



## **10. savjetovanje HRO CIGRÉ**

**Cavtat, 6. – 10. studenoga 2011.**

### **IZVJEŠĆE O RADU**

10. savjetovanje HRO CIGRÉ održano je od 6. do 10. studenoga 2011. godine u hotelu *Croatia* u Cavtatu. Na Savjetovanju se tijekom pet dana okupilo oko 650 stručnjaka, a s uplaćenim kotizacijama registriran je 441 sudionik. Svake godine na našim skupovima prisustvuje sve veći broj mladih inženjera-energetičara koji su aktivni i u pisanju referata. Ove je godine nazočilo 129 mladih inženjera. Skupu je nazočilo i 58 stranaca.

Rasprava o 222 referata održala se u 15 grupa u skladu s preferencijalnim temama za ovo Savjetovanje.

Po općoj ocjeni sudionika rad na 10. savjetovanju HRO CIGRÉ bio je dobro organiziran i uspješan što je omogućilo 26 tvrtki-sponzora koji su svojim tehničkim izložbama i zanimljivim predavanjima prisutnim stručnjacima predstavili svoje nove proizvode i usluge.

## **ORGANIZATOR**

HRVATSKI OGRANAK MEĐUNARODNOG VIJEĆA ZA VELIKE ELEKTROENERGETSKE  
SUSTAVE - CIGRÉ  
Skraćeno: HRO CIGRÉ

10. savjetovanje HRO CIGRÉ organizirano je u suradnji s HKIE (Hrvatska komora inženjera elektrotehnike), a prema petogodišnjem planu stručnog usavršavanja ovlaštenih inženjera u graditeljstvu, za koji je ishođena suglasnost MZOPUG (Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva RH).

Sudionici Savjetovanja stekli su 20 bodova temeljem Pravilnika o stručnom ispitu te upotpunjavanju i usavršavanju znanja osoba koje obavljaju poslove prostornog uređenja i graditeljstva (NN 24/08). Ukupno je 137 sudionika podnijelo zahtjev za dobivanje bodova.

## **ORGANIZACIJSKI ODBOR**

**Predsjednik/Chairman:**

mr. sc. IGOR IVANKOVIĆ

**Članovi/Members:**

dr. sc. BOŽIDAR FILIPOVIĆ-GRČIĆ

mr. sc. TINA JAKAŠA

prof. dr. sc. IGOR KUZLE

IRENA TOMIŠA, dipl. oec.

## **POKROVITELJSTVO SAVJETOVANJA**



MINISTARSTVO GOSPODARSTVA,  
RADA I PODUZETNIŠTVA

Ministry of Economy, Labour  
and Entrepreneurship

## **DOMAĆIN SAVJETOVANJA**



HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA

## POČASNI ODBOR

- NATAŠA VUJEC, dipl. ing., državna tajnica, Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva Republike Hrvatske
- DARKO HORVAT, dipl. ing., ravnatelj Uprave za energetiku, Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva Republike Hrvatske
- LEO BEGOVIĆ, dipl. ing., predsjednik Uprave, HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d.
- mr. sc. DUBRAVKO LUKAČEVIĆ, član Uprave, HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d.
- doc. dr. sc. DAMIR PEČVARAC, član Uprave, HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d.
- mr. sc. VELIMIR RAJKOVIĆ, član Uprave, HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d.
- NIKOLA RUKAVINA, dipl. ing., direktor, HEP–Proizvodnja d.o.o.
- dr. sc. DUBRAVKO SABOLIĆ, direktor, HEP–Operator prijenosnog sustava d.o.o.
- MIŠO JURKOVIĆ, dipl. ing., direktor, HEP–Operator distribucijskog sustava d.o.o.
- DARINKO BAGO, dipl. ing., predsjednik Uprave, KONČAR – Elektroindustrija d.d., Zagreb
- mr. sc. LUKA MILIČIĆ, predsjednik Uprave, DALEKOVOD d.d., Zagreb
- JOŽE PERKO, direktor Power & ISC marketinga, SCHNEIDER ELECTRIC d.o.o., Zagreb
- DARKO EISENHUTH, dipl. ing., generalni direktor, ABB d.o.o., Zagreb
- VATROSLAV SABLJIĆ, dipl. ing., direktor Društva, ELKA kabeli d.o.o., Zagreb
- dr. PETER DWORAK i HANS–GUENTHER MAYER, ALPIQ, Olten, Švicarska
- IVICA KOŽUL, dipl. oec., predsjednik Uprave, BRODOMERKUR d.d., Split
- FRANJO ŠALOVARDA, dipl. ing., direktor, DEKOD telekom d.o.o., Zagreb
- MIRKO TUNJIĆ, direktor, E.H.N. d.o.o. – Acciona Energia, Split
- DARKO KOS, dipl. ing., ELEKTROPARTNER d.o.o., Zagreb
- JADRANKA FUMIĆ, dipl. oec., direktor, ELOB ELEKTROOBJEKTI d.o.o., Zagreb
- JOSIP BOŠNJAK, dipl. ing., direktor, ENCRON d.o.o., Zagreb, zastupstvo u Hrvatskoj za Tyco Electronics Raychem GmbH
- LEO PRELEC, dipl. ing., direktor Društva, HRVATSKI OPERATOR TRŽIŠTA ENERGIJE d.o.o., Zagreb
- MILAN VRANIĆ, direktor, KABEL Servis d.o.o., Zagreb
- NENAD LIHTAR, dipl. ing., direktor, KIGEN d.o.o., Zagreb
- mr. sc. VLADIMIR KAVUR, direktor, MULTISOFT d.o.o., Zagreb
- DIRK ZIEMER, dipl. ing., direktor, OMICRON electronics GmbH, Klaus, Austrija
- dr. sc. DAVOR PETRIŠ, direktor, PET–PROM d.o.o., Zagreb
- MLADEN PERKOV, dipl. ing., direktor, PRO INTEGRIS d.o.o., Zagreb
- VELIMIR RAVLIĆ, dipl. ing., i ŽELJKO RADOŠEVIĆ, dipl. ing., RAVEL d.o.o., Zagreb
- DEJAN DOKMANOVIĆ, dipl. oec., direktor, RITTAL d.o.o., Zagreb
- KRUNOSLAV BREKALO, dipl. ing., tehnički direktor divizije E TD i BORIS KADLIČEK, dipl. oec., komercijalni direktor divizije E TD, SIEMENS d.d., Zagreb
- IVO NOVAKOVIĆ, dipl. ing., direktor, TECTRA d.o.o., Zagreb
- mr. sc. TOMISLAV DOMAC, direktor, ZAGREL Rittmeyer d.o.o., Zagreb

## **OTVORENJE SAVJETOVANJA**

Svečano otvorenje Savjetovanja održano je u nedjelju, 6. studenoga 2011. godine u Kongresnoj dvorani *Ragusa* hotela *Croatia* u Cavtatu.

Protokol je vodio glavni tajnik **dr. sc. Božidar Filipović-Grčić**, a uz predsjednika HRO CIGRÉ **dr. sc. Krešimira Meštrovića**, skup su tradicionalno pozdravili **mr. sc. Luka Miličić**, predsjednik Uprave DALEKOVOD d.d., **Darinko Bago, dipl. ing.**, predsjednik Uprave KONČAR d.d.

Skup su pozdravili i **Mišo Jurković, dipl. ing.**, predstavnik HO CIRED-a, **doc. dr. sc. Marko Delimar**, izabrani direktor regije VIII. IEE, **Željko Matić, dipl. ing.** predsjednik Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, gospodin **Vladimir Vujović, dipl. ing.** predstavnik Crnogorskog komiteta CIGRÉ, **prof. dr. sc. Franc Jakl**, predstavnik Slovenskog komiteta CIGRÉ, **Zdenko Vukić, dipl. ing.**, predstavnik BiH komiteta CIGRÉ.

Ispred Uprave Hrvatske elektroprivrede d.d. skup je pozdravio **mr. sc. Velimir Rajković**, član Uprave te predstavnik Upravnog vijeća Hrvatske energetske regulatorne agencije **dr. sc. Mićo Klepo**, direktor Sektora za toplinsku energiju. Skup su pozdravili i **Darko Horvat, dipl. ing.**, ravnatelj Uprave za energetiku MINGORP-a te predsjednik međunarodne CIGRÉ **gospodin Andre Merlin** koji je u kraćem izlaganju prisutne upoznao s radom, djelovanjem i ulozi organizacije kojoj je načelu kao o izazovima koji su pred njom.

Budući da se tijekom savjetovanja okupi i najveći broj članova naše udruge po završetku svečanog otvorenja održana je redovna Skupština HRO CIGRÉ.

### **XIII. SKUPŠTINA HRO CIGRÉ**

XIII. Skupština HRO CIGRÉ održana je u nedjelju 6. studenoga 2011. godine sa sljedećim dnevnim redom:

1. Imenovanje zapisničara i 2 ovjerovitelja zapisnika XIII. sjednice
2. Usvajanje zapisnika XII. redovne Skupštine HRO CIGRÉ
3. Izvješće predsjednika o radu HRO CIGRÉ 2009. – 2011.
4. Obilježavanje 20. g. djelovanja HRO CIGRÉ
5. Dodjela priznanja zaslužnim članovima HRO CIGRÉ
6. Razno

Skupštinu je vodio predsjednik dr. sc. Krešimir Meštrović uz pomoć glavnog tajnika dr. sc. Božidara Filipovića-Grčića i poslovnog tajnika Irene Tomiša, dipl. oec.

Zapisnik XIII. Skupštine HRO CIGRÉ pohranjen je u arhivu tajništva i dostupan je na web stranici.

## **SPONZORI SAVJETOVANJA**

Skup je sponzoriralo ukupno 26 tvrtki, 18 ih je imalo izlagački prostor u prizemlju i na I. katu hotela uz demo bus tvrtke Rittal ispred hotela.

- KONČAR Elektroindustrija d.d., Zagreb  
- *ZLATNI SPONZOR*
- DALEKOVOD d.d., Zagreb  
- *SREBRNI SPONZOR*
- SCHNEIDER ELECTRIC d.o.o., Zagreb  
- *BRONČANI SPONZOR*
  
- ABB d.o.o., Zagreb  
- *SPONZOR GRUPE C2*
- ELKA kabeli d.o.o., Zagreb  
- *SPONZOR GRUPE B1*
  
- ALPIQ, Olten, Švicarska
- BRODOMERKUR d.d., Split
- DEKOD telekom d.o.o., Zagreb
- E.H.N: Acciona Energia, Split
- ELEKTROPARTNER d.o.o., Zagreb
- ELOB ELEKTROOBJEKTI d.o.o., Zagreb
- ENCRON d.o.o., Zagreb - zastupstvo u Hrvatskoj za Tyco Electronics Raychem GmbH
- HRVATSKI OPERATOR TRŽIŠTA ENERGIJE d.o.o., Zagreb
- IEL d.o.o., Zagreb
- KABEL SERVIS d.o.o., Zagreb
- KIGEN d.o.o., Zagreb
- KORLEA d.o.o., Zagreb
- MULTISOFT d.o.o., Zagreb
- OMICRON electronics GmbH, Klaus, Austrija
- PRO INTEGRIS d.o.o., Zagreb
- PET-PROM d.o.o., Zagreb
- RAVEL d.o.o., Zagreb
- RITTAL d.o.o., Zagreb
- SIEMENS d.d., Zagreb
- TECTRA d.o.o., Zagreb
- ZAGREL Rittmeyer d.o.o., Zagreb

Tijekom Savjetovanja sponzori su imali organizirane izložbe, a njihovi su stručnjaci održali korisna i interesantna predavanja.

## **PREDAVANJA SPONZORA I POZVANIH PREDAVAČA**

New England ISO

**Gordon van Welie**, CEO

*Establishment of Competitive Wholesale Electricity Markets and Regional System Planning  
Kreiranje elektroenergetskog tržišta i planiranje regionalnog sustava*

**Marko Lovrić**

*Prijenos električne energije istosmjernom strujom visokog napona za priključenje offshore  
vjetroelektrana na prijenosne europske mreže*

*Connection of Offshore Wind Farms on European Transmission Network Using HVDC Transmission*

**Marijan Kalea**

*Prijenos električne energije istosmjernom strujom visokoga napona – stanje u svijetu i Europi danas*

*Transmission of Electricity with High Voltage Direct Current – The Situation in the World and Europe  
Today*

**Goran Majstrović**

*Osnovne značajke HVDC projekta Crna Gora – Italija*

*Basic Features of HVDC Montenegro – Italy Project*

**Boško Jaković**

*HVDC transformatori – KPT iskustva*

*HVDC Transformers – KPT Experiences*

**Miroslav Krepela**

*HVDC – pogled u budućnost elektroenergetskih mreža*

*HVDC – View in the Future of the Power Grids*

PET-PROM

**Bela Bodi**

*Smart Metering Systems and Inoperability*

*Napredni mjerni sistemi i inoperabilnost*

SCHNEIDER ELECTRIC

**Ivan Paić, Krunoslav Kršek**

*Moderna rješenja u distribuciji električne energije*

*Modern Solutions in Distribution of Electrical Energy*

ABB

**Mladen Rakić**

*Kompaktna rješenja za transformatorske stanice 110/x kV*

*Compact Solutions for Substations 110/x kV*

KONČAR

Grupa autora

*Končar prezentacija/Presentation of Končar*

APG – Austrian Power Grid

**Manfred Pils**, Head of Unit Market Management

*Implementation of the ITO Model in Austria*

*Primjena ITO modela u Austriji*

ENTSO-E

**Damjan Medimorec**, član Upravnog odbora ENTSO-E, direktor Sektora za razvoj i institucijsku suradnju HEP-OPS d.o.o.

*ENTSO-E - AKTUALNE AKTIVNOSTI I PLANOVI*

Quanta Technology

**Damir Novosel**, President

*New Frontiers in Revitalizing the Power Grid*

*Nove granice u revitalizaciji elektroenergetskog sustava*

DALEKOVOD

**Damir Skansi, Jurica Prižmić, Krešo Rosean**

*Dalekovod u okolnostima promjena*

*Dalekovod in the Light of Changes*

Posebno predavanje o životu i radu Ruđera Josipa Boškovića prigodom 300. godišnjice rođenja održao je **Josip Moser**, dipl. ing.

## **TIJEK SAVJETOVANJA**

Stručni rad Savjetovanja započeo je u ponedjeljak, 7. studenoga i održavao se paralelno u četiri dvorane.

Obzirom na veliki broj referata pristiglih na raspravu u okviru djelovanja studijskih odbora/grupa na 10. savjetovanju HRO CIGRÉ te raspoloživo vrijeme, autori referata su unaprijed dobili upute za pripremu odgovora na pitanja stručnih izvjestitelja kako bi se izbjeglo prepričavanje referata i ujednačilo izlaganje autora.

Tijekom Savjetovanja održani su sastanci svih studijskih odbora čiji su zapisnici arhivirani u Tajništvu HRO CIGRÉ.

Tradicionalno, i ove godine, organiziran je i tehnički posjet HE DUBROVNIK, Pogonu u Platu za koji se prijavilo 34 sudionika.

Detaljna izvješća o radu, zaključci i preferencijalne teme za 11. savjetovanje HRO CIGRÉ predloženi su u izvješćima pojedinih studijskih odbora/grupa koji se nalaze u nastavku ovog Izvješća.

## **IZVJEŠĆA O RADU STUDIJSKIH ODBORA/GRUPA**

### **GRUPA A1 – ROTACIJSKI STROJEVI**

Predsjednik: JOSIP ŠTUDIR, dipl. ing.  
Tajnik: MARIO BRČIĆ, dipl. ing.

Stručni izvjestitelji: prof. dr. sc. ZLATKO MALJKOVIĆ  
prof. dr. sc. DRAGO BAN  
ĐURO STANKOVIĆ, dipl. ing.

### **IZVJEŠĆE S 10. SAVJETOVANJA, ZAKLJUČCI I PREFERENCIJALNE TEME ZA 2013.GOD.**

Na 9. savjetovanju HRO CIGRÉ, održanom u Cavtatu od 8-10. studenoga 2009.godine Studijski odbor A1 je za 10. savjetovanje usvojio 4 preferencijalne teme:

- 1. Razvoj, gradnja i revitalizacija generatora i motora velikih snaga**
- 2. Generatori i motori za distribuiranu proizvodnju i obnovljive izvore energije (vjetar, solarna energija ...)**
- 3. Održavanje strojeva i pogona u uvjetima tržišta energije**
- 4. Uzbudni sustavi i elektromotorni pogoni vlastite potrošnje.**

Za 10. savjetovanje HRO CIGRE Studijski odbor A1 – Rotacijski strojevi u roku su prispjele 24 prijave radova od čega je 19 radova primljeno u zadanom roku. Nakon recenziranja usvojena je raspodjela radova prema preferencijalnim temama kako slijedi:

#### **1. PREFERENCIJALNA TEMA: Razvoj, gradnja i revitalizacija generatora i motora velikih snaga**

Za ovu je preferencijalnu temu primljeno i pozitivno recenzirano 10 radova. Svi su radovi prezentirani na savjetovanju, navedeni u Programu i sadržani na CD-u Savjetovanja pod brojevima A1-1 do A1-10. Ova preferencijalna tema obuhvaća najviše radova, a autori su većinom iz domaće elektroindustrije, što je za svaku pohvalu.

#### **2. PREFERENCIJALNA TEMA : Generatori i motori za distribuiranu proizvodnju i obnovljive izvore energije (vjetar, solarna energija ...)**

Za ovu je preferencijalnu temu primljen i pozitivno recenziran samo 1 rad, prezentiran je na savjetovanju naveden u programu i CD-u Savjetovanja pod brojevima A1-11. Ova preferencijalna tema se nastavlja iz prethodnih savjetovanja i ostaje i dalje zanimljiva za sudionike savjetovanja.

#### **3. PREFERENCIJALNA TEMA: Održavanje strojeva i pogona u uvjetima tržišta energije**

Za ovu preferencijalnu temu primljeno je i pozitivno recenzirano 7 radova. Svi su radovi prezentirani na Savjetovanju, navedeni u Programu i sadržani na CD-u Savjetovanja pod brojevima od A1-12 do A18. Ova preferencijalna tema se nastavlja iz prethodnih savjetovanja i ostaje i dalje vrlo aktualna zanimljiva za sudionike Savjetovanja.

#### **4. PREFERENCIJALNA TEMA: Uzbudni sustavi i elektromotorni pogoni vlastite potrošnje**

Za ovu preferencijalnu temu primljen je i pozitivno recenziran samo 1 rad, prezentiran je na savjetovanju te naveden u programu i CD-u Savjetovanja pod brojem A1-19. Premda je ova preferencijalna tema aktualna nije bilo više radova zbog ekonomskih prilika i restrikcija za financiranje sudionika Savjetovanja.

## **2. AKTIVNOSTI ZA VRIJEME SAVJETOVANJA, PREZENTACIJE REFERATA**

Svih 19 primljenih i recenziranih radova je javno prezentirano i odgovoreno je na sva pitanja iz auditorija kao i na pitanja koja su unaprijed postavili stručni izvjestitelji. Prezentacije su bile na visokoj profesionalnoj razini o čemu najbolje koristi veliki interes sudionika Savjetovanja. Za vrijeme prezentacije radova u dvorani broj slušatelja je varirao između 50 i 60. Diskusija je bila vrlo zanimljiva, u obliku pitanja, komentara ili prijedloga, ali je zbog vrlo ograničenog vremena po jednom referatu morala biti skraćivana.

Za vrijeme Savjetovanja održane su dvije sjednice Studijskog odbora, jedna pripremna, dan uoči Savjetovanja i jedna neposredno nakon završetka Savjetovanja na kojoj su utvrđeni zaključci ovog 10. Savjetovanja i preferencijalne teme za 11. Savjetovanje.

## **3. PREFERENCIJANE TEME ZA 11. SAVJETOVANJE HRO CIGRÉ, 2013. GOD.**

Uzimajući u obzir prijedloge i diskusije s radnog dijela Savjetovanja studijski odbor A1 je utvrdio 5 preferencijalnih tema za slijedeće 11. redovito savjetovanje, 2013. godine i to:

***1. Razvoj, gradnja i revitalizacija generatora i motora velikih snaga za proizvodnju električne energije***

***2. Pogonska iskustva i održavanje strojeva i elektromotornih pogona u uvjetima tržišta Energije***

***3. Primjena novih znanja, materijala i tehnologija u razvoju, gradnji i korištenju Vjetroagregata***

***4. Monitoring i dijagnostika stanja električnih strojeva u pogonskim stanjima, razvoj metoda i primjena***

***5. Uzbudni sustavi i elektromotorni pogoni vlastite potrošnje u elektranama, modernizacija i uštede energije***

## **4. ZAKLJUČCI SA SAVJETOVANJA**

Prema kvaliteti i broju prezentiranih radova kao i interesu i broju sudionika u dvorani za vrijeme izlaganja radova se može zaključiti da je ovo 10. savjetovanje uspješno provedeno pored svih poteškoća uzrokovanih ekonomskim stanjem u državi i relativno velikim troškovima putovanja na Savjetovanje u Cavtat. Pokazalo se da još uvijek postoji relativno veliki interes domaćih autora i sudionika Savjetovanja za preferencijalne teme obrađene u grupi A1.

Opći je zaključak Savjetovanja da treba još više poticati autore da publiciraju svoje stručne radove i da aktivno sudjeluju u radu slijedećih savjetovanja.

Konstatirano je sa žaljenjem i ove godine da je broj sudionika iz Elektroprivrede svake godine sve manji i da nedostaju radovi autora iz termo i hidroelektrana HEP-a.

Pri planiranju trajanja slijedećih savjetovanja ne bi trebalo skraćivati vrijeme za trajanje rada ovog studijskog odbora ni broj referata za prezentacije, jer se i ove godine pokazalo da je domaća elektrostrojogradnja sačuvala svoj identitet i proizvodnju i da postoji dobra suradnja između industrije, akademske zajednice, Instituta i Elektroprivrede.

SO A1 podržava ideju iznijetu na otvaranju 10. savjetovanja HRO CIGRÉ da bi regionalne CIGRÉ organizacije iz zemalja u okruženju organizirale jedno zajedničko savjetovanje.

Razmatrana je mogućnost da bi se za početak dogovorio jedan sastanak sa SO A1 Slovenske organizacije CIGRÉ kao što je već bilo planirano i ranije ali nije do sada realizirano.

## GRUPA A2 – TRANSFORMATORI

Predsjednik: dr. sc. ANTUN MIKULECKY  
Tajnik: MARIN SCHÖNBERGER, dipl. ing.  
Stručni izvjestitelj: mr. sc. IVAN SITAR

### IZVJEŠĆE O RADU STUDIJSKOG ODBORA A2 - TRANSFORMATORI NA DESETOM SAVJETOVANJU HRO CIGRE

Tijekom 10. savjetovanja HRO CIGRE, grupa A2 – transformatori, održala je svoje zasjedanje 08. studenog 2011. godine. Osim toga održana su i dva sastanka studijskog odbora grupe A2 i to 35 sastanak 07. studenog i 36 sastanak 08. studenog 2011. godine.

Zasjedanju grupe A2 je nazočilo oko 50 stručnjaka što je slična razina posjećenosti kao i na prijašnjim zasjedanjima. Za izlaganje je prihvaćeno 10 referata a dva referata iz grupe D1 su odabrana za diskusiju. Oni su razvrstani u s preferencijalne teme kako slijedi:

1. Pogonska iskustva: nije bilo referata
2. Novosti u razvoju i nove ispitne metode: A2-01, A2-02, A2-03, A2-04, A2-05, A2-06, A2-07 i A2-8 te referat za diskusiju D1-02
3. Popravak, obnova, dijagnostika i motrenje transformatora: A2-09 i A2-10.
4. Transformator i okoliš: referat za diskusiju D1-01

Broj referata je na razini prijašnjih savjetovanja ali je zastupljenost po preferencijalnim temama nešto lošija no prije. To je vjerojatno posljedica nešto manje zastupljenosti vlasnika transformatora kao autora referata. Unatoč tome primjećuje se relativno veliki broj većinom mladih autora/koautora referata, ukupno 25, što svakako ukazuje na živost i perspektivnost problematike transformatora u nas. Recenzenti su prihvaćene radove ocijenili s vrlo visokom prosječnom ocjenom 4,3.

U uvodnoj riječi Predsjednik je upoznao prisutne s 2. Međunarodnim kolokvijem Transformatori koji će se održati 16.-18. Svibnja 2012. godine u Dubrovniku i pozvao ih je da prisustvuju dotičnom skupu.

Rad grupe A2 odvijao se u skladu s navedenim preferencijalnim temama, odnosno kako slijedi:

1. Preferencijalna tema 1: Pogonska iskustva  
Nažalost za ovu preferencijalnu temu nije bilo ni prihvaćenog referata niti diskusije iz drugih grupa.

2. Preferencijalna tema: Novosti u razvoju i nove ispitne metode  
U okviru ove teme predstavljeno je osam referata i jedan referat za diskusiju (A2-01 do A2-08 i D1-02). Sažetak je ukratko slijedeći:

Razvoj, projektiranje i konstrukcija transformatora se sve više odvija upotrebom posebnih računalnih paketa temeljenih na različitim numeričkim metodama. Može se tvrditi da su dotične metode prodrle praktički u sve segmente projektiranja, što zorno pokazuju četiri referata iz ove preferencijalne teme. Njihovo uvođenje ubrzava vrijeme razvoja, projektiranja i konstruiranja transformatora te poboljšava njegovu kvalitetu. Prilikom proračuna jako je važno pravilno aproksimirati računalne modele što još uvijek zahtjeva zadaća. Zbog niza ograničenja, operativno se još uvijek se većina proračuna provodi u 2D geometriji. 3D proračuni se zbog dugog trajanja još uvijek rijetko operativno rabe, dok se u istraživačke svrhe oni rabe bitno češće.

Zbog pooštrenja zahtjeva za očuvanjem okoliša i protupožarnih zahtjeva umjesto transformatorskog ulja mineralnog porijekla sve se više rabe sintetički i prirodni esteri. Njihova uporaba dovodi i do promjena u tehnologiji proizvodnje transformatora te primjene drugih materijala kompatibilnih s dotičnim izolacijskim uljima. Transformatori srednjih snaga punjeni sintetskim esterom su oko 35 % skuplji od transformatora punjenih mineralnim uljem uz uvjet istih gubitaka.

Metode mjerenja dielektričnog odziva moguće je rabiti za utvrđivanje sadržaja vlage u izolaciji transformatora tijekom sušenja. Tumačenje rezultata ovisi o konstrukciji izolacijskog sustava. Konkretni kriteriji nisu prezentirani.

Upotreba novih materijala i tehničkih rješenja uvjetuju razvoj novih tehnologija sušenja sustava izolacije transformatora. Jedna od novijih metoda je LFH sušenje pri čemu se transformator zagrijava strujama niske frekvencije. U pravilu ovom metodom se mogu sušiti svi transformatori, ali je ona posebice pogodna za transformatore kod kojih se poslije sušenje ne mora dotlačivati stezni sustav kao što je to npr. kod manjih distribucijskih transformatora.

Stupanjem na snagu nove norme IEC 60076-1 ispitivanja transformatora su složenija i dulja. U skladu s njom rutinsko ispitivanje za jedinice  $U_m > 72,5$  kV i  $S_n > 20$  MVA, traje oko 20 sati dulje, a za manje jedinice oko 12 sati dulje u usporedbi sa starom normom.

3. Preferencijalna tema: Popravak, obnova, dijagnostika i motrenje transformatora

U okviru ove preferencijalne teme predstavljena su 2 referata (A2-09 i A2-10). Sažetak je ukratko sljedeći:

Određivanje ovlaženosti izolacijskog sustava transformatora jedna je od složenijih dijagnostičkih zadataka u terenskim uvjetima. Postupak je izložen djelovanju niza utjecajnih činitelja koje treba poznavati i držati pod kontrolom. Za ocjenu uspješnosti sušenja sustava izolacije na terenu, osim tehničkih kriterija potrebno je pokazati i ekonomske pokazatelje.

Interpretaciju rezultata kromatografske analize plinova otopljenih u transformatorskom ulju su sve donedavno isključivo radili eksperti za taj posao. Međutim, sustavi monitoringa danas generiraju ogromnu količinu podataka koju eksperti naprosto ne mogu savladati. Pokazani su načini donošenja dijagnoze implementirani u sustavu Končar TMS i njihova vizualna prezentacija po različitim metodama. Automatizacija interpretacije nipošto nema za cilj zamjenu eksperta strojem nego pomoći korisniku i ekspertu pri donošenju brze i pouzdane dijagnoze. Eksperti će još dugo biti nezaobilazni pri donošenju završne dijagnoze zbog toga što mnoštvo detalja pojedinih interpretacijskih metoda i iskustvo još uvijek nije moguće automatizirati.

4. Preferencijalna tema: Transformator i okoliš

U okviru ove preferencijalne teme predstavljen jedan referat za diskusiju: D1-01. Sažetak je ukratko sljedeći:

Sve stroži zahtjevi prema zaštiti okoliša, zahtijevaju od proizvođača transformatora promjenu tehnologiju antikorozivne zaštite. Zbog toga se u antikorozivnoj zaštiti premazi na bazi organskih otapala sve više zamjenjuju akrilnim premazima na bazi vode kao otapala. Tako je moguće postići sličnu kvalitetu premaza uz usporedivu cijenu ali na bitno ekološki prihvatljiviji način.

Zasjedanje je završilo u predviđenom vremenu. Odmah u nastavku održan je 36. Sastanak SO A2.

## GRUPA A3 – VISOKONAPONSKA OPREMA

Predsjednik: ŠIME MILIŠA, dipl. ing.  
Tajnik: MARIO POPIĆ, dipl. ing.

Stručni izvjestitelj: mr. sc. MLADEN PREDOVAN

### IZVJEŠTAJ STRUČNOG IZVJESTITELJA

Za 10. savjetovanje HRO CIGRÉ za grupu A3 - Visokonaponska oprema, prispjelo je sedamnaest radova. Šesnaest radova je dobilo ocjenu prihvatiti od recenzenata dok je jedan rad dobio ocjenu o prihvaćanju uz neophodne korekcije. Svi radovi svrstani su u referate za savjetovanje.

Za Deseto savjetovanje Hrvatskog ogranka CIGRÉ odabrane su sljedeće preferencijalne teme Studijskog odbora SO A3:

1. **Problematika pouzdanosti i održavanja visokonaponske opreme;**
2. **Izvanredni uvjeti pogona za visokonaponsku opremu;**
3. **Nove tendencije u razvoju visokonaponske opreme;**
4. **Ispitne metode, ispitivanja i standardi.**

Sve preferencijalne teme su bile zastupljene referatima odnosno radovima, i to tema 1. tri rada, tema 2. tri rada, tema 3. sedam radova te tema 4. četiri rada. Radovi su razvrstani po preferencijanim temama te tako predloženim redoslijedom prezentirani odnosno izlagani i diskutirani. Svi radovi osim rada A3-01, za kojeg je, unaprijed najavljena, izostala prezentacija i diskusija, su bili zastupljeni u prezentaciji i popratnoj raspravi. Svi radovi su prezentirani korištenjem raspoloživog računala i pripadajućeg projektora u zadanim tehničkim prezentacijskim okvirima. Same radove su prezentirali autori odnosno suautori, navedeni niže podcrtano. Rad grupe odnosno izlaganje radova je prema rasporedu počelo 08. 11. 2011. u 8 sati te završilo u zadanom vremenskom okviru do 13 sati.

#### TEMA 1. PROBLEMATIKA POUZDANOSTI I ODRŽAVANJA VISOKONAPONSKE OPREME

Na problematiku iz ove teme stiglo je tri rada. Jedan rad razmatra parcijalna pražnjenja, jedan opisuje način preventivnog održavanja visokonaponskih prekidača, a jedan se bavi korištenjem SF<sub>6</sub> plina u sklopnoj opremi visokog i srednjeg napona.

##### R A3-01 Kemo Sokolija, Mirza Batalović **Analiza parcijalnih pražnjenja primjenom kompjutorske platforme Comsol-Matlab**

Pitanja za diskusiju:

1. Da li je opisana metoda verificirana s eksperimentalnim istraživanjem na modelu?
2. Prema mišljenju autora koji su praktični dometi ove metode ?
3. Pojasnite izbor kanala u šupljini proračunskog modela.
4. Da li postoji još računalnih alata osim COMSOL-a koji bi bili prikladni za proračune ove vrste?

##### R A3-02 Igor Provči, Mario Popić **1. Preventivno održavanje visokonaponskih prekidača na temelju analize pogonskih događaja**

Pitanja za diskusiju:

1. Tko i na koji način unosi podatke o pogonskim događajima u bazu podataka?
2. Tko, kako često i na koji način radi analizu pogonskih događaja?
3. Kako se izračunavaju pokazatelji pouzdanosti premetnih prekidača?
4. Autori navode da se statistika pogonskih događaja može iskoristiti i za usporedbu sa ostalim prijenosnim mrežama. Jesu li to već radili i na koji način?

##### R A3-03 Boris Ferček, Sonja Ivančić Unger **Korištenje plina SF<sub>6</sub> u sklopnoj opremi visokog i srednjeg napona**

Pitanja za diskusiju:

1. U radu se spominju zaštitna sredstva kod postupanja sa plinom SF<sub>6</sub>, ali se ne navodi koja?

2. Budući da su količine plina u pojedinim VN i SN aparatima male u odnosu na metalom oklopljena postrojenja, da li su autorima poznate incidentne situacije u metalom oklopljenim postrojenjima sa znatnim utjecajem na onečišćenje?
3. Zbrinjavanje plina SF<sub>6</sub> pri isteku životnog vijeka je moguće na dva načina:
  - termičkom obradom nakon čega su nastali produkti prirodni i netoksični materijali
  - recikliranje
 Obavlja li se navedeno u RH ili inozemstvu i koja je cijena?
4. Godine 1995 je izmjerena koncentracija plina SF<sub>6</sub> od 3,2 pptv (10<sup>-12</sup> dio volumena). Jesu li autori upoznati sa novijim mjerenjima npr. za 2010 godinu, kako bi mogli provjeriti koliko se primjenjuju obveze iz Kyoto sporazuma?

## TEMA 2. IZVANREDNI UVJETI POGONA ZA VISOKONAPONSKU OPREMU

Na problematiku iz ove teme stigla su tri rada. Jedan rad se bavi proširenjima metalom oklopljenih plinom SF<sub>6</sub> izoliranih postrojenja, jedan razmatra usporednu točnost kapacitivnih i induktivnih trafoa dok jedan razmatra model električnog luka.

### R A3-04 Vjekoslav Marenčić, Mladen Predovan, Darko Merunka, Miroslav Bobesić **Proširenja različitih sklopnih metalom oklopljenih i plinom SF<sub>6</sub> izoliranih postrojenja**

Pitanja za diskusiju:

1. Kakove poteškoće su bile pri spajanju trolnog i jednopolnog adaptera i koliko su postrojenja morala biti isključena?
2. Što je bilo odlučujuće kod odabira drugog proizvođača za proširenje metalom oklopljenog postrojenja ( cijena, rok, ....) ?
3. Kućišta prvih oklopljenih postrojenja su od feromagnetskih materijala. Znači li to da kod njih postoji ozbiljan problem sa vrtložnim strujama i upitna je mogućnost proširenja?

2.

### R A3-05 Ana Orešković, Zdenko Godec, Miroslav Poljak i Rajko Gardijan **Usporedba točnosti kapacitivnih i induktivnih transformatora u pogonu**

Pitanja za diskusiju:

1. Imaju li autori saznanja da je netko drugi radio sličan eksperiment?
2. Kakva su iskustva u pogledu stabilnosti kapaciteta kapacitivnih transformatora tijekom eksploatacije?
3. Mogu li rezultati ovog rada utjecati na promjenu norme IEC 60044-5 tako da se KNT može koristiti i za klasu 0,2?
4. Može li doći do promjene prakse u UCTE-u da se priznaju isključivo induktivni transformatori za obračun među državama?

### R A3-06 Božidar Filipović-Grčić, Ivo Uglešić, Stjepan Štefan **MODEL ELEKTRIČNOG LUKA U SF<sub>6</sub> PREKIDAČU PRI PREKIDANJU INDUKTIVNIH STRUJA**

Pitanja za diskusiju:

1. Da li autori imaju saznanja o kvantitavnim razlikama u energijama koje hlade luk i disipiranim energijama luka ovisno o iznosu struje.
2. Kakva je priroda pojave visokofrekventnih oscilacija prije prolaza struje kroz prirodnu nulu kod prekidanja malih induktivnih struja.
3. Kakva su saznanja autora o ovisnosti modela električnog luka o tipu komora SF<sub>6</sub> prekidača (puffer, autopuffer, ...) pri navedenim isklapanjima.

## TEMA 3. NOVE TENDENCIJE U RAZVOJU VISOKONAPONSKE OPREME

Na problematiku iz ove teme stiglo je sedam radova. Jedan rad se bavi korištenjem prekidača u funkciji rastavljača, jedan rad razmatra visokonaponski prekidač s motornoopružnim pogonom, jedan razmatra redukciju prekidnih mjesta za visokonaponske prekidače najviše naponske razine, jedan povećanje brzine okidača prekidača, jedan razmatra simulaciju prekidanja struje, jedan predstavlja novu

generaciju vakuumskih prekidača dok jedan rad razmatra dinamiku morornoopružnog pogona visokonaponskog prekidača..

**R A3-07** Mario Marton i Mario Popić  
**Novo tendencije razvoja transformatorskih stanica velike raspoloživosti korištenejm prekidača s funkcijom rastavljača**

Pitanja za diskusiju:

1. Navedeni podaci o kvarovima i održavanju, koji se navode u članku, su za elektroprivredu Švedske. Koji su podaci za elektroprivredu Hrvatske?
2. U transformatorskoj stanici tipa 1 (H-shema) uz primjenu DCB prekidača nema prekidača u trafo poljima. Na što djeluju zaštite transformatora?
3. Rastavljač je element i zaštite na radu. Koje promjene se uvode u pravilima za siguran rad u visokonapnskom postrojenju?

**R A3-08** Mladen Predovan, Goran Sikirić, Krešimir Flegar  
**Visokonaponski prekidači s motornoopružnim pogonom s posebnim osvrtom na 420 kV razinu**

Pitanja za diskusiju:

1. Zašto se uglavnom napustila dogradnja kondezatora, ako je rješavala problem neravnomjerne raspodjele napona pri prekidu?
2. Znači li primjer sa slike 3 da će prenapon koji „uleti“ u 400 kV postrojenje izazvati dar-mar?
3. Ako se hidrauličnim pogonom postižu zadovoljavajući rezultati, znači li to da će još dugo biti u prednosti pred motornoopružnim pogonom za 400 kV prekidače?

**R A3-09** Mladen Predovan, Šime Miliša, Goran Sikirić, Krešimir Flegar  
**Prilog razvoju visokonaponskih prekidača najviše naponske razine s jednim prekidnim mjestom**

Pitanja za diskusiju:

1. Odakle autorima podatak da je raspodjela napona na dvostrukim komorama modernih visokonaponskih prekidača 80% : 20%, do nerijetko 90% : 10%?
2. Koju vrstu mehanizama autori predlažu za slučaj primjene komore s dvostrukim gibanjem kontakata?
3. Na čemu autori temelje tezu da je u slučaju prekidača nazivnog napona 800 kV bez paralelnih kondenzatora, a uz primjenu dvostruke komore i dva pogonska mehanizma, raspodjela napona 65% : 35%?

**R A3-10** Ivan Ladišić, Mladen Vidović, Dalibor Gorenc, Marian Babić  
**POVEĆANJE BRZINE ODZIVA OKIDAČA VISOKONAPONSKOG SF<sub>6</sub> PREKIDAČA**

Pitanja za diskusiju:

1. Kako se tumači razlika u vremenu odziva okidača mjereno/računato od 25%?
2. Da li su autori razmatrali utjecaj na proračun, zadane granice područja proračuna ( $A\phi=0$ ), posebice ograničavanje područja uglavnom na sam rub okidača?
3. Da li i u kolikoj mjeri na vrijeme odziva okidača utječe napon odnosno struja inducirana u opruzi okidača?

**R A3-11** Dalibor Gorenc, Ivan Ladišić, Severino Krizmanić, Željko Štih  
**SIMULACIJA PREKIDANJA STRUJE U KOMORI VISOKONAPONSKOG SF<sub>6</sub> PREKIDAČA 123 kV**

Pitanja za diskusiju:

1. Da li se predloženim modelom može predvidjeti veličina struje rezanja, kod prekidanja malih induktivnih struja, budući da je simulacija prekidanja malih struja analizirana bez djelovanja električnog luka?
2. Koje maksimalne struje kratkog spoja bi se mogle prekidati SF<sub>6</sub> prekidačem za koji su provedeni proračuni?

3. Koje vrijednosti prijelaznog povratnog napona i njegove strmine autori smatraju prihvatljivim za uspješnost prekidanja struje?

**R A3-12**      Željko Bago, Radovan Milošević  
**NOVA GENERACIJA VAKUUMSKIH PREKIDAČA SERIJE VK  $\Sigma$**

Pitanja za diskusiju:

1. Nedvosmisleno, oslanjanje na vlastite snage rezultira osposobljenošću za razvoj, u kojoj mjeri, odnosno koja su ograničenja?
2. Da li se planira razvoj prekidača s većim nazivnim strujama od navedenih?
3. U kojoj mjeri razvoj vakuumskih komora potiče razvoj vakuumskih prekidača?

**R A3-13**      Laslo Palinkaš, Zdenko Kuštreba, Darko Šeremet, Ivica Letica, Marian Babić  
**OSVRT NA DINAMIKU MOTORNO OPRUŽNOG POGONA VISOKONAPONSKOG PREKIDAČA .**

Pitanja za diskusiju:

1. Da li je mehanizam primjenjiv na cijeloj seriji V.N. prekidača (različite sklopne opruge), koje tržište traži?
2. Ako se elektromotor zbog nekog razloga ne zaustavi nakon napinjanja uklopne opruge, hoće li se ugroziti funkcija uklopnog zapinjača (nema mehaničkog izvrštavanja pogona) ?
3. Ispravno djelovanje ove vrste pogonskih mehanizama temelji se na strogo definiranim krajnjim položajima elemenata glavnog kinematičkog lanca. Da li su ti položaji uvijek osigurani ?

#### **TEMA 4.      ISPITNE METODE, ISPITIVANJA I STANDARDI**

Na problematiku iz ove teme stigla su četiri rada. Jedan rad se bavi mjernim naponskim transformatorom u mjerenju kvalitete el. energije, jedan rad se bavi sustavom nadzora parcijalnih izbijanja GIS-a, jedan se bavi ispitivanjima metaloksidnih odvodnika prenapona, a jedan rad se bavi opterećenjem metaloksidnih odvodnika prenapona pri privremenim prenaponima.

**R A3-14**      Danijel Krajtner, Zvonimir Ubrenkić  
**Naponski mjerni transformatori u mjerenju kvalitete električne energije**

Pitanja za diskusiju:

1. Kolika je važnost mjerenja kvalitete električne energije u visokonaponskim mrežama?
2. Koja je problematika mjerenja razreda točnosti mjernih transformatora na frekvencijama od nekoliko stotina Hz?
3. Kakvu ulogu igraju tereti mjernih transformatora na frekvencijama viših od nazivne?

**R A3-15**      Katarina Musulin, Damir Fortuna  
**Sustav nadzora parcijalnih izbijanja GIS-a**

Pitanja za diskusiju:

1. Da li se UHF metodom može kvantificirati nivo parcijalnih izbijanja u pC?
2. U referatu je navedeno da je metoda isplativa za trajni nadzor kod postrojenja viših napona. Koji je najniži naponski nivo za koji je metoda isplativa?
3. Imaju li autori podatke o cijeni najjednostavnijeg seta za povremeni nadzor i od čega se on sastoji?

**R A3-16**      Goran Levačić, Srećko Bojić, Boško Milešević  
**METODE ISPITIVANJA KLASIČNIH I METALOKSIDNIH ODVODNIKA PRENAPONA**

Pitanja za diskusiju:

1. Da li se mogu usporediti rezultati ispitivanja MO odvodnika na terenu ispitnom stanicom i LCM uređajem?
2. Proizvođači MO odvodnika prenapona obično navode trajni radni napon i nazivni napon odvodnika. Kako se definira i što predstavlja referentni napon MO odvodnika, koji autori navode pri opisu ispitivanja MO odvodnika na?
3. Zašto je važno eliminirati 3 harmonik struje odvođenja prilikom ispitivanja odvodnika LCM

uređajem?

**R A3-17**      Božidar Filipović-Grčić, Ivo Uglešić, Viktor Milardić, Dalibor Filipović-Grčić  
**Energetsko opterećenje metal-oksidnih odvodnika prenapona pri privremenim prenaponima**

Pitanja za diskusiju:

1. Model odvodnika prenapona određen je na osnovi mjerenja na konkretnom odvodniku prenapona. Da li se, s dovoljnom pouzdanošću, može primjeniti isti modeli za odvodnike drugih proizvođača?
2. Model je određen mjerenjem na uobičajenom odvodniku prenapona koji se postavlja u srednje naponskoj 35kV mreži. Proračun je izveden na modelu visoko naponske mreže 400kV. Da li naponska razlika od 10 puta između mjerenja i proračuna može imati upliva na zaključke?

## GRUPA B1 – IZOLIRANI KABELE

Predsjednik: JOSIP ANTIĆ, dipl. ing.  
Tajnik: ZDRAVKO PAMIĆ, dipl. ing.

Stručni izvjestitelji: mr. sc. NINO VRANDEČIĆ  
ZDRAVKO PAMIĆ, dipl. ing.  
mr. sc. BORIS BABIĆ

### IZVJEŠĆE

o radu SO B1 na 10. savjetovanju HRO CIGRE

Za vrijeme održavanja 10. savjetovanja HRO CIGRE nisu održani uobičajeni sastanci SO B1, prije niti nakon našeg rada na savjetovanju, jer nije bilo dovoljno prisutnih članova SO B1 za kvorum.

Radno predsjedništvo na savjetovanju sačinjavali su S. Aljinović, N. Vrandečić i Z. Pamić.

Od prijavljenih 18 referata, primljeno je 15 referata, a prezentirano ih je 13, jer se 2 autora nisu pojavila u dvorani (ranije otkazali svoj dolazak). Tijekom našeg rada okupilo do 42 sudionika savjetovanja.

U okviru teme 1 (Projektiranje, polaganje i administrativna problematika kabela vodova) prezentirano je 3 referata, gdje je posebno naglašena problematika projektiranja kabela vodova za elektroenergetske sustave, kao što su npr. VN kabeli u hidroelektranama, koji zbog specifičnih uvjeta rada moraju imati osobita mehanička svojstva. Poseban problem predstavlja nepostojanje domaćih preporuka i granskih normi za projektiranje i polaganje 110 kV kabela, što predstavlja veliki problem u procesima izbora trase i izvođenja radova. Tijekom pogona kabela vodova najveću opasnost predstavljaju građevinski radovi na trasi čije posljedice se mogu spriječiti boljom komunikacijom svih sudionika u građenju. Kao operativno rješenje za ovu komunikaciju predlaže se osnivanje *Centra za podzemne vodove* koji bi povezivao korisnike kabela vodova, izvođače radova te državnu upravu i lokalnu samoupravu.

Kod teme 2 (Korištenje, dijagnostika stanja i popravak kabela vodova i kabela spojnog pribora) prezentirano je 6 referata. Krajnji korisnik kabela, na temelju rezultata obavljenih pri preuzimnim ispitivanjima, stječe veće povjerenje u kvalitetu i kod svih ostalih isporuka od određenog proizvođača kabela, zbog čega je potrebno češće koristiti ovu mogućnost. Nemile havarije i oštećenja na podmorskim kablama znatno ugrožavaju sigurnost opskrbe kupcima na otocima, što daje povod za dodatnom kontrolom, pa i video nadzorom, mjesta na kojima se sidre brodovi, posebno oni veći. Popravak oštećenog podmorskog kabela u duhu najnovijih tehničkih rješenja, korištenjem posebnih polimernih materijala, moglo bi se primijeniti i na ostalim podmorskim kablama s olovnom plaštem. Program zamjene kabela u svakom slučaju bi se trebao ostvarivati prema kriterijima koji su se i do sada koristili (broju kvarova na određenoj duljini kabela trase), ali je potrebno ocijeniti i rizik nastanka kvara. Naime, ne manje važno je i saznanje o prirodi kvara na kabele, tj. da li je kvar nastao na izolaciji električnim probijem ili je kvar posljedica mehaničkog oštećenja, ili je pak nastao kao probij na spojnog priboru. Jedino se temeljem rezultata dijagnostičkih ispitivanja dobiva neposredan uvid u stanje kabela izolacije i spojnog pribora, čime je onda moguće formirati kvalitetan plan i program zamjene kabela u praksi. Zato su od posebnog značenja oba referata na temu otklanjanja kvarova na kablama, s mnoštvom podataka iz pogonske prakse, što je podiglo kvalitetu samih referata.

U sklopu teme 3 (Izbor i konstrukcija kabela i kabela spojnog pribora), prezentirano je 4 referata, s posebnim naglaskom na veliku raspravu oko debljine izolacije 110 kV kabela, posebno uvjetovano velikom kvalitetom upotrijebljenog materijala za izolaciju VN kabela. Velike prijenosne moći i relativno visoke cijene izgradnje zahtijevaju pomno razmatranje svih bitnih pitanja, od odabira samih izolacijskih materijala, konstrukcije VN kabela i njihovog spojnog pribora pa sve do odabira prikladnih konstrukcija kabela i načina polaganja na konkretnim kabela trasama. Uočava se da korisnici i proizvođači kabela sve više stavljaju naglasak na primjenu VN kabela u visokonaponskim mrežama hrvatskog EES-a. Nepostojanje domaćih preporuka i granskih normi za projektiranje i polaganje VN podzemnih kabela potrebno je uskladiti s Biltenom br. 100 "Kriteriji za izbor i polaganje podmorskih elektroenergetskih kabela".

Tema 4 (Propisi i norme za kabele i kablanski spojni pribor) nije naišla na interes autora na 10. savjetovanju HRO CIGRE, što se može dovesti u vezu sa stanjem normi u Hrvatskoj. Naime, iako pri HZN-u djeluje TO E20 ELEKTRIČNI KABELE još od 1998. godine, u Hrvatskoj nije još izrađena i objavljena ni jedna izvorna hrvatska norma za kabele, već su sve objavljene HRN norme iz ovog područja zapravo preuzete EN, HD i/ili IEC norme u izvorniku, a prevedeni su samo naslovi normi. Zato je potrebno što prije uskladiti želje i mogućnosti svih korisnika i proizvođača kabela u Hrvatskoj za izradom izvornih hrvatskih normi za kabele svih naponskih nivoa. Obzirom da su neki članovi SO B1 ujedno i aktivni članovi u HZN/TO E20, za očekivati je da će se za 11. savjetovanje HRO CIGRE naći interes za prijavu referata i za temu 4, posebno i zato jer se u narednom periodu očekuje izrada novih normi iz područja kabela (HD 603 S2, HD 620 S2/A1, HD 632 S3).

Na kraju radnog dijela savjetovanja SO B1, S. Aljinović održao je zanimljivu prezentaciju polaganja novog 110 kV kabela između Pelješca i otoka Korčule ovog ljeta.

Ocjena je da se u konačnosti može biti zadovoljnim prezentiranim radovima, koji su svojim sadržajem dotakli sve najaktualnije teme iz kablanske problematike, posebno iz područja visokog napona.

Još jednom se odaje zahvalnost svim recenzentima i stručnim izvjestiteljima koji su svojim radom pomogli da se odradi sve potrebno, posebno zbog situacije u kojoj se SO B1 našao nakon pismene ostavke dotadašnjeg predsjednika J. Antića.

Članovi SO B1 ponovno ukazuju da je potrebno razmotriti da se slijedeća savjetovanja održe u nekom drugom gradu, jer i dalje postoje veliki problemi oko dolaska do Cavtata, jer je i ovog puta to bio glavni razlog ne dolaska na ovo savjetovanje nekih članova SO B1. Obzirom da se dio rada SO B1 HRO CIGRE obavlja i u djelokrugu rada SO1 HO CIREDA, kojeg se u HEP ODS-u više preferira, postavlja se otvoreno pitanje: da li ove dvije grupe mogu zajedno ili ne? Posebno je potrebno razmotriti ovo pitanje jer je bilo slučajeva da se članovima HRO CIGRE iz HEP-a nije odobrio odlazak na 10. savjetovanje HRO CIGRE pod objašnjenjem "da je CIGRE za radnike HEP OPS-a a da je CIREDA za radnike HEP ODS-a".

## GRUPA B2 – NADZEMNI VODOVI

Predsjednik: GORDAN MIROŠEVIĆ, dipl.ing.  
Tajnik: DALIBOR ŠKARICA, dipl.ing.  
Stručni izvjestitelj: IVO ŠEGVIĆ, dipl. ing.

### IZVJEŠTAJ O RADU STUDIJSKOG ODBORA B2 – NADZEMNI VODOVI

Na plenarnoj sjednici Grupe B2, održanoj 8. studenoga 2011. godine, ukupno je razmatrano 18 radova iz ove grupe, podjeljenih u četiri tematske cjeline (preferencijalne teme). Radovi prihvaćeni za 10. savjetovanje grupe B2 obuhvatili su svojom tematikom sve unaprijed definirane preferencijalne teme. Na osnovu prezentacija radova kao i pitanja za diskusiju, te rasprave koja je uslijedila po tematskim cjelinama doneseni su slijedeći

### ZAKLJUČCI

**Preferencijalna tema 1. – Pogonska iskustva, analize i preporuke** obradila je čitav niz tekuće problematike vezane uz povećanje pogonske sigurnosti i raspoloživosti postojećih nadzemnih vodova kroz prizmu analiza ispada uslijed direktnih udara groma i povratnih preskoka, produblivanjem analize korištenja linijskih odvodnika prenapona kao i potrebe detaljnije analize sigurnosnih visina u svijetlu činjenice da je postojeća visokonaponska mreža u velikoj mjeri dotrajala i da će biti potrebno u budućem razdoblju veću pozornost posvetiti njenoj obnovi kako bi se zadržao, odnosno primjenom novih tehnoloških rješenja i podigao, njen nivo raspoloživosti i pouzdanosti.

Glede navedenog vrijedan doprinos sagledavanju stanja kao i mogućnostima vezanim uz buduća unaprijeđenja profilirana su kroz radove vezane uz analizu dosadašnjih havarija kao i problematike gorenja drvenih stupova u distributivnim mrežama. Isto tako ukazano je na činjenicu da je realno očekivati kako će u budućem radu biti nužno prihvaćanje novih rješenja vezanih za sve teže iznalaženje novih trasa kao i zahtjeva za racionalnijim korištenjem postojećeg prostora što će u mnogočemu iziskivati primjenu atipičnih rješenja, te je za sve takve slučajeve analiza iskustava neophodna kako bi se unaprijedila postojeća praksa i eventualno minimalizirao utjecaj predrasuda.

**Preferencijalna tema 2. – Povećanje raspoloživosti, pouzdanosti, prijenosne moći – metodologije, nove tehnologije i praktična iskustava**, u nizu detalja vezanih uz nedavnu izgradnju/rekonstrukciju postojeće trase 110 kV dalekovoda od TS Samobor preko TS Rakitje do TS Botinec, dala je odgovore na pitanja vezana uz primjenu kompaktnih rješenja ali i cijelog sustava projektiranja i građenja u novim uvjetima s posebnim naglaskom na urbane sredine. Osim navedenog radovi vezani uz ovu temu pokrenuli su nekolicinu važnih pitanja vezanih uz prioritete zamjene i obnove postojećih vodova, postupke vezane uz povećanje raspoloživosti srednjenaponske ali i visokonaponske mreže, te određena iskustva vezana uz prelazak s 10 kV na 20 kV naponsku razinu kao i radove na održavanju mreže pod naponom.

**Preferencijalna tema 3. – Gospodarenje postojećim resursima, primjena granskih normi i uvođenje novih tehnologija u sustav racionalnog održavanja** omogućila je uvid u prednosti koje su prepoznate na praktičnim iskustvima primjene tipiziranih rješenja havarijskih stupova za minimaliziranje negativnih efekata u izvanrednim pogonskim slučajevima – havarijama nadzemnih vodova ili potrebama privremenih rješenja za osiguravanje naponskog stanja u slučaju potrebe za složenijim zahvatima i intervencijama na postojećoj mreži, a sve u svrhu osiguravanja napajanja potrošača i izbjegavanja negativnih gospodarskih efekata i troškova vezanih uz neisporuku električne energije. Također je u okviru ove teme obrađena i analizirana problematika mjerenja otpora rasprostiranja uzemljenja u niskonaponskim mrežama postrojenja 10/0.4 kV sukladno granskim normama HEP-a, te je inicirana problematika vezana uz nedavno donesen „Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom“.

**Preferencijalna tema 4. – Usklađivanje zakonske regulative s europskom normativnom praksom** vezano uz projektiranje, izgradnju i održavanje nadzemnih vodova neminovan je postupak sukladan preuzetim obavezama iz pristupnih pregovora s Europskom Unijom. U tehničkom smislu vezano uz dosadašnju praksu navedeni normativni akti donose određene novine koje će biti potrebno adekvatno regulirati kroz donošenje odgovarajućih nacionalnih aspekata. Isti moraju akceptirati specifičnosti i dosadašnja pozitivna iskustva vezana uz rješavanje problematike nadzemnih vodova na našem području.

## GRUPA B3 – RASKLOPNA POSTROJENJA

Predsjednik: ŽELIMIR GONGOLA, dipl. ing.  
Tajnik: dr. sc. JAVOR ŠKARE

Stručni izvjestitelji: ŽELJKO RADOŠEVIĆ, dipl. ing.  
dr. sc. JAVOR ŠKARE  
MIROSLAV MESIĆ, dipl. ing.

### IZVJEŠĆE O RADU NA 10. SAVJETOVANJU HRO CIGRE

Na 10. savjetovanju HRO CIGRE, održanom u Cavtatu od 6. – 10. studenoga 2011. godine, je objavljeno osamnaest (18) referata u tri preferencijalne teme.

Stručni izvjestitelj za preferencijalnu temu 1. je bio gospodin Željko Radošević, dipl.ing.el.  
Preferencijalna tema 1 je pod nazivom:

**Nove tehnike/tehnička rješenja rasklopnih postrojenja (utjecaj sve većih ograničenja na tehnička rješenja rasklopnih postrojenja – raspoloživi prostor, pogoršanje klimatskih uvjeta, prihvatljivost od strane javnosti; EHV/UHV rasklopna postrojenja; tehnička rješenja i izgradnja rasklopnih postrojenja za vjetroparkove na moru; tehnička rješenja GIL za prijenos velikih snaga i sl.)**

Od deset (10) objavljenih referata su dostavljene prezentacije za osam (8) referata, a dva (2) referata nisu bila prezentirana na savjetovanju.

Stručni izvjestitelj za preferencijalnu temu 2. je bio gospodin dr. sc. Miroslav Mesić.  
Preferencijalna tema 2 je pod nazivom:

**Novi izazovi u postojećim rasklopnim postrojenjima (procjena preostalog životnog vijeka opreme – risk management, revitalizacija, ili zamjena opreme; obnavljanje rasklopnih postrojenja i postojeće opreme u funkciji povećanja opsega prijenosa električne energije; tehnička rješenja proširenja rasklopnih postrojenja u postojećim objektima; reduciranje međusobnog utjecaja rasklopnih postrojenja i okoliša).**

Dostavljene su prezentacije za sve referate i svi su prezentirani na savjetovanju.

Stručni izvjestitelj za preferencijalnu temu 3. je bio gospodin dr. sc. Javor Škare.  
Preferencijalna tema 3 je pod nazivom:

**Izazovi novih sekundarnih sustava u rasklopnim postrojenjima (iskustva s kraćim životnim vijekom sekundarne opreme u usporedbi s primarnom opremom; utjecaj distribuirane proizvodnje na projekte rasklopnih postrojenja; posljedice IEC 61850 na tehnička rješenja i izvedbu rasklopnih postrojenja).**

Dostavljene su prezentacije za sve referate i svi su prezentirani na savjetovanju.

Održana su oba sastanka članova studijskog odbora u terminima predviđenim rasporedom rada i sastancima je prisustvovala većina članova studijskog odbora.

Sjednici SO B3, koja je prema rasporedu rada održana u srijedu 09.11.2011. u vremenu od 15.00 do 20.00 sati je prisustvovao primjeren broj sudionika i vođena je kvalitetna rasprava o prezentiranim referatima.

## GRUPA B4 – ISTOSMJERNI PRIJENOS I ENERGETSKA ELEKTRONIKA U AC MREŽAMA

Predsjednik: mr. sc. BRANKO ŠTEFIĆ  
Tajnik: mr. sc. VLATKO EČIMOVIĆ

### Izvešće o radu SO B4 na 10.savjetovanju HRO CIGRE

Za grupu B4 nije bilo prijavljenih referata, te smo u dogovoru s glavnim tajnikom HRO Cigre organizirali pozvana predavanja uvaženih stručnjaka, prema rasporedu kako slijedi:

1. izlaganje - Marijan Kalea

**Prijenos električne energije istosmjernom strujom visokog napona – stanje u svijetu i Europi danas**

Transmission of Electricity with High Voltage Direct Current – The Situation in the World and Europe today

2. izlaganje - Marko Lovrić

**Prijenos električne energije istosmjernom strujom visokog napona za priključenje offshore vjetroelektrana na prienosne europske mreže**

Connection of offshore wind farms on European transmission network using HVDC transmission

3. izlaganje - Goran Majstrović

**Osnovne značajke HVDC projekta Crna Gora – Italija**

Basic features of HVDC Montenegro – Italy Project

4. izlaganje - Boško Jaković

**HVDC transformatori – KPT iskustva**

HVDC Transformers – KPT Experiences

5. izlaganje - Miroslav Krepela

**HVDC – pogled u budućnost elektroenergetskih mreža**

HVDC – View in the Future of the Power Grids

Izlaganja su bila vrlo kvalitetna i interesantna, što je potvrdio i izniman interes publike (iznad svih očekivanja) koja je u velikom broju pratila svih 5 izlaganja i sudjelovala u diskusijama.

Nakon izlaganja, s početkom u 13h, sukladno predviđenom terminu prema rasporedu rada 10. savjetovanja, održan je sastanak SO B4 na kojem su određene preferencijalne teme za 11. savjetovanje HRO CIGRE, kako slijedi:

1. Prikaz svjetskih prilika i trendova u primjeni energetske elektronike u mrežama izmjenične struje
2. Potrebe i mogućnosti primjene HVDC prijenosa i FACTS sustava u prienosnoj mreži na području jugoistočne Europe
3. Obnovljivi izvori energije i energetska elektronika
4. Utjecaj energetske elektronike na kvalitetu električne energije
5. Priprema i ostvarenja domaćeg gospodarstva na području HVDC prijenosa

Dogovorene su i aktivnosti koje bi trebale potaknuti prijavu referata u grupu B4, kao i mogućnost pozivanja referata iz drugih grupa koji imaju preklapanja s tematikom grupe B4.

## GRUPA B5 – ZAŠTITA I AUTOMATIZACIJA

Predsjednik: ZDESLAV ČERINA, dipl. ing.

Tajnik: HRVOJE BULAT, dipl. ing.

Stručni izvjestitelj: doc. dr. sc. SRĐAN SKOK

### Izveštaj o radu Studijskog odbora B5 – Zaštita i automatizacija

#### 1. UVOD

Rad Studijskog odbora B5 u okviru 10. savjetovanja HRO CIGRÉ započeo je 8. studenog, sastankom svih nazočnih članova SO B5, koji su došli na Savjetovanje, na kome se dogovorio način nastupa na 10. savjetovanju.

Za 10. savjetovanje Hrvatskog ogranka CIGRÉ pristigla su, za studijski odbor *B5 Zaštita i automatizacija*, ukupno 23 referata preferencijalne teme su bile:

1. Moderni sekundarni sustavi i njihova primjena
2. Analiza rada sustava zaštite, upravljanja i nadzora EES-a
3. Utjecaj primjene IEC61850 na sekundarne sustave
4. Procedure, alati i iskustva u ispitivanju i održavanju sekundarnih sustava
5. Mjerni i obračunski sustavi i sustavi za kvalitetu električne energije

Preferencijalna tema 1: B5-01, B5-02, B5-03, B5-04, B5-05, B5-06, B5-07, B5-08, B5-09, B5-10, B5-11

Preferencijalna tema 2: B5-12, B5-13, B5-14, B5-15, B5-16

Preferencijalna tema 3: B5-17, B5-18, B5-19

Preferencijalna tema 4: B5-20

Preferencijalna tema 5: B5-21, B5-22, B5-23

Prema rasporedu rada na 10. savjetovanju HRO CIGRÉ, sesija (plenarna sjednica) studijskog odbora B5 započela je 09.11.2009. u 10:30 sati i trajala je do 12:45 bez pauze, te nakon pauze za ručak od 15:00 sati do 19:00 sa pauzom od 20 minuta. Prisutnost sudionika savjetovanja sesiji SO B5 bila je ispod prosječna, oko 30 - 50 stručnjaka koji se u svakodnevnom poslu bave ovom problematikom. Razlog ispod prosječne posjete je ograničen dolazak stručnjaka iz HEP-a, a vezano na ozbiljnu financijsku situaciju i termin održavanja sjednice – posljednji dan savjetovanja u popodnevnom terminu. Nakon uvodne riječi i pozdrava, predsjednik SO B5 je prezentirao svoje izvješće kao voditelj teme, nakon čega je započela kratka prezentacija referata i odgovara na unaprijed postavljena pitanja recenzenata.

Preferencijalne teme 1 i 2 su tradicionalno najinteresantnije autorima referata i odraz su aktivnosti i stanja u pojedinim organizacijama i područjima, u kojima naši stručnjaci i specijalisti djeluju. Prezentiran je niz zanimljivih tema i detalja iz svakodnevne pogonske prakse, kao i interesantna projektantska rješenja.

Preferencijalna tema 3 bila je zastupljena sa tri članka. U dosadašnjim savjetovanjima ova tema je bila dosta obrađena. Za očekivati je da će daljnjim razvojem standarda IEC61850 koji je u tijeku u predstojećem razdoblju dolaziti veći broj kvalitetnih radova po ovoj temi na korist stručnoj javnosti.

Preferencijalna teme 4 za ovo savjetovanje privukla je pažnju samo jedne grupe autora. Ova tema je nova, ali razvojem alata i programske podrške za ispitivanje možemo u budućnosti očekivati veći broj referata.

Preferencijalna tema 5 bila je zastupljena sa tri članka. Ova tema do sad se pojavljivala na većem broju savjetovanja i simpozija i za očekivati je veći broj kvalitetnih radova iz ove teme u budućnosti.

Za 10.savjetovanje HRO CIGRÉ prihvaćeni su slijedeći referati:

**Preferencijalna tema 1: Moderni sekundarni sustavi i njihova primjena**

B5-01

Siniša Jergović, Ante Marušić  
POBOLJŠANJE RELEJNE ZAŠTITE PRIMJENOM ROGOWSKIJEVOG STRUJNOG MJERNOG  
PRETVORNIKA

B5-02

Šeila Gruhonjić Ferhatbegović, Ante Marušić, Ivica Pavić, Srđan Žutobradić  
LOCIRANJE JEDNOFAZNOG KVARA U DISTRIBUCIJSKIM MREŽAMA SREDNJEG NAPONA  
ZASNOVANO NA PRIJELAZNIM POJAVAMA

B5-03

Dražen Hajling, Mato Kovačević  
ZAMJENA ELEKTROSTATSKE ZAŠTITE S NUMERIČKOM ZAŠTITOM I PRILAGODBA NUMERIČKE  
ZAŠTITE U VP 35 kV S MINIMALNIM IZMJENAMA U EE POSTROJENJU

B5-04

Boris Brestovec, Maja Šlogar Brcko, Predrag Domijan, Sanjin Jurešić, Željko Beljan  
DISTRIBUIRANI SUSTAV DALJINSKOG VOĐENJA U RAFINERIJU NAFTE RIJEKA

B5-05

Ivan Fuljatić, Miljenko Boras, Marijan Kuhtić, Zlatko Oršulić  
SUSTAV UPRAVLJANJA I ZAŠTITE U POGONU NAPAJANJA ISPITNE STANICE

B5-06

Jadran Franotović, Goran Kekelj, Marino Radošević, Bruno Pušić  
REKONSTRUKCIJA (MIGRACIJA) I NADOGRADNJA SUSTAVA ZAŠTITE I UPRAVLJANJA U TS  
110/10(20) SUŠAK

B5-07

Alberto Lopez de Vinaspre, Juan Ruiz, Andrea Lopez, Imanol Diaz, Ziv Nir  
ADVANCED LOAD SHEDDING, LOAD RESTORATION AND SUBSTATION CONTROL SCHEMES  
BASED ON IEC 61850 IN DISTRIBUTION SUBSTATIONS

B5-08

Ana Kekelj, Damir Jurasović  
ISPIŤIVANJA SINKRONIZACIJE VREMENA PREKO ETHERNET MREŽE U KARAKTERISTIČNIM  
RJEŠENJIMA SUSTAVA DALJINSKOG NADZORA I UPRAVLJANJA EES-om

B5-09

Srđan Skok, Kristijan Frlan, Zoran Zbunjak  
NADZOR I VOĐENJE RADA VJETROELEKTRANE S OKOLNIM ELEKTROENERGETSKIM  
SUSTAVOM NA OSNOVI SINKRONIZIRANIH MJERENJA FAZORA

B5-10

Jorge Cardenas, Alberto Lopez de Vinaspre, Fatih Koksall, Andrea Lopez, Juan Ruiz, Francesco Iliceto  
IMPLEMENTATION OF A SPECIAL PROTECTION SYSTEM (SPS) IN THE INTERPHASE BETWEEN  
THE TURKISH AND ENTSO-E POWER SYSTEMS TO COUNTERACT PROPAGATION OF MAJOR  
DISTURBANCES

B5-11

Mario Šargač, Antun Ivan Kraljević, Goran Kekelj, Kristijan Frlan  
REVITALIZACIJA ZAŠTITE SABIRNICA U TS 110/20 kV MATULJI

## **Preferencijalna tema 2: Analiza rada sustava zaštite, upravljanja i nadzora EES-a**

B5-12

Zdravko Matišić

ANALIZA PRORADE ZAŠTITE 35 kV MREŽE KOD POJAVE JEDNOPOLNOG KRATKOG SPOJA

B5-13

Darko Vugrinski, Božidar Filipović-Grčić, Ljupko Teklić

PODEŠENJE NADSTRUJNE RELEJNE ZAŠTITE U 10 kV POSTROJENJU HRT-a

B5-14

Marko Greganić, Zoran Kovač

ANALIZA TOKOVA SNAGA PRIJE I POSLIJE PRORADE SUSTAVA ZAŠTITE SABIRNICA U TS

ERNESTINOVO 400/110 kV

B5-15

Vedran Kirinčić, Srđan Skok, Ante Marušić

ESTIMACIJA STANJA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA KORIŠTENJEM SINKRONIZIRANIH

MJERENJA FAZORA

B5-16

Miljenko Boras, Darko Jergović, Ivan Goran Kuliš, Jadran Franotović

SISTEMSKA ZAŠTITA KOD NEŽELJENIH TOKOVA STRUJA U ŽELJEZNIČKOJ KONTAKTNOJ

MREŽI 25 kV

## **Preferencijalna tema 3: Utjecaj primjene IEC61850 na sekundarne sustave**

B5-17

Goran Pregrad, Ivan Višić

ISPITIVANJE BLOKADA UPRAVLJANJA REALIZIRANIH GOOSE PORUKAMA SIMULACIJOM

IEC61850 PROTOKOLA

B5-18

Ivica Jurčević, Abdulla Neli

TS 220/110/35 kV FIER – ZAŠTITA I UPRAVLJANJE, PROTOKOL IEC61850 – TEHNIČKO

RJEŠENJE SEKUNDARNOG SUSTAVA

B5-19

Goran Leci, Anton Petrovski, Mia Buralieva, Lenče Naumova-Malčeska

TS 220/110/35 kV SKOPLJE 1 – UPRAVLJAČKO ZAŠTITNI TERMINALI I PROTOKOL IEC61850 –

TEHNIČKO RJEŠENJE SEKUNDARNOG SUSTAVA

## **Preferencijalna tema 4: Procedure, alati i iskustva u ispitivanju i održavanju sekundarnih sustava**

B5-20

Hrvoje Bulat, Tomislav Stjepandić

PROBLEMATIKA ŠTIĆENJA NEHOMOGENIH DALEKOVODA

## **Preferencijalna tema 5: Mjerni i obračunski sustavi i sustavi za kvalitetu električne energije**

B5-21

Mato Kovačević, Dražen Hajling

PROBLEM PREKOMPENZIRANOSTI ZBOG KONDENZATORSKIH BATERIJA U TRAFOSTANICAMA

10/0.4 kV I MJERENJA MJERNIM TERMINALIMA DIOS 02 NA NISKOM NAPONU

B5-22

Elvisa Bećirović, Mustafa Musić, Suada Penava, Samir Avdaković  
IMPLEMENTACIJA AMR/AMM SUSTAVA – REZULTATI I PLANOVI JP ELEKTROPRIVREDA BIH d.d.  
SARAJEVO

B5-23

Ivan Periša, Tomislav Tomiša, Davor Škrlec  
KONCEPT SUSTAVA ZA PRAĆENJE KVALITETE ELEKTRIČNE ENERGIJE KAO DIJELA  
DISTRIBUCIJSKE AUTOMATIZACIJE

## 2. RAD SO B5

B5-01

Siniša Jergović, Ante Marušić  
POBOLJŠANJE RELEJNE ZAŠTITE PRIMJENOM ROGOWSKIJEVOG STRUJNOG MJERNOG  
PRETVORNIKA

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Jergović, nakon čega je uslijedilo jedno pitanje iz auditorija.

B5-02

Šeila Gruhonjić Ferhatbegović, Ante Marušić, Ivica Pavić, Srđan Žutobradić  
LOCIRANJE JEDNOFAZNOG KVARA U DISTRIBUCIJSKIM MREŽAMA SREDNJEG NAPONA  
ZASNOVANO NA PRIJELAZNIM POJAVAMA

Prezentaciju referata nije održana jer se autori nisu pojavili.

B5-03

Dražen Hajling, Mato Kovačević  
ZAMJENA ELEKTROSTATSKE ZAŠTITE S NUMERIČKOM ZAŠTITOM I PRILAGODBA NUMERIČKE  
ZAŠTITE U VP 35 kV S MINIMALNIM IZMJENAMA U EE POSTROJENJU

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Hajling, nakon čega su uslijedila dva pitanja iz auditorija.

B5-04

Boris Brestovec, Maja Šlogar Brcko, Predrag Domijan, Sanjin Jurešić, Željko Beljan  
DISTRIBUIRANI SUSTAV DALJINSKOG VOĐENJA U RAFINERIJU NAFTE RIJEKA

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Brestovec, nakon čega su uslijedila dva pitanja iz auditorija.

B5-05

Ivan Fuljatić, Miljenko Boras, Marijan Kuhtić, Zlatko Oršulić  
SUSTAV UPRAVLJANJA I ZAŠTITE U POGONU NAPAJANJA ISPITNE STANICE

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Oršulić. Zbog predugog izlaganja nije ostalo dovoljno vremena za pitanja iz auditorija.

B5-06

Jadran Franotović, Goran Kekelj, Marino Radošević, Bruno Pušić  
REKONSTRUKCIJA (MIGRACIJA) I NADOGRADNJA SUSTAVA ZAŠTITE I UPRAVLJANJA U TS  
110/10(20) SUŠAK

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Franotović, nakon čega su uslijedila dva pitanja iz auditorija.

B5-07

Alberto Lopez de Vinaspre, Juan Ruiz, Andrea Lopez, Imanol Diaz, Ziv Nir  
ADVANCED LOAD SHEDDING, LOAD RESTORATION AND SUBSTATION CONTROL SCHEMES  
BASED ON IEC 61850 IN DISTRIBUTION SUBSTATIONS

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Lopez de Vinaspre, nakon čega su uslijedila dva pitanja iz auditorija.

B5-08

Ana Kekelj, Damir Jurasović  
ISPITIVANJA SINKRONIZACIJE VREMENA PREKO ETHERNET MREŽE U KARAKTERISTIČNIM  
RJEŠENJIMA SUSTAVA DALJINSKOG NADZORA I UPRAVLJANJA EES-om

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Jurasović, nakon čega je uslijedilo jedno pitanje iz auditorija.

B5-09

Srđan Skok, Kristijan Frlan, Zoran Zbunjak  
NADZOR I VOĐENJE RADA VJETROELEKTRANE S OKOLNIM ELEKTROENERGETSKIM  
SUSTAVOM NA OSNOVI SINKRONIZIRANIH MJERENJA FAZORA

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Zbunjak. Izlaganje je zaključeno komentarom iz auditorija.

B5-10

Jorge Cardenas, Alberto Lopez de Vinaspre, Fatih Koksal, Andrea Lopez, Juan Ruiz, Francesco Iliceto  
IMPLEMENTATION OF A SPECIAL PROTECTION SYSTEM (SPS) IN THE INTERPHASE BETWEEN  
THE TURKISH AND ENTSO-E POWER SYSTEMS TO COUNTERACT PROPAGATION OF MAJOR  
DISTURBANCES

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Lopez de Vinaspre, nakon čega je uslijedilo jedno pitanje iz auditorija.

B5-11

Mario Šargač, Antun Ivan Kraljević, Goran Kekelj, Kristijan Frlan  
REVITALIZACIJA ZAŠTITE SABIRNICA U TS 110/20 kV MATULJI

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Frlan, nakon čega su uslijedila tri pitanja iz auditorija.

## **Preferencijalna tema 2: Analiza rada sustava zaštite, upravljanja i nadzora EES-a**

B5-12

Zdravko Matišić  
ANALIZA PRORADE ZAŠTITE 35 kV MREŽE KOD POJAVE JEDNOPOLNOG KRATKOG SPOJA

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Matišić. Nije bilo pitanja iz auditorija.

B5-13

Darko Vugrinski, Božidar Filipović-Grčić, Ljupko Teklić  
PODEŠENJE NADSTRUJNE RELEJNE ZAŠTITE U 10 kV POSTROJENJU HRT-a

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Vugrinski. Izlaganje je zaključeno komentarom iz auditorija.

B5-14

Marko Greganić, Zoran Kovač  
ANALIZA TOKOVA SNAGA PRIJE I POSLIJE PRORADE SUSTAVA ZAŠTITE SABIRNICA U TS  
ERNESTINOVO 400/110 kV

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Greganić, nakon čega su uslijedila dva pitanja i jedan komentar iz auditorija.

B5-15

Vedran Kirinčić, Srđan Skok, Ante Marušić  
ESTIMACIJA STANJA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA KORIŠTENJEM SINKRONIZIRANIH  
MJERENJA FAZORA

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Kirinčić. Izlaganje je zaključeno sa dva komentara iz auditorija.

B5-16

Miljenko Boras, Darko Jergović, Ivan Goran Kuliš, Jadran Franotović  
SISTEMSKA ZAŠTITA KOD NEŽELJENIH TOKOVA STRUJA U ŽELJEZNIČKOJ KONTAKTNOJ  
MREŽI 25 kV

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Jergović, nakon čega je uslijedilo jedno pitanje i jedan komentar iz auditorija.

### **Preferencijalna tema 3: Utjecaj primjene IEC61850 na sekundarne sustave**

B5-17

Goran Pregrad, Ivan Višić  
ISPITIVANJE BLOKADA UPRAVLJANJA REALIZIRANIH GOOSE PORUKAMA SIMULACIJOM  
IEC61850 PROTOKOLA

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Pregrad, nakon čega je uslijedilo jedno pitanje iz auditorija.

B5-18

Ivica Jurčević, Abdulla Neli  
TS 220/110/35 kV FIER – ZAŠTITA I UPRAVLJANJE, PROTOKOL IEC61850 – TEHNIČKO  
RJEŠENJE SEKUNDARNOG SUSTAVA

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Jurčević, nakon čega je uslijedilo jedno pitanje i jedan komentar iz auditorija.

B5-19

Goran Leci, Anton Petrovski, Mia Buralieva, Lenče Naumova-Malčeska  
TS 220/110/35 kV SKOPLJE 1 – UPRAVLJAČKO ZAŠTITNI TERMINALI I PROTOKOL IEC61850 –  
TEHNIČKO RJEŠENJE SEKUNDARNOG SUSTAVA

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Leci, nakon čega je uslijedilo jedno pitanje iz auditorija.

### **Preferencijalna tema 4: Procedure, alati i iskustva u ispitivanju i održavanju sekundarnih sustava**

B5-20

Hrvoje Bulat, Tomislav Stjepandić  
PROBLEMATIKA ŠTIĆENJA NEHOMOGENIH DALEKOVODA

1. Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Stjepandić, nakon čega je uslijedilo jedno pitanje iz auditorija.

### **Preferencijalna tema 5: Mjerni i obračunski sustavi i sustavi za kvalitetu električne energije**

B5-21

Mato Kovačević, Dražen Hajling  
PROBLEM PREKOMPENZIRANOSTI ZBOG KONDENZATORSKIH BATERIJA U TRAFOSTANICAMA  
10/0.4 kV I MJERENJA MJERNIM TERMINALIMA DIOS 02 NA NISKOM NAPONU

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Kovačević, nakon čega je uslijedilo jedno pitanje iz auditorija.

B5-22

Elvisa Bećirović, Mustafa Musić, Suada Penava, Samir Avdaković  
IMPLEMENTACIJA AMR/AMM SUSTAVA – REZULTATI I PLANOVI JP ELEKTROPRIVREDA BIH d.d.  
SARAJEVO

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagala je gđa. Bećirović, nakon čega su uslijedila četiri pitanja iz auditorija.

B5-23

Ivan Periša, Tomislav Tomiša, Davor Škrlec  
KONCEPT SUSTAVA ZA PRAĆENJE KVALITETE ELEKTRIČNE ENERGIJE KAO DIJELA  
DISTRIBUCIJSKE AUTOMATIZACIJE

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Periša, nakon čega su uslijedila tri pitanja iz auditorija.

Na kraju sjednice pročitana je izvještađ stručnog izvjestitelja, koji nije mogao biti nazočan radu na sesiji studijskog odbora B5.

### **3. ZAKLJUČAK**

Primjena numeričke tehnologije na svim aspektima sekundarnih sustava doživljava značajne promjene upotrebom modernih standarda. Aplikacije modernih standarda kao IEC 61850 u elektroenergetskim postrojenjima sve je češća, samim time su iskustva stručnjaka iz ovog područja sve veća. Sve više dolazi do pitanja na koji način izraditi projektnu dokumentaciju modernog postrojenja izgrađenog na tim osnovama. Samo projektiranje na „klasičan“ način sa električnim shemama, kablskim listama i priključnim planovima ne daje pravu sliku, pošto se većina veza i interakcija događa na informacijskoj razini. Razvojem programske podrške koja će omogućiti jednostavnu izradu dokumentacije razine polja i postrojenja se očekuje. Samim time i radovi na tu temu će biti dobrodošli.

Upotreba sustava za nadzor mreže daje sve zapaženije rezultate pogotovo pri post-mortem analizama, uz korištenje ostalih klasičnih izvora, kao KRD liste, zapise numeričkih releja. U budućnosti treba očekivati više radova na tu temu.

Problematika daljinske komunikacije sa uređajima relejne zaštite u postrojenjima sa ethernet mogućnostima se aktualizira zbog velikih prednosti takve komunikacije u odnosu na „klasično“ komuniciranje modemskom vezom. S obzirom na opsežnost parametara koji se trebaju podešavati kao i na količinu podataka koje nova generacija numeričkih uređaja daje na upotrebu korisniku, priključak relejne zaštite na ethernet je poželjan po pitanju brzine komunikacije. Prijenos podataka ethernetom do radnog mjesta odgovorne osobe postavlja nove zahtjeve na sigurnost i zaštitu od neovlaštenog pristupa. Ta je tema do sada bila slabo zastupljena, pa se očekuje veći doprinos autora u obradi ove tematike na budućim savjetovanjima.

## **GRUPA C1 – RAZVOJ I EKONOMIJA EES-a**

Predsjednik: mr. sc. GORAN SLIPAC

Tajnik: mr. sc. MARIO TOT

Stručni izvjestitelji: MARIJAN KALEA, dipl. ing.

mr. sc. GORAN SLIPAC

## GRUPA C2 – POGON I VOĐENJE EES-a

Predsjednik: prof. dr. sc. IGOR KUZLE  
Tajnik: dr. sc. TOMISLAV PLAVŠIĆ

Stručni izvjestitelji: dr. sc. TOMISLAV PLAVŠIĆ  
mr. sc. NENAD ŠVARC

### STRUČNO IZVJEŠĆE

Za 10. savjetovanje HRO CIGRÉ prispjelo je, za studijski odbor C2, 26 referata od ukupno 35 prihvaćenih sažetaka. Za izlaganje su prihvaćena 24 referata, a 2 referata su recenzijom odbijena.

Preferencijalne teme za 10. savjetovanje HRO CIGRÉ bile su:

- 1. Korisnički dizajn (modeli) procesnih informacija u komunikaciji dispečer – ees i centri upravljanja ees-om**
- 2. Napredne prijenosne mreže (the smart transmission grid) i korištenje naprednih sustava detekcije i upravljanja u radu ees-a (wam tehnologije)**
- 3. Integracija obnovljivih izvora energije i potreba za izgradnjom novih i modernizaciju postojećih proizvodnih jedinica (rhe, regulacijske elektrane i sl.) S obzirom na vođenje pogona ees-a**
- 4. Utjecaj trećeg energetskeg paketa na djelatnost ops-a u hrvatskoj**
- 5. Prijedlozi promjena i poboljšanja postojećih Mrežnih pravila**
- 6. Problematika zagušenja na spojnim vodovima, stabilnost i aktualna problematika ees-a**

Rad SO C2 na 10. savjetovanju HRO CIGRE ocjenjen je uspješnim. Od 24 prihvaćena referata, prezentirana su 23 referata (jedan nije prezentiran zbog bolesti autora). Prezentacije referata i odgovori na postavljena pitanja održani su u dva bloka, u terminima od 10.15-13.00 sati i 15.00-20.00. Predavači su se držali predviđenog vremena te su izlaganja završena na vrijeme. Odluka o izlaganju referata u dva bloka pokazala se jako dobrom jer je omogućila kvalitetne prezentacije kao i sudjelovanje ostalih sudionika u plodnim diskusijama. Posjećenost predavanjima bila je zadovoljavajuća od oko 60-ak sudionika u prvom terminu izlaganja te oko 40-ak sudionika u poslijepodnevnom terminu.

Najveći broj prihvaćenih referata vezan je uz problematiku zagušenja na spojnim vodovima, stabilnost i aktualne problematike EES-a, te integraciju obnovljivih izvora energije i potrebe za izgradnjom novih i modernizaciju postojećih proizvodnih jedinica s obzirom na vođenje pogona ees-a. Tematika korisničkog dizajna procesnih informacija u komunikaciji dispečer – ees i centri upravljanja ees-om bila je zastupljena manje od očekivanja, obzirom na aktualne projekte izgradnje i revitalizacije centara vođenja.

Utjecaj trećeg energetskeg paketa na djelatnost OPS-a u hrvatskoj nije bio značajnije zastupljen. Zaprimitelj je samo jedan referat, a isti obrađuje restrukturiranje makedonskog elektroenergetskog sektora. Iako bi spomenuti odziv mogao značiti da se ne očekuje značajniji utjecaj trećeg energetskeg paketa EU na djelatnost OPS-a u Hrvatskoj, barem ne u području vođenja elektroenergetskog sustava, vjerojatnije je da je potencijalnim autorima u ovom trenutku vrlo teško procijeniti moguće utjecaje. Izmjene i dopune energetskeg zakona RH trenutno su još uvijek u proceduri, a primjena trećeg energetskeg paketa još nije praktično započela. Stoga će ova tema biti zanimljivija u budućnosti, s aspekta provedenih strukturnih promjena i analize utjecaja istih na OPS i vođenje ees-a. Tema Prijedlozi promjena i poboljšanja postojećih Mrežnih pravila također također je bila neočekivano slabo zastupljena, a tematika naprednih prijenosnih mreža, naprednih sustava detekcije i upravljanja u radu ees-a nije bila zastupljena niti s jednim referatom unatoč aktualnosti teme. Za pretpostaviti je da je razlog slabog odaziva autora za predmetnu problematiku taj što su predmetne tehnologije u Hrvatskoj još uvijek u razvojnoj fazi te nemaju svoju konkretnu primjenu u pogonu i vođenju ees-a. No, SO C2 treba i nadalje pratiti ovo područje te poticati konkretniju praktičnu primjenu. Potrebno je također ostvariti bolju koordinaciju sa SO B5 pri razvrstavanju pristiglih referata s obzirom na česta preklapanja po pitanju predmetne tematike.

Nakon većine prezentiranih referata, uslijedila su pitanja sudionika te su incirane zanimljive diskusije i korisni komentari. Autori referata održali su prezentacije uključujući i odgovore na pitanja recenzenata unutar predviđenog vremenskog okvira (15 minuta po referatu).

Posebno živa diskusija razvijena je na temu integracije obnovljivih izvora energije i potreba za izgradnjom novih i modernizaciju postojećih proizvodnih jedinica, a komentari autora i diskutanaata iskoristit će se pri izboru tema za 10. simpozij o vođenju ees-a.

## **GRUPA C3 – UTJECAJ ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA NA OKOLIŠ**

Predsjednik: SAŠA CAZIN, dipl. ing.  
Tajnik: KRISTINA MUMIĆ, dipl. ing.  
Stručni izvjestitelj: DRAŽEN LOVRIĆ, dipl. ing.

### **IZVJEŠĆE O RADU**

#### **1. UVOD**

Rad Studijskog odbora C3 Utjecaj EES-a na okoliš na 10. Savjetovanju HRO CIGRE (Cavtat, 06.- 10. studenog 2011.) održan je prema utvrđenom rasporedu 08. studenog 2011. godine u Cavtatu u vremenu od 08.00 do 13.00 sati.

Zasjedanjem i radom SO C3 Utjecaj EES-a na okoliš predsjedao je Saša Cazin, koji je nakon uvodne riječi i pozdrava, prisutne upoznao s načinom rada na zasjedanju SO C3 i nastavio daljnju koordinaciju, a aktivnost izvještavanja po preferencijalnim temama predao stručnom izvjestitelju Draženu Lovriću. Nakon kratkog sažetka prije svakog referata od strane stručnog izvjestitelja autori referata su prema utvrđenom rasporedu i uputama prezentirali svoje referate u kojima su dali odgovore na pitanja recenzenata.

U rad SO C3 je uvršteno 13 referata koji su razvrstani prema preferencijalnim temama kako slijedi:

1. Utjecaj i doprinos obnovljivih izvora energije zaštiti okoliša
2. Nacionalna ekološka mreža i Natura 2000
3. Obveze i provedba IPPC direktive u elektroenergetskim objektima
4. Utjecaj energetske objekata na okoliš i lokalnu zajednicu

Pristigli i prihvaćeni referati su razvrstani prema preferencijalnim temama:

Preferencijalna tema 1: C3-01  
Preferencijalna tema 2: C3-02, C3-03  
Preferencijalna tema 3: C3-04, C3-05  
Preferencijalna tema 4: C3-06, C3-07, C3-08, C3-09, C3-10, C3-11, C3-12, C3-13

Preferencijalne teme obuhvatile su niz zanimljivih aktivnosti u okviru kojih je prikazan niz praktičnih primjera zaštite okoliša u elektroenergetskim sustavima, o kojima se raspravljalo nakon prezentacije svakog pojedinog referata.

Od ukupno 13 referata preferencijalna tema 4 Utjecaj energetske objekata na okoliš i lokalnu zajednicu pobudila je najveći interes, obuhvatila je 8 referata čija tematika je bila od utjecaja zakonske regulative na upravljanje okolišem u elektroenergetskim objektima, do utjecaja elektromagnetskih polja na zdravlje ljudi, gospodarenje otpadom te sanacija uređaja i građevina za odvodnju otpadnih voda.

Za 10. savjetovanje HRO CIGRE prihvaćeni su slijedeći referati:

#### **1. Utjecaj i doprinos obnovljivih izvora energije zaštiti okoliša**

**C3 - 01 BIOMASA KAO POUZDAN OBNOVLJIVI IZVOR ENERGIJE**

Autor: Goran Vrančić

#### **2. Nacionalna ekološka mreža i Natura 2000**

**C3-02 VJETROELEKTRANE I ZAŠTITA OKOLIŠA: JESU LI HRVATSKE STRATEGIJE KOMPATIBILNE?**

Autori: Diana Međimorec, Siniša Knežević, Veljko Vorkapić, Davor Škrlec

**C3 - 03 ZAŠTITA PRIRODE PRI KORIŠTENJU DALEKOVODA 2 X 400 kV ERNESTINOVO - PÉCS**

Autori: Saša Cazin, Damjan Međimorec, Silvija Piliškić

### **3. Obveze i provedba IPPC direktive u elektroenergetskim objektima**

C3-04 PROVEDBA IPPC DIREKTIVE U TERMOENERGETSKIM OBJEKTIMA HEP PROIZVODNJE D.O.O.

Autori: Ivana Roksa, Monika Babačić

C3-05 ISHOĐENJE OBJEDINJENIH UVJETA ZAŠTITE OKOLIŠA U TE – TO ZAGREB

Autori: Monika Babačić, Anamarija Sinovčić - Merkaš

### **4. Utjecaj energetske objekata na okoliš i lokalnu zajednicu**

C3-06 EKOLOŠKI IZAZOVI PRED POGONOM EL – TO ZAGREB

Autor: Krešimir Komljenović

C3-07 UTJECAJ OGRANIČENE EMISIJE CO<sub>2</sub> NA RAD PLANIRANOG NOVOG BLOKA U TE PLOMIN

Autori: Željko Jurić, Mario Tot

C3-08 UTJECAJ NOVIH PROPISA IZ PODRUČJA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE NA RAD I RAZVITAK HEP GRUPE

Autori: Dražen Lovrić, Tamara Tarnika, Kažimir Vrankić

C3-09 PRIMJENA UREDBE O SPRIJEČAVANJU VELIKIH NESREĆA KOJE UKLJUČUJU OPASNE TVARI U TERMOENERGETSKIM POSTROJENJIMA

Autori: Andrea Rapić, Ivana Roksa

C3-10 PRORAČUNI I MJERENJA ELEKTROMAGNETSKIH POLJA U TRANSFORMATORSKIM STANICAMA GORNJEG NAZIVNOG NAPONA 110 kV

Autori: Dragutin Mihalic, Tomislav Župan, Bojan Trkulja, Željko Štih

C3-11 UTJECAJ ELEKTROMAGNETSKOG POLJA KONTAKTNE MREŽE ELEKTRIFICIRANIH ŽELJEZNIKA NA OKOLIŠ

Autori: Ivo Uglešić, Milivoj Mandić, Viktor Milardić

C3-12 ULJNE JAME ENERGETSKIH TRANSFORMATORA – ODRŽAVANJE I SANACIJA

Autor: Zlatko Haramustek

C3-13 GOSPODARENJE OTPADOM U HEP OPS D.O.O. PRIJENOSNO PODRUČJE ZAGREB

Autori: Kristijan Jelić, Željko Poljak

### **2. RAD SO C3**

#### **Preferencijalna tema 1. Utjecaj i doprinos obnovljivih izvora energije zaštiti okoliša**

C3 - 01 BIOMASA KAO POUZDAN OBNOVLJIVI IZVOR ENERGIJE

Autor: Goran Vrančić

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagao je G. Vrančić koji je u svom izlaganju prikazao usporedbu emisija CO<sub>2</sub> po kWh proizvedene energije iz biomase i fotonaponskih ćelija, suradnju u projektima HEP-OIE, HEP-ODS, HEP-OPS i Elektrotehničkog fakulteta iz Osijeka, prikaz usporedbe cijena energije za 2009. i 2010. godinu dobivene iz biomase i drugih obnovljivih izvora energije te na kraju obrazložio probleme i neusklađenosti u primjeni propisa RH pri korištenju biomase.

## **Preferencijalna tema 2. Nacionalna ekološka mreža i Natura 2000**

### **C3-02 VJETROELEKTRANE I ZAŠTITA OKOLIŠA: JESU LI HRVATSKE STRATEGIJE KOMPATIBILNE?**

Autori: Diana Međimorec, Siniša Knežević, Veljko Vorkapić, Davor Škrlec

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagala je D. Međimorec koja je u svom izlaganju prikazala metodologiju koja se koristi u analizi mogućnosti realizacije projekata vjetroelektrana u Hrvatskoj s obzirom na Nacionalnu ekološku mrežu (CRO NEN) i zaštićena područja. Analiza predstavlja osnovni model za preliminarnu evaluaciju kompatibilnosti trenutnih ciljeva Republike Hrvatske s obzirom na vjetroelektrane i zaštitu okoliša. Analizom scenarija je utvrđeno da se striktnom implementacijom mjera zaštite okoliša ugrožava izgradnja vjetroelektrana te ostvarivanje ciljeva zacrtanih u Strategiji energetskog razvoja RH.

### **C3 - 03 ZAŠTITA PRIRODE PRI KORIŠTENJU DALEKOVODA 2 X 400 kV ERNESTINOVO – PÉCS**

Autori: Saša Cazin, Damjan Međimorec, Silvija Piliškić

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagao je S. Cazin koji je prikazao koje su mjere poduzete pri izgradnji dalekovoda 2 x 400 kV ERNESTINOVO - PÉCS, vezano za zaštitu ptica (ornitofaune) koje imaju migracijske putove u neposrednoj okolini prijenosnog objekta. Poseban osvrt dan je na činjenicu da je mađarski operator prijenosnog sustava (MAVIR), vezano uz projekt izgradnje predmetnog dalekovoda, zatražio financijsku potporu Europske komisije iz TEN-E (Trans European Energy Networks) fonda namijenjenog sufinanciranju studija i pripremnih radova.

## **Preferencijalna tema 3. Obveze i provedba IPPC direktive u elektroenergetskim objektima**

### **C3-04 PROVEDBA IPPC DIREKTIVE U TERMOENERGETSKIM OBJEKTIMA HEP PROIZVODNJE D.O.O.**

Autori: Ivana Roksa, Monika Babačić

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagala je I. Roksa koja je u svom izlaganju dala prikaz postupaka prilagodbe termoenergetskih postrojenja strožim emisijskim kriterijima na logičan način – od provedbe jednostavnih i izvedivih mjera (zamjene goriva, rekonstrukcije ložišta), ugradnje sekundarnih uređaja za pročišćavanje otpadnih plinova do izgradnje novih, ekološki prihvatljivijih proizvodnih jedinica.

### **C3-05 ISHOĐENJE OBJEDINJENIH UVJETA ZAŠTITE OKOLIŠA U TE – TO ZAGREB**

Autori: Monika Babačić, Anamarija Sinovčić – Merkaš

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagala je M. Babačić koja je u svom izlaganju dala prikaz ishođenja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša u TE – TO Zagreb, objasnila prikaz odabira najboljih raspoloživih tehnika i što znači uvođenje ekološki prihvatljivijeg loživog ulja koje se može koristiti još samo do 2015. godine.

## **Preferencijalna tema 4. Utjecaj energetskih objekata na okoliš i lokalnu zajednicu**

### **C3-06 EKOLOŠKI IZAZOVI PRED POGONOM EL – TO ZAGREB**

Autor: Krešimir Komljenović

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagao je K. Komljenović koji je u svom izlaganju prikazao probleme s kojim se susreće termoenergetsko postrojenje EL-TO Zagreb pri usklađivanju s propisima EU u području zaštite okoliša preuzetim u predpristupnim procesima Republike Hrvatske EU, posebno obvezama vezanim uz emisije onečišćujućih tvari u zrak. Dan je pregled propisa iz područja zaštite okoliša koji se odnose na pogon EL-TO Zagreb te prijedlozi mjera usklađivanja postrojenja s navedenim propisima: konzervativni pristup ugradnje uređaja za pročišćavanje dimnih plinova, rekonstrukcije sustava loženja, organizacijske mjere (angažman, vrsta i kvaliteta goriva) te izgradnja novog bloka na lokaciji.

### **C3-07 UTJECAJ OGRANIČENE EMISIJE CO<sub>2</sub> NA RAD PLANIRANOG NOVOG BLOKA U TE PLOMIN**

Autori: Željko Jurić, Mario Tot

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagao je Ž. Jurić koji je u svom izlaganju prikazao postojeće i očekivane obveze, kao i pravila koja će vladati u EU sustavu trgovanja emisijama nakon 2012. godine te s kojim će se sve problemima suočiti TE Plomin u postupku prilagodbe zakonodavstva RH s propisima EU.

Prikazan je utjecaj emisije stakleničkih plinova i uključivanje u EU sustav trgovanja emisijama na rad planiranog novog bloka C u TE Plomin. Opisan je i razmotren utjecaj moguće ugradnje tehnologije hvatanja i spremanja CO<sub>2</sub> na smanjenje emisija.

### C3-08 UTJECAJ NOVIH PROPISA IZ PODRUČJA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE NA RAD I RAZVITAK HEP GRUPE

Autori: Dražen Lovrić, Tamara Tarnika, Kažimir Vrankić

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagao je g. D. Lovrić koji je u svom izlaganju prikazao probleme u radu i razvoju HEP grupe u uvjetima trenutnog poslovanja. Ovime su obuhvaćeni postupci ishođenja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša, sudjelovanje termoenergetskih postrojenja u smanjivanju emisija stakleničkih plinova i u sustavu trgovanja emisijama CO<sub>2</sub> te postupak izgradnje novih hidroenergetskih objekata u kontekstu zaštite prirode i ciljeva očuvanja područja nacionalne ekološke mreže.

### C3-09 PRIMJENA UREDBE O SPRIJEČAVANJU VELIKIH NESREĆA KOJE UKLJUČUJU OPASNE TVARI U TERMOENERGETSKIM POSTROJENJIMA

Autori: Andrea Rapić, Ivana Roksa

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagala je A. Rapić koja je u svom izlaganju dala prikaz mogućih opasnosti pri postupanju s opasnim tvarima u termoenergetskim objektima HEP d.d. Također navedene su obveze svih vlasnika opasnih tvari sukladno važećem zakonodavstvu RH, a koje je usklađeno s propisima EU. Kroz primjer TE Sisak prikazane su moguće opasnosti u slučaju iznenadnog događaja povezanog s korištenjem opasnih tvari.

### C3-10 PRORAČUNI I MJERENJA ELEKTROMAGNETSKIH POLJA U TRANSFORMATORSKIM STANICAMA GORNJEG NAZIVNOG NAPONA 110 kV

Autori: Dragutin Mihalic, Tomislav Župan, Bojan Trkulja, Željko Štih

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagao je D. Mihalic koji je u svom izlaganju prikazao raspodjelu električnih i magnetskih polja u trafostanicama otvorene izvedbe grupe A i D, odnosno utjecaj tehničko-tehnoloških karakteristika VN opreme na raspodjelu EM polja. Također je prikazano koje mjere treba poduzeti da bi se zaštitilo zdravlje ljudi u područjima u kojima srednja jakost električnog polja prelazi 5 kV/m te je prezentirana inicijativa ujednačavanja pristupa ovoj problematici sa strane zemalja članica Europske unije.

### C3-11 UTJECAJ ELEKTROMAGNETSKOG POLJA KONTAKTNE MREŽE ELEKTRIFICIRANIH ŽELJEZNIKA NA OKOLIŠ

Autori: Ivo Uglešić, Milivoj Mandić, Viktor Milardić

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagao je M. Mandić koji je u svom izlaganju prikazao procjenu očekivane razine elektromagnetskih polja za izabrano tipsko rješenje kontaktne mreže pomoću računalnog programa EFC-400. Proračun je rađen za prostor oko tračnica otvorene pruge koji obuhvaća pružni pojas na visini od 1.5 m. Dobiveni rezultati su uspoređeni s mjeranim rezultatima elektromagnetskog polja za isti tip kontaktne mreže.

### C3-12 ULJNE JAME ENERGETSKIH TRANSFORMATORA – ODRŽAVANJE I SANACIJA

Autor: Zlatko Haramustek

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagao je Z. Haramustek koji je u svom izlaganju prikazao važnost uljnih jama u elektroenergetskim postrojenjima s obzirom na mogući negativan utjecaj na okoliš i lokalno stanovništvo. Potencijalnu opasnost za lokalnu zajednicu predstavlja ulje u energetskim transformatorima koje bi uslijed akcidenta moglo završiti u okolišu. Prikazana je dinamika kontrole i ispitivanja uljnih jama.

### C3-13 GOSPODARENJE OTPADOM U HEP OPS D.O.O. PRIJENOSNO PODRUČJE ZAGREB

Autori: Kristijan Jelić, Željko Poljak

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagao je g. K. Jelić koji je u svom izlaganju prikazao sustav gospodarenja otpadom u HEP OPS – PrP Zagreb od njegove uspostave krajem 2003. godine kada je izrađena procjena nultog stanja postupanja s otpadom s preporukama za poboljšanje do uspostave sustava upravljanja zaštitom okoliša u skladu s normom ISO 14001:2004.

Time je planirani sadržaj zasjedanja bio potpuno iscrpljen pa je predsjedavajući zaključio zasjedanje, zahvalivši svima na sudjelovanju u radu Studijskog odbora C3 u sklopu 10. Savjetovanja HRO CIGRE-a.

### 3. ZAKLJUČAK

Na temelju prezentiranih referata, izvješća stručnog izvjestitelja i konstruktivne rasprave, iskristalizirali su se slijedeći zaključci:

1. Obnovljivi izvori energije su jedan od ključnih čimbenika energetske razvitka zbog višestrukih koristi koje se ostvaruju njihovom primjenom. Uslijed pomanjkanja osnovnih energenata, sve većih potreba za dodatnim količinama energije, kao i zbog ekoloških razloga, već duže vrijeme izražena je potreba za istraživanjem mogućnosti upotrebe obnovljivih izvora energije. Jedan od takvih obnovljivih izvora energije je svakako biomasa.
2. Usklađivanje zakonskih propisa iz područja zaštite okoliša Republike Hrvatske s zakonodavstvom Europske unije neminovno dovodi do sve većih obveza i aktivnosti elektroenergetskog sektora u području zaštite okoliša te postaje ključni čimbenik prilikom svih aktivnosti planiranja, izgradnje i vođenja EES. To se posebice odnosi na utjecaj odredbi direktive o cjelovitom sprječavanju i nadzoru onečišćenja (IPPC direktiva), odredbi Kyotskog protokola i očekivanog redefiniranja regulative o zaštiti klime iza perioda koji taj protokol pokriva (2012.), provedbe okvirne Direktive EU o vodama i regulative o zaštiti od elektromagnetskih polja.

Prema rasporedu, na 10. Savjetovanju HRO CIGRE, održana su dva sastanka SO C3. Na prvom je raspravljano o pripremama i načinu izlaganja tijekom predstojećeg rada SO C3 na 10. Savjetovanju, a na drugom odmah nakon samog rada SO C3 dane su prve impresije i ocjene u radu te je predloženo slijedeće:

#### Zaključci i prijedlozi vezani uz rad Studijskog odbora C3

1. Pri izboru i definiciji preferencijalnih tema za 11. Savjetovanje slijediti će se trendovi zaštite okoliša u svijetu i uvrstiti tema „Energetska učinkovitost u funkciji zaštite okoliša“.
2. U svrhu unapređenja rada SO C3 potrebno je proširiti članstvo te će se tijekom 2012. godine pozvati stručnjake iz različitih disciplina da se pridruže sudjelovanju u radu SO C3 (npr. iz Dalekovoda d.d., HŽ-a, DHMZ-a, Instituta „Ruđer Bošković“).
3. **Članovi SO C3 predlažu tajništvu i Izvršnom odboru CIGRE-a smanjivanje kotizacija za sudjelovanje na savjetovanjima HRO CIGRE autorima referata u određenom postotku te je također dogovoreno da predsjednik SO C3 g. S. Cazin od strane SO C3 isti prijedlog iznese na sastanku Izvršnog odbora HRO CIGRE.**

## GRUPA C4 – TEHNIČKE ZNAČAJKE ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA

Predsjednik: doc. dr. sc. VIKTOR MILARDIĆ  
Tajnik: DARKO DUMANIĆ, dipl. ing.

Stručni izvjestitelji: doc. dr. sc. VIKTOR MILARDIĆ  
DARKO DUMANIĆ, dipl. ing.

### STRUČNO IZVJEŠĆE

Za 10. savjetovanje HRO CIGRE prispjelo je, za studijski odbor C4, 14 referata. Jedan referat su odbili recenzenti te je prihvaćeno 13 referata.

Preferencijalne teme za 10. savjetovanje HRO CIGRE bile su:

1. **Prenaponi, izolacija u uvjetima onečišćenja, koordinacija izolacije vodova i postrojenja**
2. **Kvaliteta električne energije uz naglasak na naponska svojstva**
3. **Elektromagnetska kompatibilnost u postrojenjima GIS i AIS izvedbe**
4. **Praćenje munja u realnom vremenu, ugradnja i monitoring odvodnika prenapona na vodu**
5. **Stabilnost EES-a, sigurnost sustava, uključenje disperziranih izvora poput vjetroelektrana**

Rad SO C4 na 10. savjetovanju HRO CIGRE ocijenjen je uspješnim. Od 13 prihvaćenih referata, prezentirani su svi referati. Prezentacije referata, odgovori na postavljena pitanja te kraće diskusije održani su od 08:00-13:00 sati s pauzom od pola sata u 10:00. Predavači su se držali predviđenog vremena te su izlaganja završena na vrijeme. Predviđeno vrijeme je bilo dostatno za izlaganje referata, odgovore na pitanja te dodatna pitanja odnosno diskusije. Posjećenost predavanjima bila je zadovoljavajuća od oko 20-40 sudionika.

Šest referata je posvećen preferencijalnoj temi 1. Prenapona, izolacija u uvjetima onečišćenja, koordinaciji izolacije vodova i postrojenja. Također, dobro je obrađena i problematika vezana za kvalitetu električne energije uz naglasak na naponska svojstva sa šest referata.

Četvrta preferencijalna tema, Praćenje munja u realnom vremenu, ugradnja i monitoring odvodnika prenapona na vodu bila je zastupljen samo s jednim referatom koji obrađuje praćenje munja u realnom vremenu dok monitoring odvodnika prenapona nije zastupljen u ovom studijskom odboru. Referati s navedenom problematikom bili su prezentirani u SO B2. Obje teme imaju zajedničkih dodirnih točaka koje postaju sve aktualnije. Već sada postoje iskustva u Hrvatskoj s odvodnicima prenapona na vodu i bit će zanimljivo pratiti nove spoznaje koja će obuhvatiti i praćenje munja u realnom vremenu. Dakako, ostaje pitanje opredjeljenja autora u kojem će SO izlagati svoje referate na ovu temu.

Teme, elektromagnetska kompatibilnost u postrojenjima GIS i AIS izvedbe kao i stabilnost EES-a, sigurnost sustava, uključenje disperziranih izvora poput vjetroelektrana nisu imale referata ali i one su aktualne, posebno potonja obzirom na sve veći udio vjetroelektrana u EES.

## GRUPA C5 – TRŽIŠTE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM I REGULACIJA

Predsjednik: mr. sc. IVONA ŠTRITOF  
Tajnica: BRANKO KAURIĆ, dipl. ing.

Stručni izvjestitelji: BRANKO KAURIĆ, dipl. ing.  
mr. sc. VIDA JURKOVIĆ ŽUVELA

### ZAKLJUČCI

s 10. savjetovanja HRO CIGRÉ  
grupe C5 "Tržište električnom energijom i regulacija"  
održanog 09. studenog 2011. godine u Cavtatu

U grupi C5 prezentirano je 5 od 8 prihvaćenih referata. Za svaki referat autor je imao na raspolaganju 20 minuta za prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta te je 5 minuta ostavljeno za pitanja i diskusiju iz auditorija.

*Tema 1. Izazovi za nacionalno regulatorno tijelo i operatora prijenosnog sustava u svjetlu trećeg zakonodavnog paketa*

U sklopu ove teme prezentirana su dva referata.

Zaključci referata su:

- potrebno je osigurati razvidan i nepristran model priključenja, pristupa i korištenja prijenosne i distribucijske mreže kako za proizvođače tako i za kupce električne energije i
- uspostava tržišta električne energije uravnoteženja i regulacijske rezerve između kontrolnih područja doprinosi povećanju udjela proizvodnje iz obnovljivih izvora energije te značajnim financijskim uštedama.

Nakon referata uslijedila je diskusija o aspektima odnosa prava na priključenje te prava na pristup i korištenje elektroenergetskih mreža kao i o obliku te sadržajima tržišta električne energije. Tržište električne energije u svojim je sastavnicama uvjetovano i usko vezano za model pristupa elektroenergetskim mrežama, tržišnim modelima i odnosima koji nude mogućnosti prekogranične razmjene regulacijskih rezervi i energije uravnoteženja između kontrolnih područja, te pojavnostima koje utječu na model tržišta električne energije iako iste ne dolaze iz segmenta energetskeg zakonskog okvira nego iz nekih drugih segmenata, npr. sustava zakonodavstva koji je vezan za javnu nabavu.

Sudionici diskusije, izlagači i prisutni, izrekli su svoja stajališta da u tom pogledu u RH proces uspostave tržišta električne energije u više segmenata nije razvidan niti je dinamika njegovog razvoja zadovoljavajuća. To za posljedicu ima nerazumijevanje tržišnih sudionika i energetskeg subjekta, a u budućnosti bi moglo imati i veće negativne posljedice na sustav proizvodnje i opskrbe električnom energijom te na sporove između energetskeg subjekata, operatora sustava i kupaca po pitanju obveza, odgovornosti, raspodjele troškova i plaćanja (npr. kod planiranja pogona i rada obnovljivih izvora energije – vjetroelektrana). Osnovno obilježje sadašnjeg modela je da je isti u svojoj biti „model jedinog kupca“, što svakako traži stručnu raspravu, npr. u obliku okruglog stola.

Slobodno tržišno okružje i model nude mogućnost da se između kontrolnih područja (blokova) planiraju i provode razmjene regulacijskih rezervi i energije uravnoteženja, što probleme osiguranja tih usluga u sustavu može znatno smanjiti, a pruža i znatne mogućnosti za uštede za sve sudionike i operatore sustava. Stoga se RH i njezini energetske subjekti moraju što prije uključiti u tu problematiku, pravovremeno pripremiti za izazove i mogućnosti koje to područje donosi, te iskoristiti prednosti koje iz toga slijede.

Iz pojedinih diskusija razvidno je da još uvijek postoje nerazumijevanja, i to vjerojatno zbog nedovoljnog stručnog rada, rasprava i obrade tematike, ali i nerazvidnosti samih procesa - liberalizacije energetskeg tržišta, restrukturiranja energetskeg sektora, a čemu treba pridodati i smisao i značenje tržišta električne energije. Tako se dešava da se obveze iz sustava javne nabave i odgovarajućeg zakonskeg okvira koji se odnosi na povlaštene kupce bez kritičkeg preispitivanja prenose i tumače, odnosno poistovjećuju s pravom i slobodom izbora opskrbljivača električnom energijom. Štoviše, time se objašnjava i ulazak „drugih“ opskrbljivača na tržište električne energije, što se pokušava prikazati nerazvidnošću tržišta električne energije.

Sve prethodno navedeno ukazuje na nužnost da se organiziraju stručni skupovi, npr. okrugli stolovi, na kojima bi se spomenuta pitanja obradila, izložila i raspravila na stručan, utemeljen i razvidan način, kako

bi se pomoglo razriješiti probleme koji će u protivnom u budućnosti biti sve teža prepreka razvoju tržišta električne energije u RH.

### *Tema 2. Poticaji za investiranje u proizvodne objekte i prijenosni sustav – tržišni signali ili neodgodiva potreba*

U sklopu ove teme prezentiran je jedan referat.

Zaključak referata je da:

- isplativost određenog elektroenergetskog projekta uvelike ovisi o pravilno odabranom modelu financiranja.

U referatu su izložena zanimljiva iskustva i značajne aktivnosti izgradnje razvojnih projekata u elektroenergetskom sektoru u Bosni i Hercegovini. Na žalost, iako se radi o vrlo aktualnoj i gospodarski značajnoj temi, na savjetovanju nije bilo referata niti diskusije o stanju i investicijama, tj. projektima izgradnje i rekonstrukcije proizvodnih objekata i prijenosnog sustava, u RH.

Budući da je do sada više puta isticano da projekti izgradnje i rekonstrukcije proizvodnih objekata i prijenosnog sustava u RH predstavljaju neodgodivu obvezu, ostaje ustvrditi da tržišnih signala ili zakonodavnog okvira koji to područje uređuje u RH ili nema ili nisu dostatni, odnosno u dovoljnoj mjeri razvidni ili se ne provode na odgovarajući propisani način ili postoji kombinacija nabrojanog. I u tom segmentu je puno prostora za stručni rad i otvorenu raspravu. Za puno odlučniju i hrabriju raspravu!

### *Tema 3. Informacijski i komunikacijski sustavi u dereguliranom elektroenergetskom sektoru*

U sklopu ove teme prezentiran je jedan referat.

Zaključak referata je da je:

- nužno jednoznačno definirati poslovne procese između ODS-a, opskrbljivača i kupaca te educirati kupce o njihovim pravima i obvezama.

Otvorenost i razvidnost tržišta uvjetovana je dostupnošću podataka i informacija temeljem kojih se donose odluke. Stoga nisu bitni samo količina podataka i informacija nego izvori, način njihova osiguranja i pružanja, brzina i kvaliteta. Naravno, neki procesi, kao npr. promjena opskrbljivača, moraju biti jednostavni, jasni i brzi, a njima se mjeri i kvaliteta i otvorenost tržišta u cjelini, pa se mora učiniti puno više i znatno unaprijediti sustav prikupljanja, obrade, čuvanja i dostupnosti podataka kroz doradu informacijskog sustava i automatizacije procesa.

### *Tema 4. Poticajni mehanizmi za obnovljive izvore energije – na koji način dalje*

U sklopu ove teme prezentiran je jedan referat.

Zaključak referata je da:

- kratkoročno planiranje proizvodnje iz vjetroelektrana pomoću neuronskih mreža daje zadovoljavajuće rezultate.

Po završetku izlaganja autora održana je živa rasprava uz sučeljavanje stavova oko predviđanja proizvodnje vjetroelektrana i uključivanja ovih proizvodnih objekata u dnevne dijagrame potrošnje. Ne samo da je planiranje rada ovih proizvodnih objekata složeno i zahtjevno, nego očito i okvir za njihov pogon i uključivanje, tj. prihvaćanje u elektroenergetski sustav prate nejasnoće i ne do kraja razrađen i uređen zakonodavni i tehnički okvir. Ovo proizlazi dijelom i iz nerazvidnog načina uređenja odnosa na tržištu električne energije i tržišnog modela, ali i organizacijske sheme i načina uređenja pozicije i rada operatora prijenosnog sustava. Nagli rast udjela vjetroelektrana i drugih proizvodnih objekata koji koriste obnovljive izvore energije, odnosno tzv. nezavisnih proizvođača energije navedene probleme sve više će pojačavati. Stoga, da bi se zaustavio takav trend stvaranja negativnog okruženja i odnosa, nužno je zatražiti žurnu akciju u obliku prezentacije i rasprave problema, te uključivanje u timove koji rade na promjenama i izradi novog zakonodavnog, organizacijskog, funkcionalnog, gospodarskog i, u konačnici, tržišnog okvira za obnovljive izvore energije u RH. Tim više što je usklađivanje hrvatskog energetskeg sektora i energetskeg zakonodavstva s Trećim paketom energetskeg propisa EU naša neodgodiva obveza, iznimno zahtjevan i težak zadatak s obzirom na sve kraće vrijeme koje imamo na raspolaganju.

Na žalost u sklopu teme 4. izostali su referati te rasprava o mehanizmu poticanja obnovljivih izvora energije, dosadašnja iskustva te ne koji način dalje.

## **GRUPA C6 – DISTRIBUCIJSKE MREŽE I DISTRIBUIRANA PROIZVODNJA**

Predsjednik: doc. dr. sc. SRĐAN ŽUTOBRADIĆ  
Tajnik: GORAN STRMEČKI, dipl. ing.

Stručni izvjestitelji: doc. dr. sc. SRĐAN ŽUTOBRADIĆ  
GORAN STRMEČKI, dipl. ing.  
dr. sc. LAHORKO WAGMANN  
dr. sc. DUBRAVKO FRANKOVIĆ

## **GRUPA D1 – ELEKTROTEHNIČKI MATERIJALI I NOVE TEHNOLOGIJE**

Predsjednik: ANĐELA HADŽI-SKERLEV, dipl. ing.  
Tajnik: BOŽENA MUSULIN, dipl. ing.

Stručni izvjestitelji: ANĐELA HADŽI-SKERLEV, dipl. ing.  
BOŽENA MUSULIN, dipl. ing.  
mr. sc. IVICA ŠULC

### **IZVJEŠTAJ O RADU STUDIJSKOG ODBORA D1 Na 10. savjetovanju HRO CIGRE**

Na desetom savjetovanju HRO Cigre održana su dva sastanka SO D1 (Elektrotehnički materijali i nove tehnologije). 38. sastanak održan je 08.11.2011. u 15.30 h, na kojem je bilo prisutno 7 članova SO D1, te autori referata. Autori pet referata su poslali svoje prezentacije prije savjetovanja, dok grupa autora s Elektrotehničkog fakulteta iz Sarajeva nije poslala prezentaciju svog rada. Dogovoren je način rada grupe D1 i prikazivanja referata na 10. savjetovanju. Za rad grupe na 10. savjetovanju po rasporedu je predviđen termin od 2 sata, pa je zaključeno da autori imaju na raspolaganju 10-12 minuta za izlaganje referata i odgovore na postavljena pitanja recenzenata (za izlaganje u grupi D1 prihvaćeno je šest referata i jedna informacija iz grupe A2). Naglašeno je da odgovore na pitanja mogu dati i prisutni slušatelji, kako bi se potaknulo slušateljstvo na sudjelovanje u spontanoj diskusiji.

Rad grupe D1 odvijao se 10.11.2011. od 08.00 - 10.00 h prema predviđenom rasporedu, a prisustvovalo je 22 sudionika. Zbog kratkog vremenskog termina predviđenog za rad grupe, dogovoreno je da mr. sc. Ivan Šulc pročita sadržaj sve tri preferencijalne teme.

Autori su kratko objasnili svoje radove s posebnim osvrtom na pitanja za diskusiju. Radovi su tematski obuhvatili sve tri teme, bili su aktualni, sadržajni, značajni sa gledišta primjene, što je potvrdilo i aktivna spontana diskusija svih sudionika.

Organizacija savjetovanja je bila uspješna, program se odvijao prema utvrđenom redoslijedu, nije bilo zastoja ni tehničkih problema, što je omogućilo učinkovit rad grupe i suvremenu prezentaciju radova. Posjet je bio na nivou prethodnog savjetovanja, ali smatramo još uvijek nedovoljan obzirom na važnost područja materijala i novih tehnologija.

Završni 39. sastanak je održan 10.11.2011. u 10.30 h. Sastanku je prisustvovalo 7 članova SO D1 i zaposlenica Končar-Distributivnih transformatora (koautorica jednog od prezentiranih radova), koja je ispunila pristupnicu za članstvo u HRO Cigri i izrazila želju da se aktivno uključi u rad grupe D1. Dogovoreno je da će se na prvom slijedećem sastanku, koji je predviđen za početak veljače 2012., provesti glasanje za njezino uključivanje u grupu D1.

Daljnje uključivanje novih mladih kadrova nužno je potrebno kako bi se održala i intenzivirala aktivnost ove grupe, ključne za elektroopremu i tehnologije.

Studijski odbor D1 međunarodne Cigre promijenio je naziv grupe u „Elektrotehnički materijali i nove ispitne tehnike“, pa bi prema statutu i naš SO D1 trebao uskladiti naziv prema međunarodnoj grupi. Odluku će SO D1 HRO Cigre donijeti na slijedećem sastanku uz prethodne konzultacije s Tajnikom i Predsjednikom HRO Cigre.

Predsjednica SO D1 podsjetila je prisutne članove da sadašnjem vodstvu u veljači 2012. ističu mandati, pa je prema statutu HRO Cigre potrebno izabrati novo vodstvo SO D1.

## GRUPA D2 – INFORMACIJSKI SUSTAVI I TELEKOMUNIKACIJE

Predsjednik: mr. sc. TINA JAKAŠA  
Tajnik: mr. sc. STJEPAN SUČIĆ  
Stručni izvjestitelji: mr. sc. STJEPAN SUČIĆ

### STRUČNO IZVJEŠĆE

Za 10. savjetovanje HRO CIGRÉ prispjelo je, za studijski odbor D2 - Informacijski sustavi i telekomunikacije, ukupno 15 referata.

Preferencijalne teme za 10. savjetovanje HRO CIGRÉ

- 1. Moderna rješenja arhitekture centara vođenja**
- 2. Informacijski sustavi u elektroprivrednim tvrtkama**
- 3. Sigurnost informacijskih sustava i integritet podataka**
- 4. Telekomunikacijske mreže, usluge i tehnologije**
- 5. Smart Grid (nove tehnologije i rješenja)**
- 6. Postojeći tehnički sustavi, revitalizacija, održavanje i iskustva**

Prezentacije referata i odgovori na postavljena pitanja održani su unutar planirane satnice, od 08:00 do 13:00. Tijekom najveće posjećenosti (od 09:00 do 11:00) prisustvovalo je do 50 učesnika. Najmanja posjećenost prisutna je tijekom početka prezentacija i pri svršetku prezentacija.

Općenito se može zaključiti da je rad SO D2 na 10. savjetovanju HRO CIGRE bio uspješan. Prezentirano je 14 od 15 referata. Znakovita je bila brojčana raspodjela referata po preferencijalnim temama. Više od polovice prihvaćenih referata bili su obuhvaćeni preferencijalnim temama broj 2 i 6 što govori o aktualnosti svakodnevne problematike informacijskih sustava u elektroprivrednim tvrtkama, te zainteresiranosti autora glede revitalizacije, održavanja i iskustava sa postojećim tehničkim sustavima. Nakon izlaganja vođene su zanimljive diskusije o prezentiranim referatima. U sklopu nove teme Smart Grid nalaze se dva referata. Za preferencijalnu temu 3: „Sigurnost informacijskih sustava i integritet podataka“ nije pristigao niti jedan referat.

Kroz prvu temu predstavljeni su noviteti u rješenjima arhitektura centara vođenja. Prvenstveno velik je naglasak na primjeni standardiziranih riješenja temeljnih na IEC 61850 i IEC 61970 normama. Također prikazani su detalji integracije programske podrške za DNP3 protokol koji nije uobičajeno korišten u sustavima automatizacije u Europi.

U temi koja se bavi informacijskim sustavima u elektroprivrednim tvrtkama naglasak je bio na projektima koji obuhvaćaju GIS i prikaz prostornih objekata u EES-u. Opisane su procedure za uvođenje GIS-a na razini operatora distribucijskog sustava te mogućnosti proračuna nad tim oblikom podataka. Također u sklopu jednog referata, prikazani su zahtjevi na vremenske dimenzije razmjene podatka u poslovnim sustavima.

Preferencijalna tema vezana u telekomunikacijske tehnologije i usluge dala je prikaz implementacijskih detalja vezanih uz proširivanje postojeće IP LAN/WAN infrastrukture te različite praktične pristupe prilikom rješavanja problema komunikacije na geografski nepristupačnim terenima. Prikazani referati u ovoj temi uvjetovali su najžustrijim i najzanimljivijim raspravama u SO D2.

Nova tema u SO D2, vezana uz problematiku napredne mreže (eng. *Smart Grid*), rezultirala je zanimljivim pregledom referentne arhitekture temeljene na IEC normama te analizi infrastrukture za punjenje električnih automobila. S obzirom na velik broj projekata koji su vezni uz koncept napredne mreže smatra se kako će upravo ova tema biti najzastupljenija na slijedećim savjetovanjima HO Cigre.

Posljednja preferencijalna tema ukazala je na nekoliko zanimljivih noviteta u vidu unaprijeđenja postojećih tehničkih sustava. Najveći interes je izazvalo predstavljanje rješenja za uvođenje autonomnih aplikacija u postojeće SCADA sustave temeljene na ABB Network Manager platformi. Također, prikazani su noviteti u pristupu daljinskog nadzora uređaja i integracija rješenja na razini dispečerskih centara. 3

U budućnosti je potrebno s posebnu pozornost posvetiti recenzijama referata te izbor najkvalitetnijih referata. U cijelom procesu nastajanja referata težište trebalo biti na poštivanju zadanih rokova (autori, recenzenti, izvjestitelji).

Članovi studijskog odbora D2 uočili su prilikom razmatranja tema za 10. simpozij o vođenju sustava da postoji određeni broj sličnih tema predloženih od strane studijskog odbora B5 te je prijedlog da se takve teme ujedine.

Smatra se kako će preferencijalna tema 3, koja nije imala ovaj put referata, biti značajne zastupljena na slijedećem savjetovanjima zbog aktualizacije industrijskih projekata koji su vezani uz sigurnost informacijskih sustava u EES-u.