosno, da i industrija „ima svoju priču, svoju dušu“. Mlade umjetnice poznaje iz drugih projekata na kojima je radio. One su odmah prihvatile njegov poziv i novi izazov te je snimanje u Sisku proteklo u veseloj i prijateljskoj atmosferi. Premda njihovu glazbu ne možemo čuti, na Tomislavovim fotografijama svakako ju možemo osjetiti.

Sljedeći projekt koji naš kolega priprema je izložba fotografija Solane Ston, za koju je snimanje trajalo tijekom dvije godine. Kako kaže, iznimno je ponosan što je ovjekovječio dio hrvatske povijesti. Sudeći prema njegovim dosadašnjim radovima, vjerujemo da će i ova izložba biti izniman umjetnički doživljaj.



Glazbenice na lokaciji Pristaništa i skladišta „Silos“: lukom dominira veliki silos sa sušarom, izgrađen u vrijeme Drugog svjetskog rata, temelj razvoja gospodarstva i jedan od simbola prosperiteta Siska



Na otvorenju izložbe: Tomislav Veić, organizator Miroslav Arbutina-Arbe, glazbenice Iva Uzelac i Maja Crnobrnja te predstavnici Grada Siska i tvrtki na čijim su lokacijama nastale fotografije



Izložba fotografija glazbenica u neuobičajenom ambijentu izazvala je zanimanje javnosti





U krugu tvrtke Brodocentar Sisak, jedinog riječnog brodogradilišta u Hrvatskoj, koje nastavlja tradiciju s početka 19. stoljeća: izgradnju, remont i održavanje svih vrsta plovih objekata, od motornih brodova, teglenica i skela do pontona i lučkih pristana



Visoke peći u „Željezari“, čija je temeljna djelatnost, do 1994. godine, bila proizvodnja sirovog željeza i nusproizvoda te (prvih) bešavnih cijevi u Jugoslaviji; nastala je na temeljima prijeratne Talionice Caprag, osnovane 1939., a prva visoka peć puštena je u pogon 1949. te druga krajem 1950. godine



„Mlin i pekare“ pekarskim proizvodima opskrbljuje Sisak i njegovu okolicu, a korijene ima u početku rada parnog mlina dvadesetih godina 20. stoljeća, kada su na toj lokaciji bile: strojna bravarija i stolarija, parna pilana, paromlin, tvornica parketa, parna ciglana i proizvodnja građevinskog materijala, a danas je, u sklopu spomenute tvrtke, samo dio mlina

Željeznički kolodvor Sisak - izgrađen je 1861.. godinu dana prije završetka prve pruge u Hrvatskoj: Zidani Most - Zagreb - Sisak, koja je, prije svega, služila za povezivanje zapadnih dijelova Habsburške monarhije s istokom, ali je doprinijela snažnom razvoju sisačkog gospodarstva





---

IMPRESUM

---

IZDAVAČ: HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d.  
SEKTOR ZA KORPORATIVNE KOMUNIKACIJE  
ULICA GRADA VUKOVARA 37, 10 000 ZAGREB

---

DIREKTOR SEKTORA: IVICA ŽIGIĆ  
e-mail: [ivica.zigic@hep.hr](mailto:ivica.zigic@hep.hr)

---

GLAVNA UREDNICA: TATJANA JALUŠIĆ (01 63 22 106)  
e-mail: [tatjana.jalusic@hep.hr](mailto:tatjana.jalusic@hep.hr)

---

NOVINARI: LUCIJA MIGLES (ZAGREB, 01 63 22 264),  
ANDREA LOVRINČEVIĆ (ZAGREB, 01 63 22 224)  
LJERKA BOBALIĆ (OSIJEK, 031 24 33 49)

---

ADMINISTRATOR: ANKICA KELEŠ (01 63 22 819)

---

TELEFAKS: 01 63 22 102

---

TISAK: KERSCHOFFSET ZAGREB, JEŽDOVEČKA 112, ZAGREB