

Izvještaj o radu

8. savjetovanje HRO CIGRE / 8th HRO CIGRE Session

Cavtat, 4. — 8. studenoga. 2007. / November 4 — 8, 2007



IZVJEŠTAJ O RADU 8. SAVJETOVANJA HRO CIGRÉ

Osmo savjetovanje HRO CIGRÉ održano je od 4. – 8. studenoga 2007. godine u hotelu *Croatia* u Cavtatu. Na Savjetovanju se tijekom pet dana okupilo preko 1100 stručnjaka, a službeno registriranih s uplaćenim kotizacijama bilo je 496 sudionika. Svake godine na našim skupovima prisustvuje sve veći broj mladih inženjera-energetičara koji su aktivni i u pisanju referata. Rasprava o 274 referata održala se u 15 grupa u skladu s preferencijalnim temama za ovo Savjetovanje. U zasjedanje grupe C6-Distribucijska mreža i distribuirana proizvodnja koja je bila zastupljena s 30 referata uključena je i novoosnovana udruga HO CIRED koja okuplja zainteresirane iz područja elektrodistribucijske djelatnosti.

HRO CIGRÉ svojim djelovanjem kontinuirano prati iskustva o postojećim te razvoj i primjenu novih tehnologija u elektroenergetskom sektoru i time ispunjava svoju misiju – razmjenu najvažnijih stručnih znanja i postignuća u svim segmentima struke, što potvrđuju teme, stručni interes i referati koji su prezentirani i diskutirani na ovom Savjetovanju.

Po općoj ocjeni sudionika rad na 8. savjetovanju HRO CIGRÉ bio je dobro organiziran i vrlo uspješan.

DOMAĆIN SAVJETOVANJA

Domaćin Savjetovanja je tradicionalno i ove godine bila **HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d.** Zagreb.

- HEP-PROIZVODNJA d.o.o.,
HIDROELEKTRANA DUBROVNIK
- HEP-OPERATOR PRIJENOSNOG SUSTAVA d.o.o.,
PRIJENOSNO PODRUČJE SPLIT
- HEP-OPERATOR DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA d.o.o.,
ELEKTROJUG DUBROVNIK

POČASNI ODBOR

Predsjednik:

- mr. sc. IVAN MRAVAK, predsjednik Uprave, HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d.

Članovi:

- VINKO BAŠIĆ, dipl. ing., direktor, HEP-PROIZVODNJA d.o.o., HIDROELEKTRANA DUBROVNIK, Dubrovnik
- mr. sc. MILIVOJ BENDER, direktor, HEP-OPERATOR DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA d.o.o., ELEKTROJUG DUBROVNIK, Dubrovnik
- MARKO LOVRIĆ, dipl. ing., direktor, HEP-OPERATOR PRIJENOSNOG SUSTAVA d.o.o., PRIJENOSNO PODRUČJE SPLIT, Split
- mr. sc. KAŽIMIR VRANKIĆ, predsjednik HO CIRED, Zagreb
- DARINKO BAGO, dipl. ing., predsjednik Uprave, KONČAR ELEKTROINDUSTRIJA d.d., Zagreb (zlatni sponzor)
- mr. sc. LUKA MILIČIĆ, predsjednik Uprave, DALEKOVOD d.d., Zagreb (srebrni sponzor)
- IVAN BOBOVČAN, dipl. ing., direktor grupe Energetika, SIEMENS d.d., Zagreb (brončani sponzor)
- DARKO EISENHUTH, dipl. ing., generalni direktor, ABB d.o.o., Zagreb (sponzor grupe C2)
- JURO BAJIĆ, dipl. oec., predsjednik Uprave, ELEKTROPROMET d.d., Zagreb (sponzor grupe A2)

- mr. sc. DARKO BELIĆ, predsjednik Uprave, ELKA KABELI d.o.o., Zagreb (sponzor grupe B1)
- JADRANKA FUMIĆ, dipl.oec., direktor, ELOB ELEKTROOBJEKTI d.o.o., Zagreb (sponzor grupe C6)
- IVICA MEŠTROVIĆ, dipl. ing., generalni direktor, EXOR d.o.o., Zagreb (sponzor grupe B5)
- KREŠO BRAČIĆ, dipl. ing., direktor, ISKRAEMECO d.o.o., Zagreb (sponzor grupe C5)
- mr. sc. VLATKO DEBELJUH, direktor, ADNET d.o.o., Zagreb
- dr. PETER DWORAK, ATEL, Olten, Švicarska
- STANKO JANKOVIĆ, oec., direktor, BELMET 97 d.o.o., Zagreb
- KATICA BOŠKOVIĆ, direktor, BOŠKOVIĆ d.o.o. ELEKTROMONTAŽA, Vinkovci
- IVICA KOŽUL, dipl. oec., predsjednik Uprave, BRODOMERKUR d.d., Split
- BOJAN SMILJAN, dipl. ing., direktor, BRUTON d.o.o., Zagreb
- FRANJO ŠALOVARDA, dipl. ing., direktor, DEKOD TELEKOM d.o.o., Zagreb
- BORIS KRPAN, direktor, ELEKTROMATERIJAL d.d., Rijeka
- ŽELIMIR KRULJAC, dipl. ing., direktor, ELNA KABEL d.o.o., Zagreb
- ANTO RADOVIĆ, direktor, ELRA d.o.o., Vela Luka
- JOSIP BOŠNJAK, dipl. ing., direktor, ENCRON d.o.o., Zagreb, zastupstvo u Hrvatskoj za Tyco Electronics Raychem GmbH
- ZLATKO ŠTEFOK, dipl. ing., direktor, IEL d.o.o., Zagreb
- NENAD LIHTAR, dipl. ing., direktor, KIGEN d.o.o., Zagreb
- BORIS MARKOJA, dipl. ing., direktor, MARKOJA d.o.o., Zagreb
- MATO GJURANOVIĆ, ing., direktor, MAR-KO-ING d.o.o., Zagreb
- ŽELJKO LISIČAK, dipl. ing., direktor, METAL-ELEKTRO d.d., Donja Zelina
- STJEPAN ŠAFRAN, generalni direktor, METAL PRODUCT d.o.o., Zagreb
- LANA JANKOVIĆ, dipl. oec., direktor, MICRO-LINK d.o.o., Zagreb
- mr. sc. VLADIMIR KAVUR, direktor, MULTISOFT d.o.o., Zagreb
- BORIS ŠUGAR, direktor, RITTAL d.o.o., Zagreb
- IVO NOVAKOVIĆ, dipl. ing., direktor, TECTRA d.o.o., Zagreb
- ANTON PELKO, dipl. ing., direktor, TEHNOMOBIL d.o.o., Zagreb
- MIROSLAV BUNIĆ, dipl. ing., direktor, ZAGORJE TEHNOBETON d.d., Varaždin

ORGANIZACIJSKI ODBOR

Predsjednik:

- prof. dr. sc. ANTE MARUŠIĆ, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zavod za visoki napon i energetiku, Zagreb

Članovi:

- mr. sc. NEVEN BARANOVIĆ, HEP-OPS d.o.o., PrP Zagreb, Zagreb
- mr. sc. VLADIMIR GRUJIĆ, HEP-OPS d.o.o., PrP Zagreb, Zagreb
- mr. sc. IGOR IVANKOVIĆ, HEP-OPS d.o.o., Sektor ICT, Zagreb
- mr. sc. KREŠIMIR MEŠTROVIĆ, KONČAR-Institut za elektrotehniku d.d., Zagreb
- JOSIP MOSER, dipl. ing., glavni tajnik HRO CIGRÉ, Zagreb
- IRENA TOMIŠA, dipl. oec., poslovni tajnik HRO CIGRÉ, Zagreb
- mr. sc. ZDENKO TONKOVIĆ, tajnik HO CIRED, Zagreb
- doc. dr. sc. MLADEN ZELJKO, Energetski institut *Hrvoje Požar*, Zagreb

SPONZORI

Rad na 8. savjetovanju HRO CIGRÉ podržalo je 33 sponzora. Većina sponzora je imala svoj izlagački prostor (27 izložbenih prostora i demo-bus) na kojem su se sudionici mogli upoznati i dobiti detaljne informacije o njihovim proizvodima i uslugama.

KONČAR ELEKTROINDUSTRIJA d.d., Zagreb - zlatni sponzor

DALEKOVOD d.d., Zagreb - srebrni sponzor

SIEMENS d.d., Zagreb – brončani sponzor

ABB d.o.o., Zagreb – sponzor grupe C2
ELEKTROPROMET d.d., Zagreb – sponzor grupe A2
ELKA KABELI d.o.o., Zagreb – sponzor grupe B1
ELOB ELEKTROOBJEKTI d.o.o., Zagreb – sponzor grupe C6 i HO CIRED
EXOR d.o.o., Zagreb – sponzor grupe B5
ISKRAEMECO d.o.o., Zagreb – sponzor grupe C5

ADNET d.o.o., Zagreb
ATEL HRVATSKA d.o.o., Zagreb
BELMET 97 d.o.o., Zagreb
BOŠKOVIĆ d.o.o. ELEKTROMONTAŽA, Vinkovci
BRODOMERKUR d.d., Split
BRUTON d.o.o., Zagreb
DEKOD TELEKOM d.o.o., Zagreb
ELEKTROMATERIJAL d.d., Rijeka
ELRA d.o.o., Vela Luka
ELNA KABEL d.o.o., Zagreb
ENCRON d.o.o. (zastupstvo u Hrvatskoj za Tyco Electronics Raychem GmbH), Zagreb
IEL d.o.o., Zagreb
KIGEN d.o.o., Zagreb
MARKOJA d.o.o., Zagreb
MAR-KO-ING d.o.o., Zagreb
METAL-ELEKTRO d.d., Donja Zelina
METAL PRODUCT d.o.o.
MICRO-LINK d.o.o., Zagreb
MULTISOFT d.o.o., Zagreb
RITTAL d.o.o., Zagreb
SCHNEIDER ELECTRIC d.o.o., Zagreb
TECTRA d.o.o., Zagreb
TEHNOMOBIL d.o.o., Zagreb
ZAGORJE TEHNOBETON d.d., Varaždin

Tijekom Savjetovanja održano je 11 zanimljivih prezentacijskih sponzorskih predavanja. U skladu s već ustaljenim običajem domaćin svakog sponzorskog predavanja bio je jedan od istaknutih članova HRO CIGRE.

Slijedi popis prema redoslijedu izlaganja:

KIGEN d.o.o., Zagreb
KONČAR ELEKTROINDUSTRIJA d.d., Zagreb
SCHNEIDER ELECTRIC d.o.o., Zagreb
MULTISOFT d.o.o., Zagreb
ISKRAEMECO d.o.o., Zagreb
EXOR d.o.o., Zagreb
DALEKOVOD d.d., Zagreb
ELOB ELEKTROOBJEKTI d.o.o., Zagreb
ELKA KABELI d.o.o., Zagreb
ABB d.o.o., Zagreb
SIEMENS d.d., Zagreb

8. savjetovanje HRO CIGRÉ
8th HRO CIGRÉ Session

Čavtat, 4. – 8. studenoga 2007./November 4 – 8, 2007

KONČAR
ZLATNI SPONZOR/GOLDEN SPONSOR

DALEKOVOĐ
SREBRNI SPONZOR/SILVER SPONSOR

SIEMENS
BRONČANI SPONZOR/BRONZE SPONSOR

ABB
SPONZOR GRUPE KUPONA SPONSOR OF THE GROUP C2

ELEKTROPROMET
SPONZOR GRUPE KUPONA SPONSOR OF THE GROUP A2

ELKA 80
SPONZOR GRUPE KUPONA SPONSOR OF THE GROUP B1

ELOB
SPONZOR GRUPE KUPONA SPONSOR OF THE GROUP C1 & H0 C1ED

EXOR
SPONZOR GRUPE KUPONA SPONSOR OF THE GROUP B3

ISKRAEMECO
SPONZOR GRUPE KUPONA SPONSOR OF THE GROUP C3

atel
BRUTON
DEKOD
ELEKTROMATERIAL
ELRA
IEL
markoja
micro-link
multisoft
rittal
schneider electric
tehnomobil

DOMAĆIN SAVJETOVANJA/HOST OF SESSION
HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d.

HEP- PROIZVODNJA d.o.o.
HIDROELEKTRANA DUBROVNIK

HEP OPERATOR PRIJENOSNOG SUSTAVA d.o.o.
PRIJENOSNO PODRUČJE SPLIT

HEP OPERATOR DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA d.o.o.
ELEKTROJUG DUBROVNIK

CIGRÉ
HRVATSKA CROATIA

CIRED
HRVATSKI OGRANAK

8. savjetovanje HRO CIGRÉ
8th HRO CIGRÉ Session

Čavtat, 4. – 8. studenoga 2007./November 4 – 8, 2007

PREDAVANJA SPONZORA
SPONSORS PRESENTATIONS

Ponedjeljak, 5. 11. 2007.
Monday, November 5, 2007

12.15 – 13.00 h/12.15 p.m. – 1.00 p.m.
Kipen – predstavljanje novih
naslova Kipen – presentation of new titles
Marjan Kalin
ELEKTRIČNA ENERGIJA
ELECTRICAL ENERGY
Srđan Skok
ISTOSMJERNI RAZVOJ U
ELEKTROENERGETSKIM OBJEKTIMA
D.C. IN ELECTRICAL/ENERGETIC
FACILITIES
Neven Šib
ELEKTROENERGETSKI PRIRUČNIK
ELECTRICAL ENGINEERS MANUAL

19.00 – 19.45 h/19.00 p.m. – 7.45 p.m.
Davor Mladina, Dario Rurčić, Željko Ših,
Ivan Mikić, Stjepan Cerkez,
Ivan Jureš, Tomislav Tislar
KONČAR – DANAS I SUTRA
KONČAR – TODAY & TOMORROW
KONČAR – stalni sponzor
domjenak/golden sponsor – Buffet
20.00 h/8.00 p.m.

Utorak, 6. 11. 2007.
Tuesday, November 6, 2007

15.00 – 18.45 h/3.00 p.m. – 3.45 p.m.
Milo Grapić, Mario Staričević
VJEKOSAV VORTH, KREŠIMIR MAJALIĆ
PREGLED PONUDE SI PROIZVOĐA
OVERVIEW OF SI PRODUCTS PORTFOLIO

16.00 – 18.45 h/4.00 p.m. – 4.45 p.m.
Milo Grapić, Mario Staričević
GIS BAZA PODATAKA – TEMELJ ZA
APLIKACIJE U ENERGETICI I
TELEKOMUNIKACIJAMA
GIS DATA BASE – FOUNDATION FOR
UTILITY AND TELECOMMUNICATION
APPLICATION

17.00 – 17.45 h/5.00 p.m. – 5.45 p.m.
Džanan Drobčić, Dejan Jelenčić
AMR/AMM SUSTAVI – Prikaz
MOGUĆNOSTI I PRIMJENA
AMR/AMM SYSTEMS – SYSTEM FEATURES
AND APPLICATION

18.00 – 18.45 h/6.00 p.m. – 6.45 p.m.
Mario Šergulj, Damir Jurešević, Damir
Poljak, Ivan Vikić, Miroslav Krupela, Ivica
Mark, Mladen Perkov
INDUSTRIJSKI ETHERNET U
ELEKTROENERGETSKIM OBJEKTIMA
INDUSTRIAL ETHERNET IN ENERGY
AUTOMATION

19.00 – 19.45 h/7.00 p.m. – 7.45 p.m.
Uvodni dio/Welcome Address:
Damir Skansi
NOVOSTI
NEWS
Zdenko Miletić, Boris Adam
ZAJEDNIČKA PREZENTACIJA HEP NOC
I LABORATORIJ DUKV
JOINT PRESENTATION OF HEP NOC AND
THE DUKV LABORATORY
Robert Blenc
DRUGA LINIJA DALEKOVOĐA
KAZAKHSTAN NORTH – SOUTH, 690
KM, PROJEKT U KAZAKHSTANU
THE SECOND KAZAKHSTAN NORTH –
SOUTH TRANSMISSION LINE – SOUTH,
690 KM, PROJECT IN KAZAKHSTAN
Jasno Čović
DALEKOVOĐ 420 KV SKAREHEJA
(EVJE) – HOLEN, PROJEKT U
NORVEŠKOJ
SKAREHEJA (EVJE) – HOLEN 420 KV
TRANSMISSION LINE PROJECT IN NORWAY
Miro Duka
IZOBLAZNJA 400 KV DALEKOVOĐA
TIRANA-PODGORICA, PROJEKT U
ALBANIJU
CONSTRUCTION OF TIRANA –
PODGORICA 400 KV TRANSMISSION LINE,
PROJECT IN ALBANIA
Željko Čadež
DV 2020 KV PLOMIN VOONJAN, FILM O
PROJEKTU IZOBLAZNJE DV 2020 KV
PLOMIN – VOONJAN 4
FILM ON
CONSTRUCTION OF PLOMIN VOONJAN
2020 KV TRANSMISSION LINE

Srijeda, 7. 11. 2007.
Wednesday, November 7, 2007

10.00 – 10.30 h/10.00 a.m. – 10.30 a.m.
Javier Palomino
ISPITIVANJE ZAŠTITE NA TERENU
ON-SITE TESTING OF PROTECTIONS

17.00 – 17.45 h/5.00 p.m. – 5.45 p.m.
Darko Botic, Krešimir Škrlje, Lucrecija Mutić
PRILAGOBA KABELA SPECIFIČNIM
ELEKTRIČNIM I MEHANIČKIM
ZAHTEJIMA
ADJUSTMENT OF CABLES TO SPECIFIC
ELECTRICAL AND MECHANICAL
REQUIREMENTS

18.00 – 18.45 h/6.00 p.m. – 6.45 p.m.
Bent Abrahamsen
TEHNOLOGIJE VISOKONAPONSNOG
ISTOSMJERNOG PRIJENOSA
HIGH TECHNOLOGIES FOR
INTERCONNECTIONS

19.00 – 19.45 h/7.00 p.m. – 7.45 p.m.
Kari Gavrilin
NOW EC62271-200 I PLINOM
IZOLIRANA POSTROJENJA DO 40 KV
NEW EC62271-200 AND GAS INSULATED
SWITCHGEAR UP TO 40 KV

SIEMENS – brončani sponzor
domjenak/bronze sponsor – Buffet
20.00 h/8.00 p.m.

DALEKOVOĐ
SREBRNI SPONZOR
domjenak/silver sponsor – Buffet
20.00 h/8.00 p.m.

CIGRÉ
HRVATSKA CROATIA

CIRED
HRVATSKI OGRANAK

Organizator HRO CIGRÉ priredio je koktel dobrodošlice nakon svečanog otvorenja, u nedjelju 4. studenoga 2007. g. u hotelu *Croatia*.

Zlatni sponzor KONČAR ELEKTROINDUSTRIJA d.d. priredio je domjenak za sudionike u ponedjeljak 5. studenoga 2007. g. u hotelu *Croatia*.

Srebrni sponzor DALEKOVOĐ d.d. priredio je svečanu večeru za sudionike u utorak, 6. studenoga 2007. g. u hotelu *Croatia*.

Brončani sponzor SIEMENS d.d. priredio je domjenak za sudionike u srijedu, 7. studenoga 2007. g. u hotelu *Croatia*.

SVEČANO OTVORENJE

Svečano otvorenje 8. savjetovanja HRO CIGRÉ održano je u nedjelju 4. studenoga 2007. g. u kongresnoj dvorani *Ragusa* hotela *Croatia*.

Protokol otvorenja vodio je glavni tajnik HRO CIGRÉ gospodin Josip Moser, dipl. ing.

Svečanost je započela himnom i minutom šutnje za preminule članove HRO CIGRÉ.

Potom se auditoriju obratio Predsjednik Stručno-organizacijskog odbora prof. dr. sc. Ante Marušić, a samo Savjetovanje otvorio je predsjednik HRO CIGRÉ mr. sc. Ivica Toljan, koji je pozdravio sve sudionike i zaželio im uspješan rad i ugodan boravak u Cavtatu.

Prisutne su potom pozdravili:

- predstavnik HAZU – akademik Božo Udovičić
- Predsjednik HO CIRED – Kažimir Vrankić
- Predsjednik SRPSKOG NACIONALNOG KOMITETA CIGRÉ – Radomir Naumov
- Predsjednik CIGRÉ SC D2 – Georges De Montravel
- Predsjednik Upravnog vijeća HERE – Tomo Galić
- Pomoćnik ministra za gospodarstvo, rad i poduzetništvo – Željko Tomšić

Potom su uslijedili pozdravi sponzora uz kratku prezentaciju:

- Predsjednik Uprave HEP-a – Ivan Mravak
- Zlatni sponzor Končar – Darinko Bago, predsjednik Uprave KONČAR
- Srebrni sponzor Dalekovod – Luka Miličić, predsjednik Uprave DALEKOVOD
- Brončani sponzor Siemens – Ivan Bobovčan, direktor sektora Energetike

Skup je pozdravio i glavni tajnik HATZ-a, predsjednik HED-a i ravnatelj EIHP-a uz kraće predstavljanje Energetskog instituta *Hrvoje Požar* – Goran Granić dok su uvodno predavanje održali predsjednik CIRED-a – Andrew Cross te predsjednik francuskog nacionalnog ogranka CIGRÉ – André Merlin. Na kraju skupu se obratio Georg Weinländer, direktor Hotela *Croatia*, a glavni tajnik HRO CIGRÉ gospodin Josip Moser, dipl. ing. dao je osnovne upute i informacije o radu na 8. savjetovanju HRO CIGRÉ.



Predsjednički stol



akademik Božo Udovičić



prof. dr. sc. Radomir Naumov



Georges de Montravel



Tomo Galić, dipl. ing.



doc. dr. sc. Željko Tomšić



mr. sc. Ivan Mravak



Darinko Bago, dipl. ing.



mr. sc. Luka Miličić



Ivan Bobovčan, dipl. ing.



Andrew Cross



André Merlin

TIJEK SAVJETOVANJA

Stručni rad Savjetovanja započeo je u ponedjeljak 5. studenoga i održavao se paralelno u četiri dvorane. Obzirom na veliki broj referata pristiglih na raspravu u okviru djelovanja studijskih odbora na 8. savjetovanju HRO CIGRE te raspoloživo vrijeme, autori referata su unaprijed dobili upute za pripremu odgovora na pitanja stručnih izvijestitelja. Na taj način se izbjeglo opširno prepričavanje referata i ujednačilo izlaganje pojedinih autora. Preostalo vrijeme iskorišteno je za diskusiju, tj. odgovore na pitanja iz publike te donošenje zaključaka.

Tijekom Savjetovanja održan je sastanak Izvršnog odbora HRO CIGRE te sastanci svih studijskih odbora HRO CIGRE.

Održana su interesantna i korisna sponzorska predavanja na kojima su tvrtke-sponzori (njih ukupno 11) približile svojim najnovijim programom. Posebno valja istaknuti da su održane i promocije stručnih knjiga:

Marijan Kalea: *ELEKTRIČNA ENERGIJA*

Krešimir Meštrović: *SKOLOPNI APARATI SREDNJEG NAPONA*

Srđan Skok: *ISTOSMJERNI RAZVOD U ELEKTROENERGETSKIM OBJEKTIMA*

Neven Srb: *ELEKTROINŽENJERSKI PRIRUČNIK*

Na završetku Savjetovanja organiziran je tehnički posjet HE Dubrovnik u Platu.

Detaljni izvještaji o radu, zaključci i preferencijalne teme za 9. savjetovanje HO CIGRE predloženi su u izvještajima pojedinih studijskih grupa, koji se nalaze u nastavku ovog Izvještaja.



IZVJEŠTAJ O RADU STRUČNIH GRUPA I PREFERENCIJALNE TEME ZA 9. SAVJETOVANJE HRO CIGRE

GRUPA A1 - ROTACIJSKI STROJEVI

Predsjednik: JOSIP ŠTUDIR, dipl. ing.
Tajnik: ROMAN BORDUKALO, dipl. ing.

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



IZVJEŠTAJ O RADU

Za 8. savjetovanje HRO CIGRE održanom u Cavtatu od 4.-8. studenoga 2007. godine studijski odbor A1 – Rotacijski strojevi usvojio je 4 preferencijalne teme:

1. Razvoj i proizvodnja novih i revitaliziranih generatora
2. Vjetroelektrane, doprinos domaće industrije razvoju i gradnji elektroopreme

3. Sustavi nadzora i održavanje, pogonska iskustva
4. Elektromotorni pogoni vlastite potrošnje u elektranama.

Za 8. savjetovanje HRO CIGRE u grupi A1 – Rotacijski strojevi zaprimljeno je 27 referata. Na temelju izvještaja stručnih izvijestitelja i zaključaka studijskog odbora A1, 27 primljenih i pozitivno recenziranih referata je razvrstano u 4 preferencijalne teme:

1. PREFERENCIJALNA TEMA: RAZVOJ I PROIZVODNJA NOVIH I REVITALIZIRANIH GENERATORA

A1-01

Zoran Milojković, Josip Študir, Roman Bordukalo
PRIMJENA STATORSKOG NAMOTA IZRAĐENOG OD VIŠEZAVOJNIH SVITAKA NA
GENERATORIMA 13,8 kV

A1-02

Roman Bordukalo, Roland Gazibara, Josip Študir, Josip Polak, Zoran Milojković
ISPITIVANJE NAPONSKE IZDRŽLJIVOSTI IZOLACIJSKOG SUSTAVA STATORSKOG NAMOTA
HIDROGENERATORA - VOLTAGE ENDURANCE TEST

A1-03

Jozo Galić, Srećko Bojić, Milan Sabljak, Marijana Salopek, Mišo Aničić
DESET GODINA REVITALIZACIJE HE GOJAK

A1-04

Zoran Milojković, Vlatko Čingoski, Dionis Manov
PRIMJERI REVITALIZIRANIH GENERATORA U REPUBLICI MAKEDONIJI - HE TIKVEŠ I HE VRBEN

A1-05

Dag Rodinis, Edvin Havić, Branko Tomićić
NOVI NIZ SINKRONIH GENERATORA S CILINDRIČNIM ROTOROM

A1-06

Zdravko Ivančić, Veljko Filipan, Milan Kovačević
VENTILACIJSKA ISPITIVANJA NA GENERATORU U HE ZAKUČAC

A1-07

Branimir Matijašević, Željko Tuković, Zdravko Ivančić
ULOGA NUMERIČKIH SIMULACIJA STRUJANJA U POBOLJŠANJU SUSTAVA HLAĐENJA
HIDROGENERATORA

A1-08

Mirko Pupić, Ivan Tomšić
ZAVRŠNA ISPITIVANJA I PUŠTANJE U POGON POSTROJENJA HIDROAGREGATA

A1-09

Gorislav Erceg, Marinko Miletić, Danko Sirotić
REGULACIJA NAPONA SINKRONOG GENERATORA UPOTREBOM PLC-a

2. PREFERENCIJALNA TEMA: VJETROELEKTRANE, DOPRINOS DOMAĆE INDUSTRIJE RAZVOJU I GRADNJI ELEKTROOPREME

A1-10

Drago Ban, Damir Žarko, Miroslav Mađerčić, Zvonko Čulig, Marijan Petrinić, Branko Tomićić, Josip Študir
GENERATORI ZA VJETROELEKTRANE, TRENDVI U PRIMJENI I HRVATSKA PROIZVODNJA

A1-11

Josip Kovačević, Miljenko Cvetić, Ivanka Čičak, Alenka Dejdar, Igor Vidaković
VIJČANI SPOJEVI NA VJETROAGREGATU – DIMENZIONIRANJE I NAČIN PRITEZANJA

A1-12

Rajka Krpan, Filip Mužinić
MOGUĆI DOPRINOS DOMAĆE INDUSTRIJE U GRADNJI VJETROELEKTRANE

A1-13

Mate Jelavić, Mladen Kajari, Nedjeljko Perić, Boris Takač, Marko Curić
LABORATORIJSKO ISPITIVANJE SUSTAVA UPRAVLJANJA VJETROAGREGATA

A1-14

Božidar Pavlović, Miljenko Cvetić, Igor Vidaković, Ante Elez, Ante Poleš, Boris Takač, Andrijana Čolak
MONITORING VJETROAGREGATA

3. PREFERENCIJALNA TEMA: SUSTAVI NADZORA I ODRŽAVANJE, POGONSKA ISKUSTVA

A1-15

Zoran Bertalanić, Đuro Stanković
GUBICI I KORISNOST GENERATORA G2 HE KOZJAK - USPOREDBA REZULTATA MJERENJA S
GARANTIRANIM VRIJEDNOSTIMA

A1-16

Mario Gotovac, Zoran Bertalanić, Đuro Stanković
PARAMETRI GENERATORA HE KOZJAK – USPOREDBA REZULTATA MJERENJA S RAČUNSKIM
PODACIMA

A1-17

Ivan Gašparac, Zlatko Maljković, Ivan Ilić, Mario Vražić, Milutin Pavlica, Goran Rovišan
MJERNI SUSTAV ZA SPECIJALISTIČKA MJERENJA NA SINKRONOM GENERATORU

A1-18

Ozren Husnjak, Radivoj Belobrajić, Damir Magić, Mirko Husnjak
MJERNI SUSTAV ZA NADZOR TEMPERATURA ROTORA HIDROGENERATORA – PRIMJENA U HE
VINODOL I HE DUBRAVA

A1-19

Zoran Bertalanić, Đuro Stanković
USPOREDBA REZULTATA MJERENJA PARCIJALNIH IZBIJANJA STATORSKIH NAMOTA
HIDROGENERATORA U POGONU U RH

A1-20

Josip Polak, Josip Študir, Roman Bordukalo, Zoran Milojković VISOKONAPONSKA ISPITIVANJA
NAMOTA HIDROGENERATORA U TIJEKU REMONTA ILI POPRAVKA

A1-21

Josip Polak, Branko Latin, Dragutin Žigrović, Miroslav Pavičić
DIJAGNOSTIKA STANJA TURBOGENERATORA

A1-22

Ozren Orešković, Goran Orešković, Branko Flak, Slavko Turkić
SUVREMENI PRISTUP TRAJNOM NADZORU HIDROAGREGATA S FUNKCIJAMA DIJAGNOSTIKE I
ZAŠTITE - PRIMJER HE MEDVODE I HPP LAGARFOSS

A1-23

Ivan Ilić, Zlatko Maljković, Ivan Gašparac, Milutin Pavlica, Vladimir Jarić, Dubravka Ilić-Zubović, Alfredo Višković, Radivoj Belobrajić
KORISNIČKA POGONSKA KARTA HIDROAGREGATA

A1-24

Marin Despalatović, Martin Jadrić, Božo Terzić
ODREĐIVANJE KUTA OPTEREĆENJA HIDROGENERATORA U DINAMIČKIM STANJIMA NA
TEMELJU SIGNALA IZ SENZORA ZRAČNOG RASPORA

A1-25

Marijo Šundrica, Branko Tomičić
PRORAČUN ASINKRONOG ZALETA SINKRONOG HIDROGENERATORA PRIMJENOM DINAMIČKOG
MODELA

A1-26

Zlatko Maljković, Željko Zebić, Milutin Pavlica
REZONANTNE ELEKTROMECHANİČKE POJAVE NA CIJEVNIM HIDROAGREGATIMA

4. PREFERENCIJALNA TEMA: ELEKTROMOTORNI POGONI VLASITE POTROŠNJE

A1-27

Mensur Kasumović, Asim Hodžić
UPRAVLJANJE ELEKTROMOTORNOM POGONA TRANSPORTERA ZA PUNJENJE KOTLOVSKIH
BUNKERA UGLJENA U TERMoeLEKTRANAMA

Rad za vrijeme savjetovanja, prezentacije referata

Od 27 primljenih i recenziranih radova 26 je javno prezentirano i odgovoreno na sva pitanja iz auditorija kao i na pitanja koja su unaprijed postavili stručni izjavitelji. Jedan referat (broj 27) nije izložen niti su autori bili prisutni na Savjetovanju.

Izlaganje radova je trajalo dva dana što je jedino bilo moguće obzirom na prihvaćeni broj radova. Za vrijeme izlaganja radova u dvorani je bilo oko pedesetak osoba. Diskusija je bila vrlo zanimljiva ali je zbog ograničenog vremena morala biti skraćivana.

Zaključci

Prema broju prezentiranih radova i broju sudionika u dvorani za vrijeme izlaganja radova se može zaključiti da je ovo 8. savjetovanje najuspješnije od svih dosada održanih. Pokazalo se da postoji veliki interes domaćih autora i sudionika Savjetovanja za preferencijalne teme koje su bile u grupi A1, iako je opća tendencija u zemlji i inozemstvu smanjivanje interesa za studij elektrostrojarstva i za objavljivanje radova iz tog područja. Od osnutka HRO CIGRE ove godine je pored najvećeg broja prezentiranih referata (26) bio i najveći auditorij u dvorani (prosječno 50 osoba). Otvaranje preferencijalne teme o vjetroagregatima i doprinosu domaće industrije u tom segmentu se pokazalo vrlo korisnim i za autore zanimljivim područjem. Preferencijalna tema "Razvoj i proizvodnja novih i revitaliziranih generatora" ostaje i dalje aktualna zbog dostignuća i interesa domaće elektroindustrije.

Konstatiran je i na ovom savjetovanju izostanak radova o velikim elektromotorima i pogonima vlastite potrošnje u termoelekttranama. Preloženo je da se animiraju specijalisti za velike motore i pogone da na slijedećem savjetovanju objave radove iz te specijalnosti.

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

Pri planiranju trajanja slijedećih savjetovanja ne bi trebalo skraćivati vrijeme za trajanje rada ovog studijskog odbora ni broj referata za prezentacije, jer se pokazalo da je domaća elektroindustrija sačuvala svoj identitet i proizvodnju i jer postoji dobra suradnja između fakulteta, instituta i gospodarstva i elektroprivrede.

Radne grupe i njihov rad

Naglašena je potreba da se više angažiraju Radne grupe za hidrogeneratore i turbogeneratore te da se zamole vodeće strukture u HEP-u da omoguće svojim specijalistima, za ovo područje, da sudjeluju u radu Studijskog odbora, Radnih grupa i na Savjetovanjima.

Prijedlog za posebno zapažene referate u grupi A1

Studijski odbor A1, prema uputi tajništva HRO CIGRÉ da se izaberu najbolji referata u grupi, predlaže sljedeće referate kao najbolje između 27 prezentiranih na Savjetovanju:

- 1. Drago Ban, Damir Žarko, Miroslav Mađerčić, Zvonko Čulig, Marijan Petrinić, Branko Tomičić, Josip Študir : Generatori za vjetroelektrane, trendovi u primjeni i hrvatska proizvodnja.*
- 2. Marin Despalatović, Martin Jadrić, Božo Terzić : Određivanje kuta opterećenja hidrogeneratorsa u dinamičkim stanjima na temelju signala iz senzora zračnog raspors.*
- 3. Zlatko Maljković, Željko Zebić, Milutin Pavlica : Rezonantne elektromehaničke pojave na cijevnim hidroagregatima.*
- 4. Branimir Matijašević, Željko Tuković, Zdravko Ivančić : Uloga numeričkih simulacija strujanja u poboljšanju sustava hlađenja hidrogeneratorsa.*

GRUPA A2 – TRANSFORMATORI

Predsjednik: NIKOLA JAMAN, dipl. ing.
Tajnik: dr. sc. ANTUN MIKULECKY

Stručni izvijestitelj: dr. sc. ANTUN MIKULECKY



IZVJEŠTAJ O RADU

Zasjedanje studijske grupe A2 na 8. savjetovanju HRO CIGRÉ održano je 5. studenoga 2007. godine, a prisustvovalo mu je oko 55 sudionika.

Predsjednik SO A2 Nikola Jaman, dipl. ing. održao je uvodni govor i obavljena je podjela CD-a s materijalima autora referata pripremljenim za izlaganje: prezentacijama referata i odgovorima na pitanja recenzenata.

U uvodnom dijelu zasjedanja grupe A2 dr. sc. Antun Mikulecky je prisutne upoznao s odvijanjem poslijediplomskog specijalističkog studija - Transformatori na FER-u koji je u prvoj generaciji upisalo devetnaest studenata. Predviđa se da dotični studij bude internacionalan, s predavanjima na engleskom jeziku. Također je mr. sc. Ivan Sitar upoznao prisutne da je pri HZN 26. rujna 2007. održan osnivački sastanak TO E14 - Energetski transformatori. Za predsjednika TO E14 izabrana je Olivera Maroš, dipl. ing. Jedan od prioriternih zadataka TO E14 bit će usvajanje EN iz područja transformatora.

Rad grupe A2 odvijao se kroz preferencijalne teme. Raspravljalo se o devet prihvaćenih radova iz područja djelovanja grupe A2 i tri rada - diskusije iz grupe D1 – Elektrotehnički materijali i nove tehnologije. Sve preferencijalne teme su bile pokrivene radovima. Autori su u zadanom vremenskom roku od 15 minuta trebali u nekoliko rečenica prezentirati svoj rad i odgovoriti na pitanja stručnog izvijestitelja, a bilo je predviđeno oko 5 minuta za odgovore na pitanja sudionika zasjedanja.

ZAKLJUČCI

Preferencijalna tema 1: POGONSKA ISKUSTVA

U referatu A2-01 se analiziraju i vrednuju parametri pouzdanosti distribucijskih transformatora na temelju kojih se stiču informacije o transformatoru kao obnovljivoj komponenti EES-a. Osim toga baza sadrži i sve ostale relevantne podatke koji su potrebni pri pogonu i održavanju distribucijskih transformatora. Za bazu podataka su zainteresirana i druga distribucijska područja.

Preferencijalna tema 2: NOVOSTI U RAZVOJU I NOVE ISPITNE METODE

U referat A2-02 prikazane su najčešće izvedbe i karakteristike transformatora (punih jednofaznih, jednofaznih autotransformatora i trofaznih ispravljačkih) za vučne podstanice. Ukazano je na potrebu inoviranja nacionalnih normi u vezi transformatora za vučne podstanice. Tema je vrlo aktualna zbog predstojećih revitalizacija elektrovnih postrojenja u Hrvatskoj.

Referat A2-03 bavi se transformatorima za uzemljenje i vlastitu potrošnju te daje smjernice za njihov izbor. Transformator za uzemljenje i vlastitu potrošnju bez stabilizacijskog namota ima do 5 puta manju struju jednopolnog kvara nego u slučaju postojanja stabilizacijskog namota.

U referatu A2-04 autori daju prikaz analize frekvencijskog odziva transformatora (FRA), metode čija je primjena u ekspanziji u suvremenoj dijagnostici. U HEP-Operatoru prijenosnog sustava u uporabi je oko šest godina. Referat daje smjernice koje bi trebale poslužiti za daljnja istraživanja u primjeni frekvencijskog odziva transformatora u *on-line* i *off-line* dijagnostici. U tijeku je izrada smjernica za ovu vrstu ispitivanja (CIGRÉ WG A2.26).

Referat A2-05 prikazuje rezultate istraživanja dijagnostičkih mogućnosti povremene i kontinuirane dijagnostike (motrenja) transformatorskih kondenzatorskih provodnika od uljem impregniranog papira pomoću mjerenja kapaciteta C i faktora dielektričkih gubitaka $\tan\delta$. Predloženi su novi kriteriji za određivanje stanja njihovog izolacijskog sustava.

Preferencijalna tema 3: POPRAVAK, OBNOVA, DIJAGNOSTIKA I MOTRENJE TRANSFORMATORA

U referatu D1-03 se opisuje s kemijskog stanovišta djelovanje korozivnog sumpora na bakar te nezadovoljavajuće stanje sadašnje normizacije zbog toga što trenutno normirana metoda očito nema dovoljnu učinkovitost detekcije korozivnog sumpora. Za period do donošenja novih norma, dane su preporuke o korištenju dodatne interne metode prilikom kvalifikacijskih ispitivanja ulja, koja se provodi uz prisutnost bakra i papira u ulju.

Autori u referatu A2-06 objašnjavaju prediktivno održavanje tj. održavanje prema stanju pomoću jedne od dobro poznatih metoda – otpora izolacije namota. Na temelju praćenja promjene otpora izolacije namota moguće je predvidjeti kada je potrebno poduzeti bitne zahvate u smislu poboljšanja stanja izolacijskog sustava.

U referatu A2-07 autori opisuju postupak revitalizacije odnosno obnove transformatora 40 MVA, 123 kV. Detaljno se razmatraju vrijednosti dijagnostičkih parametara prije i poslije obnove: otpora izolacije namota, ovlaženosti izolacijskog sustava, stupnja polimerizacije papira, otpora namota, itd. Na temelju znatnog poboljšanja stanja zaključuje se da je obnova transformatora uspješno provedena.

Referat A2-08 bavi se sustavima motrenja energetskih transformatora i može pomoći pri njegovom odabiru. Sustav motrenja se prilagođava transformatoru na koji se ugrađuje, za transformatore manjih snaga i važnosti ugrađuju se skromniji sustavi motrenja, dok se za veće i važnije transformatore ugrađuju sustavi bitno širih mogućnosti.

U referatu A2-09 autor pokušava razriješiti vrlo zanimljiv problem: da li je sustav motrenja mjerni sustav i po tome njegov rezultat predstavlja mjerni rezultat ili je dovoljno da sustav motrenja predmnijevamo naprosto kao indikator. Na primjeru jedne vrlo bitne i složene veličine obrazlažu se stavovi o neophodnosti poznavanja mjerne nesigurnosti i što ona u smislu donošenja odluke znači.

Preferencijalna tema 4: TRANSFORMATOR I OKOLIŠ

Transformatorska ulja na bazi prirodnih i sintetskih estera ukazuju se kao moguća alternativa uljima na mineralnoj bazi, zbog svojstvene netoksičnosti i biorazgradivosti. U referatu D1-01 su prikazana usporedna svojstva pojedinih ulja, posebice ispitivanja oksidacijske stabilnosti i ostala bitna svojstva za proizvodnju i korištenje transformatora. Također je ukazano na mogućnost produljenja vijeka trajanja izolacije zamjenom mineralnog vegetabilnim uljem.

U referatu D1-04 navodi se da je još uvijek veliki broj transformatora punjenih PCB-om u pogonu ali da bi broj transformatora onečišćenih PCB-om tijekom proizvodnje i pogona mogao biti mnogo veći iako su u stvari punjeni mineralnim uljem. U radu je prikazana klasifikacija zagađenosti i njeno određivanje te prikaz stanja zagađenosti transformatora PCB-om u Hrvatskoj.

GRUPA A3 – VISOKONAPONSKA OPREMA

Predsjednik: mr. sc. KREŠIMIR MEŠTROVIĆ
Tajnik: mr. sc. MLADEN PREDOVAN

Stručni izvijestitelj: mr. sc. KREŠIMIR MEŠTROVIĆ



IZVJEŠTAJ O RADU

Za 8. savjetovanje HRO CIGRE za grupu A3 – Visokonaponska oprema prispjelo je četrnaest radova. Trinaest radova svrstano je u referate, a jedan rad je odbijen. Osim trinaest prihvaćenih radova predložen je za diskusiju i jedan rad iz grupe A2.

Na sastanku studijskog odbora SO A3, održanom 8. studenoga 2005. godine u Cavtatu, za 8 savjetovanje HRO CIGRE odabrane su sljedeće preferencijalne teme:

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

Preferencijalne teme 1, 3 i 4 bile su pokrivene referatima pa je stručni izvijestitelj predložio diskusiju referata po preferencijalnim temama.

Za vrijeme savjetovanja SO A3 održao je dva sastanka. Na prvom sastanku koji je održan 7. 11. 2007. godine razmatran je model izlaganja pristiglih radova na savjetovanju. Pristigli broj radova osigurao je prosječno 15 minuta po radu uključujući izlaganje i odgovore na pitanja za diskusiju. Kako su se pristigli radovi protegli na tri preferencijalne teme odlučeno je ne ograničiti strogo vrijeme po radu.

Kao mjera i načina međusobnog informiranja i boljeg upoznavanja odlučeno je da se praksa održavanja sastanka jednom godišnje u okruženju s visokonaponskom opremom iz djelokruga praćenja SO A3 i dalje nastavi.

Drugi sastanak SO A3 održan je 8. 11. 2007. godine neposredno nakon zasjedanja. Analiziran je tijek savjetovanja SO A3 koji je po procjeni protekao u dinamičnom tonu i u predviđenom vremenu.

Izlaganju je pristupilo četrnaest prijavljenih autora po prijavljenim radovima u redoslijedu, kako je i objavljeno u Programu 8. savjetovanja.

Izlaganje autora izazvalo je polemične diskusije s prijedlogom da se poveća suradnja između korisnika i proizvođača visokonaponske opreme.

Posebno zanimanje pobudio je rad koji obrađuje problematiku pouzdanosti visokonaponske opreme, a rezultat je međunarodne ankete o kvarovima, kao i radovi koji su obradili problematiku dijagnostičkih ispitivanja i motrenja rada visokonaponskih prekidača u stvarnom vremenu.

GRUPA B1 – IZOLIRANI KABELO

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

Stručni izvjestitelj: JOSIP ANTIĆ, dipl. ing.



IZVJEŠTAJ O RADU

Uz prisutstvo svih autora i 55 sudionika, na 8. savjetovanju **HRO CIGRÉ** obrađeno je svih 16 referata. Vođene su interesatne diskusije, savjetovanje je ocijenjeno uspješnim, a doneseni su sljedeći zaključci:

1. Administrativni i tehnički problemi vezani uz polaganje kabela do sada su preslabo obrađivani i zaslužuju veću pozornost.
2. Treba uvesti više reda pri podzemnim instalacijama, te poduzimati mjere za smanjenje šteta na kabelima. Nužno je sustavno voditi statistiku i analizu kvarova na kabelskim vodovima i kabelskom priboru, te koristiti iskustva naprednijih zemalja koje se su uočile jednake probleme i aktivno rade na rješavanju istih.
3. I dalje je nužno koristiti i razvijati dijagnostičke metode za procjenu stanja i preostale životne dobi kabela.
4. Prateći svjetska iskustva, treba nastaviti razvijanje metoda mjerenja temperature na površini vanjskog plašta kabela.
5. Nužno je ubrzati rad na HRN normama za kabele i kabelski pribor. Iste će, učlanjenjem Hrvatske u EU, postati novi partovi u postojećim HD normama i neće više biti potrebno izrađivati i ispitivati kabele po stranim normama.

GRUPA B2 - NADZEMNI VODOVI

Predsjednik: IVO ŠEGVIĆ, dipl. ing.
Tajnik: DALIBOR ŠKARICA, dipl. ing.

Stručni izvjestitelj: GORDAN MIROŠEVIĆ, dipl. ing.



IZVJEŠTAJ O RADU

Osnovom plenarne sjednice Grupe B2 održane 7. studenoga 2007. godine na kojoj je razmatrano 17 referata iz ove grupe u četiri tematske cjeline te diskutirano 2 referata iz drugih grupa, pitanja za diskusiju i rasprave koja je uslijedila po tematskim cjelinama doneseni su sljedeći

ZAKLJUČCI

1. Tematska cjelina "Pogon i održavanje dalekovoda" ukazala je na cijeli niz poteškoća generiranih različitim vanjskim uplivima bilo klimatskim (jak vjetar, posolica...), mehaničkim (neelastično izduženje vodiča, starenje elementa dalekovoda...) ili fizičkih (minski sumnjiva područja, izgradnja objekata u i oko trasa dalekovoda), koja direktno utječu na pouzdanost i sigurnost vodova.

Glede navedenog potrebno je i ubuduće navedene utjecaje pažljivo promatrati i pratiti te sukladno mogućnostima primjenjivati odgovarajuća praktična rješenja za eliminaciju mogućih negativnih efekata, prije svega na tragu priznatih i opće prihvatljivih konvencijalnih rješenja ali i tehnologija koje su trenutačno na raspolaganju.

Potrebno je sustavno praćenje elemenata postojećih dalekovoda (vodiči, zaštitno užje, ovjesna i spojna oprema, izolatori...) kako bi se nakon dugogodišnjeg pogona odnosno zamora materijala zamijenili novim istih karakteristika ili boljih karakteristika i time omogućili veću prienosnu moć

odnosno produžili životni vijek dalekovoda. Da bi se smanjio negativan utjecaj neelastičnog izduženja vodiča potrebno je prilikom gradnje dalekovoda odnosno montaže vodiča primijeniti odgovarajuće metode predzatezanja ili primjene korekcije temperature, temeljene na pozitivnoj svjetskoj praksi.

Uvažavajući zahtjeve tržišta električne energije za kontinuiranom opskrbom potrošača, a time nemogućnošću iskapčanja dalekovoda, potrebno je hitno poraditi na izmjenama i dopunama važećeg Pravilnika o zaštiti na radu pri korištenju električne energije kako bi se propisano osiguralo mjesto rada kada se na dvosistemskom dalekovodu izvode radovi održavanja.

Poradi sigurnosti pri kretanju i radu u razminiranim područjima potrebno je voditi kvalitetnu i ažurnu evidenciju minski sumnjivih područja odnosno neprestano održavati razminirane površine kako bi se sačuvala jasna granica razminiranog i minski sumnjivog područja. Kao prilog kvalitetnijem i preciznijem snalaženju na terenu predlaže se obveza geodetskog snimanja razminiranih površina.

Dosadašnje relativno kratko iskustvo u primjeni srednjenaponskog univerzalnog kabela na distribucijskim vodovima ukazuju na ubrzanost građenja i jednostavnije održavanje (samo redoviti godišnje pregledi), no ostaje problem usklađenja važeće legislative za primjenu ove tehnologije. U primjeni kompozitnih izolatora ukazano je na smanjeni broj kvarova u odnosu na slične dionice s klasičnim izolatorima.

2. Tematska cjelina "Dalekovod i okoliš" ukazala je da je „suživot“ nadzemnih vodova s instalacijama mobilne telekomunikacijske opreme moguć uz nužno stvaranje odgovarajućih preduvjeta u tehničkom i formalno-pravnom smislu propisanih odgovarajućim ITU-T (International Telecommunication Union) preporukama.
3. Niti jedan prijavljeni rad nije obrađivao tematsku cjelinu "Oštećenja dalekovoda i opreme – uzroci i posljedice". Ocjenjeno je da je vjerojatni razlog toj činjenici relativno usko definirana preferencijalna tema za koju određeni podaci postoje koji nažalost nisu na adekvatan način stručno obrađeni da bi mogli biti prezentirani u pisanom obliku.

Dogovoreno je da se na nivou članova SO B2, ali i svih onih koji su direktno involvirani, odnosno koji su u mogućnosti prikupiti određene podatke, provede zajednička inicijativa s ciljem sistematiziranja podataka i njihove kvalitetne obrade.

Isto tako ukazano je na probleme s oštećenjima i potrebnim sanacijama novo ugrađenih OPGW-a, za što se također predlaže sistematičniji pristup prikupljanju, obradi i prezentaciji podataka.

4. Tematska cjelina "Nove tendencije u razvoju opreme i projektiranju" ukazuje na uputnost primjene odvodnika prenapona s polimernim kućištem za poboljšanje prenaponskih karakteristika visokonaponskih nadzemnih vodova. S obzirom na kratko vrijeme prve primjene na 110 kV nazivnom naponskom nivou trenutačno se ne raspolaže s pogonskim iskustvima, a provedene analize ukazuju na smanjene broja preskoka što u konačnosti rezultira povećanjem pouzdanosti i sigurnosti prijenosa električne energije.

Maksimalno iskorištenje kapaciteta prijenosa električne energije, uz poznavanje niza parametara, moguće je uz poznavanje podataka o vodiču, njegovoj temperaturi i specifičnoj gustoći struje. Upotrebom podataka helikopterskog laserskog snimanja stanja opreme i on-line monitoringom temperature vodiča pomoću sustava TMT (telemetrijsko mjerenje temperature dalekovodnih vodiča) koji direktno preko GSM/GPRS komunikacije prenosi podatke u centar vođenja, regulator tržišta električne energije dobiva mogućnost povećanja dopuštene granice strujnog tereta i time omogućiti veći prijenos električne energije. Pilotska instalacija u Sloveniji ukazuje na prednosti u radu i boljitke za operatora prijenosnog sustava.

5. Tematska cjelina "Normizacija-pravna i tehnička regulativa" ukazuje na potrebu izrade nacionalne norme za projektiranje pouzdanih nadzemnih elektroenergetskih vodova i proširenje mreže meteoroloških postaja poradi raspolaganja s odgovarajućim klimatskim podacima.

Ujedno je potrebno intenziviranje aktivnosti na donošenju normi iz područja nadzemnih vodova sukladno europskoj normi EN 50341, prije svega u smislu prihvaćanja iste i donošenja nacionalnih

aspekata. Isto tako biti će neophodno pristupiti i procesu usvajanja EN 50423. U oba slučaja iskustva kolega iz Slovenije hvalevrijedna su vrlo pouzdana osnova za realizaciju ovog vrlo složenog procesa.

Problem prostornog planiranja i sve većih poteškoća vezanih uz ovlaštenu ali i neovlaštenu izgradnju objekata različitih sadržaja u i oko trasa nadzemnih vodova sve je izraženiji. Potrebno je povećati aktivnost i prisutnost stručnog osoblja u donošenju odluka vezanih uz izradu prostornih planova na svim državnim razinama. Poradi jednoznačnog davanja podataka o širinama zaštitnih koridora nadzemnih vodova potrebno je da stručne službe HEP-a u suradnji sa specijaliziranim ustanovama i udrugama iste utvrde za sve naponske nivoe.

Vezano uz Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja ukazano je na dosadašnja iskustva glede proračuna i mjerenja iznosa jakosti polja za nadzemne vodove srednjeg i visokog napona.

Za vodove srednjeg napona izrađena je studija značaja i pokrenuta procedura kod Ministarstva zdravstva glede pojednostavljenja procedure ishođenja potrebne dokumentacije.

Temeljem izrađene studije značaja za prijenosne vodove potrebno je što je moguće prije pokrenuti istu inicijativu.

Diskusija na ovu temu je ukazala na neke nelogičnosti glede primjene i provedbe predmetnog pravilnika u praksi, kao i nužnost usklađenja s postojećim Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih vodova nazivnog naponskog nivoa od 1 kV do 400 kV u smislu terminologije i tehničkih detalja.

Isto tako neophodno je pokrenuti inicijative na nivou HEP-a, koje bi u domeni propagandno-edukativne djelatnosti ukazale na sve moguće opasnosti za ljude i njihovu u slučaju neovlaštenog djelovanja u i oko visokonaponskih objekata.

U praksi se pokazalo opravdanim stručna elaboracija međuovisnosti planiranih objekata s postojećim nadzemnim vodovima u smislu sagledavanja kompleksnosti te problematike, a s ciljem lakšeg donošenja odluke o ispunjavanju posebnih uvjeta definiranih od strane HEP-a.

GRUPA B3 – RASKLOPNA POSTROJENJA

Predsjednik: MIROSLAV MESIĆ, dipl. ing.
Tajnik: ŽELJKO KOŠČAK, dipl. ing.

Stručni izvijestitelji: ŽELIMIR GONGOLA, dipl. ing.
STJEPAN GUČ, dipl. ing.
ŽELJKO KOŠČAK, dipl. ing.



IZVJEŠTAJ O RADU

Rad Studijskog odbora B3-Rasklopna postrojenja na 8. savjetovanju HRO CIGRE održan je prema utvrđenom rasporedu u ponedjeljak, 5. studenoga 2007. godine u Cavtatu u vremenu od 08.00 do 12.00 sati i 15.00 do 19.00 sati. Način rada tijekom zasjedanja Grupe B3 prethodno je utvrđen na sastanku studijskog odbora B3 koji je održan 4. studenoga 2007. godine također u Cavtatu. Stručni izvijestitelji dali su izvještaje po preferencijalnim temama, a autori referata su prema prije dostavljenim uputama prezentirali svoje referate i dali odgovore na pitanja recenzenata. Nakon svake preferencijalne teme vodila se stručna rasprava u kojoj su autori referata odgovarali na postavljena pitanja, a sudionici zasjedanja komentirali pojedina pitanja i referate. U grupi B3-Rasklopna postrojenja za 8. savjetovanje HRO CIGRE prihvaćena su 34 referata koji su razvrstani u 3 preferencijalne teme.

PREFERENCIJALNA TEMA 1: GOSPODARENJE RASKLOPNIM POSTROJENJIMA U ŽIVOTNOM VIJEKU (POGON, ODRŽAVANJE, ZAMJENE, REKONSTRUKCIJE, MODERNIZACIJE)

B3-01

Miroslav Mesić

PROMJENA STRATEGIJE ODRŽAVANJA RASKLOPNIH POSTROJENJA U PRIJENOSNOJ MREŽI
CHANGE OF MAINTENANCE STRATEGY FOR TRANSMISSION SWITCHYARDS

B3-02

Srete Nikolovski, Predrag Marić, Krešimir Fekete, Zoran Kovač

ANALIZA SERIJSKE NESIMETRIJE ZBOG KVARA PREKIDAČA U TS 110/35 KV PRI PARALELNOG POGONU

AN ANALYSIS OF SERIAL UNBALANCE CAUSED BY THE FAULT OF CIRCUIT BREAKER IN TS 110/35 KV DURING PARALLEL WORK

B3-03

Rado Ferlič, Marko Testen, Marko Hrast, Drago Lepšina, Aleš Brenčič, Bogdan Špegel

POGONSKA OGRANIČENOST I SIGURNOSNI ZAHVATI KOD OBNOVE RASKLOPNOG VN POSTROJENJA U TS 110/10 KV KIDRIČEVO

OPERATING LIMITATION AND KRITICAL INTERVENTIONS IN RECONSTRUCTION OF SWITCHYARD 110 KV IN SUBSTATION 110/10 KV KIDRIČEVO

B3-04

Velimir Ravlić, Branko Štefić, Željko Radošević, Mihajlo Abramović, Branimir Sršić

ZAMJENA SABIRNIČKOG SUSTAVA 110 KV, PORTALA VP 110 KV I TP 110 I 35 KV U TS 110/35 KV SLAVONSKI BROD

SUBSTITUTION OF THE 110 KV BUS SYSTEM, PORTAL 110 KV LINE AND TRANSFORMER FEEDER 110 KV AND 35 KV IN TRANSFORMER STATION 110/35 KV SLAVONSKI BROD

B3-05

Miroslav Křepela

REKONSTRUKCIJA VISOKONAPONSKIH POSTROJENJA S UŽADNIM SABIRNICAMA

RECONSTRUCTION OF HIGH VOLTAGE SWITCHGEARS WITH STRAINED BUSBARS

B3-06

Zoran Subotičanec, Miljana Jeličić

REKONSTRUKCIJA SABIRNICA 110 KV U TS 110/30 KV RESNIK

RECONSTRUCTION OF 110 KV BUSBARS IN SUBSTATION 110/30 KV RESNIK

B3-07

Branko Štefić, Vlatko Ećimović, Josip Benović, Mihajlo Abramović

REKONSTRUKCIJA TRAFOPOLJA 220 I 110 KV U TRAFOSTANICI 220/110 KV ĐAKOVO

RECONSTRUCTION OF TRANSFORMER FEEDER 220 AND 110 KV IN THE TRANSFORMER STATION 220/110 KV ĐAKOVO

B3-08

Mario Gudelj, Boris Avramović, Stjepan Guć, Pero Duvnjak

DJELOVANJA I POSTUPCI PRI IZVANREDNIM UVJETIMA UVOĐENJA TRAFOSTANICE TS 110/35 KV STON U SUSTAV DALJINSKOG VOĐENJA

PROCEDURES AND ACTIONS AT INTRODUCING REMOTE CONTROL INTO SUBSTATION 110/35 KV STON

B3-09

Mate Lukač, Zlatko Dokaza, Goran Ješe, Darko Jergović, Ivan Bogutovac, Željko Fak

IZMJENA SUSTAVA ELEKTRIČNE VUČE NA PRUZI MORAVICE-RIJEKA-ŠAPJANE I ŠKRLJEVO-BAKAR

REPLACEMENT OF THE ELECTICAL TRACTION SYSTEM ON THE RAILWAY LINES MORAVICE-RIJEKA-SAPJANE AND ŠKRLJEVO-BAKAR

B3-10

Krešimir Spiegl, Bruno Štambak

PROJEKTIRANJE, ISPORUKA I MONTAŽA 400 KV I 220 KV SABIRNICA ISPORUČENIH ZA KUPCA MVM Ltd. (MAĐARSKA ELEKTROPRIVREDA)

DESIGN, DELIVERY AND CONSTRUCTION OF 400 KV AND 220 KV BUSBAR SYSTEMS REALISED FOR MVM Ltd. (ELECTRICITY AUTHORITY OF HUNGARY)

B3-11

Davor Pavlović

TS 400/220/110 kV ŽERJAVINEC RASKLOPNO POSTROJENJE 220 kV – ZAŠTO DA?!

400/220/110 kV ŽERJAVINEC SUBSTATION 220 kV SWITCHYARD – PROC AND CONS?!

B3-12

Javor Škare, Attila Lövei

VARIJANTE SPAJANJA ISPRAVLJAČA I BATERIJA U ISTOSMJERNIM SUSTAVIMA NAPAJANJA

DIFFERENT MODES OF INSTALLATION RECTIFIER UNITS AND STORAGE BATTERIES IN DC POWER SUPPLY SYSTEM

B3-13

Dean Dobrec, Damir Mišćenić, Boris Rubeša

REKONSTRUKCIJA PODSUSTAVA ISTOSMJERNOG NAPAJANJA I RAZVODA 220 V U TS 400/220/110 kV MELINA

RECONSTRUCTION OF DC POWER SUPPLY SUBSYSTEM AND DISTRIBUTION 220 V IN TS 400/220/110 kV MELINA

B3-14

Mario Pisačić, Zdenko Strmečki

ISPITIVANJE SELEKTIVNOSTI ISTOSMJERNOG RAZVODA 48 V U TS 35/10 kV DRAŽ

MEASURING SELECTIVITY OF THE WHOLE DC CIRCUIT BREAKER NETWORK IN TS 35/10 kV DRAŽ

B3-15

Vlatko Lukačević-Resele

INFRACRVENA TERMOGRAFIJA KAO BITAN FAKTOR U ODRŽAVANJU ELEKTROENERGETSKIH POSTROJENJA NA PODRUČJU ELEKTRE POŽEGA

INFRARED THERMOGRAPHY AS AN IMPORTANT FACTOR FOR MAINTENANCE OF POWER PLANTS UNDER JURISDICTION OF ELEKTRA POŽEGA

B3-16

Daniel Muštran

OTKLANJANJE PROBLEMA VRTLOŽNIH STRUJA NA PROVODNIM PLOČAMA U TRAFOSTANICAMA

SOLVING PROBLEMS OF STRAY CURRENTS ON FEED THROUGH PANELS IN TRANSFORMER STATIONS

B3-17

Viktor Lovrenčić, Zoran Dimović

PRVA ISKUSTVA PRIMJENE LASERSKOG SNIMANJA TRANSFORMATORSKIH STANICA U SLOVENIJI

FIRST EXPERIENCES OF HV SWITCHYARD GROUND LASER SCANNING IN SLOVENIA

PREFERENCIJALNA TEMA 2: RAZVOJ I PRIMJENA NOVIH TEHNOLOGIJA I NOVIH TEHNIČKIH RJEŠENJA RASKLOPNIH POSTROJENJA (MJEŠOVITE TEHNOLOGIJE, NOVE TEHNOLOGIJE, SUČELJE PRIMARNE I SEKUNDARNE OPREME, NOVA TEHNIČKA RJEŠENJA U RASKLOPNIM POSTROJENJIMA).

B3-18

Srete Nikolovski, Predrag Marić, Zoran Baus

PROCJENA POKAZATELJA POUZDANOSTI KLASIČNOG I VISOKO INTEGRIRANOG »HIS« RASKLOPNOG POSTROJENJA 110 kV HE VARAŽDIN

ASSESSMENT OF RELIABILITY INDICES FOR CLASICAL AND HIGH INTEGRATED "HIS" 110 kV SUBSTATION IN HE VARAŽDIN

B3-19

Zdenko Strmečki

ANALIZA I-t KARAKTERISTIKE PREKIDAČA NC100B U RAZVODU 48 V_{DC}

TIME-CURRENT CHARACTERISTIC ANALYSE OF THE BREAKER (TYPE NC100B) IN THE 48 V_{DC} DISTRIBUTION SYSTEM

B3-20

Željko Koščak, Mladen Jelić

IZGRADNJA TS 220/110/35/20(10) kV PLAT I PRIKLJUČNIH VODOVA

THE CONSTRUCTION OF 220/110/35/20(10) kV PLAT SUBSTATION AND ITS CONNECTION LINES

B3-21

Branimir Krajnović, Alexander Slapničar, Pero Duvnjak

REKONSTRUKCIJA PIRN-a I UPS-a U DC/CDU VRBORAN I TS 110/35/10 kV VRBORAN

RECONSTRUCTION OF DCDSS AND UPS IN DC/RCC VRBORAN AND IN 110/35/10 kV VRBORAN SUBSTATION

B3-22

Franjo Klarić, Ivica Radetić, Aleksandar Hajdu

ZAHVATI U TS 35/20 kV VRBOVSKO PRI UGRADNJI SHUNT PREKIDAČA (ELIMINACIJA PROLAZNIH JEDNOPOLNIH KVAROVA BEZ PREKIDA NAPAJANJA)

SHUNT CIRCUIT BREAKER APPLIANCE IN VRBOVSKO SUBSTATION (ELIMINATION OF TRANSIENT PHASE-TO-EARTH FAULTS WITHOUT INTERRUPTING POWER SUPPLY)

B3-23

Franjo Klarić, Aleksandar Hajdu, Ivica Radetić

PRIJEDLOG OPTIMIZIRANJA DISTRIBUCIJSKIH SN GIS POSTROJENJA

PROPOSAL OF MV GIS SUBSTATION OPTIMIZATION

B3-24

B3-24

Stjepan Harča, Mladen Gregov, Boris Lesan, Toni Dropulić

SKLOPNI BLOKOVİ SREDNJEG NAPONA OTPORNI NA UNUTARNJI LUČNI KVAR

INTERNAL ARC-RESISTANCE MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEAR ASSEMBLY

B3-25

Ante Malić

REKONSTRUKCIJA TS 35/10 kV TURNIĆ U TS 110/10(20) kV TURNIĆ

RECONSTRUCTION OF TS 35/10 kV TURNIĆ TO TS 110/10(20) kV TURNIĆ

B3-26

Vedran Jelinek, Darko Hero, Dalibor Gorenc, Mladen Gregov, Boris Lesan

SUVREMENI POGLED NA RING MAIN UNIT

MODERN VIEW ON RING MAIN UNIT

B3-27

Želimir Gongola, Dinko Manenica

TS 110/20 kV KRAPINA NOVA TRAFOSTANICA U 110 kV PRIJENOSNOJ MREŽI NA PODRUČJU PrP-a ZAGREB

TS 110/20 kV KRAPINA A NEW SUBSTATION IN 110 kV ELECTRICAL POWER NETWORK IN TRANSMISSION AREA ZAGREB

B3-28

Juraj Šimunić, Zdravko Šojat, Velimir Ravlić

NUŽNOST ZAMJENE POSTOJEĆEG 110 kV POSTROJENJA (AIS) NOVIM POSTROJENJEM OKLOPLJENE IZVEDBE (GIS)

NECESSITY OF SUBSTITUTING THE EXISTING OUTDOOR AIR INSULATED SWITCHGEAR WITH NEW GAS INSULATED SWITCHGEARS (GIS)

B3-29

Dinko Zorić, Željko Koščak, Srećko Smrečki, Velimir Ravlić

PRIMJENJENA RJEŠENJA NA IZGRADNJI TS 110/10(20) kV OSIJEK 4

APPLIED SOLUTION ON CONSTRUCTING SS 110/10(20) kV OSIJEK 4

B3-30

Alex Pikkert, Gerard Schonenberg, Josip Kučak, Mato Gjuranović

INNOVATIVE RING MAIN UNIT DESIGN: SAFETY AND AVAILABILITY ASPECTS

NOVA IZVEDBA RMU UREĐAJA: SIGURNOST I PRIMJENJIVOST

PREFERENCIJALNA TEMA 3: RASKLOPNA POSTROJENJA U OKOLIŠU (KOMPATIBILNOST RASKLOPNIH POSTROJENJA I ZAŠTITE OKOLIŠA, RASKLOPNA POSTROJENJA U EKSTREMNIM UVJETIMA OKOLIŠA).

B3-31

Saša Cazin, Tamara Tarnik, Sanja Srnec Pekas

INTERAKCIJA VISOKONAPONSKIH RASKLOPNIH POSTROJENJA I OKOLIŠA TIJEKOM EKSPLOATACIJE I NAKON ISTEKA ŽIVOTNOG VIJEKA OPREME

INTERACTION BETWEEN HIGH VOLTAGE SWITCHGEAR SUBSTATION AND ENVIRONMENT DURING THE EXPLOITATION AND AFTER THE EQUIPMENT LIFE CYCLE EXPIRATION

B3-32

Dragutin Mihalic, Vitomir Blažević, Željko Štih

ANALIZA SLOŽENIH UZEMLJIVAČKIH SUSTAVA NA PRIMJERU TS 400/220/110 kV ŽERJAVINEC

COMPLEX GROUNDING SYSTEMS ANALYSIS ON EXAMPLE OF TPS 400/220/110 kV ŽERJAVINEC

B3-33

Ivan Medić, Luka Matijašević, Marijo Kelava

ODREĐIVANJE STRUJE MJERODAVNE ZA DIMENZIONIRANJE SUSTAVA UZEMLJENJA TS 220/110/35/20(10) kV »PLAT«

DETERMINATION OF THE RELEVANT CURRENT FOR EARTHING SYSTEM DIMENSIONING OF THE SS 220/110/35/20(10) kV "PLAT"

B3-34

Josip Čiček

SUMPORNI HEKSAFLUORID SF₆ JE NEPOŽELJAN STAKLENIČKI PLIN

SULPHUR HEXAFLUORIDE SF₆ IS UNDESIRABLE GREENHOUSE GAS

Temeljem provedene rasprave u Grupi B3-Rasklopna postrojenja doneseni su sljedeći

ZAKLJUČCI:

1. Učinkovito i racionalno gospodarenje rasklopnim postrojenjima u životnom vijeku (pogon, održavanje, rekonstrukcije i obnove postrojenja) predstavlja konkretni doprinos povećavanju pouzdanosti elektroenergetskog sustava, a stečena iskustva treba primijeniti u budućim investicijama u obnovu postojećih i izgradnju novih postrojenja.
2. Nove tehnologije i tehnička rješenja rasklopnih postrojenja sve više se prilagođavaju zahtjevima tržišta električne energije, osjetljivosti kupaca na sigurnost opskrbe i kvalitetu električne energije i zahtjevima zaštite okoliša, a takav će se trend vjerojatno nastaviti i dalje.
2. Projektiranje, izgradnja, pogon i održavanje rasklopnih postrojenja moraju uzeti u obzir stalnu interakciju opreme i okoliša, spriječiti svaki oblik zagađenja okoliša iz postrojenja te razvijati svijest i znanja o što boljoj kompatibilnosti postrojenja i okoliša.

GRUPA B5 – ZAŠTITA I AUTOMATIZACIJA

Predsjednik: mr. sc. IGOR IVANKOVIĆ
Tajnik: ZDESLAV ČERINA, dipl. ing.

Stručni izvjestitelji: ZDESLAV ČERINA, dipl. ing.
MILJENKO BORAS, dipl. ing.
JOSIP BENOVIĆ, ing.



IZVJEŠTAJ O RADU

1. UVOD

Rad studijskog odbora B5 u okviru 8. savjetovanja HRO CIGRE započeo je 4. studenoga sastankom Programskog odbora i 33. sjednicom svih nazočnih članova SO B5.

Za 8. savjetovanje HRO CIGRE za SO B5 prispjelo je 20 referata.

Preferencijalne teme su bile:

1. Izbor i odabir sekundarnih sustava i novih tehnologija
2. Analiza rada i održavanje sustava zaštite i upravljanja
3. Sistemske zaštite
4. Iskustva i posljedice primjene IEC61850
5. Mjerni sustavi i monitoring u elektroenergetskim postrojenjima
6. Utjecaj životnog vijeka sekundarne opreme na troškove gradnje i održavanja elektroenergetskih objekata

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

Preferencijalna tema 2: R B5-12, R.B5-13, R B5-14, R B5-15, R B5-16
Preferencijalna tema 3: nema referata
Preferencijalna tema 4: R B5-17, R B5-18, R B5-19
Preferencijalna tema 5: R B5-20
Preferencijalna tema 6: nema referata

Prema rasporedu rada na 8. savjetovanju HRO CIGRÉ, sesija (plenarna sjednica) studijskog odbora B5 započela je 5. 11. 2007. u 8.00 sati. Prisutnost sudionika savjetovanja sesiji SO B5 bila je prosječna, oko 50 stručnjaka koji se u svakodnevnom poslu bave ovom problematikom. Nakon uvodne riječi i pozdrava predsjednika SO B5, prezentiran je izvještaj stručnih izvijestitelja, nakon čega je započela prezentacija referata i odgovara na unaprijed postavljena pitanja stručnih izvijestitelja.

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 4 je također bila dobro zastupljena, kako kroz broj prihvaćenih referata, tako i po vrlo kvalitetnoj diskusiji nakon izlaganja pojedinih referata. Za očekivati je da će aktualnost problematike primjene protokola IEC61850 i konkretni radovi u elektroenergetskim i inim postrojenjima i u predstojećem razdoblju iznjedrili niz kvalitetnih radova na korist stručnoj javnosti.

Nažalost, preferencijalne teme 3 i 6 za ovo Savjetovanje nisu naišle na interes autora. Ipak, preferencijalna tema 3, bila je zastupljena kroz odlično pripremljenu prezentaciju Instituta za elektroprivredu i energetiku koja je bila održana u terminu sastanka nakon sesije, na kojem je prisustvovalo 30-ak zainteresiranih stručnjaka. Prezentacija se odnosila na pogonski događaj u južnom dijelu UCTE sustava (Albanija, Kosovo, Makedonija, Bugarska i Grčka) koji se dogodio 24. 7. 2007. pri čemu je dio sustava ostao u otočnom radu. Ovaj poremećaj registriran je WAM sustavom instaliranim ove godine u HEP-u, a registrirani podaci su vrlo dobro poslužili pri post-mortem analizi poremećaja.

Za 8.savjetovanje HRO CIGRE prihvaćeni su sljedeći referati:

Preferencijalna tema 1: Izbor i odabir sekundarnih sustava i novih tehnologija

B5-01

Miroslav Křepela, Igor Ivanković, Božidar Katušić

ASPEKTI ZAMJENE SEKUNDARNOG SUSTAVA U PRIJENOSNIM TS 110/X kV

ASPECTS OF THE REFURBISHMENT OF SECONDARY SYSTEM IN TRANSMISSION S/S 110/X kV

B5-02

Ivan Višić, Mario Pirjać, Jakša Rogulj, Marinko Majstrovic, Zoran Matić, Đani Kosor

NOVI SUSTAV AUTOMATIZACIJE U TS KONJSKO 400/220/110/10 kV

NEW SUBSTATION AUTOMATION SYSTEM IN SS KONJSKO 400/220/110/10 kV

B5-03

Mladen Perkov, Damir Jurasović, Ivan Višić

RJEŠENJE SEKUNDARNOG SUSTAVA U RP 400 kV NADAB

SECONDARY SYSTEM SOLUTION FOR SS 400 kV NADAB

B5-04

B5-04

Marino Radošević, Nikša Matijević, Neven Kosanović, Robert Novak, Gordan Kinkela

ZAMJENA I ISPITIVANJE SUSTAVA LOKALNOG I DALJINSKOG NADZORA I UPRAVLJANJA U TS 400/220/110 kV MELINA

REPLACEMENT AND TESTING OF LOCAL AND REMOTE CONTROL SYSTEM IN SS 400/220/110 kV MELINA

B5-05

Mladen Perkov, Ivan Daidžić, Božidar Katušić

RJEŠENJE SEKUNDARNOG SUSTAVA U TS 110/35 kV NEDELJANEC

SECONDARY SYSTEM SOLUTION FOR SS 110/35 kV NEDELJANEC

B5-06

Renata Rubeša, Kristijan Frlan, Ksenija Žubrinić-Kostović, Radenko Rubeša

PROBLEMATIKA UDEŠENJA RELEJNE ZAŠTITE U T KONFIGURACIJI DALEKOVODA NA PODRUČJU ISTRE

SETTING OF RELAY PROTECTION IN T-CONFIGURATION OF TRANSMISSION LINES IN THE TERRITORY OF ISTRIA

B5-07

Igor Đurić, Hrvoje Bulat, Miljenko Antolić

REKONSTRUKCIJA SUSTAVA RELEJNE ZAŠTITE, UPRAVLJANJA I NADZORA U TS 110/10(20) kV PETRINJA

RENEWAL OF PROTECTION AND CONTROL SYSTEM IN SS 110/10(20) kV PETRINJA

B5-08

Bruno Štambak, Zlatko Jakubec, Željko Radić

OTPOJNI SUSTAV KAO PREDUVJET ZA OSTVARIVANJE PARALELNOG RADA INDUSTRIJSKE KOGENERACIJE S VANJSKOM ELEKTROENERGETSKOM MREŽOM

DECOUPLING SYSTEM AS A PRECONDITION FOR A PARALLEL WORK OF INDUSTRIAL COGENERATION AND EXTERNAL ELECTRIC POWER NETWORK

B5-09

Miljenko Boras, Tomislav Miletić, Mirko Pupiće, Stipica Radić, Filip Vidović, Srećko Filković, Branko Horvat, Davor Bojić, Petar Bodlović, Krunoslav Horvat, Marko Marušić, Ivan Mišković, Tomislav Šijak

ZAMJENA SUSTAVA ZAŠTITA GENERATORA U HE MILJACKA

REPLACEMENT OF THE PROTECTION SYSTEMS FOR THE GENERATING UNITS IN THE MILJACKA HPP

B5-10

Zdeslav Crnković

RASPODJELJENOST NADZORA I UPRAVLJANJA AGREGATOM U HIDROELEKTRANI NA VIŠE PROCESNIH STANICA

HYDRO POWER PLANT CONTROL AND SUPERVISION SYSTEM SPLIT TO MORE CONTROLLERS

B5-11

Ivica Nujić, Hrvoje Vukasović, Zdeslav Crnković, Maja Vuljanković, Goran Barbarić

NOVI SUSTAV ZA NADZOR I UPRAVLJANJE NA HE PERUĆA

NEW CONTROL AND MONITORING SYSTEM ON HP PERUĆA

Preferencijalna tema 2: Analiza rada i održavanje sustava zaštite i upravljanja

B5-12

Radovan Glavič, Samo Gašperić

EXPERIENCES IN OPERATION OF THE AUTOMATED MV OVERHEAD DISTRIBUTION SYSTEM DEVELOPED IN THE DISTRIBUTION COMPANY *ELEKTRO LJUBLJANA*

ISKUSTVA U RADU NA AUTOMATIZACIJI SREDNJENAPONSKOG NADZEMNOG DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA U PODUZEĆU ZA DISTRIBUCIJU ELEKTRIČNE ENERGIJE *ELEKTRO LJUBLJANA*

B5-13

Ivan Goran Kuliš, Goran Šagovac

PROVEDBA I REZULTATI MJERENJA PRIJE PUŠTANJA U POGON PRIGUŠNICE ZA REZONANTNO UZEMLJENJE NEUTRALNE TOČKE ENERGETSKOG TRANSFORMATORA U TS 110/10(20) kV VELIKA GORICA

RESONANT CURVE AND EARTFAULT MEASUREMENTS IN 110/10(20) kV "VELIKA GORICA" SUBSTATION AND THEIR RESULTS

B5-14

Ivan Sarajčev, Petar Sarajčev, Goran Tomić, Zlatko Visković

MOGUĆNOST PRORADE ZAŠTITE OD PREMOŠTENJA MALOG DJELATNOG OTPORNIKA U DISTRIBUCIJSKOJ MREŽI USLIJED KVAROVA SA ZEMLJOM U INCIDENTNOJ PRIJENOSNOJ MREŽI

POSSIBILITY OF LOW-RESISTANCE EARTHED NEUTRAL POINT FALSE RELAY OPERATION IN DISTRIBUTION NETWORK DUE TO THE EARTH FAULTS IN INCIDENT TRANSMISSION NETWORK

B5-15

Ivan Sarajčev, Ivan Vjeko Tomić

ANALIZA UTJECAJA MEĐUSOBNE NULTE IMPEDANCIJE DVOSISTEMSKOG DALEKOVODA NA MJERENU IMPEDANCIJU DISTANTNE ZAŠTITE

ANALYSIS OF INFLUENCE OF MUTUAL ZERO-SEQUENCE IMPEDANCE OF DOUBLE-CIRCUIT POWER LINE ON DISTANT PROTECTION MEASURED IMPEDANCE

B5-16

Kristijan Frlan, Renata Rubeša

UTJECAJ IZGRADNJE NOVIH VODOVA U SVRHU POBOLJŠANJA SIGURNOSTI POGONA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA NA SUSTAV RELEJNE ZAŠTITE

INFLUENCE OF NEW OVER-HEAD POWER LINES CONSTRUCTION ON THE OPERATION OF THE RELAY PROTECTION SYSTEM

Preferencijalna tema 4: Iskustva i posljedice primjene IEC61850

B5-17

Nino Vrandečić

NEKE ZNAČAJKE STANDARDA IEC 61850 VAŽNE ZA RAD DISTRIBUIRANIH APLIKACIJA U STVARNOM VREMENU

SOME FEATURES OF STANDARD IEC 61850 WHICH ARE IMPORTANT FOR REAL TIME DISTRIBUTED APPLICATIONS

B5-18

Ana Šaškor, Domagoj Ožanić, Hrvoje Bulat, Goran Leci, Davor Šesnić

PRVI UGRAĐENI SUSTAV DALJINSKOG UPRAVLJANJA ZAŠTITE I MJERENJA TEMELJEN NA IEC 61850 NA PODRUČJU HEP-OPS-a

THE FIRST IMPLEMENTED IEC 61850 SOLUTION OF SUBSTATION CONTROL SYSTEM IN THE AREA OF CROATIAN TRANSMISSION OPERATOR

B5-19

Tomislav Kopjar, Domagoj Ožanić, Jadran Franotović

SUSTAV LOKALNOG I DALJINSKOG UPRAVLJANJA I NADZORA RS 10(20) kV SLOBODNA ZONA TRNOVEC

SYSTEM OF LOCAL AND REMOTE CONTROL AND SUPERVISING IN RS 10(20) kV SLOBODNA ZONA TRNOVEC

Preferencijalna tema 4: Mjerni sustavi i monitoring u elektroenergetskim postrojenjima

B5-20

Goran Šagovac, Irena Klarić

SUSTAV MJERENJA KVALITETE ELEKTRIČNE ENERGIJE U POSTROJENJIMA

POWER QUALITY MEASUREMENT SYSTEM IN ELECTRICAL UTILITIES

2. RAD SO B5

Preferencijalna tema 1: Izbor i odabir sekundarnih sustava i novih tehnologija

B5-01

Miroslav Křepela, Igor Ivanković, Božidar Katušić

ASPEKTI ZAMJENE SEKUNDARNOG SUSTAVA U PRIJENOSNIM TS 110/X kV

ASPECTS OF THE REFURBISHMENT OF SECONDARY SYSTEM IN TRANSMISSION S/S 110/X kV

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

Ana Šaškor: Nemogućnost proširenja segmenata sekundarnog sustava sada uvjetuje zamjenu opreme i time i značajna sredstva. Da li će primjena IEC61850 dovesti do povećanja životnog vijeka sekundarnog sustava?. Životni vijek komponenti neće biti veći, ali je koncept zasnovan an IEC6180 dugovječniji i omogućuje vrlo jednostavnu zamjenu standardnih komponenti od različitih proizvođača.

B5-02

Ivan Višić, Mario Pirjać, Jakša Rogulj, Marinko Majstrovich, Zoran Matich, Đani Kosor

NOVI SUSTAV AUTOMATIZACIJE U TS KONJSKO 400/220/110/10 kV

NEW SUBSTATION AUTOMATION SYSTEM IN SS KONJSKO 400/220/110/10 kV

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Višić, nakon čega su uslijedila diskusija i pitanja iz auditorija. U diskusiji je dan komentar o nužnosti da odabrane zaštite budu komplementarne, da se funkcije u više uređaja nadopunjuju.

Radenko Rubeša: da li se koristi kotlovska zaštita transformatora? Zašto se ne koristi REF zaštita? Da li postoje iskustva sa usmjerenom zemljospojnom zaštitom u blocking shemi?

B5-03

Mladen Perkovic, Damir Jurasović, Ivan Višić

RJEŠENJE SEKUNDARNOG SUSTAVA U RP 400 kV NADAB

SECONDARY SYSTEM SOLUTION FOR SS 400 kV NADAB

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Višić, nakon čega su uslijedila diskusija i pitanja iz auditorija. U diskusiji je spomenuto da je postrojenje u ovoj izvedbi vrlo zahtjevno što se tiče sekundarnog sustava, te iziskuje specijalna i vrlo kompleksna rješenja.

Robert Kosor: Da li je riješena TK shema za oba sustava zaštite? Pošto na jedan prekidač mogu djelovati dva uređaja zaštite, da li je riješeno blokiranje APU u slučaju rada druge zaštite koja, s obzirom na konfiguraciju postrojenja, ne mora raditi na isti način kao prva zaštita?

Goran Leci: Da li se u sustavu upravljanja koristi funkcija rezervacije upravljanja?

B5-04

Marino Radošević, Nikša Matijević, Neven Kosanović, Robert Novak, Gordan Kinkela

ZAMJENA I ISPITIVANJE SUSTAVA LOKALNOG I DALJINSKOG NADZORA I UPRAVLJANJA U TS 400/220/110 kV MELINA

REPLACEMENT AND TESTING OF LOCAL AND REMOTE CONTROL SYSTEM IN SS 400/220/110 kV MELINA

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Novak, nakon čega su uslijedila vrlo živa diskusija i pitanja iz auditorija.

Ivan Višić: Kakva su iskustva sa daljinskim pristupom relejima putem Ethernet-a?

Jurasović: Da li je Centar Rijeka stvarno direktno spojen sa LAN u TS?

U diskusiji koja slijedi raspravljalo se o potrebi korištenja procesnog LAN za daljinski pristup uređaja zaštite te o sigurnosti pristupa po mreži.

B5-05

Mladen Perkov, Ivan Daidžić, Božidar Katušić

RJEŠENJE SEKUNDARNOG SUSTAVA U TS 110/35 kV NEDELJANEC

SECONDARY SYSTEM SOLUTION FOR SS 110/35 kV NEDELJANEC

Prezentaciju referata je u ime autora održao g. Domagoj Ožanić te odgovarao na pitanja recenzenata i auditorija.

Ksenija Žubrinić-Kostović: Što je korišteno kao izvor vremenske sinkronizacije?

G. Ante Marušić je komentirao prezentirano rješenje zaključkom da naši stručnjaci mogu riješiti i najzahtjevnije aplikacije. Ipak, zalaže se da rješenja sekundarnih sustava ne budu jedinstvena od postrojenja do postrojenja.

B5-06

Renata Rubeša, Kristijan Frlan, Ksenija Žubrinić-Kostović, Radenko Rubeša

PROBLEMATIKA UDEŠENJA RELEJNE ZAŠTITE U T KONFIGURACIJI DALEKOVODA NA PODRUČJU ISTRE

SETTING OF RELAY PROTECTION IN T-CONFIGURATION OF TRANSMISSION LINES IN THE TERRITORY OF ISTRIA

Prezentaciju referata održala je gđa. Renata Rubeša te odgovorila na pitanja recenzenata i auditorija.

Hrvoje Bulat: Da li je na prikazanoj konfiguraciji dalekovoda bilo pogonskih događaja (kvarova) i kakvi su rezultati lokatora kvara?

B5-07

Igor Đurić, Hrvoje Bulat, Miljenko Antolić

REKONSTRUKCIJA SUSTAVA RELEJNE ZAŠTITE, UPRAVLJANJA I NADZORA U TS 110/10(20) kV PETRINJA

RENEWAL OF PROTECTION AND CONTROL SYSTEM IN SS 110/10(20) kV PETRINJA

Prezentaciju referata održao je g. Đurić te odgovorio na pitanja recenzenata i pitanja iz auditorija.

Nikica Mikulandra: Kako je raspodijeljena nadležnost u upravljanju aparatima 110 kV? Kako se vrši lokalno upravljanje sklopnim aparatima i regulacijom napona?

U diskusiju se uključio g. Šagovac komentarom da korištenje dvije generacije releja zaštite transformatora u pravilu ne daje zadovoljavajuće rezultate.

B5-08

Bruno Štambak, Zlatko Jakubec, Željko Radić

OTPOJNI SUSTAV KAO PREDUVJET ZA OSTVARIVANJE PARALELNOG RADA INDUSTRIJSKE KOGENERACIJE S VANJSKOM ELEKTROENERGETSKOM MREŽOM

DECOUPLING SYSTEM AS A PRECONDITION FOR A PARALLEL WORK OF INDUSTRIAL COGENERATION AND EXTERNAL ELECTRIC POWER NETWORK

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

Miljenko Boras: Donedavno su zahtjevi nad sustavima za odvajanje kogeneracijskih postrojenja od mreže bili razmjerno blagi. Da li su sada ti zahtjevi povećani?

Kristijan Frlan: Kako je riješena turbinska regulacija za vrijeme paralelnog rada kogeneracijskog postrojenja sa mrežom?

B5-09

Miljenko Boras, Tomislav Miletić, Mirko Pupiće, Stipica Radić, Filip Vidović, Srećko Filković, Branko Horvat, Davor Bojić, Petar Bodlović, Krunoslav Horvat, Marko Marušić, Ivan Mišković, Tomislav Šijak
ZAMJENA SUSTAVA ZAŠTITA GENERATORA U HE MILJACKA
REPLACEMENT OF THE PROTECTION SYSTEMS FOR THE GENERATING UNITS IN THE MILJACKA HPP

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

Tomo Sekelez: Da li bi bilo opravdano izvesti diferencijalnu zaštitu generatora (dograditi SMT-e) jer generator od 8MW spada u srednje velike generatore, a i sami generatori su starije proizvodnje? Kako je tretirana funkcija zemljospojne zaštite 35 kV strane?

Ivan Višić: Jesu li su rađena ispitivanja da li se zemljospoj na 35 kV strani prenosi na generatorsku stranu?

B5-10

Zdeslav Crnković

RASPODJELJENOST NADZORA I UPRAVLJANJA AGREGATOM U HIDROELEKTRANI NA VIŠE PROCESNIH STANICA
HYDRO POWER PLANT CONTROL AND SUPERVISION SYSTEM SPLIT TO MORE CONTROLLERS

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

Juroslav Zaninović: Kada se izgrađuje sustav baziran na raspodijeljenim procesnim stanicama, da li je nužno imati procesorske jedinice iste generacije? Da li se inzistira (preferira) na korištenju opreme jednog proizvođača?

Tomo Sekelez: S obzirom na svu složenost uvođenja modernih rješenja (licenciranje, programiranje, obuku osoblja i stručnjaka itd), kako procijeniti u kom trenutku inzistirati da se prijeđe sa klasičnog sustava na PLC-om nadzirane sustave?

B5-11

Ivica Nujić, Hrvoje Vukasović, Zdeslav Crnković, Maja Vuljanković, Goran Barbarić

NOVI SUSTAV ZA NADZOR I UPRAVLJANJE NA HE PERUĆA
NEW CONTROL AND MONITORING SYSTEM ON HP PERUĆA

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

Tomo Sekelez: Veza digitalnog turbinskog regulatora sa sustavom je žičana. Da li se predviđa informacijsko povezivanje? Da li su dva uređaja zaštite u potpunosti redundantna (spoj na SMT, NMT, upravljačke krugove)?

Ivan Višić: Zašto je zaštita generatora sa sustavom povezana po protokolu IEC 60870-5-103 a ne po Profibus?

Preferencijalna tema 2: Analiza rada i održavanje sustava zaštite i upravljanja

B5-12

Radovan Glavić, Samo Gašperić

EXPERIENCES IN OPERATION OF THE AUTOMATED MV OVERHEAD DISTRIBUTION SYSTEM DEVELOPED IN THE DISTRIBUTION COMPANY *ELEKTRO LJUBLJANA*
ISKUSTVA U RADU NA AUTOMATIZACIJI SREDNJENAPONSKOG NADZEMNOG DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA U PODUZEĆU ZA DISTRIBUCIJU ELEKTRIČNE ENERGIJE
ELEKTRO LJUBLJANA

Rad nije bio prezentiran jer se autori članka nisu pojavili na Savjetovanju.

B5-13

Ivan Goran Kuliš, Goran Šagovac

PROVEDBA I REZULTATI MJERENJA PRIJE PUŠTANJA U POGON PRIGUŠNICE ZA REZONANTNO UZEMLJENJE NEUTRALNE TOČKE ENERGETSKOG TRANSFORMATORA U TS 110/10(20) kV VELIKA GORICA

RESONANT CURVE AND EARTFAULT MEASUREMENTS IN 110/10(20) kV "VELIKA GORICA" SUBSTATION AND THEIR RESULTS

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

Igor Đurić: Da li je neophodno izvršiti analizu sustava relejne zaštite koji je sada u upotrebi? Da li su poznata kritična podešenja watmetričke zemljospojne zaštite?

Miljenko Boras se uključio komentaram da nije dovoljno definirati osjetljivost zemljospojne zaštite kroz iznos otpora na mjestu kvara pošto su pogonski događaji u mreži uzemljenoj preko prigušnice tranzijentnog karaktera, pa je nužno uređaje zaštite i mjerne metode prilagoditi toj činjenici.

B5-14

Ivan Sarajčev, Petar Sarajčev, Goran Tomić, Zlatko Visković

MOGUĆNOST PRORADE ZAŠTITE OD PREMOŠTENJA MALOG DJELATNOG OTPORNIKA U DISTRIBUCIJSKOJ MREŽI USLIJED KVAROVA SA ZEMLJOM U INCIDENTNOJ PRIJENOSNOJ MREŽI

POSSIBILITY OF LOW-RESISTANCE EARTHED NEUTRAL POINT FALSE RELAY OPERATION IN DISTRIBUTION NETWORK DUE TO THE EARTH FAULTS IN INCIDENT TRANSMISSION NETWORK

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagao je g. Sarajčev, nakon čega su uslijedila pitanja iz auditorija te živa diskusija u svezi sheme postrojenja za uzemljenje i iskustava iz pogona.

Goran Šagovac komentira da shema sa jednim otpornikom za uzemljenje za dva transformatora nije dobra jer se, između ostalog, u slučaju pogona transformatora na zasebnim sustavima sabirnica smetnje iz sustava u kvaru reflektiraju i na "zdravi" sustav. Podešenje zaštite treba osigurati što kraće trajanje kvara u slučaju premoštenja otpornika zbog opasnog povećavanja napona na uzemljivačima.

U diskusiju se uključio i g. Radenko Rubeša iznoseći pojedina iskustva iz PrP Rijeka vezano za razmatranu problematiku.

B5-15

Ivan Sarajčev, Ivan Vjeko Tomić

ANALIZA UTJECAJA MEĐUSOBNE NULTE IMPEDANCIJE DVOSISTEMSKOG DALEKOVODA NA MJERENU IMPEDANCIJU DISTANTNE ZAŠTITE

ANALYSIS OF INFLUENCE OF MUTUAL ZERO-SEQUENCE IMPEDANCE OF DOUBLE-CIRCUIT POWER LINE ON DISTANT PROTECTION MEASURED IMPEDANCE

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

Sergio Gazzari: U numeričkim relejima proizvodnje ABB kompenzacija međuiimpedancije se koristi samo kod određivanja lokacije mjesta kvara, a poboljšanje zaštitne sheme se može postići samo aktiviranjem više grupa podešenja. Da li se o prethodnom vodilo računa pri definiranju sustava zaštite za TS Konjsko?

B5-16

Kristijan Frlan, Renata Rubeša

UTJECAJ IZGRADNJE NOVIH VODOVA U SVRHU POBOLJŠANJA SIGURNOSTI POGONA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA NA SUSTAV RELEJNE ZAŠTITE

INFLUENCE OF NEW OVER-HEAD POWER LINES CONSTRUCTION ON THE OPERATION OF THE RELAY PROTECTION SYSTEM

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

Josip Benović: Da li je lokacija kvara dobivena na temelju prezentirane analize potvrđena pregledom objekta? Koliko su učestale pojave visokoomskih kvarova na tangiranom području?

Preferencijalna tema 4: Iskustva i posljedice primjene IEC61850

B5-17

Nino Vrandečić

NEKE ZNAČAJKE STANDARDA IEC 61850 VAŽNE ZA RAD DISTRIBUIRANIH APLIKACIJA U STVARNOM VREMENU

SOME FEATURES OF STANDARD IEC 61850 WHICH ARE IMPORTANT FOR REAL TIME DISTRIBUTED APPLICATIONS

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

Goran Leci: Postoji 7 razreda poruka prijenosa poruka po VLAN. Koji prioritet je pogodan za sekundarne sustave u TS? Koja su podešenja minimalnog i maksimalnog vremena slanja pogodna? Prema pogonskim iskustvima iz prvih IEC61850 baziranih sustava ta vremena bi trebala biti 4 ms i 10 s.

Damir Jurasović komentira da se, suprotno iskazu u referatu, može izračunati vrijeme transmisije poruke. Na temelju istraživanja i mjerenja su zaključili da se radi o vremenu prijenosa od cca 20 ms.

B5-18

Ana Šaškor, Domagoj Ožanić, Hrvoje Bulat, Goran Leci, Davor Šesnić

PRVI UGRAĐENI SUSTAV DALJINSKOG UPRAVLJANJA ZAŠTITE I MJERENJA TEMELJEN NA IEC 61850 NA PODRUČJU HEP-OPS-a

THE FIRST IMPLEMENTED IEC 61850 SOLUTION OF SUBSTATION CONTROL SYSTEM IN THE AREA OF CROATIAN TRANSMISSION OPERATOR

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

Ivan Višić: Što se događa tijekom izdavanja upravljačkog naloga sklopnom aparatu ako neka od informacija (npr. položaj rastavljača) nije validirana? Da li se u opisanom sustavu koristi slanje izvršnih naloga (npr. dinamička blokada APU, start ZOP isl.)?

B5-19

Tomislav Kopjar, Domagoj Ožanić, Jadran Franotović

SUSTAV LOKALNOG I DALJINSKOG UPRAVLJANJA I NADZORA RS 10(20) kV SLOBODNA ZONA TRNOVEC

SYSTEM OF LOCAL AND REMOTE CONTROL AND SUPERVISING IN RS 10(20) kV SLOBODNA ZONA TRNOVEC

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

Preferencijalna tema 4: Mjerni sustavi i monitoring u elektroenergetskim postrojenjima

B5-20

Goran Šagovac, Irena Klarić

SUSTAV MJERENJA KVALITETE ELEKTRIČNE ENERGIJE U POSTROJENJIMA

POWER QUALITY MEASUREMENT SYSTEM IN ELECTRICAL UTILITIES

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata izlagala je Irena Klarić, nakon čega su uslijedila pitanja iz auditorija.

Mladen Žunec: U skladu kojih normi su napravljeni korišteni uređaji opisani u radu?

3. ZAKLJUČAK

Primjena numeričke tehnologije na svim aspektima sekundarnih sustava doživljava značajne promjene upotrebom staničnog komunikacijskog protokola IEC 61850. Aplikacija istog u našim postrojenjima sve je češća, samim time i iskustva stručnjaka iz ovog područja su sve više vezana za objekte u pogonu.

Upotreba sustava za nadzor mreže daje sve zapaženije rezultate pogotovo pri post-mortem analizama. Ovo područje je na 8. savjetovanju bilo zastupljeno kroz prezentaciju Instituta za elektroprivredu i energetiku te pobudilo primjeren interes.

Istaknuta je problematika daljinske servisne komunikacije s uređajima relejne zaštite u postrojenjima s IEC61850. S obzirom na opsežnost parametara koji se moraju podešavati kao i na količinu podataka koje nova generacija numeričkih uređaja daje na upotrebu korisniku, priključak releja zaštite na ethernet je blagotvoran što se tiče brzine komunikacije. Prijenos podataka ethernetom do radnog mjesta odgovorne osobe postavlja nove zahtjeve na sigurnost i zaštitu od neovlaštenog pristupa. Očekujemo prva konkretna rješenja ovog problema i izvještaje korisnika o stečenim iskustvima.

GRUPA C1 – RAZVOJ I EKONOMIJA EES-a

Predsjednik : doc. dr. sc. MLADEN ZELJKO
Tajnik: mr. sc. GORAN SLIPAC

Stručni izvjestitelji: MARIJAN KALEA, dipl. ing.
mr. sc. GORAN SLIPAC
mr. sc. TOMISLAV GELO



IZVJEŠTAJ O RADU

Zasjedanje SO C1 na 8. savjetovanju HRO CIGRE održano je 6. studenoga 2007. g. Način rada tijekom zasjedanja SO C1 dogovoren je na sastanku koji je održan 5. studenoga 2007., također u Cavtatu.

U SO C1 je uvršteno 14 referata koji su razvrstani u četiri skupine prema preferencijalnim temama.

Preferencijalna tema 1: Trendovi u pristupu planiranju razvoja EES-a

C1-01

Mario Tot, Dražen Jakšić, Sandra Antešević Maričić

UTJECAJ VJETROELEKTRANA NA PLANIRANJE RAZVOJA HRVATSKOG EES-a

LONG TERM IMPACT OF WIND GENERATION ON DEVELOPMENT OF CROATIAN POWER SYSTEM

C1-02

Ivan Andročec, Domagoj Puzak, Slavko Krajcar

MODELIRANJE ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA BAZIRANO NA MULTIAGENTSКИM ALGORITMIMA

MODELING OF POWER SYSTEMS BASED ON MULTI-AGENT ALGORITHMS

C1-03

Helena Božić, Robert Bošnjak, Tomislav Baričević

INTEGRALNI PRISTUP PLANIRANJU OPSKRBE KUĆANSTAVA ENERGIJOM

INTEGRATED APPROACH IN HOUSEHOLD'S ENERGY SUPPLY PLANNING

C1-04

Boris Sučić, Nikola Čavlina, Marko Subašić, Vesna Pavišić, Branko Grisogono, Željko Večenaj

DEFINIRANJE MJESTA I ULOGE HIDROMETEOROLOŠKIH PODATAKA U TRŽIŠNOM

FUNKCIONIRANJU ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA

DEFINITION OF THE ROLE AND IMPORTANCE OF THE HYDRO-METEOROLOGICAL DATA IN THE FUNCTIONING OF THE ELECTRIC POWER UTILITIES ON THE OPEN MARKET

C1-05

Elizabeta Balić

PREDVIĐANJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PRIMJENOM REGRESIJSKOG MODELA

PROJECTION OF ELECTRICITY CONSUMPTION BASED ON THE REGRESSION MODEL

Preferencijalna tema 2: Upravljanje imovinom tvrtki i troškovi

C1-06

Goran Labar

RIZICI U POSLOVANJU ELEKTROENERGETSKOG PODUZEĆA NA OTVORENOM TRŽIŠTU

RISKS IN LIBERALISED ELECTRICITY MARKET

C1-07

Davor Škrlec, Filip Mužinić, Miroslav Majerčić

MODELIRANJE RIZIKA U PROJEKTIMA VJETROELEKTRANA

RISK MODELLING OF WIND POWER PROJECTS

C1-08

Vladimir Žukina, Dino Šimunović

BRAND KAO NEMATERIJALNA IMOVINA HEP d.d.

BRAND AS INTANGIBLE ASSETS OF HEP D.D.

C1-09

Davor Sokač, Anjelko Tunjić, Krešimir Ugarković

USPOSTAVA SUSTAVA ZA ODABIR VRSTE I MJESTA KAPITALNIH INVESTICIJSKIH ULAGANJA U DISTRIBUCIJSKOM EES-u

ESTABLISHMENT SYSTEM FOR SELECTION CATEGORY AND POSITION OF INVESTMENTS IN DISTRIBUTION NETWORK

Preferencijalna tema 3: Razvoj novih tehnologija u proizvodnji električne energije i njihov utjecaj na planiranje razvoja EES-a

C1-10

Branimir Loš

INTEGRIRANJE LNG TERMINALA I TERMoeLEKTRANE

THE INTEGRATION OF AN LNG TERMINAL WITH A THERMAL POWER PLANT

C1-11

C1-11

Kažimir Vrankić, Josip Lebegner, Nenad Švarc, Stipe Mikulić

OPRAVDANOST IZGRADNJE I IZBOR LOKACIJE NUKLEARNE ELEKTRANE U HRVATSKOJ

RATIONALE FOR THE CONSTRUCTION AND SITE SELECT NUCLEAR POWER PLANT IN CROATIA

C1-12

Goran Majstrovic, Davor Bajs, Damjan Melimorec, Saša Cazin

MOGUĆNOSTI PRIHVATA VJETROELEKTRANA U ELEKTROENERGETSKI SUSTAV HRVATSKE
WIND POWER PLANT INTEGRATION POSSIBILITY IN CROATIA

Preferencijalna tema 4: Tehnički izazovi u planiranju i razvoju interkonekcija-međunarodne inicijative vezane za proširenje regionalnih i interregionalnih interkonekcija

C1-13

Davor Bajs, Mislav Majstrovic, Goran Majstrovic

ZAMJENE I REKONSTRUKCIJE U PRIJENOSNOJ MREŽI
REVITALIZATION OF A TRANSMISSION NETWORK

C1-14

Zdenko Tonkovic, Mate Dabro, Aleksandar Milkovic, Stipan Vucak, Stjepan Tichinovic

UTJECAJ NA PRIJENOSNU MREŽU PRIKLJUČENJEM SVA ČETIRI OBNOVLJENA AGREGATA HE ZAKUČAC NA MREŽU 220 kV

THE IMPACT OF CONNECTION OF ALL FOUR RECONSTRUCTED POWER UNITS IN HPP "ZAKUČAC" TO THE 220 kV NETWORK

Zasjedanje studijskog odbora C1 otvorio je predsjednik Mladen Zeljko pa je na početku svog izlaganja iznio način rada na zasjedanju. Konstatirano je da za dva referata (RC1-02 i RC1-04) nema niti jednog od autora te da se o njima neće ni raspravljati.

Prije svakog referata predsjedavajući je dao riječ stručnom izjavitelju za taj referat, a nakon toga je slijedilo kratko izlaganje autora i odgovori na pitanja postavljena od strane stručnog izjavitelja. Rasprava o pojedinom referatu vođena je nakon izlaganja autora.

U okviru prve preferencijalne teme osobitu pozornost sudionika zasjedanja i raspravu potakle su teme o utjecaju rada vjetroelektrana na rad sustava i prikladnost odabranog modela subvencioniranja proizvodnje iz vjetroelektrana te problem integralnog planiranja razvoja elektroenergetskog i plinskog sustava. Predsjedavajući, M. Zeljko je predložio da se na temu integralnog planiranja održi zaseban sastanak. Prikazana je i primjena regresijskog modela za predviđanje potrošnje električne energije na primjeru Hrvatske.

Referati obuhvaćeni drugom preferencijalnom temom su obuhvatili dio problema vezanih s upravljanjem rizicima na tržištu električne energije, o problemima upravljanja rizicima u projektima razvoja vjetroelektrana, o važnosti stvaranja brenda kao nematerijalne imovine energetske tvrtke te o upravljanju investicijama u distribucijski sustav EES-a (prikazana je primjena tzv. AHP metode višekriterijskog odlučivanja o redoslijedu investiranja u distribucijski sustav koja se može primijeniti i na druge dijelove sustava).

Referati prikazani u okviru treće preferencijalne teme bili su usmjereni na istraživanje tri problema: mogućnosti integriranja termoelektrane na plin i terminala za ukapljeni prirodni plin, opravdanost i izbor lokacije nuklearne elektrane u RH te mogućnost prihvata vjetroelektrana u elektroenergetskom sustavu RH. Sve tri teme potakle su veliki broj pitanja i komentara.

Četvrta preferencijalna tema donijela je dva zanimljiva referata koji se bave problematikom zamjena i rekonstrukcija u prijenosnoj mreži (prezentirana nova metodologija za određivanje optimalnog redoslijeda investiranja u objekte prijenosne mreže) i utjecaja priključenja obnovljenih proizvodnih jedinica u HE Zakučac na prijenosnu mrežu.

Zaključno je Mladen Zeljko je najavio mogućnost organiziranja odvojenih sastanaka na neku od sljedećih tema: priključenje HE Zakučac na 220 kV, izgradnja NE, izgradnja VE, izgradnja LNG terminala.

GRUPA C2 – POGON I VOĐENJE ELEKTROENERGETSKOG SISTEMA

Predsjednik: mr. sc. VLADIMIR GRUJIĆ
Tajnik: TEDI BABIĆ, dipl. ing.

Stručni izvjestitelji: mr. sc. VLADIMIR GRUJIĆ
TEDI BABIĆ, dipl. ing.
doc. dr. sc. IGOR KUZLE



IZVJEŠTAJ O RADU

Zasjedanje SO C2 – Pogon i vođenje EES-a na 8. savjetovanju HRO CIGRE u Cavtatu održano je 7. studenoga 2007. od 08-12 sati. Način rada je dogovoren na sastanku SO C2 održanog u Cavtatu 06. 11. 2007. u 16 sati.

Za studijski odbor SO C2 – Pogon i vođenje EES-a za 8. savjetovanje HRO CIGRE u Cavtatu 4-8. studenoga 2007. godine bile su određene sljedeće preferencijalne teme:

1. Razvoj upravljačkih centara
2. Pravila rada pogona i vođenja EES-a
3. Mehanizmi uravnoteženja rada EES-a
4. Ograničenja u prijenosnom sustavu
5. Nove metode u otklanjanju i ublažavanju nenormalnog pogona EES-a
6. Stabilnost i aktualna problematika pogona EES-a ične analize.

Za SO-C2 sva 24 pristigla rada su prihvaćena i razmatrana na Savjetovanju kao referati. Recenzirani radovi su bili svrstani po temama i redoslijedu, te tako i razmatrani na Savjetovanju.

TEMA 1

Nije zaprimljen niti jedan referat na Temu 1.

TEMA 2

C2-01

Goran Majstrovic, Mislav Majstrovic, Davor Bajs, Damjan Medimorec, Saša Cazin
TEHNIČKI ZAHTJEVI OPERATORA PRIJENOSNOG SUSTAVA ZA PRIKLJUČAK I POGON
VJETROELEKTRANA

C2-02

Berislav Breznica, Leo Rakovac, Branko Štefić, Igor Lukačević, Marin Schönberger, Darko Varga
IZRADA TJEDNIH PLANOVA U HEP OPERATOR PRIJENOSNOG SUSTAVA D.O.O. – PRIJENOSNO
PODRUČJE OSIJEK KORIŠTENJEM APLIKACIJE IZ SUSTAVA MONOX

C2-03

Zdravko Hebel, Ivica Pavić, Atila Barta, Nenad Mijatović
MODELIRANJE VANJSKIH MREŽA ZA ANALIZU SIGURNOSTI

TEMA 3

C2-04

Igor Kuzle, Sejid Tešnjak, Darjan Bošnjak
POGON I VOĐENJE ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA

C2-05

Boris Markota, Tomislav Plavšić, Vladimir Grujić
TRŽIŠTE POMOĆNIM USLUGAMA

C2-06

Krešimir Vrdoljak, Nedjeljko Perić, Branko Horvat
DISKRETNi KLIZNI REŽIMI U SEKUNDARNOJ REGULACIJI FREKVENCije I DJELATNE SNAGE

TEMA 4

C2-07

Zdravko Hebel, Ivica Pavić, Domagoj Pehrda, Atila Barta, Nenad Mijatović, Marko Delimar
METODA ODREĐIVANJA NTC I ATC VRIJEDNOSTI POMOĆU NETVISION–DAM SUSTAVA

C2-08

Zoran Kovač, Damir Šljivac, Zdenko Kramar
UTJECAJ TRAJANJA SKLAPANJA NA NEISPORUČENU ELEKTRIČNU ENERGIJU

TEMA 5

C2-09

Igor Kuzle, Hrvoje Pandžić, Tomislav Tomiša
ODRŽAVANJE ELEMENATA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA U NOVIM TRŽIŠNIM UVJETIMA

C2-10

Tedi Babić, Boris Bostjančić, Ksenija Kostović Žubrinčić, Velimir Ilijanić
ZNAČAJ I ULOGA PROSTORNIH PODATAKA VODOVA I POSTROJENJA U VOĐENJU I
ODRŽAVANJU EES-a

C2-11

Zdravko Hebel, Nenad Mijatović, Šime Radić, Domagoj Peharda, Ivica Pavić, Atila Barta, Marko Delimar
MJERE ZA SMANJIVANJE GUBITAKA U MREŽI

C2-12

Goran Majstrovic, Matislav Majstrovic, Davor Bajs, Goran Tomic, Snjezana Cujic-Coko
OCJENA GUBITAKA SNAGE I ENERGIJE U MREZI PRIJENOSNOG PODRUČJA SPLIT

TEMA 6**C2-13**

Angel Georgiev

QUANTITATIVE EVALUATION OF THE DEPENDENCE OF ELECTRIC POWER DEMAND ON AIR TEMPERATURE

C2-14

Niko Mandic, Ivica Pavic

PRIMJER NAPONSKOG SLOMA EES-a

C2-15

Tomislav Plavšic, Zoran Grba, Davor Kotorac

ANALIZA NAPONSKIH PRILIKA I MOGUĆNOSTI U-Q REGULACIJE U PRIJENOSNOJ MREŽI ISTRE

C2-16

Juraj Šimunić, Radenko Rubeša, Nenad Švarc, Goran Jerbić

POVEĆANJE SIGURNOSTI NAPAJANJA 110 KV PODSUSTAVA ISTRE NAKON IZGRADNJE DV 220 KV PLOMIN - VODNJAN

C2-17

Zoran Grba, Leomir Sokolić, Branko Šumberac, Čelio Klapčić

ANALIZA MOGUĆNOSTI REGULACIJE NAPONA I JALOVE SNAGE TE PLOMIN 2 I TE RIJEKA U PRIJENOSNOJ MREŽI 220 KV PRP-A RIJEKA

C2-18

Mato Mišković, Gorislav Erceg, Ivan Mišković, Marija Mirošević

STABILIZATOR EES ZASNOVAN NA NEURONSKIM MREŽAMA

C2-19

Darko Nemec, Milan Stojšavljević, Željko Roksandić

DINAMIČKA SVOJSTVA TURBOAGREGATA 376,47 MVA U TE RIJEKA

C2-20

Krunoslav Horvat, Ivan Mišković, Darko Korlević, Miroslav Kramar

REVITALIZACIJA SUSTAVA TURBINSKE REGULACIJE HE GOJAK

C2-21

Davor Linarić, Davorin Ambruš, Momčilo Boko

ISPITIVANJA KARAKTERISTIKA HIDRAULIČKOG SUSTAVA HES ORLOVAC U SVRHU KALIBRACIJE HIDRAULIČKOG MODELA

C2-22

Ivan Mišković, Krunoslav Horvat, Davorin Ambruš, Tomislav Paviša, Mato Mišković

MJERENJE OSCILACIJA VODNOG LICA U VODNOJ KOMORI I ODVODNOM TUNELU NA HE DUBROVNIK

C2-23

Dragan Kosić, Darko Korlević, Ivan Mišković, Mato Mišković

AUTOMATIZIRANO ČIŠĆENJE ULAZNE REŠETKE NA HE

C2-24

Dragan Kosić, Darko Korlević, Ivan Mišković, Mato Mišković

MJERENJA I ISPITIVANJA NA FIZIKALNOM MODELU HE OMBLA

I. Stručni izvjestitelj: Tedi Babić, dipl. ing.

TEMA 2

C2-01 Goran Majstrovic, Mislav Majstrovic, Davor Bajs, Damjan Medimorec, Saša Cazin TEHNIČKI ZAHTEVI OPERATORA PRIJENOSNOG SUSTAVA ZA PRIKLJUČAK I POGON VJETROELEKTRANA

U cilju sigurnog vođenja sustava sa značajnim udjelom vjetroelektrana operator prijenosnog sustava propisuje vjetroelektranama određene tehničke zahtjeve s aspekta priključenja i pogona. U ovom radu ukratko će se razmotriti razlozi uvođenja i opće karakteristike osnovnih tehničkih zahtjeva te predložiti konkretni tehnički zahtjevi koje bi HEP-Operator prijenosnog sustava d.o.o. trebao postaviti vjetroelektranama u Hrvatskoj.

C2-02 Berislav Brezničar, Leo Rakovac, Branko Štefić, Igor Lukačević, Marin Schönberger, Darko Varga IZRADA TJEDNIH PLANOVA U HEP OPERATOR PRIJENOSNOG SUSTAVA D.O.O. – PRIJENOSNO PODRUČJE OSIJEK KORIŠTENJEM APLIKACIJE IZ SUSTAVA MONOX

Autori su pomoću postojećeg sustava, intranet aplikacija MonoX - Prijenosno područje Osijek, koji u sebi sadrži funkcije, dnevni pogonski izvještaj, kvarovi, smetnje i nedostaci, razna tehnička dokumentacija proširili s dodatkom za izradu tjednih planova. Budući da su sve funkcije dostupne putom računalne mreže svim korisnicima u održavanju i vođenju nastojalo se smanjiti trajanje usaglašavanja planiranja potrebnih isključenja i odobravanja istih. Ovom aplikacijom omogućeno je praćenje zahtjeva za isključenjem te ostavlja dovoljno vremena za analizu i odobravanje istih od strane Odjela mrežni centar. Primjena ove aplikacije i sama aplikacija bi trebala biti u skladu s važećim Mrežnim pravilima i Uputama o radu dispečerske službe.

C2-03 Zdravko Hebel, Ivica Pavić, Atila Barta, Nenad Mijatović MODELIRANJE VANJSKIH MREŽA ZA ANALIZU SIGURNOSTI

Za analizu sigurnosti N-1 potrebno je, pored modela unutarnje mreže, poznavati i nadomjesni model vanjske mreže. Za ekvivalentiranje vanjske mreže u proširenom realnom vremenu primjenjuje se djelomični (reducirani) i potpuni (nereducirani) postupak. Za primjenu reduciranog postupka ekvivalentiranja potrebno je odrediti ekvivalentne multipole i injektore. Najpoznatiji ekvivalenti zasnovani na reduciranom postupku su WARD i REI ekvivalent.

Za nereducirane postupke ekvivalentiranja vanjske mreže karakteristično je detaljnije analiziranje vanjske mreže pri čemu su podaci vanjske mreže pretpostavljeni ili ekstrapolirani. S obzirom da Operatori sustava europske prijenosne mreže UCTE razmjenjuju podatke o planiranoj proizvodnji i potrošnji vlastitih EES-a jedan od načina za prikupljanje podataka neophodnih za primjenu nereduciranog postupka ekvivalentiranja vanjske mreže mogu biti upravo ti podaci (DACF datoteke). Primjenom proračuna za estimaciju stanja moguće je, na temelju podataka iz navedenih datoteka, ekvivalentirati susjedne mreže za potrebe analize sigurnosti N-1. Pri tom treba napomenuti da se planiranim veličinama iz datoteke DACF dodjeljuju manji težinski faktori u odnosu na stvarna mjerenja, zbog njihove nepouzdanosti.

Za razliku od susjednih mreža, udaljene mreže mogu se i dalje modelirati nekim od reduciranih postupaka.

TEMA 3

C2-04 Igor Kuzle, Sejid Tešnjak, Darjan Bošnjak POGON I VOĐENJE ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA

U radu je dan pregled pomoćnih usluga elektroenergetskog sustava. Ukratko su opisani načini mjerenja i valoriziranja pojedinih usluga kao i metode za izbor isporučitelja pojedinih usluga.

Restrukturiranjem elektroenergetskog sustava uz procese liberalizacije i deregulacije te uvođenje tržišta električne energije, moguće je pomoćne usluge elektroenergetskog sustava podijeliti u dvije temeljne grupe: mandatorne i komercijalne. Mandatorne pomoćne usluge elektroenergetskog sustava su one koje su ključne za opskrbu potrošača električnom energijom u sustavu te su, u većini liberaliziranih i

dereguliranih tržišta, svi veliki generatori obvezni, u skladu s uvjetima rada na mreži, osiguravati u određenoj mjeri takvu vrstu pomoćnih usluga elektroenergetskog sustava (i to bez dodatne naknade).

C2-05 Boris Markota, Tomislav Plavšić, Vladimir Grujić

TRŽIŠTE POMOĆNIM USLUGAMA

U referatu je obrađena problematika različitih pristupa osiguranja i utvrđivanja načina naknade za pomoćne usluge sustava.

Autori članka s posebnom pozornošću obradili su pomoćne usluge regulacije frekvencije i snage uvažavajući potrebu osiguranja rezerve za djelovanje primarne i sekundarne regulacije na razini sustava. Također su obrađene pomoćne usluge iz kategorije regulacije napona i proizvodnje jalove energije.

Klasificirana su četiri načina osiguranja primarne, sekundarne i tercijarne regulacije te tri kriterija za određivanje naknade regulacijske rezerve. Prezentirana su dva pristupa naknadi troškova proizvodnje jalove energije odnosno pokriva troškova regulacije napona.

Izložen je tablični pregled različitosti osiguranja i naknade temeljnih pomoćnih usluga (f , P , U , Q) za starije članice EU te za Novi Zeland i Australiju.

U zaključku referata autori ističu nužnost i opravdanost uspostave kvalitetnih, tehnički opravdanih, troškovno prihvatljivih te nediskriminirajućih mehanizama za osiguranje pomoćnih usluga za potrebe hrvatskog operatora sustava.

C2-06 Krešimir Vrdoljak, Nedjeljko Perić, Branko Horvat

Diskretni klizni režimi u sekundarnoj regulaciji frekvencije i djelatne snage

U radu je prikazana sekundarna regulacija frekvencije i djelatne snage razmjene u elektroenergetskom sustavu zasnovana na kliznim režimima upravljanja. Nemjerljive veličine sustava su estimirane koristeći dvije vrste diskretnih estimatora te su korištene za proračun upravljačkog signala. Parametri klizne plohe su izabrani tako da se osigura pogreška u stacionarnom stanju jednaka nuli. Simulacijski rezultati su dobiveni na modelu interkonekcije triju sustava od kojih je u jednome regulacijska elektrana hidroelektrana, dok je u druga dva sustava regulacijska elektrana termoelektrana.

TEMA 4

C2-07 Zdravko Hebel, Ivica Pavić, Domagoj Pehrda, Atila Barta, Nenad Mijatović, Marko Delimar

METODA ODREĐIVANJA NTC I ATC VRIJEDNOSTI POMOĆU NETVISION–DAM SUSTAVA

U radu su opisani standardi, teoretske podloge i pojmovi te procedure za izračun prekogranične prijenosne moći (NTC) i raspoložive prijenosne moći (ATC) uvažavajući regulativu Europske unije, energetske zakone RH i pripadajuće podzakonske akte (Mrežna pravila i Pravila o dodjeli i korištenju prekogranične prijenosne moći).

Sažeto je opisan alat za izračun prekogranične prijenosne moći uvažavajući angažiranost elektrana, konfiguraciju prijenosne mreže s okruženjem te neizvjesnost pogonskih događaja prema kriteriju sigurnosti N-1. Predloženi postupak i verifikacija modela za izračun prekogranične prijenosne moći primijeniti će se u projektu nadogradnje procesnog IT sustava za potrebe HEP-Operatora prijenosnog sustava. Kvalitetno izvršenje zakonske obveze sigurnog vođenja sustava temelji se na primjeni kriterija sigurnosti N-1 i faktora nesigurnosti pogona (TRM).

Prezentirana su načela i postupak primjene "metode pomaka proizvodnje" uvažavajući mogućnost podizanja i smanjivanja proizvodnje po generatorima. Promjena angažiranosti generatora temelji se na raspoloživom preostalom proizvodnom kapacitetu u promatranom trenutku. Autori su klasificirali izračun prekogranične prijenosne moći za različite vremenske horizonte (sezona, mjesec, tjedan, dan, sat). Podloge za izračun prekograničnih kapaciteta temelje se na podacima iz specijalističkih aplikacija programskog sustava NetVision.

U zaključku autori ističu značaj kvalitetnog i pravodobnog izračuna prekogranične prijenosne moći. Najviši prioritet Operatora je zadržavanje viske razine sigurnosti pogona prijenosnog sustava uvažavajući tehnički prihvatljive zahtjeve za povećanjem volumena trgovanja el. energijom.

C2-08 **Zoran Kovač, Damir Šljivac, Zdenko Kramar**
UTJECAJ TRAJANJA SKLAPANJA NA NEISPORUČENU ELEKTRIČNU ENERGIJU

Autori referata obradili su problematiku trajanja prisilnih zastoja s posljedicom neisporučene električne energije. Osobita pozornost usmjerena je na organizacijske i tehničke mjere radi povećanja raspoloživosti jedinica prijenosne mreže, s posebnim osvrtom na značaj obučenosti, informiranosti i pronicljivosti operatera prijenosnog sustava i regionalnog podsustava.

Precizno su definirani pojmovi iz područja statistike pogonskih događaja u prijenosnom sustavu te su definirane utjecajne veličine na zadanu funkciju cilja – minimum trajanja prisilnih zastoja.

Na konkretnom primjeru događaja u podsustavu Slavonije i Baranje, autori su prezentirali prednosti višerazinske uključenosti elektroenergetskih objekata u sustav daljinskog vođenja.

Sažeto su opisane „operatorska metoda“, analitička metoda prebrojavanja stanja i sintetička metoda Monte Carlo za potrebe procjene neisporučene električne energije. Autori naglašavaju potrebu prepoznavanja rizika (vjerojatnosti) određenog događaja u sustavu, te nužnost preciznog zapisa vremena sklapanja u prijenosnoj i distributivnoj mreži.

U referatu je istaknuta nužnost kvalitete, filtriranja i selektiranja informacija za potrebe operativnog vođenja sustava budući da mnoštvo istodobnih informacija operateru otežava podizanje sustava ili rješavanje složenijih poremećaja. Autori su naveli i sažeto obrazložili mjere za smanjenje trajanja prisilnih zastoja s direktnom posljedicom smanjenja neisporučene električne energije.

U završnom dijelu referata autori nas uvode u problematiku primjene umjetnih neuronskih mreža, odnosno uspostave pojedinih modula ekspertnog sustava za potrebe kvalitetnijeg nadzora stanja i vođenja prijenosnog sustava. Istaknuta je nužnost suradnje stručnjaka različitih profila te vrijednost višegodišnjeg iskustva u modeliranju ekspertnih sustava.

TEMA 5

C2-09 Igor Kuzle, Hrvoje Pandžić, Tomislav Tomiša
ODRŽAVANJE ELEMENATA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA U NOVIM TRŽIŠNIM UVJETIMA

U radu su ukratko teorijski opisane promjene u načinu i metodama izrade rasporeda održavanja elemenata elektroenergetskog sustava, prvenstveno elektrana, uslijed uvođenja otvorenog tržišta električne energije. Opisan je optimizacijski model rasporeda održavanja elemenata elektroenergetskog sustava u dereguliranom tržištu električne energije. Istaknuti s problemi s rasporedom održavanja u proizvodnom i prijenosnom dijelu elektroenergetskog sustava budući da su neovisni u otvorenom tržištu električne energije.

Razvoj procesorske snage današnjih računala omogućio je korištenje matematičkog programiranja kao vrlo učinkovite metode u određivanju rasporeda održavanja. U svijetu se sve više kao metoda matematičkog programiranja za optimizaciju rasporeda održavanja proizvodnih postrojenja elektroenergetskog sustava koristi Bendersova dekompozicija. Njena velika prednost pred ostalim metodama je vrlo brzi pronalazak optimalnog rasporeda zbog učinkovitosti Bendersovog reza. U radu se opisuju razlozi uvođenja Bendersove dekompozicije, čije je djelovanje prikazano jednostavnim primjerom na kraju rada.

C2-10 Tedi Babić, Boris Bostjančić, Ksenija Kostović Žubrinčić, Velimir Ilijanić
ZNAČAJ I ULOGA PROSTORNIH PODATAKA VODOVA I POSTROJENJA U VOĐENJU I ODRŽAVANJU EES-a

Autori su prezentirali aplikaciju koja prostorno daje prikaz elemenata elektroenergetskog postrojenja u cilju smanjenja trajanja prisilnih zastoja odnosno kvarova te određivanje optimalnog puta ekipa za dalekovode do mjesta kvara. Određivanje mjesta kvara na dalekovodima određuje se temeljem izračuna uređaja numeričke zaštite (lokator kvara). Ovakav pristup zahtijeva koordinaciju nekoliko specijalističkih odjela u cilju smanjenja trajanja zastoja i povećanju raspoloživosti elemenata elektroenergetskog postrojenja. Osnovni preduvjet primjene aplikacije je velika točnost primijenjene numeričke zaštite, odnosno lokatora kvara. Aplikacija ima namjenu praćenju kvarova na dalekovodima te pomoć pri planiranju održavanja u cilju povećanja pouzdanosti komponenata elektroenergetske mreže.

C2-11 Zdravko Hebel, Nenad Mijatović, Šime Radić, Domagoj Peharda, Ivica Pavić, Atila Barta, Marko Delimar
MJERE ZA SMANJIVANJE GUBITAKA U MREŽI

Autori su opisali mjere za smanjenje gubitaka snage i električne energije u elektroenergetskom sustavu primjenom programa za optimiranje napona „Naponski plan“ koji je dio primijenjenog programa u Nacionalnom dispečerskom centru naziva NetVision DAM. Primjena programa „Naponski plan“ bi smanjila gubitke u elektroenergetskoj mreži i neposredno uštedjela znatna novčana sredstva. Prema prikazanom proračunu procjena autora je da bi uštedjeli približno 10 GWh električne energije godišnje. Također program bi pomogao operativnom osoblju u vođenju budući da redovito imaju problema zbog visokih odnosno niskih napona. Autori su predložili operativni postupak za optimizaciju naponskog plana i upravljanju tokova jalovih snaga u realnoj prijenosnoj mreži te direktno doprinijeli proširenju konkretnih saznanja iz područja optimiranja, regulacije napona i tokova jalovih snaga.

C2-12 Goran Majstrovic, Mislav Majstrovic, Davor Bajs, Goran Tomić, Snježana Čuić-Čoko
OCJENA GUBITAKA SNAGE I ENERGIJE U MREŽI PRIJENOSNOG PODRUČJA SPLIT

Jedna od najznačajnijih stavki u vođenju elektroenergetskog sustava jeste poznavanje gubitaka djelatne energije, kako ukupno u analiziranoj prijenosnoj mreži, tako i po pojedinim njenim elementima. U ovom radu iznesena je problematika tokova snage i energije u prijenosnoj mreži, s osvrtom na stanje gubitaka snage i energije u mreži prijenosnog područja Split. Cilj rada je ilustracija gubitaka radne snage odnosno energije te pripadnih troškova u mreži prijenosnog područja Split po vodovima i transformatorima, po pojedinim naponskim nivoima, pri čemu je analizirano 336 satnih stanja sustava početkom 2005. godine prema službenim dispečerskim podacima.

II. Stručni izvjestitelj: Doc. dr. sc. Igor Kuzle

TEMA 6

C2-13 Angel Georgiev
KVANTITATIVNO VREDNOVANJE UTJECAJA TEMPERATURE OKOLINE NA OPTEREĆENJE ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA

Zbog nekoliko razloga, u ovisnosti od socijalnog i ekonomskog razvoja, zadnjih godina je zapažena kvantitativna i strukturalna promjena godišnjeg opterećenja bugarskog elektroenergetskog sustava u ovisnosti specifičnog razdoblja promatranja – općenito smanjenje godišnjeg opterećenja i relativnog povećanja potrošnje domaćinstava. Potrošnja domaćinstava i javna potrošnja ovisna je od više faktora sa značajnim varijacijama tijekom različitih godišnjih razdoblja. Najvažniji su to vremenski faktori. Cilj rada je kvantitativna analiza ovisnosti opterećenja elektroenergetskog sustava od tih najvažnijih faktora – temperatura okoline specijalno je važna za pouzdanu procjenu opterećenja sustava te napose utjecaja na optimalno planiranje rada proizvodnih jedinica.

C2-14 Niko Mandić, Ivica Pavić
PRIMJER NAPONSKOG SLOMA EES-a

Nakon decentralizacije i restrukturiranja provedenih u energetsom sektoru uvjeti rada EES-a su se u bitnoj mjeri promijenili. U velikoj mjeri tranziti energije su povećani, a njihove promjene po smjeru i iznosu svakim danom su bile dinamičnije. U takvim dinamičnim promjenama sustav funkcionira sada u manje ili više napregnutim stanjima. Ovakva stanja su uzrokovana različitim čimbenicima, a događaju se najčešće u satima povećane potrošnje. U ovom tekstu predložen je primjer poremećaja u EES-u Poljske u ljetnom razdoblju (jutarnja špica 26. lipnja 2006.).

Opisani poremećaj je upravo rezultat navedenih promjena uvjeta i načina rada, te spore prilagodbe povećanju proizvodne i prijenosne moći EES-a. Drugi razlog poremećaja je porast specifične vršne potrošnje energije, uzrokovane visokim temperaturama okoline. Ispadi nekih agregata i porast vršne dnevne potrošnje rezultat su dugotrajnog rada rashladnih uređaja, koji su dodatno doprinijeli navedenom naponskom slomu.

C2-15 Tomislav Plavšić, Zoran Grba, Davor Kotorac
ANALIZA NAPONSKIH PRILIKA I MOGUĆNOSTI U-Q REGULACIJE U PRIJENOSNOJ MREŽI ISTRE

U radu je prezentirana specifičnost pogona istarske visokonaponske mreže u uvjetima visokih opterećenja. Opisana je problematika upravljanja naponom i jalovom snagom te su prikazane analize stanja mreže za trenutak ljetnog maksimuma 2006. godine te projekcija za ljeto 2008. godine. S novom konfiguracijom istarske elektroenergetske mreže, odnosno izgradnjom dva nova voda iz TE Plomin prema zapadnom dijelu Istre, stabilnost mreže na području istarske regije je bitno popravljena - no pitanje potpore mreže jalovom snagom nije se promijenilo u odnosu na stanje iz 2006. godine. U blizini centara potrošnje ne postoji izvor jalove snage, te se ona doprema iz čvorišta Plomin što nije zadovoljavajuće u stanjima visokih opterećenja. Nadalje, lokalni EES Istre i dalje je podložan naponskim poremećajima u slučaju ispada određenih elemenata mreže što pokazuje i provedena naponska analiza. Autori su dali znatan doprinos u rješavanju problematike naponske stabilnosti i tokova jalove snage u realnoj elektroenergetskoj mreži.

C2-16 Juraj Šimunić, Radenko Rubeša, Nenad Švarc, Goran Jerbić
POVEĆANJE SIGURNOSTI NAPAJANJA 110 KV PODSUSTAVA ISTRE NAKON IZGRADNJE DV 220 KV PLOMIN - VODNJAN

U referatu je opisana karakteristična ovisnost sigurnosti napajanja Istre o uklopnom stanju i raspoloživosti osnovnog čvora napajanja TS Plomin, te raspoloživosti DV 110 kV Pehlin - Matulji i DV 110 kV Buje - Kopar (Slovenija). Nakon izgradnje TS 220/110 kV Vodnjan očekuje se bitno povećanje sigurnosti napajanja Istre pa autori referata predlažu privremeno korištenje izgrađenog DV 2x220 kV Plomin - Vodnjan pod naponom 110 kV. Otežavajuća okolnost sigurnog napajanja Istre je samo jedan sustav glavnih sabirnica 110 kV u TE Plomin. Različitim varijantama priključka trojki navedenog voda na 110 kV postrojenje u TE Plomin moguće je utjecati na sigurnost napajanja Istre, ali obzirom na neizgrađenost TP 220 kV TR3 220/110 kV, 150 MVA izvjesno se narušava sigurnost pogona 220 kV postrojenja TE Plomin.

C2-17 Zoran Grba, Leomir Sokolić, Branko Šumberac, Čelio Klapčić
ANALIZA MOGUĆNOSTI REGULACIJE NAPONA I JALOVE SNAGE TE PLOMIN 2 I TE RIJEKA U PRIJENOSNOJ MREŽI 220 KV PRP-A RIJEKA

Regulacija napona i jalove snage usluga je sustava koju osigurava OPS koristeći pomoćne usluge proizvođača električne energije koji mu induktivnu ili kapacitivnu jalovu snagu isporučuju korištenjem sinkronih generatora, u ovom radu TE Plomin 2 i TE Rijeka. U referatu je opisana problematika naponskih prilika te regulacije napona i jalove snage u 220 kV mreži PrP-a Rijeka. Može se zaključiti da bi bez TE Rijeka i TE Plomin 2 stanje u mreži bilo na gornjoj granici iznosa napona za normalne pogonske uvjete, posebno po pitanju napona u 220 kV mreži, koja svoj utjecaj preslikava i na 110 kV mrežu.

C2-18 Mato Mišković, Gorislav Erceg, Ivan Mišković, Marija Mirošević
STABILIZATOR EES ZASNOVAN NA NEURONSKIM MREŽAMA

U radu je prikazan razvoj regulatora brzine vrtnje primjenom neuronskih mreža. Regulator je razvijen korištenjem programskog paketa MATLAB-SIMULINK. Pokazano je da se primjenom algoritma optimiranja *Adaptive Critic Design* (ACD) koji je zasnovan na dinamičkom programiranju i neuronskim mrežama osiguravaju dobre karakteristike u čitavom radnom opsegu.

C2-19 Darko Nemec, Milan Stojsavljević, Željko Roksandić
DINAMIČKA SVOJSTVA TURBOAGREGATA 376,47 MVA U TE RIJEKA

U radu su prikazani rezultati eksperimentalnog i simulacijskog istraživanja provedenih u svrhu provjere dinamičkih svojstava sustava regulacije uzbude sinkronog generatora nazivne snage 376,47 MVA u TE Rijeka. Na temelju rezultata ispitivanja ocijenjena su dinamička svojstva sustava regulacije uzbude i djelotvornost stabilizatora s obzirom na prigušenje vlastitih oscilacija.

C2-20 Krunoslav Horvat, Ivan Mišković, Darko Korlević, Miroslav Kramar
REVITALIZACIJA SUSTAVA TURBINSKE REGULACIJE HE GOJAK

Autori su u referatu dali pregled projekta revitalizacije sustava turbinske regulacije na HE Gojak. Opisan je novi digitalni sustav turbinske regulacije kojeg odlikuju neke posebnosti u odnosu na standardna rješenja kao što je ugradnja algoritma upravljanja tolerantnog na kvar ulaznog signala. Dana je blok shema regulacijskog dijela turbinskog regulatora te je opisan kompenzatorski način rada regulatora. Opisana je izvedba hidrauličnog agregata te sustava za nadzor vibracija turbinskog ležaja, opletanje vratila i pulzaciju tlakova u spirali turbine.

C2-21 Davor Linarić, Davorin Ambruš, Momčilo Boko
ISPITIVANJA KARAKTERISTIKA HIDRAULIČKOG SUSTAVA HES ORLOVAC U SVRHU
KALIBRACIJE HIDRAULIČKOG MODELA

U referatu je detaljno opisano ispitivanje svojstava hidrauličkog sustava HE Orlovac uz navođenje tipova mjerne opreme te opisa mjernih mjesta na kojima je oprema postavljana. Autori su opisali tijekom mjerenja uz navođenje režima rada agregata tokom mjerenja te razina vode u pojedinim mjernim točkama. Rezultati mjerenja dani su grafovima.

C2-22 Ivan Mišković, Krunoslav Horvat, Davorin Ambruš, Tomislav Paviša, Mato Mišković
MJERENJE OSCILACIJA VODNOG LICA U VODNOJ KOMORI I ODVODNOM TUNELU NA
HE DUBROVNIK

U referatu je opisan postupak mjerenja oscilacija razine vode u vodnoj komori i odvodnom tunelu HE Dubrovnik pri ispadu elektrane s pune snage. U uvodnom dijelu dani su osnovni podaci HE Dubrovnik te je opisan hidraulički sustav elektrane. Opisana su mjerna mjesta te korištena mjerna oprema. Opisana je provedba mjerenja, a rezultati su dani putem tablica i grafova.

C2-23 Dragan Kosić, Darko Korlević, Ivan Mišković, Mato Mišković
AUTOMATIZIRANO ČIŠĆENJE ULAZNE REŠETKE NA HE

U referatu je opisan sustav za automatsko čišćenje ulazne rešetke na hidroelektranama ugrađen na HE Zavrle. Ukratko je opisana hidroelektrana Zavrle te razlozi koji su doveli do ugradnje automatske čistilice. Dan je tehnički opis sustava za automatsko čišćenje koji se sastoji od mehaničkog dijela, motorreduktora, upravljačkog te nadzornog podsustava. Spomenut je način izrade modela čistilice putem 3D računalnog alata koji omogućuje brzu izvedbu sličnih rješenja za potrebe drugih hidroelektrana.

C2-24 Dragan Kosić, Darko Korlević, Ivan Mišković, Mato Mišković
MJERENJA I ISPITIVANJA NA FIZIKALNOM MODELU HE OMBLA

U referatu je opisan mjerni sustav napravljen i postavljen za potrebe ispitivanja hidrauličnog modela buduće hidroelektrane HE Ombla. Dani su osnovni podaci HE Ombla te je opisan hidraulični model, napravljen za potrebe ispitivanja hidrauličkih karakteristika hidroelektrane. U sklopu opisa mjernog sustava navedena su mjerna mjesta te su opisani postavljeni senzori za mjerenje protoka, tlaka, razine vode te mjerenje sile na zatvaraču. Dan je kraći opis sustava za akviziciju podataka te korisničke aplikacije.

Pisanih priloga za raspravu nije bilo. U okviru spontanijh diskusija, glavne teme rasprave bile su vezane uz pitanja recenzenata na koja su autori dali iscrpne odgovore

Na 32. sastanku SO C2 održanog u Cavtatu 07.11.2005. u 12:30 sati. osim zaključka o uspješnosti zasjedanja u okviru predviđenog vremena, odlučeno je da se što prije predlože 3 najbolja referata radi stjecanja dopusnice za dodjelu bodova za stručno usavršavanje.

GRUPA C3 – UTJECAJ EES-A NA OKOLIŠ

Predsjednik : mr. sc. Damir Subašić
Tajnik: dr. sc. Zoran Stanić

Stručni izvjestitelji: Saša Cazin, dipl. ing.
mr. sc. Hrvojka Šunjić



IZVJEŠTAJ O RADU

Rad Studijskog odbora C3 – Utjecaj EES-a na okoliš na 8. savjetovanju HRO CIGRE (Cavtat, 4.-8.studenoga 2007.) održan je prema utvrđenom rasporedu 8. studenoga 2007. u Cavtatu u vremenu od 8.00 do 12.00 sati.

Zasjedanjem i radom SO C3-Utjecaj EES-a na okoliš presjedao je mr. sc. Damir Subašić, koji je nakon uvodne riječi i pozdrava predao daljnju koordinaciju i izvještaje po preferencijalnim temama stručnim izvjestiteljima Saši Cazin, dipl. ing i mr. sc. Hrvojki Šunjić. Nakon izvještaja stručnih izvjestitelja autori referata su prema utvrđenom rasporedu i uputama prezentirali svoje referate i dali odgovore na pitanja recenzenata.

U SO C3 je uvršteno 14 referata koji su razvrstani prema preferencijalnim temama.

Pristigli i prihvaćeni referati su razvrstani prema preferencijalnim temama:

Preferencijalna tema 1:	C3-01, C3-02, C3-03
Preferencijalna tema 2:	nema referata
Preferencijalna tema 3:	C3-04, C3-05, C3-06
Preferencijalna tema 4:	C3-07, C3-08, C3-09, C3-10, C3-11
Preferencijalna tema 5:	C3-12, C3-13, C3-14

Preferencijalne teme 1, 3, 4 i 5 dale su niz zanimljivih tema gdje je prikazano niz praktičnih primjera zaštite okoliša u elektroenergetskim sustavima, o kojima se raspravljalo nakon svake preferencijalne teme.

Preferencijalna tema 2 Izazovi i iskustva u planiranju i provedbi projekata uvođenja sustava upravljanja okolišem u EE objekte nije pobudila interes i za nju nije pristigao niti jedan referat.

Za 8. savjetovanje HRO CIGRE prihvaćeni su slijedeći referati:

PREFERENCIJALNA TEMA 1

Razvoj novih tehnologija zaštite okoliša u proizvodnji, prijenosu i distribuciji električne energije i njihov utjecaj na planiranje razvoja, izgradnji i vođenje EES-a

C3-01

Marko Subašić, Mirjana Čerškov-Klika, Andrea Rapić
INDUSTRIJSKA EKOLOGIJA I PRIMJENJIVOST U HEP-u
INDUSTRIAL ECOLOGY AND ITS APPLICABILITY IN HEP

C3-02

Željko Poljak, Zlatko Haramustek, Danko Papišta
PRIVREMENA ODLAGALIŠTA OTPADA U HEP-OPS d.o.o., PRIJENOSNO PODRUČJE ZAGREB I PRIJENOSNO PODRUČJE OSIJEK
TEMPORARY WASTE DEPOSITS IN HEP-TSO, TRANSMISSION AREA ZAGREB AND TRANSMISSION AREA OSIJEK

C3-03

Antun Schaller, Alfredo Višković, Marko Subašić
HVATANJE I ODLAGANJE UGLJIK DIOKSIDA U PODZEMLJU – PRETPOSTAVKA SMANJENJU EMISIJA DIMNIH PLINOVA IZ TERMoeLEKTRANA
CARBON DIOXIDE CAPTURE AND STORAGE IN GEOLOGICAL FORMATIONS – THERMAL POWER PLANT WITH NO FLUE GAS –

PREFERENCIJALNA TEMA 2

Izazovi i iskustva u planiranju i provedbi projekta uvođenja sustava upravljanja okolišem u EE objekte

nije pristigao niti jedan referat.

PREFERENCIJALNA TEMA 3

Problematika utjecaja elektromagnetskih polja na zdravlja ljudi i okoliš s aspekta važnosti za planiranje razvoja, izgradnju i vođenje EES-a

C3-04

Mario Veža, Jandro Šimić, Stjepan Megla, Mate Lasić, Saša Gros
ZNAČAJ DISTRIBUCIJSKIH NADZEMNIH VODOVA OBZIROM NA RAZINE EMITIRANIH ELEKTROMAGNETSKIH POLJA
THE IMPACT OF DISTRIBUTION OVERHEAD LINES REGARDING THE LEVELS OF EMITED ELECTROMAGNETIC FIELD

C3-05

Dinko Hrkec, Stjepan Megla, Armin Pavić, Darko Vidović
MJERENJA ELEKTROMAGNETSKIH POLJA TRAFOSTANICA KAO DIO AKTIVNOSTI HEP-OPERATORA DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA NA PODRUČJU ZAŠTITE LJUDI OD ELEKTROMAGNETSKIH POLJA
MEASUREMENT OF SUBSTATIONS ELECTROMAGNETIC FIELDS AS PART OF HEP-ODS ACTIVITIES IN THE AREA OF PROTECTION OF HUMANS FROM ELECTROMAGNETIC FIELDS

C3-06

Igor Rozman, Tone Marinček

UTJECAJ KONSTRUKCIJSKIH PARAMETRA STUPOVA NA ELEKTROMAGNETSKE KORIDORE PRIJENOSNIH DALEKOVODA: E, B, BUKA I RI

THE INFLUENCE OF TOWER'S CONSTRUCTIONS PARAMETERS ON ELECTROMAGNETIC CORRIDORS OF TRANSMISSION LINES: E, B, NOISE AND RI

PREFERENCIJALNA TEMA 4

Zelena energija, tehnologije za korištenje obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitost

C3-07

Saša Cazin, Damjan Mejimorec

PROGRAMSKA PODRŠKA ZA PREDVIĐANJE PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ VJETROELEKTRANA

SOFTWARE FOR FORECASTING WIND FARM ELECTRICITY GENERATION

C3-08

Nikola Čupin

PRIMJENA EUROPSKE POLITIKE INTELIGENTNE ENERGETIKE U HRVATSKOJ

APPLICATION OF INTELIGENT ENERGY EUROPE IN CROATIA

C3-09

Hrvojka Šunjić, Filip Mužinić

UTJECAJ VJETROAGREGATA KO-VA 57/1 NA OKOLIŠ

ENVIRONMENTAL IMPACT OF KO-VA 57/1 WIND TURBINE

C3-10

Mario Perić, Drago Ban, Krešimir Spiegl, Kristina Glavaš, Mijo Sobota

PROŠIRENJE KOGENERACIJSKOG SUSTAVA NA CPS MOLVE 2

EXTENSION OF THE COGENERATION SYSTEM ON GTP MOLVE 2

C3-11

Diana Ognjan, Zoran Stanić, Željko Tomšić

ANALIZA POTICAJNIH MJERA ZA GRADNJU I KORIŠTENJE OBNOVLJIVIH IZVORA ELEKTRIČNE ENERGIJE

ANALYSIS OF SUPPORT MECHANISMS FOR CONSTRUCTION AND USE OF RENEWABLE ELECTRICITY SOURCES

PREFERENCIJALNA TEMA 5

Ekonomске posljedice na rad i razvoj EES-a koje proizlaze iz ograničenja zaštite okoliša, posebice vezano uz strategije provedbe Kyoto protokola

C3-12

Željko Jurić, Mario Tot

UTJECAJ PROTOKOLA IZ KYOTA NA RAZVOJ HRVATSKOG ELEKTROENERGETSKOG SEKTORA

IMPACT OF KYOTO PROTOCOL ON DEVELOPMENT OF THE CROATIAN POWER SECTOR

C3-13

Sanja Srnec Pekas, Tamara Tarnik

SAGLEDAVANJE RJEŠAVANJA PROBLEMA NAPLAVINA U PROIZVODNIM POGONIMA HIDROELEKTRANA

CONSIDERATION OF SOLUTION FOR A PROBLEM OF FLOATING WASTE MANAGEMENT AT HEP HYDRO POWER PLANTS

C3-14

Andrea Rapić, Milan Rajković, Matija Horžić, Damir Subašić

ZAŠTITA OKOLIŠA U TERMOELEKTRANI SISAK

ENVIRONMENTAL PROTECTION IN THERMAL POWER PLANT SISAK

PREFERENCIJALNA TEMA 1

Razvoj novih tehnologija zaštite okoliša u proizvodnji, prijenosu i distribuciji električne energije i njihov utjecaj na planiranje razvoja, izgradnji i vođenje EES-a

C3- 01 Industrijska ekologija i HEP

Autori: Marko Subašić, Andrea Rapić, Mirjana Češkov-Klika

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagala je gđa. Andrea Rapić koja je u svom izlaganju dala odnos industrijske ekologije, održivog razvoja i čistije proizvodnje te kao primjer industrijske ekologije navela TE Plomin u usporedbi s drugim industrijama.

C3- 02 Postupanje s otpadom u HEP Operatoru prijenosnog sustava

Autori: Željko Poljak, Zlatko Haramustek, Danko Papišta

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagao je g. Zlatko Haramustek koji je u svom izlaganju prisutne upoznao s vrstama otpada koje nastaju u Prijenosnom području Osijek, kako se gospodari otpadom u skladu s zakonskom regulativom i prikazao izvedena praktična rješenja na lokacijama Zeleno Polje i Sl.Brod.

C3-03 Hvatanje i odlaganje ugljik-dioksida u podzemlju-termoelektrana bez ispuštanja dimnih plinova

Autori: Antun Schaller, Alfredo Višković, Marko Subašić

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagao je g. Antun Schaller koji je prisutne u svom izlaganju upoznao s načinima i mogućnostima odlaganja CO₂ u podzemlju (npr. iscrpljenim ležištima ugljikovodika, slanim vodonosnicima).

PREFERENCIJALNA TEMA 3

Problematika utjecaja elektromagnetskih polja na zdravlje ljudi i okoliš s aspekta važnosti za planiranje razvoja, izgradnju i vođenje EES-a

C3-04 Značaj distribucijskih nadzemnih vodova obzirom na razine emitiranih elektromagnetskih polja

Autori: Mario Veža, Jandro Šimić, Stjepan Megla, Saša Gros, Mate Lasić

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagao je g. Mario Veža koji je prisutne u svom izlaganju istaknuo značaj distribucijskih nadzemnih vodova obzirom na razine emitiranih el.polja Također je istaknuto kako je zakonska regulativa Republike Hrvatske do 2003 godine utvrđivala sigurnosne udaljenosti, a od 2003 godine utvrđuju se granične vrijednosti el. polja kao značajnu promjenu u zakonskoj regulativi.

C3-05 Mjerenja elektromagnetskih polja trafostanica kao dio aktivnosti HEP ODS-a na području zaštite od elektromagnetskih polja

Autori: Dinko Hrkec, Stjepan Megla, Amin Pavić, Darko Vidović

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagao je g. Dinko Hrkec koji je prisutne u svom izlaganju upoznao s provedbenim aktivnostima vezanim za Pravilnik o elektromagnetskim mjerenjima (NN 204/03), analizi EM polja na 12 tipskih trafostanica distribucijskog područja, te o izrađenoj Studiji „Profesionalna izloženost zaposlenika niskofrekvencijskim električnim i magnetskim poljima pri radu u elektroenergetskim objektima“ gdje su dani mogući utjecaji na zaposlenike.

C3-06 Utjecaj konstrukcijskih parametara stupova na elektromagnetske koridore prijenosnih dalekovoda: E, B, BUKA i RI

Autori: Igor Rozman, Tone Marinček

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagao je g. Igor Rozman koji je prisutnima prenio iskustva iz Slovenije, te ih upoznao s utjecajem konstrukcije stupa visokonaponskog dalekovoda na veličine elektromagnetskih polja, buke i radijske interferencije, iznio razmatranje o višem stupu s novom konstrukcijom glave i kompaktiranim rasporedom vodiča i njegovim prednostima gdje se postižu manji iznosi električnih i magnetskih polja i nedostacima laganom povećanju buke i RI.

PREFERENCIJALNA TEMA 4

Zelena energija, tehnologije za korištenje obnovljivih izvora energije i energetska učinkovitost

C3-07 Programska podrška za predviđanje proizvodnje električne energije iz vjetroelektrana

Autori: Saša Cazin, Damjan Međimorec

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagao je g. Saša Cazin koji je prisutnima u svom izlaganju prenio europska iskustva programske podrške za predviđanje proizvodnje električne energije iz vjetroelektrana, iznio usporedbu fizikalnog i statističkog modela za predviđanje proizvodnje električne energije i dao najvažnije tehničke i ekonomske benefite za operatore prijenosnih sustava pri učinkovitom korištenju softwera.

C3-08 Primjena europske politike inteligentne energetike u Hrvatskoj

Autor: Nikola Čupin

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagao je g. Nikola Čupin koji je prisutne u svom izlaganju upoznao s primjerima korištenja otpadne energije iz termoelektrana i stočarstva, a u primjeni obnovljivih izvora prednost se daje biomasi i solarnoj termici.

Također, je iznio ideju primjene 'energetskih bazena' u Hrvatskoj s ciljem isporuke što jeftinije električne i toplinske energije građanima. Pritom se ističući važnost lokalnih zajednica i potreba za osnivanjem posebnog energetskog subjekta za optimizaciju korištenja energenata unutar 'bazena'.

C3-09 Utjecaj vjetroagregata KO-VA 57/1 na okoliš

Autori: Hrvojka Šunjić, Filip Mužinić

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagala je g. Hrvojka Šunjić koja je prisutne u svom izlaganju upoznala s utjecajem vjetroagregata na floru i ornitofaunu, te istaknula važnost analiza buke s obzirom na frekvenciju kao i na analizu buke iz drugih izvora u prirodi.

C3-10 Proširenje kogeneracijskog sustava na CPS MOLVE 2

Autori: Mario Perić, Drago Ban, Krešimir Spiegl, Kristina Glavaš, Mijo Sobota

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagao je g. Mario Perić koji je prisutne u svom izlaganju upoznao s specifičnostima sustava plinskih kogeneracijskih blokova instaliranih u CPS Molve. Ključne su komponente novog kogeneracijskog postrojenja: plinska turbina Rolls Royce Allison tip KB5 snage 3,8 MW; sinkroni generator Končar 6,25 MVA, 6 kV te dimocjevni parogenerator TPK Orometal Oroslavje termičke snage 5,09 MW

C3-11 Analiza poticajnih mjera za gradnju i korištenje obnovljivih izvora el. energije

Autori: Diana Ognjan, Zoran Stanić, Željko Tomšić

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagala je g. Diana Ognjan koja je prisutne u svom izlaganju upoznala s poticajnim mjerama za gradnju i korištenje obnovljivih izvora električne energije koje se koriste u Europskoj Uniji te je navela njihove prednosti, nedostatke i učinkovitost za pojedine tehnologije, kao i barijere kod njihove primjene.

Također, dala je osvrt na novouvedene poticajne mjere u Republici Hrvatskoj.

PREFERENCIJALNA TEMA 5

Ekonomске posljedice na rad i razvoj EES-a koje proizlaze iz ograničenja zaštite okoliša, posebice vezano uz strategije provedbe Kyoto protokola

C3-12 Utjecaj Protokola iz Kyota na razvoj elektroenergetskog sustava

Autori: Željko Jurić, Mario Tot

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagao je g. Željko Jurić koji je prisutne u svom izlaganju upoznao s obvezama koje slijede iz Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime i Kyotskog protokola. Također je prikazao tzv. fleksibilni mehanizmi Protokola iz Kyota, pri čemu je veća pozornost posvećena trgovanju emisijama

C3-13 Sagledavanje rješavanja problema naplavina u proizvodnim pogonima hidroelektrana

Autori: Sanja Srnc Pekas, Tamara Tarnik

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagala je gđa. Sanja Srnc Pekas koja je prisutne u svom izlaganju izvijestila o procjena godišnjih troškova postupanja s naplavinama na razini

HEP-Proizvodnje d.o.o., analizirane zakonske obveze, kao i prijedloge zajedničkih financijskih obveze Hrvatskih šuma, Hrvatskih voda, HEP Proizvodnje d.o.o. i jedinica lokalne uprave i samouprave radi ravnopravnog snošenja troškova saniranja onečišćenja okoliša lokalnih razmjera.

C3- 14 Zaštita okoliša u termoelektrani Sisak

Autori: Andra Rapić, Milan Rajković, Matija Horžić, Damir Subašić

Prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenta izlagala je gđa. Andrea Rapić koja je prisutne u svom izlaganju upoznala s aktivnostima vezanim uz zaštitu okoliša, a koje se provode u termoelektrani Sisak. Istaknuta je suradnja s gradom Siskom s ciljem zajedničkog poboljšanja kakvoće zraka. Također je dala osvrt na usklađenost termoelektrane Sisak i postojeće zakonske regulative i prijedloga nove zakonske regulative koja vodi usklađivanju s zakonodavstvom Europske unije.

Time je planirani sadržaj zasjedanja bio potpuno iscrpljen pa je predsjedavajući zasjedanju, zahvalivši svima na sudjelovanju, zaključio zasjedanje Studijskog odbora C3 u sklopu 8. Savjetovanja HRO CIGRE-a.

ZAKLJUČAK

Na temelju prezentiranih referata, izvješća stručnih izvjestitelja i konstruktivne rasprave, iskristalizirali su se sljedeći zaključci:

1. Razvoj novih tehnologija zaštite okoliša u proizvodnji, prijenosu i distribuciji električne energije i njihov utjecaj vrlo je važan čimbenik u planiranju razvoja, izgradnji i vođenju EES-a kako bi se ublažili i po mogućnosti spriječili negativni utjecaji te je kriterije zaštite okoliša potrebno uključiti u postupke projektiranja, planiranja i izgradnje EE objekata.
2. Do sada provedena mjerenja i proračuni utjecaja EM polja elektroenergetskih objekata ukazala su da se ti rezultati uglavnom uklapaju u zahtjeve "Pravilnika o zaštiti od elektromagnetskih polja, NN broj 204/03, u tehničkom smislu, a u nekim specifičnim primjerima treba projektantski sagledati optimalno rješenje.
3. Obnovljivi izvori energije sve više se smatraju jednim od ključnih čimbenika strategija 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 nameće se potreba za istraživanjem mogućnosti upotrebe obnovljivih izvora energije. Jedan od takvih prirodnih obnovljivih izvora energije je i vjetar.
4. 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.

Neposredno nakon zasjedanja grupe SO C3 na 8. savjetovanju HRO CIGRE održan je sastanak SO C3 gdje su dane prve impresije i ocjene u radu te predloženo sljedeće:

Zaključci i prijedlozi vezani uz rad Studijskog odbora C3:

1. Tijekom 2007 godine članstvo SO C3 obnovljeno je novim članovima (desetak članova) koji aktivno sudjeluju u radu SO C3 te se na 8. savjetovanju HRO CIGRE, Cavtat 4.-8.11.2008. godine broj nazočnih članova SO C3 izrazito povećao obzirom na prethodne godine.
2. Usvojen je prijedlog Plana aktivnosti koji je potrebno dostaviti svim članovima SO C3, kako bi dali eventualne prijedloge za poboljšanje
3. Pri izboru i definiciji preferencijalnih tema za 9. savjetovanje slijediti će se trendovi zaštite okoliša u svijetu (Međunarodni SO C3)

4. Rad SO C3 potrebno je dodatno popularizirati izvan HEP Grupe u suradnji s drugim tvrtkama, institutima i fakultetima, kako bi se povisila razina kvalitete i trendova prezentacija u SO C3.
5. Poželjno je pronalaženje barem jednog sponzora SO C3 čime bi se aktivnije prezentirao i popularizirao rad SO C3.
6. Na 9. savjetovanju HRO CIGRE SO C3 izabrat će do tri referata koji će biti poslani na međunarodnu recenziju.
7. Na 9. savjetovanju HRO CIGRE SO C3 izabrati će jedan referat koji će dobiti nagradu za najbolju prezentaciju.

GRUPA C4 – TEHNIČKE ZNAČAJKE ELEKTROENERGETSKOG SISTEMA

Predsjednik: ANTE SEKSO, dipl. ing.
Tajnik: mr. sc. VELIMIR ILIJANIĆ

Stručni izvijestitelji: SREĆKO NUIĆ, dipl. ing.
mr. sc. SREĆKO BOJIĆ



IZVJEŠTAJ O RADU

Osmo savjetovanje HRO CIGRÉ održano je u Cavtatu u hotelu *Croatia* od 4. – 8. studenoga 2007. godine sa značajnim sudjelovanjem članova studijskog odbora C4-Tehničke značajke EES-a. Prvo su članovi Izvršnog odbora HRO CIGRÉ iz SO C4 (A. Sekso, I. Uglešić, I. Sarajčev) doprinijeli radu 36. sjednice tog najvišeg tijela u nedjelju 4. studenoga. Na sjednici je ponovljena ocjena o uspjehu Zagreb Symposiuma, ako je opet izbjegnuto da se naglasi presudna uloga SC C4 i njenog hrvatskog člana u dobivanju i oblikovanju skupa (što je na otvaranju Simpozija veoma naglasio njegov predsjednik Dr. P. Kundur) te uloga članova SO C4 u izradi referata i vođenju sesija Simpozija. U diskusiji je član IO N. Baranović spomenuo reakcije iz svijeta (sastanci SC D2) o pozitivnom učinku Zagreb Symposiuma, što je jako podiglo ugled cijelog HRO CIGRÉ. Spomenuto je (Predsjednik I. Toljan) da bi temeljen toga ubuduće Hrvatska i Cavtat mogli postati mjesto mnogih sastanaka radnih skupina međunarodne CIGRÉ. Na sjednici IO je tajnik SO C4 V. Ilijanić imenovan u Inventurno povjerenstvo, a član SC C4 A. Sekso je dobio jednoglasnu potporu za učešće u radu više radnih skupina SC C4 u Brazilu te prisustvo simpoziju o zaštiti od munja (IX SIPDA) iz domene rada SC C4, koji je vezan uz sastanke radnih skupina SC C4. Jedan od zadataka koje je A. Sekso preuzeo je informiranje skupa u Brazilu o nadolazećem Kolokviju u Cavtatu u svibnju 2008 te o nekim novostima oko tog skupa (produljenje rokova, teme i sl.). A. Sekso je preuzeo od Predsjednika Organizacijskog odbora Kolokvija I. Uglešića pismo za sudionike supotpisano od Predsjednika HRO CIGRÉ I. Toljana te druge materijale za razdiobu sudionicima skupova u Brazilu.

U ponedjeljak 5. studenoga je održan 11. sastanak SO C4 u pripremi plenarnog rada grupe C4. Predložen je programa rada grupe C4, trajanje priloga te je odlučeno da I. Uglešić da uvodnu informaciju o Kolokviju. Plenarno zasjedanje grupe C4 održano je u utorak, 6. studenoga, a zaključni 12. sastanak SO C4 istog dana po završetku plenarnog rada.

Plenarno zasjedanje Grupe C4 održano je u utorak u dvorani „Konavle“ u vremenu od 8.15 do oko 12 sati, a započeto je uvodnim izlaganjem Predsjednika SO C4. Sažeto su opisani pristigli radovi, pokrivenost preferencijalnih tema, naglašeni problemi s lokacijom radova u druge grupe umjesto u matičnu Grupu C4, istaknuto sudjelovanje više autora iz inozemstva u prihvaćenim referatima itd. Potom je Predsjednik A. Sekso dao vođenje plenarnog zasjedanja stručnim izjaviteljima za podgrupe A i B. U pauzi između dvije podgrupe dao je mogućnost da I. Uglešić opširnije izvijesti sudionike zasjedanja o predstojećem Kolokviju. Na kraju izlaganja autora radova iz podgrupa A i B predsjednik je dao mogućnost autorima referata koji su numerirani brojevima iz drugih grupa, a po temama spadaju u grupu C4, da daju sažete prikaze svojih radova. Time su uz 10 radova s oznakama iz grupe C4 dodana još 4 rada pa se može zaključiti da je ove godine prikupljeno 14 radova koji su bazirani na preferencijalnim temama definiranim od studijskog odbora C4.

PODGRUPA C4-A (Preferencijalna tema 1) – Stručni izjavitelj i moderator: S. Nuić

C4-01: Autor rada A. Sekso je najprije dao sažeti prikaz obrađene teme uz dodatak nekih podataka o stanju u toj oblasti pred nekih četvrt stoljeća. Potom je odgovoreno na sva tri pitanja i to najprije uz podatak da sniženja izolacijskih razina ne moraju biti identična za svu opremu. Potom su dani neki podaci o utjecaju sniženja izolacione razine na cijene nekih elemenata mreža 400 kV, a konačno je diskutiran i tzv. efekt „cost-benefit“ uz predložene redukcije. Na kraju je dana informacija o novoj Radnoj skupini (u formiranju) unutar SC C4, a čiji je inicijator i predloženi Convenor (Voditelj) A. Sekso.

C4-02: Autor rada iz Južne Afrike je u zadnji trenutak odustao od dolaska pa pitanja nisu diskutirana.

C4-03: Prvi autor I. Sarajčev je najprije s dva slajda dao sažetak teoretskog proračuna putnih valova s naglaskom na granjanja na više vodova. Odgovori na tri pitanja nisu dani u PPT prezentaciji, već veoma uopćeno i sažeto u usmenom obliku (nema bilježaka moderatora).

C4-04: Prvi autor referata D. Mihalic je dao opsežan prikaz rada, ali uz niz novih slika i dijagrama (više od njih na po jednom slajdu da bi se zadovoljila preporuka o broju slajdova). Izravni odgovori na dva dana pitanja nisu dani, već se posredno sugerira potreba za daljnim praćenjem ove problematike (pitanje 1). Na pitanje br. 2 o ev. manjkavosti projektnih rješenja za teške uvjete onečišćenja morskom solju posredno je odgovoreno pozitivno, jer su navedeni brojni slučajevi modifikacija prvotnih rješenja. Zaključak o potrebi daljnjeg sistematskog praćenja je podupro jedan od suautora A. Sekso.

C4-05: Iako autori iz inozemstva nisu bili prisutni njihove odgovore na stručna pitanja pročitao je i prodiskutirao A. Sekso, budući je i sam sudjelovao u formiranju referata (ne navodeći se među autorima). Na prvo pitanje je odgovorena da u Češkoj Republici danas više nema primjera ekstremnih onečišćenja. Potom su na iduće pitanje dani neki uporedni podaci o različitim materijalima pokrova. HC klasa se ne smatra najvažnijim parametrom, a u vezi pitanja o suradnji dviju zemalja daje se više mogućih pravaca suradnje (razmjena podataka, razvoj dijagnostike itd.). A. Sekso je posebno naglasio značaj eventualne suradnje dviju zemalja na praćenju stanja kompozitnih izolatora.

PODGRUPA C4-B (Preferencijalne teme 2-5) – Stručni izjavitelj i moderator: S. Bojić

C4-06: Prvi autor I. Uglešić je prvo prikazao par fotografija novog VN laboratorija u Zagrebu, a potom je odgovorio na dva postavljena pitanja. U odgovoru na prvo pitanje pokazano je da se razlika potencijala lokacija iskrišta i generatora udarnog napona može umanjiti smanjujući induktivitet uzemljivača i povratnog puta. Što se tiče kriterija za određivanje dimenzija zaslonske mreže (pitanje br. 2) dan je dijagram ovisnosti duljine o frekvenciji (tzv. pravilo: $\lambda/10$). Konačno, pokazane su mjere izjednačavanja potencijala i prigušenja induciranih napona u mjernim krugovima VN laboratorija.

C4-07: Iako se radilo o domaćim autorima i većem broju njih (4) nažalost nitko nije bio prisutan pa stručna pitanja nisu našla odgovore. Prvi autor je ipak na vrijeme obavijestio Predsjednika SO C4 da radi velike zauzetosti neće nitko biti prisutan u Cavtatu. Informacija je barem olakšala vođenje skupa.

C4-08: U ime tročlane autorske grupe odgovore i dopunske informacije o referatu je dao treći autor Ž. Novinc. U izuzetno zanimljivom izlaganju dani su osnovi naponskog treperenja, a potom glavni rezultati prikazani u radu. Na pitanje br. 1 o jednopolnoj shemi ispitivane mreže dani su svi traženi podaci, koji nadopunjavaju referat. Uz pitanje o mogućnosti uporedbe mjerenih rezultata s proračunom rečeno je da bi trebalo znati potpunu vremensku karakteristiku brzih promjena opterećenja te da bi se mogao koristiti

softverski programa DigSILENT. Naknadno, autor je na svom štandu pokazao svima zainteresiranima efekte naponskog treperenja na adekvatnom simulatoru.

C4-09: U ime višečlane ekipe prvi autor A. Sekso je dao konkretne odgovore na sva 4 pitanja oko daljinskog praćenja udara munja. Uz pitanje o točnosti EUCLID sustava za Hrvatsku zorno je pokazano da za sjeverozapadnu Hrvatsku vrijede identični parametri točnosti kao za Austriju. Stoga je namjerno kao primjer odabrana mreža Pogona Križevci. Pokazana je svrsishodnost upotrebe europskih podataka na primjeru nekih trafostanica i vodova razdjelne mreže Pogona Križevci, gdje je broj udara munja i do 3 puta manji od standardne izokerauničke metode. U vezi institucija koje bi trebale organizirati naš sustav uz velike korisnike (HEP, DHMZ i sl.) trebalo bi uključiti osiguravajuće zavode, europske fondove itd. Potreban broj senzora bio bi od 4 do 5 za teritorij Hrvatske (i BiH) raširen u četverokutu: Bokokotorski zaljev – Tršćanski zaljev – Međimurski trokut – Iločki dio Fruške gore).

C4-10: U zanimljivom izlaganju prvi autor B. Meško je prvo sažeto prikazao sustav nadzora tranzijenata u TE-TO Zagreb, a potom detaljno odgovorio na pitanja. Rečeno je da je osnovna funkcija sustava informatička, čemu je podređena konfiguracija. Na daljnje pitanje je odgovoreno da se planira povezivanje sustava sa monitoringom agregata preko tzv. fieldbus komunikacije. Naglašena je mogućnost računanja kompletnog vektora stanja. Konačno dane su mogućnosti za izbor vremena uzorkovanja provjerene tijekom ispitivanja opisanog sustava.

REFERATI IZ DRUGIH GRUPA, KOJI TEMATSKI SPADAJU U GRUPU C4:

Uz ovu grupu radova Predsjednik SO C4 je dao uvodnu napomenu o nešto kraćem vremenu izlaganja te o tome da su stručna pitanja postavljena od izvijestitelja iz drugih grupa, a ne iz Grupe C4.

C6-19 (C4-11): Obrazloženja je dao prvi autor V. Milardić. Spomenute su tri klase NN zaštite od prenapona, ali je naglasak dan na pojednostavljenju na zaštitu u tzv. dva stupnja. Pokazana je osnova računskog modela kojim je računan takav primjer zaštite nadzemne NN mreže.

C6-21 (C4-12): V. Milardić je u nastavku izlaganja sažeto prikazao referat o prenaponskoj zaštiti sredjenaponske trafostanice smještene u objektu tipa „tornjić“. U odgovoru na postavljena pitanja (iz Grupe C6) pokazani su primjeri proračuna prenapona uz dva ili jedan slog odvodnika prenapona. Primjeri sugeriraju da je dovoljna jedan slog odvodnika za djelotvornu zaštitu od udara munja.

B2-06 (C4-13): U vezi teme koja je identična onoj opisanoj u referatu C4-04 obrazloženja i odgovore je dao prvi autor B. Rubeša. Prvo su dana pogonska iskustva tzv. Otočne veze u uvjetima jakog zasoljavanja vanjske izolacije (za razliku od referata C4-04 ovdje nisu navedeni kvantificirani podaci o kvarovima ni analiza njihove razdiobe). Potom su dani temeljni podaci o korištenim izolatorima nadzemnih vodova, te neke mjere za zaštitu istih. U odgovorima na stručna pitanja (postavljena u Grupi B2) najprije je navedeno da bi trebalo uvesti pranja izolatora pod naponom i u tu svrhu dopuniti propise. Potom je navedeno da se silikonski izolatori ponašaju veoma dobro (bez podataka o tome), te je konačno dano jedno razmišljanje o tzv. spiralnim izolatorima kao mogućoj alternativi.

A3-02 (C4-14): Sažete odgovore na pitanja (postavljena u Grupi A3) dao je prvi autor J. Radovanović. Pokazano je nekoliko zanimljivih fotografija iz TS Nin. Rečeno je da radi mnogo većeg broja keramičkih izolatora u odnosu na kompozitne nije realno raditi uporedbe. Međutim, naglašeno je da do sada nema oštećenja silikonskih izolatore. Pokazan je uspjeh premazivanje nekih staničnih izolatora silikonskim premazima te je konačno rečeno da na promatranom području nema pojave zelenih algi na kompozitnim izolatorima (o čemu se vjerovatno govori u pitanju stručnog izvijestitelja iz Grupe A3).

ZAKLJUČENJE RADA GRUPE C4

Zaključni osvrt dao je predsjednik SO C4 i voditelj grupe C4 na 8. savjetovanju HRO CIGRÉ A. Sekso. Naglasio je zadovoljstvo održanim plenarnim zasjedanjem, kvalitetom radova i prezentacija. Zorno se pokazalo da niz radova pokazanih na kraju tematski spada u grupu C4 te da je ubuduće nužno djelotvornije i stručnije uključivanje vodstva HRO CIGRÉ kod pojave lociranja radova po željama autora, a ne po suštini preferencijalnih tema. Istaknuo je dobru vremensku osnovu uz 15-ak radova za dobru prezentaciju u poludnevnom zasjedanju. Na kraju se zahvalio autorima, suradnicima, stručnim izvijestiteljima i posebno učesnicima iz inozemstva (F. Jakl iz Slovenije, Lovrić iz BiH) te zaključio skup.

Zaključci:

Na 12. sastanku SO C4 održanom neposredno po završetku plenarnog zasjedanja grupe C4 na 8. savjetovanju HRO CIGRÉ u Cavtatu dane su sažete prve impresije i ocjene o radu te predložene preferencijalne teme za 9. savjetovanje HRO CIGRÉ u 2009. godini. Tajnik V. Ilijanić je iznio podatak dobiven praćenjem prisutnosti plenarnog rada da je ukupno moglo proći kroz Grupu C4 (u duljem ili kraćem vremenu) od 40 do 45 sudionika, ali je najveći istovremeni broj sudionika bio samo oko 20-ak ili najviše 30-ak ljudi. Predsjednik A. Sekso je istaknuo da su neki članovi SO C4 bili spriječeni doći u Cavtat, ali je istaknuo dobro sudjelovanje na grupi stručnjaka s matičnih fakulteta (FER, FESB, ETFOS - 6 sudionika). Kao utješno može se reći da i na grupama koje tradicionalno okupljaju mnogo veći broj slušača ove godine nije zabilježen veći posjet (npr. u grupi C6–distribucija). Koji su razlozi opadanju interesa treba utvrditi na razini cijelog HRO CIGRÉ i to bi trebala biti jedan tema idućih sastanaka Izvršnog odbora.

U vezi ocjena o kvaliteti održanog plenarnog zasjedanja zaključeno je da je no bilo na visokoj stručnoj razini, a da su sve predložene preferencijalne teme bile pokrivene barem sa po nekim radom. Opet je ponovljeno da je nažalost jedan broj radova koji spadaju u djelatnost SO C4 unatoč zalaganju predsjednika SO C4 svrstan u neke druge grupe. Ipak oni su prodiskutirani na grupi C4, pri čemu su svi prvi autori tih radova došli na zasjedanje grupe C4 odazvivši se tako pozivu glavnog tajnika.

Istaknuta je nužnost potenciranja učešća mlađih stručnjaka u radu grupe C4 (i čitavog SO C4). Podržano je sudjelovanje s ponekim radom stručnjaka iz inozemstva (ovaj put su radovima učestvovali zemlje: Južna Afrika, Austrija i Češka Republika), a u svrhu lakših uporedbi oko aktuelnih tema iz područja rada SO C4. Konačno, zauzet je jedinstven stav da se preferencijalne teme formiraju na sličan način kao do sada pokrivajući čitavo opsežno područje rada studijskog odbora C4. Od ostalih zaključaka treba naglasiti spomenutu potrebu za kategorizacijom radova na ovom Savjetovanju, ali upute su se očekivale iz Tajništva HRO CIGRÉ. Naknadno, je vodstvo SO C4 sukladno zaključku Ad. 9 sa 36. sjednice IO HRO CIGRÉ odabralo sljedeća dva referata iz grupe C4 za prijedlog međunarodne recenzije i kategorizacije radova u svrhu njihove objave u časopisima i u druge znanstvene svrhe i to:

1. referat C4-01 (autor A. Sekso) i 2. referat C4-06 (autori I. Uglešić, M. Krepela i V. Milardić).

GRUPA C5 – TRŽIŠTE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM I REGULACIJA

Predsjednik: dr. sc. MIČO KLEPO
Tajnik: mr. sc. SONJA TOMAŠIĆ ŠKEVIN

Stručni izvijestitelj: dr. sc. MIČO KLEPO
mr. sc. SONJA TOMAŠIĆ ŠKEVIN



IZVJEŠTAJ O RADU

Za 8. savjetovanje HRO CIGRÉ, u SO C5-Tržište električnom energijom i regulacija prispjelo je ukupno 18 referata, koji su prihvaćeni za objavu i recenzirani. Svi referati potkrijepljeni su i popraćeni stručnim ocjenama, odnosno recenzijama te pitanjima za diskusiju koja su sastavili recenzenti.

Preferencijalne teme studijskog obora C5 za ovo savjetovanje bile su:

1. Organizacija i upravljanja elektroenergetskim sustavom, iskustva i budući razvoj,
2. Problem razgraničenja elektroprivrednim djelatnostima i pitanja vlasništva,
3. Tržište električne energije u RH i regionalna Energetska zajednica,
4. Tarifne metodologije, tarifni sustavi i cijene električne energije i energetske usluga.

Na 8. savjetovanju HRO CIGRÉ održanom u Cavtatu od 4.– 08. studenoga 2007. godine, stručni skup, odnosno zasjedanje SO C5 – Tržište električnom energijom i regulacija održano je u ponedjeljak, 5. studenoga 2007. godine u vremenu od 08.00 do 12.00 sati.

Zasjedanje i rad SO C5 - Tržište električnom energijom i regulacija predsjedali su i koordinirali gospodin dr. sc. Mičo Klepo i gospođa mr. sc. Sonja Tomašić Škevin, koji su ujedno bili i stručni izvijestitelji.

Zasjedanje SO C5 pobudilo je izuzetno zanimanje, tako da je dvorana u kojem je zasjedanje održano bila u potpunosti popunjena. Stručni skup SO C5 protekao je kako je i planirano, svakako zahvaljujući i tome što su se autori referata i prezentacija držali unaprijed dostavljenih uputa o izradi

prezentacija i izlaganja na Savjetovanju. Naime, autorima je unaprijed najavljeno da imaju oko deset minuta za prezentaciju referata i odgovore na pitanja recenzenata, tako da su se oni pretežito koncentrirali na odgovore na postavljena pitanja recenzenata te su odgovarali i na pitanja prisutnih na stručnom skupu.

Kako je bilo najavljeno i dogovoreno, tijekom zasjedanja SO C5 gospoda Tomo Galić, dipl. ing., predsjednik Upravnog vijeća Hrvatske energetske regulatorne agencije i dr. sc. Dubravko Sabolić, direktor HEP-Operator prijenosnog sustava, održali su predavanje i prezentaciju pod naslovom „Prijedlog trećeg energetskog paketa propisa Europske komisije“. Sudionici zasjedanja su obaviješteni da zbog kratkog vremena za pripremu nije bilo moguće predmetnu prezentaciju pripremiti za distribuciju na samom zasjedanju SO C5, ali da će zainteresiranim biti omogućeno da istu preuzmu u Tajništvu HRO CIGRE.

U okviru prve preferencijalne teme za zasjedanje je pristigao, prihvaćen, recenziran i izlagan jedan referat na temu razvoja korporativne strategije u uvjetima liberalizacije tržišta električnom energijom.

U okviru druge preferencijalne teme za zasjedanje su pristigla, prihvaćena, recenzirana i izlagana četiri referata. Teme su bile referata i izlaganja bile su:

- razgraničenje elektroprivrednih djelatnosti u Europi,
- uloga regulacije energetskih djelatnosti u procesu privatizacije elektroenergetskog sektora,
- razdvajanje djelatnosti kao preduvjet razvoja učinkovitog tržišta električne energije,
- okvir i uvjeti poslovanja djelatnosti opskrbe električnom energijom na tržištu električne energije.

U okviru treće preferencijalne teme za zasjedanje je pristiglo, prihvaćeno, recenzirano i izlagano pet referata. Teme su bile kako slijedi:

- organizacija i način rada tržišta električne energije u Republici Hrvatskoj,
- položaj kupca električne energije u novonastalim uvjetima na tržištu,
- iskustva u primjeni Pravila o dodjeli i korištenju prekogranične prijenosne moći,
- pilot-projekt tržišta energijom uravnoteženja u jugoistočnoj Europi,
- opći problem dodjele prekogranične prijenosne moći, i poseban osvrt na problem i specifična pitanja pozicije i položaja Hrvatska u svezi problema koordiniranih dražbi srednje i jugoistočne Europe i njene participacije u obje regije, tj. u oba mehanizma.

U okviru četvrte preferencijalne teme za zasjedanje je pristiglo, prihvaćeno, recenzirano i izlagano šest referata. Teme su bile kako slijedi:

- problem i načela za poticajno okruženje u segmentu priključka obnovljivih izvora energije na elektroenergetsku mrežu,
- analiza i osvrt na izvještaj o poslovanju HEP-OPS-a,
- podloge i metodološki pristup za utvrđivanje cijena vršne i temeljne električne energije,
- značaj, pristup, način utvrđivanja i primjena nadomjesnih krivulja opterećenja na tržištu električne energije,
- razvoj sustava mehanizma za kompenzaciju troškova dijela prijenosne mreže operatora prijenosnih sustava uzrokovanih tranzitima električne energije, odnosno razvoj ITC mehanizma, primjena prvog jedinstvenog paneuropskog ITC mehanizam uz sudjelovanje HEP-OPS,
- načela regulacije u novim tarifnim sustavima za elektroenergetske djelatnosti u RH,
- osnovne značajke tarifne metodologije za proizvodnju električne energije u RH,
- osnovne značajke tarifne metodologije za opskrbu električnom energijom u RH.

GRUPA C6 – DISTRIBUCIJSKA MREŽA I DISTRIBUIRANA PROIZVODNJA I HO CIRED

Predsjednik: NEVEN LANG-KOSIĆ, dipl. ing.
Tajnik: JOZO ŠUSTE, dipl. ing.

Stručni izvjestitelji: DRAGAN BOROJEVIĆ, dipl. ing.
JOSIP MOSER, dipl. ing.
dr. sc. DAMIR PEČVARAC
dr. sc. IVAN ŠIMATOVIĆ
prof. dr. sc. DAVOR ŠKRLEC
JOZO ŠUSTE, dipl. ing.
doc. dr. sc. SRĐAN ŽUTOBRADIĆ



IZVJEŠTAJ O RADU

Stručna problematika Grupe C6-Distribucijske mreže i distribuirana proizvodnja raspravljena je u srijedu 7. 11. 2007. i četvrtak 8. 11. 2007., dakle, u dva dana, što se potvrdilo kao opravdano, jer ova grupa tradicionalno ima na raspravi veliki broj referata.

Dodatno, prvog dana je, uz raspravu o referatima, održano i predavanje sponzora grupe C6 i HO CIRED-a tvrtke ELOB ELEKTROOBJEKTI na temu: *ODRŽAVANJE UREĐAJA ZAŠTITE U TRAFOSTANICAMA*. Radom Grupe rukovodili su prvog dana Jozo Šuste, dipl. ing., a drugog dana Jozo Šuste, dipl. ing. i Dragan Borojević, dipl. ing. Stručne izvještaje su podnijeli: Josip Moser, dipl. ing., Dragan Borojević, dipl. ing., Jozo Šuste, dipl. ing., dr. sc. Ivan Šimatović i dr. sc. Damir Pečvarac.

Raspravljeno je ukupno 30 referata svrstanih u sljedeće teme i podteme:

1. Planiranje distribucijskih mreža
 - Operativno planiranje
 - Analiza konzuma
 - Nove metode
2. Pogon i održavanje

3. Distribuirana proizvodnja
4. Ostalo

I ovaj put je primijenjen način rada koji se do sada pokazao učinkovitim, a koji se svodi na kratko izlaganje stručnih izjavitelja, odgovore autora na postavljena pitanja te diskusiju sudionika. Novina je bila to što je najveći broj autora prema zahtjevu dostavio unaprijed pripremljene odgovore na pitanja stručnih izjavitelja, što se pokazalo dobrim.

Iz područja planiranja raspravljeno je 9 referata, a najviše pažnje posvećeno je operativnom planiranju (6 referata) i to prelasku s napona 10 kV na 20 kV, rješavanju preopterećenja u mreži te planiranju i praćenju izgradnje. Jedan referat kao doprinos analizi konzuma analizirao je opterećenja niskonaponskih trošila s naglaskom na nova trošila, a dva referata daju osnovne uvide u korištenju nekih novih metoda u elektrodistribuciji.

Području pogona i održavanja ovaj put je posvećena najveća pažnja. Raspravljeno je 17 referata koji su obradili širok dijapazon tema, kao što su: analiza širenja i raspodjele MTU signala, uloga menadžmenta u održavanju, održavanje utemeljeno na upravljanju rizicima, prekid vodiča u mreži srednjeg napona, odcjepi i raspleti, izobličenje napona zbog nelinearnih tereta, iskustva sa SKS-om, javna rasvjeta, prenaponska zaštita, automatizacija mreže, organizacija poslovanja, rad pod naponom.

Iz područja distribuirane proizvodnje raspravljena su dva referata, od kojih je jedan obradio priključak vjetroagregata na srednjenaponsku mrežu, a drugi daljinsko upravljanje i daljinski prijenos podataka vjetroagregata.

Pod *Ostalo* svrstana su dva referata, od kojih je jedan obradio gubitke električne energije, a drugi neovlaštenu potrošnju.

Pored izvještaja u radu Grupe C6, sudionici na Savjetovanju su dodatnu pažnju posvetili sponzorskim izložbama i predavanjima, kod čega su naročito bila posjećena predavanja *KONČARA* i *DALEKOVODA*.

Prvi dan na zasjedanju naše grupe bilo je prisutno 70 sudionika, a drugi dan samo 17. Ovako slabi posjet u odnosu na prethodna savjetovanja HRO CIGRE ocjenjuju se kao posljedica nekoliko uzroka, među kojima su: ograničenje sudjelovanja na 3 dana za sudionike iz HEP-a, istovremena proslava stogodišnjice ELEKTRE ZAGREB, kao i održavanje zasjedanja drugog dana na samom kraju 8. savjetovanja.

U raspravama oba dana sudjelovala su 32 sudionika. Osim manjih poteškoća na početku, novi način tehničke pripreme u kojoj su autori trebali pripremiti svoje odgovore i izlaganja na unaprijed poslanim CD-ima pokazao se dobrim.

Dva referata C6-19 i C6-21 bila su razmotrena i na Grupi C4-Tehničke značajke elektroenergetskog sustava. Od 30 referata imali smo dva iz susjednih zemalja C6-08 iz BiH i C6-13 iz Slovenije.

Nakon završene rasprave drugog dana predstavnik HO CIRED-a je upoznao sudionike da će se njihov sljedeći simpozij održati 2008. u Šibeniku, a da će se datum objaviti naknadno.

Zaključno treba konstatirati da je rad Grupe C6 na 8. savjetovanju CIGRE obavljen uspješno i da razmijenjena iskustva mogu poslužiti kao dobra podloga u daljnjem radu. Treba istaknuti da je ovom prilikom Grupa C6 CIGRE po prvi put radila uz sudjelovanje predstavnika Hrvatskog ogranka CIRED-a. Time je naznačena nužna potreba uske stručne suradnje CIGRE i CIRED-a u domeni distribucijske problematike. Ta suradnja je nužna i obostrano korisna jer se radi o istoj elektroprivrednoj djelatnosti. Budući da je ovaj put tek naznačen početak te suradnje, ovom momentu će vodstva Grupe C6 CIGRE i HO CIRED-a trebati posvetiti dodatnu pažnju.

Zapaženi referati:

Između dosta izjednačenih referata, kao zapaženi izabrana su tri referata, i to:

C6-19

Viktor Milardić, Ivo Uglešić:

IZBOR UREĐAJA PRENAPONSKE ZAŠTITE ZA OBJEKTE SPOJENE NA NADZEMNU NN MREŽU

zbog potrebe donošenja unutarnje norme za zaštitu NN sustava od prenapona a koja bi se mogla zasnivati na predloženom modelu.

C6-11

Saša Milić

PREGLED SUVREMENIH METODA ODRŽAVANJE DISTRIBUCIJSKE MREŽE

C6-17

Zlatan Kos, Goran Strmečki, Mario Pernar
MENADŽMENT U ODRŽAVANJU

Referati daju pregled suvremenih metoda upravljanja održavanjem u elektroprivredi, što bi morao biti dio opće strategije poslovanja pa se predlaže HEP-u da se razmotri njihova primjenjivost u praksi, uz podršku najvišeg rukovodstva.

Zaključci:

Na osnovi referata, izvještaja stručnih izvjestitelja i rasprava na 8. savjetovanju HRO CIGRÉ, doneseni su sljedeći zaključci:

U referatu C6-01 autori su prikazali kako se na ekonomski prihvatljiv način mogu privremeno riješiti specifična rubna područja i pojedinačni kupci pri prelasku s 10 kV na 20 kV napon. Ovakvi primjeri mogu pomoći ostalim distribucijskim područjima koja se pripremaju za prijelaz na 20 kV napon.

Preporučuje se da se kod projektiranja i izgradnje NN mreža treba odmah predvidjeti i mogućnost paralelnog rada odnosno dvostranog napajanja kupaca na NN mreži. Treba sinkronizirati tehničke parametre između susjednih trafostanica i nastojati da završeci NN izlaza budu u dometu jednog raspona, a još bolje da završeci budu na istom rasteretnom stupu.

Napisati preporuke, odnosno tehničke uvjete, za dvostrano napajanje u NN mreži, s posebnim osvrtom na sigurnost rada.

Programski sustav PIDO omogućuje svim sudionicima u pripremi i provedbi izgradnje investicijskih objekata kvalitetan uvid u trenutno stanje pripremljenosti odnosno izgrađenosti svakog pojedinog objekta. Uz pretpostavku pravovremenog i potpunog ažuriranja svih promjena, ovaj sustav može značajno olakšati i ubrzati poslove svim sudionicima u gradnji, pogotovo uzevši u obzir dodatnu složenost ovog procesa generiranu novim Zakonom o prostornom uređenju i gradnji.

Boljim poznavanjem karakteristika pojedinih trošila moguće je ostvariti znatne financijske uštede i to prebacivanjem dijela potrošnje u nižu tarifu, eliminacijom "stand by" potrošnje te pažljivim odabirom novih uređaja pri zamjeni postojećih.

Navedena razmatranja, osim izravne koristi kod potrošača, omogućuju i operatoru mreže da boljim poznavanjem karakteristika svojih potrošača kvalitetnije upravlja i vodi elektroenergetski sustav.

Primjena umjetnih neuronskih mreža u procjeni dijagrama opterećenja u većem ili manjem dijelu distribucijske mreže može imati vrlo važno mjesto uz ostale poznate modele predviđanja opterećenja odnosno potrošnje električne energije, prvenstveno za potrebe postojećeg i budućih opskrbljivača električnom energijom, kada odstupanja u prognozi opterećenja uzrokuju velike troškove energije uravnoteženja.

Izgradnja i uporaba postrojenja MTU na naponskoj razini 110 kV očito je područje na kojem ima još mnogo prostora za razradu i istraživanje. Međutim, pokazuje se da je simulacijskim modelom distributivne i prije-nosne mreže moguće ostvariti detaljni uvid u širenje i razinu MTU signala. Time je omogućeno sagledavanje optimalnog rješenja za simuliranu mrežu. Kao osnovna rješenja mogu proizaći situacije gdje se preporuča izgradnja jednog ili više postrojenja MTU na 110 kV i rješenje gdje se preporuča izgradnja jednog ili više postrojenja MTU na 110 kV uz sinkroniziranu podršku jednog ili više postrojenja MTU na nižoj naponskoj razini u područjima nedovoljne razine signala.

Teorija održavanja nesumnjivo je odmaknula naprijed te pruža značajan spektar rješenja za optimalizaciju resursa koji se troše u održavanju.

Međutim, stječe se dojam da praksa teško može slijediti predmetnu teoriju. Temeljni ulazni podaci, koji bi trebali omogućiti primjenu teorije u praksi, uglavnom su nedostupni ili nepoznati (pouzdanost komponenata, detaljna troškovna razradba svih aktivnosti). Njihovo pribavljanje je nemoguće bez izuzetnog ulaganja resursa u vidu ljudstva i vremena što se pokazuje kao teško ostvarljiv cilj. Očito je da moderne metode održavanja ne mogu biti ostvarene bez podrške najvišeg rukovodstva tvrtke, kojem to ujedno mora biti i dio opće strategije poslovanja. Predlaže se da se u HEP-u sagledaju sve trenutačno

aktualne metode održavanja koje se predviđaju pripadnom modernom teorijom te da se razmotri njihova primjenjivost u praksi.

Nove dalekovode treba graditi, a postojeće rekonstruirati tako da je moguće obaviti najbržu selekciju voda u kvaru sa što kraćim prekidima napajanja kupaca, koristiti daljinsko upravljanje i srednjonaponske prekidne, rastavne sklopke, maksimalno izbjegavati "T" odcjepe i sekcijske rastavljače.

Zbog sve većeg broja nelinearnih trošila svjedoci smo sve većeg harmonijskog onečišćenja valnog oblika opskrbnog napona. Jedan od najvažnijih alata u borbi protiv povećanja zagađenja je lociranje korisnika čija nelinearna trošila značajno doprinose povećanju vrijednosti THDU na mjestu njihova priključenja i u okolnoj mreži. S druge strane, smanjenje impedancije mreže povećava njezinu imunost na onečišćenja. Uz poznate načine smanjenja valnog izobličenja nelinearnih tereta, kombinacije ovih metoda mogle bi znakovito usporiti porast izobličenja valnog oblika napona i samim tim i dodatne gubitke nanesene kako operateru mreže tako i njenim korisnicima.

Izraditi Pravilnik o sanaciji betonskih stupova, voditi bazu podataka elektroopreme koja u tijeku rada nije zadovoljila uvjete opreme koja se tre-ba eksploatirati u elektroenergetskom sustavu Hrvatske, ugrađivati opremu koja ne podržava gorenje, izraditi Pravilnik o izvedbi spojeva u elektro-energetskim instalacijama.

Razrađena je metoda izbora uređaja prenaponske zaštite u NN sustavima, na temelju proračuna uz pomoć EMTP-ATP modela i procjene rizika udara munje. Preporučuje se referat uzeti kao stručnu podlogu za izradu Pravilnika za ugradnju UPZ (uređaja za prenaponsku zaštitu) u NN mreže.

Za područja učestalih atmosferskih izbijanja treba obavezno ugraditi UPZ kod transformatora. Od proizvođača transformatora treba zatražiti da tipski riješi mogućnost ugradnje UPZ na samom transformatoru.

Tehnologija rada pod naponom nesumnjivo napreduje i nalazi svoje mjesto u praksi. Pokazuje se da je ova tehnologija vrlo primjenjiva pri radu na niskom naponu, dok na srednjem naponu ima ograničenja. Primjena na srednjem naponu uglavnom je usredotočena na samu mrežu u smislu rješavanja potencijalnih kvarnih mjesta, dok se u pogledu TS 10(20)/0,4 kV za sada svodi samo na čišćenje. S obzirom da bi tek povećana primjena na srednjem naponu dovela do većih ušteda, odnosno dobitka za operatera, potrebno je razvoj ove tehnologije usmjeravati upravo k primjeni kod redovnih radova održavanja koji uzrokuju značajan iznos neisporučene električne energije.

Unatoč ekonomskim i sigurnosnim pokazateljima koji opravdavaju uvođenje ove metode u svakodnevni rad, kao najvažnija prepreka uvođenju nameće se nužnost organizacijskih promjena. Predlaže se HEP – ODS d.o.o. razmatranje trenutačne organizacijske strukture u odnosu na onu koju zahtijeva trajno uvođenje predmetne tehnologije u svakodnevni rad te analiza mogućih kompromisa.

Mjerna mjesta treba stalno kontrolirati i raditi na njihovom usklađenju s važećim propisima. Obračune nepovlasne potrošnje treba pratiti, analizirati rezultate i predlagati ispravak nelogičnosti.

GRUPA D1 - ELEKTROTEHNIČKI MATERIJALI I NOVE TEHNOLOGIJE

Predsjednica: SONJA ČABRAJAC, dipl. ing.
Tajnica: ANĐELA HADŽI-SKERLEV, dipl. ing.

Stručni izvijestitelji: BOŽENA MUSULIN, dipl. ing.
dr. sc. VLADIMIR FIRINGER



IZVJEŠTAJ O RADU

Na 8. savjetovanju održana su dva sastanka SO D1 (30. i 31. sastanak); 30. sastanak održan je 06.11.2007. u 16.00 sati, na kojem su bili prisutni i svi autori referata. Dogovoren je način rada grupe i prikazivanja referata. Zaključeno je da za obradu svih tema i referata (sedam referata grupe D1 i jedna informacija iz grupe A2) te uz izrađene i tehnički provjerene prezentacije, autori imaju na raspolaganju cca 10 - 15 min za obrazlaganje referata i odgovore na postavljena pitanja recenzenata. Naglašeno je da odgovore na pitanja mogu dati i prisutni slušatelji, kao i da se potakne slušateljstvo na sudjelovanje u spontanoj diskusiji.

Rad grupe odvijao se 07.11.2007. od 8.00 sati do 11.00 sati prema predviđenom programu.

U radu je sudjelovalo oko 20 sudionika. Uvod i dio stručnog izvještaja koji se odnosi na preferencijalne teme 1 i 3 pročitala je stručna izvijestiteljica Božena Musulin, dipl. ing., a dr. sc. Vladimir Firinger je pročitao sadržaj preferencijalne teme 2.

Autori su kratko objasnili svoje radove s posebnim osvrtom na pitanja za diskusiju. Radovi su tematski obuhvatili sve tri preferencijalne teme, bili su vrlo aktualni, sadržajni i značajni s gledišta primjene. Organizacija Savjetovanja je bila izvanredno dobra, program se odvijao prema utvrđenom redosljedu, nije bilo zastoja ni tehničkih problema, što je omogućilo učinkovit rad grupe i suvremenu prezentaciju radova. Posjet je bio unutar očekivanog, s obzirom na vrijeme održavanja grupa A1 i A2, kod kojih postoji interes za područje materijala i tehnologija.

Završni 31. sastanak održan je 07.11.2007. u 11.15 sati, odmah nakon obrade referata.

Prisutni su izrazili zadovoljstvo kvalitetom izlaganja i diskusijom. Dogovoreno je priključivanje u SO D1 još dva člana (iz Končar-Energetski transformatori i Končar-Distributivni i specijalni transformatori). Zaključeno je da je potrebno privući mlađe stručne kadrove kako bi se održala aktivnost ove grupe, koja je značajna za ključnu elektrotehničku opremu i tehnologije. Naglašena je važnost sudjelovanja stručnjaka koji se bave problematikom elektrotehničkih materijala u radu Tehničkih odbora pri Hrvatskom zavodu za norme (HZN). Istaknuta je potreba osnivanja Tehničkih odbora: HZN/TO 104, Utjecaj okoliša, razredba i metode ispitivanja i HZN/TO 111, Normizacija u području zaštite okoliša za elektrotehničke i elektroničke proizvode i sustave.

GRUPA D2 – INFORMACIJSKI SUSTAVI I TELEKOMUNIKACIJE

Predsjednik: mr. sc. NEVEN BARANOVIĆ
Tajnica: ANA ŠAŠKOR, dipl. ing.

Stručni izvijestitelji: mr. sc. NEVEN BARANOVIĆ
ANA ŠAŠKOR, dipl. ing.
IVAN PERAK, dipl. ing.
NEVEN BRANKOVIĆ, dipl. ing.



IZVJEŠTAJ O RADU

Studijski odbor D2 održao je tijekom 8. savjetovanja HRO CIGRE u Cavtatu dva sastanka; prije i poslije zasjedanja stručne grupe D2. Pripremni sastanak održan je 05.11.2007. godine, a zaključni 06.11.2007. godine po završetku plenarnog rada stručne grupe D2. Rad grupe D2 održan je po unaprijed utvrđenom rasporedu i dogovorenom načinu nastupa i prezentacije radova. Autori su u zadanom vremenskom roku od 10 minuta ukratko prezentirali osnovnu temu i zamisao svog rada ne prepričavajući cijeli referat, odgovarali na pitanja stručnih izvijestitelja, a nakon toga je provedena rasprava na temelju pitanja i diskusija prisutnih. Može se konstatirati da je posjećenost bila iznimno velika (broj prisutnih u dvorani varirao je tijekom rada između 50 i 90). Pisanih priloga za raspravu nije bilo. U okviru spontanijh diskusija, glavne teme rasprave bile su vezane uz pitanje recenzenata na koje su autori dali iscrpne odgovore. Rasprave i diskusije vezane uz nekoliko referata bile su jako interesantne i opsežne, dok nažalost za većinu referata nije bilo dodatnih pitanja te nije bilo diskusije.

Za 8. savjetovanje HRO CIGRE za razmatranje na stručnoj grupi D2 prihvaćen je 21 referat. Referati su bili raspoređeni u šest ponuđenih preferencijalnih tema:

1. Geografski informacijski sustav u elektroprivrednim organizacijama (1)
2. Zaštita u informacijskim sustavima (1)
3. Integracija i primjena IT sustava u elektroprivrednim organizacijama (4)
4. PLC tehnologija i iskustva u njejoj primjeni (2)
5. Nove tehnologije i rješenja (9)

6. Postojeći tehnički sustavi, revitalizacija, održavanje i iskustva (4)

U zgradama je naveden broj prijavljenih referata za svaku od preferencijalnih tema. Zastupljenost referata po pojedinim temama je bila jako neujednačena i pokazalo se i ovaj put da autorima više odgovaraju teme koje su zadane općenito i koje nisu strogo vezane uz neko od uskospecijaliziranih područja.

Tijekom 8. savjetovanja HRO CIGRÉ na stručnoj grupi D2 prezentirano je samo 19 referata, nisu prezentirani radovi D2-08 i D2-19 te sukladno dogovorenim principima rada o tim referatima se nije raspravljalo niti je provedena diskusija na temelju pitanja stručnih izvjestitelja.



PREFERENCIJALNE TEME ZA 9. SAVJETOVANJE HRO CIGRÉ

GRUPA A1 – ROTACIJSKI STROJEVI

1. Razvoj i gradnja novih generatora i velikih motora, obnova postojećih
2. Sustavi nadzora i održavanja, pogonska iskustva
3. Vjetroagregati, gradnja, ispitivanja i puštanja u pogon
4. Monitoring i dijagnostika hidroagregata, turboagregata i velikih motora

GRUPA A2 – TRANSFORMATORI

1. Pogonska iskustva
2. Novosti u razvoju i nove ispitne metode
3. Popravak, obnova, dijagnostika i motrenje transformatora
4. Transformator i okoliš

GRUPA A3 – VISOKONAPONSKA OPREMA

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

GRUPA B1 – IZOLIRANI KABELI

1. Projektiranje, polaganje i administrativna problematika kabljskih vodova
2. Korištenje, dijagnostika stanja i popravak kabljskih vodova i kabljskog spojnog pribora
3. Izbor i konstrukcija kabela i kabljskog spojnog pribora
4. Propisi i norme za kabele i kabljski spojni pribor

GRUPA B2 – NADZEMNI VODOVI

1. Održavanje dalekovoda – iskustva i preporuke
2. Nadzemni vodovi – uklanjanje u okoliš
3. Analize oštećenja opreme
4. Primjena novih tehnologija u projektiranju, izgradnji i održavanju nadzemnih vodova
5. Normizacija

GRUPA B3 – RASKLOPNA POSTROJENJA

1. Iskustva o optimizaciji korištenja imovine rasklopnih postrojenja (rekonstrukcije i obnove postrojenja, strategije održavanja, smanjivanje troškova u životnom vijeku, monitoring komponenti)
2. Novi trendovi razvoja rasklopnih postrojenja (utjecaj koncepta "smart grids", priključak obnovljivih izvora, udovoljavanje zahtjevima zaštite okoliša, tehnička rješenja postrojenja veće pogonske fleksibilnosti)

GRUPA B4 – ISTOSMJERNI PRIJENOS I ENERGETSKA ELEKTRONIKA

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 prijenosnoj mreži Hrvatske
3. Utjecaj energetske elektronike na kvalitetu električne energije

GRUPA B5 – ZAŠTITA I AUTOMATIZACIJA

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

GRUPA C1 – RAZVOJ I EKONOMIJA EES-a

1. Dugoročna sigurnost opskrbe električnom energijom, modeli, analize, aspekti
2. Upravljanje imovinom tvrtki i troškova
3. Razvoj novih tehnologija u proizvodnji električne energije i njihov utjecaj na planiranje razvoja EES-a
4. Tehnički izazovi u planiranju i razvoju interkonekcija - međunarodne inicijative vezane za proširenje regionalnih i interregionalnih interkonekcija

GRUPA C2 – POGON I VOĐENJE ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA

1. Moderna rješenja upravljačkih centara
2. Korištenje WAM tehnologije u radu EES-a
3. Pomoćne usluge
4. Naknade za korištenje mreža
5. Mjesto i uloga distribuirane proizvodnje
6. Stabilnost i aktualna problematika pogona EES-a

GRUPA C3 – UTJECAJ EES-a NA OKOLIŠ

1. Utjecaj i doprinos obnovljivih izvora energije zaštiti okoliša
2. Iskustva u planiranju i provedbi projekata uvođenja sustava upravljanja okolišem u EE objekte
3. Utjecaj klimatskih promjena na EES- emisije CO₂ uključujući financijske aspekte na EES koji proizlaze iz zahtjeva Kyoto protokola i IPPC direktive
4. Utjecaj energetske objekte na okoliš i lokalnu zajednicu

GRUPA C4 – TEHNIČKE ZNAČAJKE ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA

1. Koordinacije izolacije kao izvorna disciplina: naprezanja izolacije u uvjetima čiste i onečišćene atmosfere, podnosivi naponi izolacijskih konstrukcija, oprema za štice i koordiniranje izolacije
2. Elektromagnetska kompatibilnost s naglaskom na postrojenjima visokog i niskog napona
3. Kakvoća električne energije uz naglasak na svojstva napona te uz opise tehnika praćenja i zaštite
4. Grmljavinske pojave, praćenja, metode zaštite vodova i postrojenja visokih, srednjih i niskih napona
5. Procjena sigurnosti elektroenergetskog sustava: pitanja stabilnosti, metode monitoringa, nadzora i upravljanja radi pojačanja prijenosnih sposobnosti, primjeri modeliranja dinamike vjetroelektrana itd.

GRUPA C5 – TRŽIŠTE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM I REGULACIJA

1. Unutarnje tržište energije i treći paket energetske zakonodavstva Europske komisije
2. Regulacija prekogranične razmjene energije i paneuropski ITC mehanizam
3. Odgovornost za sigurnu, stabilnu i kvalitetnu opskrbu u dereguliranom okruženju
4. Obnovljivi izvori energije – uvjeti za razvoj projekata i poticajni mehanizmi

GRUPA C6 – DISTRIBUCIJSKE MREŽE I DISTRIBUIRANA PROIZVODNJA

1. Planiranje distribucijskih mreža
2. Pogon i održavanje
3. Distribuirana proizvodnja

GRUPA D1 – ELEKTROTEHNIČKI MATERIJALI I NOVE TEHNOLOGIJE

1. Novi i postojeći materijali za elektrotehniku i njihov utjecaj na okoliš
2. Dijagnostičke metode i podloge za njihovo razumijevanje
3. Postojeće i nove, nadolazeće tehnologije te njihov utjecaj na sustave

GRUPA D2 –INFORMACIJSKI SUSTAVI I TELEKOMUNIKACIJE

1. Raspoloživost i otpornost informacijskih i telekomunikacijskih sustava u kriznim situacijama u elektroprivrednim organizacijama
2. Moderna rješenja arhitekture centara vođenja
3. Sigurnost informacijskih sustava i integritet podataka
4. Telekomunikacijske mreže, usluge i tehnologije
5. Vođenje i održavanje elektroenergetskog sustava korištenjem internet tehnologije i aplikacija
6. Nove tehnologije i rješenja
7. Postojeći tehnički sustavi, revitalizacija, održavanje i iskustva