

CIGRÉ U HRVATSKOJ HK CIGRÉ

HK
CIGRÉ



IZVJEŠTAJ O RADU SAVJETOVANJA

**PETO
SAVJETOVANJE**

CAVTAT
4. - 8. STUDENOGA
2001.

HRVATSKI KOMITET MEĐUNARODNOG VIJEĆA
ZA VELIKE ELEKTRIČNE SISTEME - **CIGRÉ**

PETO SAVJETOVANJE

Cavtat, 4. - 8. studenoga 2001.

IZVJEŠTAJ
O RADU
SAVJETOVANJA

Nakladnik:
HK CIGRÉ

Urednik:
Vesna Velebir

Naklada:
2.150

Tisak:
Sveučilišna tiskara d.o.o., Zagreb

IZVJEŠTAJ O RADU V. SAVJETOVANJA HK CIGRÉ

Dr. sci. ZORKO CVETKOVIĆ
glavni tajnik HK CIGRÉ

Peto savjetovanje HK CIGRE održano je od 4. do 8. studenoga 2001., u hotelu Croatia u Cavtatu.

Rad Savjetovanja je bio uspješan. Sudjelovalo je oko 650 stručnjaka, koji su u 16 grupa i jednoj zajedničkoj grupi raspravljali o 202 referata. Sudionici su, također, sudjelovali na interesantnim predavanjima domaćih i inozemnih sponzora

DOMAĆIN SAVJETOVANJA

HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA

DP ELEKTROJUG DUBROVNIK, HE DUBROVNIK, PrP ELEKTROPRIJENOS SPLIT



Predsjedništvo Svečanog otvorenja (s lijeva na desno) Ž. Konsuo, M. Lovrić, J. Moser, dr. sci. Z. Cvetković, mr. sci. I. Toljan, V. Bašić, V. Velebir

POČASNI ODBOR

Predsjednik:

- Dr. sci. GORAN GRANIĆ, dipl. ing., potpredsjednik Vlade Republike Hrvatske

Članovi:

- IVO ČOVIĆ, dipl. ing., predsjednik Uprave Hrvatske elektroprivrede, Zagreb
- IVAN ŠPRLJE, dipl. ing., župan Dubrovačko-neretvanske županije, Dubrovnik
- PERO LJUBIĆ, dipl. ing., povjerenik za Općinu Konavle, Cavtat
- DARINKO BAGO, dipl. ing., predsjednik Uprave, Končar d.d., Zagreb
- DARKO EISENHUTH, dipl. ing., predsjednik Uprave, ABB d.o.o., Zagreb
- MIRKO BARIŠIĆ, dipl. ing., predsjednik Uprave društva, Siemens d.d., Zagreb
- GILLES LORDEY, direktor, Schneider Electric d.o.o., Zagreb
- JADRANKA FUMIĆ, dipl. oec., direktor, ELOB d.o.o., Zagreb
- Mr. sci. LUKA MILIČIĆ, dipl. ing., direktor Društva, Dalekovod d.d., Zagreb
- SANDO IVANIŠEVIĆ, dipl. oec., predsjednik Uprave, Brodomercur d.d., Split
- BOJAN SMILJAN, dipl. ing., direktor, Bruton d.o.o., Zagreb
- IVO NOVAKOVIĆ, dipl. ing., direktor, Tectra d.o.o., Zagreb
- IVICA MEŠTROVIĆ, dipl. ing., direktor, EXOR, d.o.o., Zagreb
- ZVONIMIR KUČKO, direktor, EL-EN-TEL d.o.o., Zastupstvo u Hrvatskoj za Tyco Electronics Energy Division, Zagreb
- ŽELJKO LISIČAK, dipl. ing., direktor, Metal Elektro, d.d., Donja Zelina
- DUBRAVKO RADIĆ, dipl. ing., direktor, Telenerg d.o.o., Zagreb
- MARIJAN PEJČIĆ, dipl. ing., predsjednik Društva, Elka d.d., Zagreb
- ZLATKO ŠTEFOK, dipl. ing., direktor, IEL d.o.o., Zagreb
- MIROSLAV BUNIĆ, dipl. ing., direktor, Zagorje - Tehnobeton d.o.o., Varaždin
- FRANJO PIOKER, Zagreb, zastupnik firme Seba KMT Seba Dynatronic Hagenuk KMT, Njemačka
- STANKO JANKOVIĆ, direktor, Belmet 97 d.o.o., Zagreb
- ZVONIMIR VIDUKA, direktor, ALTPRO, Zagreb
- BORIS ŠUGAR, direktor, Technoshell d.o.o. Zagreb
- MLADEN MAKOTER, dipl. oec., direktor, Mar-Ko-Ing. d.o.o., Zagreb
- DAVOR FERNEŽIR, direktor, Aries, d.o.o., Zagreb
- Dr. sci. ŽELJKO NOVINC, dipl. ing., EDZ Zagreb
- Mr. sci. VLADIMIR KAVUR, dipl. ing., Multisoft d.o.o., Zagreb
- ZLATKO NOVOSELAC, dipl. ing., direktor, TRING, d.o.o., Zagreb



U ime Počasnog odbora, predsjednik Uprave HEP d.d. Ivo Čović, pozdravio je sudionike Savjetovanja

ORGANIZACIJSKI ODBOR

Predsjednik:

- ❑ JOSIP MOSER, dipl. ing., HEP - Uprava društva, Zagreb

Članovi (po abecedi)

- ❑ VINKO BAŠIĆ, dipl. ing., direktor, HEP - PP HE Dubrovnik
- ❑ Dr. sci. ZORKO CVETKOVIĆ, dipl. ing., glavni tajnik, HK CIGRÉ, Zagreb
- ❑ ŽELJAN KONSUO, dipl. ing., direktor, HEP - DP Elektrojug Dubrovnik
- ❑ MARKO LOVRIĆ, dipl. ing., direktor, HEP - Prijenosno područje Split
- ❑ VESNA VELEBIR, oec, poslovni tajnik, HK CIGRÉ, Zagreb

SPONZORI

Na Savjetovanju je sudjelovao 25 domaćih i stranih tvrtki.

Generalni sponzor:

- ❑ KONČAR - ELEKTROINDUSTRIJA d.d., Zagreb

Sponzori grupa:

- ❑ ABB, d.o.o., Zagreb
- ❑ SIEMENS d.d., Zagreb
- ❑ SCHNEIDER ELECTRIC, d.o.o., Zagreb
- ❑ DALEKOVOD, d.d., Zagreb
- ❑ ELOB – Elektroobjekti d.o.o., Zagreb
- ❑ BRUTON d.o.o., Zagreb
- ❑ BRODOMERKUR d.d., Split

sponzor grupa 33 i 34 -
sponzor grupe 35
sponzor grupe 23
sponzor grupe 22
sponzor grupe 31
sponzor grupe 21
sponzor grupe 13



*U ime svih sponzora nazočne je pozdravio Darinko Bago,
predsjednik Uprave generalnog sponzora Savjetovanja - koncerna Končar d.d.*

Sponzori:

- ☐ IEL d.o.o., Zagreb
- ☐ TECTRA d.o.o., Split
- ☐ EXOR d.o.o., Zagreb
- ☐ EL-EN-TEL d.o.o., Zastupstvo TYCO ELECTRONIC ENERGY DIVISION, Zagreb
- ☐ METAL ELEKTRO d.d., Donja Zelina
- ☐ ELKA d.d., Zagreb
- ☐ TELENERG d.o.o., Zagreb
- ☐ ZAGORJE - TEHNOBETON d.o.o., Varaždin
- ☐ BELMET 97 d.o.o. Zagreb
- ☐ TECHNOSHELL d.o.o., Zastupstvo RITTAL-a, Zagreb
- ☐ ALTPRO d.o.o., Zagreb
- ☐ ARIES d.o.o., Zagreb
- ☐ ELEKTROTEHNIČKO DRUŠTVO ZAGREB, Zagreb
- ☐ MAR-KO-ING d.o.o., Zagreb
- ☐ SEBA DYNATRONIC, Njemačka
- ☐ MULTISOFT d.o.o. Zagreb
- ☐ TRING d.o.o. i stručni časopis ER/EM, Zagreb

Izložbe

Većina je sponzora tijekom Savjetovanja održala izložbe na kojima su sudionici dobili detaljne stručne informacije iz djelokruga njihova rada.

Stručna predavanja

U utorak i srijedu poslije podne stručni predstavnici sponzora - KONČAR, ABB, SIEMENS, SCHNEIDER ELECTRIC, MULTISOFT i ER/EM - održali su niz predavanja.

Koktel

Generalni sponzor KONČAR priredio je za sudionike koktel koji je održan nakon predavanja u utorak, 6. studenoga.



Predavanje sponzora Schneider Electric d.o.o.



Sponzori V. savjetovanja

SVEČANO OTVORENJE

Svečano otvorenje održano je u nedjelju, 4. studenoga u 19. sati u kongresnoj dvorani hotela Croatia.

Svečanost je započela Himnom, u izvedbi Muške klape Elektroprijenos Split.

Minutom šutnje odana je počast svim umrlim članovima HK CIGRE.

Zatim je Savjetovanje otvorio predsjednik g. mr. sci. IVICA TOLJAN pozdravljajući prisutne i zeželjevši im uspješan rad i ugodan boravak. Naročito se zahvalio autorima, recenzentima, stručnim izjaviteljima, predsjednicima i tajnicima STK, članovima Organizacijskog odbora, svim sponzorima, Domaćinu Savjetovanja te direktoru i osoblju hotela Croatia.

Nakon pozdravne riječi proglasio je Peto savjetovanje otvorenim.

Prisutne su zatim pozdravili:

IVO ČOVIĆ, dipl. ing., predsjednik Uprave HEP-a
DARINKO BAGO, dipl. ing., predsjednik Uprave KONČAR
Akademik, BOŽO UDOVIČIĆ, predstavnik HAZU
PERO LJUBIĆ, dipl. ing., povjerenik za OPĆINU KONAVLE
JASMINA JAKIĆ, dipl. ing., u ime BiH CIGRE
RADOMIR NAUMOV, dipl. ing, u ime JUKO CIGRE
KREŠIMIR BAKIĆ, dipl. ing., u ime SLOKO CIGRE
Mr. sci. FRANO TOMŠIĆ, direktor HOTELA CROATIA



Svečano otvorenje Savjetovanja



Muška klapa Elektroprijenos Split svojim je nastupom uveličala svečanost otvorenja Savjetovanja



Svečano otvorenje Savjetovanja

UVODNA IZLAGANJA

Uvodna su izlaganja održali:

Predsjednik HK CIGRE, mr. sci. IVICA TOLJAN

REFORMA HRVATSKOG ELEKTROENERGETSKOG SEKTORA



Predsjednik HK CIGRE mr. sci. Ivica Toljan podnio je uvodni referat

Predsjednik Talijanskog NC CIGRE, GIANCARLO MANZONI, dipl. ing.

RAZVOJ ELEKTROENERGETSKE MREŽE



Giancarlo Manzoni predsjednik Talijanskog nacionalnog komiteta CIGRE

SKUPŠTINA HK CIGRE

Nakon uvodnih izlaganja održana je Sedma skupština HK CIGRE. O radu u proteklom razdoblju, od šeste skupštine, izvijestio je glavni tajnik, dr. sci. ZORKO CVETKOVIĆ. Skupština je uskladila naziv HK CIGRE s nazivom međunarodne CIGRE tj. umjesto “konferencija” CIGRE postaje “vijeće”. Usvojene su i manje promjene Statuta.

Nakon toga dodijeljena su **PRIZNANJA** zaslužnim članovima HK CIGRE:

1. ZVONKU ČULIGU, dipl. ing.	STK 11
2. Mr. sci. VOJMIRU DVORNIKU, dipl. ing. - posthumno	Izvršni odbor
3. Dr. sci. VLADIMIRU FIRINGERU, dipl. ing.	STK 15
4. VLADIMIRU KAVURU, dipl. ing.	STK 35
5. MILANU SINJERIJU, dipl. ing.	STK 36
6. Mr. sci. ZDENKU TONKOVIĆU, dipl. ing.	STK 38
7. Akademiku BOŽI UDOVIČIĆU	STK 37
8. Prof. dr. sci. ZVONIMIRU VALKOVIĆU, dipl. ing.	STK 12

Nakon Skupštine sudionici su prisustvovali koktelu dobrodošlice koji je priredio Domaćin savjetovanja.



Glavni tajnik HK CIGRE, dr. sci. Zorko Cvetković



*Predsjednik HK CIGRE mr. sci. Ivica Toljan uručuje
mr. sci. Zdenku Tonkoviću Priznanje HK CIGRE*



Dodjela Priznanja HK CIGRE akademiku Boži Udovičiću

TIJEK SAVJETOVANJA

Stručni rad Savjetovanja započeo je u ponedjeljak 5. studenoga i održavao se paralelno u tri dvorane (iznimno u četiri).

Tijekom Savjetovanja održani su i sastanci Studijskih komiteta te sastanak Nadzornog odbora i Izvršnog odbora. Na Savjetovanju je sudjelovalo 25 domaćih i stranih tvrtki - sponzora savjetovanja koji su izložili svoja najnovija dostignuća i održali interesantna predavanja.

U četvrtak, 8. studenoga, sudionici su posjetili **HE DUBROVNIK**.



Rad savjetovanja

IZVJEŠTAJ O RADU STRUČNIH GRUPA I PREFERENCIJALNE TEME ZA ŠESTO SAVJETOVANJE HK CIGRE

GRUPA 11 - ROTACIJSKI STROJEVI

Predsjednik: Prof. dr. sci. ZLATKO MALJKOVIĆ, dipl. ing.
Tajnik: Mr. sci. MILUTIN PAVLICA, dipl. ing.
Stručni izvjestitelji: ZVONKO ČULIG, dipl. ing.
ĐURO STANKOVIĆ, dipl. ing.

IZVJEŠTAJ O RADU

Plenarno zasjedanje Grupe 11 – Rotacijski strojevi na Petom savjetovanju HK CIGRE održano je u srijedu 7. studenog 2001. u Cavtatu.

Na početku je predsjednik podsjetio da smo u proteklom razdoblju zauvijek ostali bez aktivnog člana Studijskog komiteta i autora jednog ovogodišnjeg rada mr. sci. Nediljka Knezovića, dipl.ing.

Prihvaćeno je 12 radova, koji su recenzirani, te su na temelju recenzija stručni izvjestitelji načinili Stručni izvještaj s pitanjima za diskusiju. Referati su razvrstani prema tri unaprijed definirane preferencijalne teme: 1) Pogonska iskustva i suvremeno održavanje, 2) Upravljanje životnim vijekom i 3) Razvoj i nova iskustva u domaćoj proizvodnji i uslugama.

ZAKLJUČCI

1. Na temelju spoznaja i iskustava prikazanih u radovima, valja i dalje raditi na razvoju i primjeni stalnog nadzora i dijagnostike stanja ključnih elektrostrojarskih elemenata elektrana. Tako se mogu dovoljno rano indicirati slaba mjesta na vitalnim dijelovima generatora i turbine, te pravovremeno poduzeti servis i onemogućiti nastanak većeg kvara i prekida u proizvodnji električne energije. To je i put za dugoročno smanjenje troškova održavanja produljenjem međuremontnog perioda i postupnim prijelazom s terminskog na suvremeno održavanje "prema stanju" opreme. U tu svrhu valja poticati ugradnju dodatnih mjernih davača na generatorima u elektranama (npr. senzori za parcijalna izbijanja, magnetski tok u rasporu, širinu zračnog raspora itd.), jer veći broj pravilno izabranih senzora omogućuje točnije određivanje stanja stroja, pogotovo u prijelaznim i kvarnim režimima.
2. Inzistirati na standardizaciji monitoring sustava za praćenje stanja agregata za cijeli HEP, umjesto dosadašnjeg nesistematiziranog uvođenja mnogo vrsta monitoring sustava
3. Kontrole i ispitivanja vitalnih dijelova električnih strojeva prilikom izrade kao i gotovih proizvoda valja i dalje oplemenjivati novim metodama, te ih uspoređujući sa starim provjerenim metodama uvoditi kao obveznu praksu kontrole (npr. nove metode ispitivanja izolacije, videoskopski pregled itd.). Pri tome valja valorizirati nove metode, tako da se iz ukupnog ispitivanja mogu donositi konkretniji zaključci o stanju dijela ili cijelog stroja. Ispitivanja bi uvijek morala dovesti do konkretnog zaključka koji se može nedvosmisleno tumačiti iz rezultata ispitivanja. U tu svrhu potrebno je postojeće preporuke za ispitivanje i praćenje rotacijskih strojeva renovirati i unaprijediti s novim provjerenim metodama.
4. Nastaviti u nastojanju objedinjavanja ekspertnih grupa iz svih domaćih relevantnih institucija na ekspertizama i rješavanjima problema u eksploataciji agregata u elektranama, s ciljem korištenja svjetskih iskustava i smanjenja moguće pojave novih kvarova.
5. Poticati istraživanja novim moćnijim matematskim modelima implementiranim u nove kompjutorske programske pakete. To je u direktnoj vezi s nastojanjem oživljavanja interesa za studiranje elektrostrojarskih i energetskih smjerove na studijima, odnosno sprječavanju gašenja pojedinih specijaliziranih znanja.

PREFERENCIJALNE TEME ZA ŠESTO SAVJETOVANJE CIGRÉ

Za Šesto savjetovanje HK CIGRÉ predložene se sljedeće tri preferencijalne teme:

1. Pogonska iskustva i suvremeno održavanje
2. Upravljanje životnim vijekom
3. Razvoj i nova iskustva u domaćoj proizvodnji i uslugama

GRUPA 12 - TRANSFORMATORI

Predsjednik: Prof. dr. sci. ZDENKO GODEC, dipl. ing.
Tajnik: NIKOLA JAMAN, dipl. ing.
Stručni izvjestitelj: ANTUN MIKULECKY, dipl. ing.

IZVJEŠTAJ O RADU

Grupa je raspravljala o osam prihvaćenih referata i o tri referata predložena za raspravu iz drugih radnih grupa. Dva su referata bila za preferencijalnu temu **“Pogonska iskustva”** (“Nova iskustva s ferorezonancijom”, te iz grupe 38 “Sustav Datagyr C2002 i njegova primjena u obračunu i analizi u PrP Osijek”).

Tri su referata bila za temu **“Novosti u razvoju i nove ispitne metode”** (“Nove koncepcije regulacijskih sklopki energetskih transformatora”, “Računalom vođeni pokus zagrijavanja energetskih transformatora” i “LabVIEW program za izradu ispitnih izvještaja pokusa zagrijavanja uljnih transformatora”).

Pet referata je bilo na temu **“Popravak, obnova i dijagnostika transformatora”** (“Hydran on-line za otkrivanje i praćenje ključnih štetnih plinova u transformatorskom ulju energetskih transformatora 300 MVA u TS 400/110/30 kV Tumbri”, “Praktična iskustva Elektroprenosa - Sarajevo u lociranju kvarova na energetskim transformatorima”, “Poboljšanje dijagnostike kondenzatorskih provodnika transformatora”, “Dijagnostika VN provodnih izolatora bez mjernog priključka”, te iz grupe 15 “Učinkovitost kromatografske analize za detekciju različitih vrsta oštećenja izolacije”).

Jedan referat iz grupe 15 (“Postupanje s transformatorskim uljem u skladu s važećim propisima”) je bio na temu **“Transformator i okoliš”**.

Na temelju izlaganja autora, rasprave i postavljenih pitanja mogu se izvesti sljedeći zaključci.

ZAKLJUČCI

PREFERENCIJALNA TEMA 1: POGONSKA ISKUSTVA

Može se ocijeniti da su epoksidni mjerni transformatori modernog dizajna osjetljiviji na pojavu i posljedice ferorezonancije. Ako je pojedino postrojenje sklono ferorezonanciji, korisnik, projektant i proizvođač trebaju dogovoriti mjere za rješenje problema (smanjenje otpora za prigušenje ferorezonancije, sniženje radne indukcije i sl.).

PREFERENCIJALNA TEMA 2: NOVOSTI U RAZVOJU I NOVE ISPITNE METODE

Kod novih generacija regulacijskih sklopki znatno je produžen period servisiranja, ali je veća i cijena regulacijske sklopke. Rezultati analize troškova servisiranja regulacijskih sklopki energetskih transformatora u prijenosnoj mreži tijekom njihova trajanja pokazali su da su praktički jednaki cijeni regulacijske sklopke. Prema iznesenim podacima o troškovima servisiranja te cijeni «klasičnih» i novih tipova sklopki izvjesno je da je vjerojatno ekonomski isplativo u transformatore ugrađivati nove znatno skuplje sklopke za teže uvjete rada, ali to treba detaljnije analizirati.

Prikazane su prednosti novih programa za automatizaciju mjerenja pri pokusu zagrijavanja energetskih uljnih transformatora, koji se već koriste kod domaćeg proizvođača.

PREFERENCIJALNA TEMA 3: POPRAVAK, OBNOVA I DIJAGNOSTIKA TRANSFORMATORA

U referatu 12-05 su opisana prva iskustva s HYDRAN on-line sustavom za otkrivanje i praćenje plinova koji je montiran na jednu jedinicu 300 MVA u PrP Zagreb. Čini se da je to dobro rješenje za stalno praćenje intenziteta postojećih parcijalnih izbijanja u jedinici, što se otkriva mjerenjem vodika.

U referatima 15-07 i 15-08 dat je nov doprinos za poboljšanje dijagnostike provodnih izolatora, što je važno s obzirom da je pouzdanost izolatora u pogonu važna za pouzdanost transformatora. Utvrdila se potreba detaljnijeg definiranja graničnih vrijednosti za ispravnost provodnih izolatora u pogonu na temelju mjerenja kapaciteta i dielektričkih gubitaka. Također je prikazano praktično rješenje rekonstrukcije provodnih izolatora, nakon koje je moguće ispitivanje i onih provodnih izolatora koji nemaju izveden mjerni priključak. To je od velike važnosti za korisnika, budući da su to u pravilu najstariji izolatori. Prikazano rješenje se već primjenjuje u HEP-u.

PREFERENCIJALNA TEMA 4: TRANSFORMATOR I OKOLIŠ

U referatu 15-05 iznesene su praktične obaveze vlasnika transformatorskih ulja, posebno prilikom transporta, što je naročito korisno vlasniku ulja, budući da odgovornost za akcidentalne posljedice snosi sam vlasnik ulja.

PREFERENCIJALNE TEME ZA ŠESTO SAVJETOVANJE HK CIGRE

Za VI. savjetovanje HK CIGRE dogovorene su sljedeće teme:

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

GRUPA 13 - SKLOPNI APARATI

Predsjednik: Mr. sci. KREŠIMIR MEŠTROVIĆ, dipl. ing.
Tajnik: Mr. sci. MLADEN PREDOVAN, dipl. ing.
Stručni izvjestitelj: Mr. sci. KREŠIMIR MEŠTROVIĆ, dipl. ing.

IZVJEŠTAJ O RADU

Za peto savjetovanje HK CIGRE za grupu 13 – Sklopni aparati, prispjelo je deset radova. Svi radovi svrstani su u referate. Iz drugih grupa uzet je u diskusiju još jedan rad.

Sve su tri preferencijalne teme, određene na sastanku STK 13 održanom 20. listopada 1999. godine u Cavtatu, pokrivene bar s jednim radom, pa je stručni izvjestitelj predložio diskusiju referata o preferencijalnim temama:

1. Problematika pouzdanosti i održavanja sklopnih aparata;
2. Izvanredni uvjeti pogona za sklopne aparate;
3. Nove tendencije u razvoju sklopnih aparata i aparatura.

Za vrijeme savjetovanja studijski komitet 13 održao je dva sastanka. Prvom sastanku održanom 05.11.2001. godine nazočilo je 9 članova. Razmatran je model izlaganja pristiglih radova na savjetovanju. Pristigli broj radova osigurao je prosječno cca 20 minuta po pristiglom radu uključujući izlaganje i odgovore na pitanja za diskusiju. Kako su se pristigli radovi protegli na sve preferencijalne teme sa znakovitim naglaskom interesa na prva dva rada odlučeno je strogo ne ograničiti vrijeme po pristiglom radu.

Predsjednik STK 13 mr. sci. K. Meštrović upoznao je članove STK 13 o prestojećoj reorganizaciji međunarodne pa tako i hrvatske CIGRE.

U članstvo STK 13 primljen je gospodin Šime Miliša.

Kao mjera i način međusobnog informiranja i boljeg upoznavanja prihvaćen je prijedlog o sastanku jednom godišnje u okruženju s aparatima iz djelokruga praćenja STK 13. S tim u svezi članovi su pozvani na sastanak od strane predstavnika KONČAR-EASN u njihovim prostorijama i s aparatima srednjeg napona.

Kao vrlo značajna zanimljivost naglašeno je predstojeće izlaženje knjiga autora članova STK 13 iz područja sklopnih aparata svih naponskih nivoa iz djelokruga STK.

Drugi sastanak STK 13 održan je 06.11.2001. godine neposredno nakon zasjedanja. Sastanku je nazočilo pet članova. Analiziran je tijek savjetovanja STK 13 koji je po procjeni protekao u dinamičnom tonu i u predviđenom vremenu.

Na početku savjetovanja STK 13 mr. sci. K. Meštrović je izvjestio o predstojećoj reorganizaciji međunarodne pa i hrvatske CIGRE, s posebnim osvrtom na reorganizaciju STK 13.

Izlaganju su pristupili svi prijavljeni autori po svim prijavljenim radovima u redosljedu, kako je i objavljeno.

Prva dva rada provocirala su polemičnu diskusiju s prijedlogom da se ustanovi anketni listić za praćenje kvarova prihvaćenim metodama i opsezima.

Dogovoreno je da za slijedeće savjetovanje ostanu iste preferencijalne teme.

PREFERENCIJALNE TEME ZA ŠESTO SAVJETOVANJE HK CIGRÉ

1. Problematika pouzdanosti i održavanja sklopnih aparata;
2. Izvanredni uvjeti pogona za sklopne aparate;
3. Nove tendencije u razvoju sklopnih aparata i sklopnih aparatura.
4. Ispitne metode, ispitivanja i standardi.

GRUPA 14 - ISTOSMJERNI PRIJENOS I ENERGETSKA ELEKTRONIKA U IZMJENIČNIM ENERGETSKIM MREŽAMA

Predsjednik: MARIJAN KALEA, dipl. ing.
Tajnik: BRANKO ŠTEFIĆ, dipl. ing.
Stručni izvjestitelj: Mr. sci. NIJAZ DIZDAREVIĆ, dipl. ing.

IZVJEŠTAJ O RADU

Grupa 14 je održala sastanak u okviru predviđene satnice savjetovanja na kojem je prezentiran i raspravljen referat "Harmonici u niskonaponskim mrežama uzrokovani radom ispravljača". U referatu su objašnjena načela graničnih vrijednosti harmonika struje prema IEC normama. Razmotrena su dva ispravljačka trošila, te metode pasivnog i aktivnog smanjenja harmonika struje.

U okviru savjetovanja održan je i sastanak STK 14 na kojem su određene preferencijalne teme za 6. savjetovanje CIGRÉ 2003. godine, kako slijedi:

Na sastanku su nadalje dogovorene aktivnosti za proučavanje normi radi davanja mišljenja i prijedloga DZNM u pogledu prihvaćanja istih. Dogovorene su za slijedeći sastanak STK 14 i prezentacije referata sa CIGRÉ Pariz i informacije IPST konferencije u Brazilu.

PREFERENCIJALNE TEME ZA ŠESTO SAVJETOVANJE HK CIGRÉ

1. Prikaz svjetskih prilika i trendova u primjeni elektronike u mrežama izmjenične struje;
2. Potrebe i mogućnosti primjene prilagodljivih FACTS sustava u prijenosnoj mreži Hrvatske.

GRUPA 15 - ELEKTROTEHNIČKI MATERIJALI

Predsjednik: SONJA ČABRAJAC, dipl. ing.
Tajnik: ANĐELA HADŽI-SKERLEV, dipl. ing.
Stručni izvjestitelj: JOSIP POLAK, dipl. ing.

IZVJEŠTAJ O RADU

Rad grupe odvijao se 6.11.2001. od 9 – 13 h, a u radnom predsjedništvu su bili: S. Čabrac, A. Hadži Skerlev i J. Polak. Prisutno je bilo oko 50 sudionika.

Diskutirano je o 5 referata grupe 15 i 3 informacije (dvije iz grupe 12 i jedna iz grupe 11).

Radovi su bili prezentirani u grupama, prema redoslijedu preferencijalnih tema:

PREFERENCIJALNA TEMA 1: PROBLEMATIKA ELEKTROTEHNIČKIH MATERIJALA

Autor mr. sci. M. Đukić članka **R15-01** NORMIZACIJA U PODRUČJU ELEKTROTEHNIČKIH MATERIJALA je objasnio važnost izrade i prihvaćanja normi s obzirom na aktualnost ulaženja Hrvatske u međunarodne zajednice. Prikazan je rad na normizaciji u Hrvatskoj elektrotehničkih materijala, koja pokrivaju 4 Tehnička odbora područja tekućih dielektrika, izolacijskih materijala, izolacijskih sustava i žica za namotaje. Prikazani su zadaci i rezultati rada odbora na međunarodnoj i nacionalnoj razini te plan efikasnijeg preuzimanja normi, s obzirom na mali broj zainteresiranih za aktivnije sudjelovanje.

Iz diskusije je proizašlo da postoji interes za područje normizacije i kod drugih grupa, pa je mr. M. Đukić pozvan da se uključi u njihov rad.

U odsutnosti autora V. Bezovnik-Pastuović pročitana je sadržaj referata **R15-02** DEFINIRANJE SUSTAVA AKZ ELEKTRIČNIH STROJEVA ZA MORSKO TROPSKE UVJETE i pozvani zainteresirani na neposredan kontakt s autorom. Problematika je značajna i za naše klimatsko područje, tj. za naše priobalje, otoke i na brodovima preporučuje se osigurati AKZ kakova se zahtjeva za morsko tropsku klimu.

PREFERENCIJALNA TEMA 2: PROBLEMATIKA IZOLACIJSKIH SUSTAVA ELEKTROTEHNIČKE OPREME

Autor referata **R15-03** DIJAGNOSTIKA IZOLACIJSKOG SUSTAVA POLOVA NAMOTA HIDROGENERATORA J. Polak, obrazložio je karakteristike izolacijskog sustava polova namota hidrogeneratora te klasična ispitivanja na temelju kojih se ocjenjuje stanje izolacijskog sustava. Detaljnije je objašnjeno mjerenje udarnim impulsnim naponom i prednosti ovog ispitivanja. Za ocjenu stanja izolacijskog sustava hidrogeneratora uz opseg ispitivanja predloženi su i kriteriji.

Tema je vrlo aktualna i usko povezana s grupom 11, pa je uz ovaj referat dat prikaz referata iz grupe 11. Detaljni opis metode prikazao je autor Z. Bertalanić: UGRADNJA MONITORINGA I PRVO MJERENJE PARCIJALNIH IZBIJANJA GENERATORA MG1 U RHE VELEBIT – OBROVAC

PREFERENCIJALNA TEMA 3: METODE ISPITIVANJA ELEKTROTEHNIČKIH MATERIJALA I IZOLACIJSKIH SUSTAVA

R15-04 UČINKOVITOST KROMATOGRAFSKE ANALIZE ZA DETEKCIJU RAZLIČITIH VRSTA OŠTEĆENJA IZOLACIJE prikazala je autorica Anđela Hadži-Skerlev. Istaknuta je važnost praćenja i sakupljanja podataka za obradu ispitnih rezultata, te analiza grešaka i kvarova, što treba biti u funkciji poboljšanja metode interpretacije. Važna je suradnja između proizvođača, korisnika i eksperata za dijagnostiku.

PREFERENCIJALNA TEMA 4: EKOLOŠKI PROBLEMI S PODRUČJA ELEKTROTEHNIČKIH MATERIJALA I SUSTAVA

B. Musulin je obradila temu **R 15-05** POSTUPANJE S TRANSFORMATORSKIM ULJEM U SKLADU S VAŽEĆIM PROPISIMA. Zaključak je da se javni transport mora obavljati po propisima opasnih tvari, a zbrinjavanje otpadnih ulja treba provoditi u skladu s pravilnikom o vrstama otpada. Važna je i edukacija svih koji rukuju s transformatorskim uljima, te pojačan nadzor u svim fazama. Također se preporuča prijevoz većih transformatora bez ulja.

R15-06 PROBLEMATIKA UTJECAJA NA OKOLIŠ USLIJED PRIMJENE SUMPORNOG HEKSAFLUORIDA (SF₆) U ELEKTROPRIVREDI u prezentaciji D. Međimorec pokazuje važnost i ove problematike, koja spada također u grupu za aparate, pa je prijedlog bolje međusobno povezivanje eksperata koji se bave istom problematikom.

Pored referata grupe 15 radi srodnosti tematike razmatrane su informacije iz grupe 12:

R12-05 HYDRAN-ON-LINE SUSTAV ZA OTKRIVANJE I PRAĆENJE KLJUČNIH ŠTETNIH PLINOVA U TRANSFORMATORSKOM ULJU ENERGETSKOG TRANSFORMATORA 300 MVA U TS 400/110/30 kV TUMBRI i **R12-07** POBOLJŠANJE DIJAGNOSTIKE KONDENZATORSKIH PROVODNIKA TRANSFORMATORA

Opći zaključak je da se rad odvijao uspješno, uz zadovoljavajući interes o iznesenoj problematici, te da je u daljnjem radu potrebno animirati što veći broj aktivnih učesnika i bolju vezu s drugim grupama.

PREFERENCIJALNE TEME ZA ŠESTO SAVJETOVANJE HK CIGRE

Zadržati 4 preferencijalne teme kao do sada:

1. Problematika elektrotehničkih materijala
2. Problematika izolacijskih sustava
3. Ispitivanja elektrotehničkih materijala i izolacijskih sustava
4. Ekološki problemi s područja elektrotehničkih materijala i sustava

GRUPA 21 - KABELI VISOKOG NAPONA

Predsjednik: Mr. sci. BORIS ŽIVKOVIĆ, dipl. ing.
Tajnik: MATO MIJIĆ, dipl. ing.
Stručni izvjestitelj: JOSIP ANTIĆ, dipl. ing.

IZVJEŠTAJ O RADU

Na petom savjetovanju HK CIGRE, STK 21 predstavio je 10 referata na temu polaganja i eksploatacije, te izbora i konstrukcije kabela.

7 referata predstavljen je na grupi 21, dok su 3 referata predložena na zajedničkoj prezentaciji i diskusiji sa grupama 22 i 31. Naime, problematika univerzalnog kabela (zrak, zemlja, more), koji se koristi uglavnom kao nadzemni vod, svojstvena je grupama 22 i 31. Sama diskusija na temu univerzalnosti predloženog kabela izazvala je brojne polemike i nedoumice.

Posjećenost radu grupe bila je izuzetno dobra, što govori o zanimljivosti i kvaliteti predstavljenih referata.

PREFERENCIJALNE TEME ZA ŠESTO SAVJETOVANJE HK CIGRE

1. Polaganje i eksploatacija kabela
2. Izbor i konstrukcija kabela

GRUPA 22 - NADZEMNI VODOVI

Predsjednik: Ante DELONGA, dipl. ing.
Tajnik: Gordana HRABAK-TUMPA, dipl. ing.
Stručni izvjestitelj: Gordan MIROŠEVIĆ, dipl. ing.

IZVJEŠTAJ O RADU

Na V savjetovanju HK CIGRE, održanom u Cavtatu u razdoblju od 4. do 8. studenog 2001. godine, rad grupe odvijao se preko rada same grupe ali i rada zajedničke grupe 22/31.

Grupa 22 Nadzemni vodovi imala je sjednicu dana 7. studenog 2001. godine i u terminu od 8 do 13³⁰ sati obradila je prispjele referate, informacije kao i referate iz drugih grupa pa, u skladu s tim i zadanim preferencijalnim temama predložila slijedeće

ZAKLJUČKE

TEMA 1. POGONSKA PROBLEMATIKA

- 1.1. Usavršiti terminologiju koja se koristi u obradi podataka – program ISOHEP kako bi se detaljnije i svrsishodnije obuhvatila problematika vezana uz nadzemne vodove.

- 1.2. Analitički (utvrđujući uzroke, posljedice a provodeći ispitivanja na oštećenoj opremi), pristupiti svakom pogonskom događaju kako bi se ovi podaci korisno primijenili u budućoj praksi održavanja i projektiranja. S tim u vezi potrebno je optimalizirati Pravilnik o ispitivanju stare opreme.
- 1.3. Za naredno savjetovanje HK CIGRE potrebno je pripremiti zajednički referat svih PrP-ova s prikazom pogonskih događaja na nadzemnim vodovima.
- 1.4. Tema rada pod naponom obrađena je u Zaključcima zajedničkog zasjedanja Grupa 22/31 a upućuje na potrebu uvođenja rada pod naponom. Potrebno je što detaljnije odrediti strategiju na Okruglom stolu koji će se održati u prvoj polovici 2002. godine u Velikoj.
- 1.5. Posebnu pažnju treba obratiti na ponašanje i pogonske događaje na OPGW kabelima i drugim tehnologijama s optičkim nitima – zbog specifičnih rješenja i sagledavajuće važne uloge u sistemu.

TEMA 2. DALEKOVODI I OKOLIŠ

- 2.1. Referati i problematika iz ove problematike ukazuje na potrebu temeljitijeg rada u domeni:
 - 2.1.1. – Izrade normativa vezanih uz utjecaj elektromagnetskog polja
 - Prijedlog, izrađen od strane Ministarstva treba radna grupa u sastavu: Delonga, Štajduhar, Mirošević i Punek dati stručni osvrt i konkretne prijedloge a u svezi Preporuka i problematike vezanih za nadzemne vodove.
 - 2.1.2. Argumentirano mjerenjima i svjetskim iskustvima obznaniti objektivne opasnosti utjecaja elektro-magnetskog polja.
 - 2.1.3. Potrebno je publicirati u glasilima HEP-a i u javnom tisku zaključke i preporuke Radionice CIGRE Pariz koja se bavi ovom problematikom.
- 2.2. Internim propisima i suradnjom s nadležnim institucijama potrebno je primjenjivati mjere zaštite od požara u redovnim okvirima mjera i opsega koje su potrebne u zoni nadzemnih vodova. Potrebno je oslanjati se na znanstveno dokazane podatke.

TEME 3., 4. I 5. PRETVORBA, OBNAVLJANE I PROJEKTIRANJE

- 3.1. Kod razmatranja stupova nadzemnih vodova potrebno je uvažiti: tehnološka dostignuća (vodiči, izolatori, ...), ekološke zahtjeve (estetski stupovi, smanjenje koridora, smanjenje elektromagnetskog zračenja, ...) a na potencijalnim objektima koji pripremaju ugraditi ove elemente, potrebno je pratiti ponašanje novih rješenja u praksi.
- 3.2. Zamjena dijelova opreme na vodovima treba zadovoljiti sve elemente pouzdanosti voda u njegovoj energetskej funkciji a izmjena pojedinih parametara (zamjena zaštitnog užeta s OPGW kabelima, zamjena izolacije, ...) mora biti sagledan iz tehničkog (struje kratkog spoja, ...) i ekonomskog aspekta (ojačane konstrukcije, tehničko zakonodavstvo i, eventualno, novi utjecaji na okolinu).
- 4.1. Pri projektiranju i dimenzioniranju elemenata vodova potrebno je koristiti podatke s postojećih poligona i mjernih postaja HEP-a i DHMZ-a.
- 4.2. Potrebno je potrebno dograditi mrežu mjernih meteoroloških postaja usmjerenih na podatke koji se koriste u prijenosnoj mreži za prostor cijele Hrvatske.

TEMA 6. NORMIZACIJA

- 6.1. Potrebno je aktualizirati i usavršiti rad na izradi Pravilnika o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih vodova u suradnji s TO 11.
- 6.2. Posebno treba obratiti pažnju na donošenje normi u domeni izolacije, vodiča, stupova i drugih parametara vezanih uz nadzemne vodove – urgirati kod DZZN.
- 6.3. Treba razmatrati problematiku koja se može normizirati u okviru HEP – Granskih normi. Problematiku vodi Ivo Šegvić uz Gordana Miroševića te Ante Delonge i Ratka Ivkovića.

PREFERENCIJALNE TEME ZA ŠESTO SAVJETOVANJE HK CIGRÉ

1. Pogon i održavanje dalekovoda
2. Međusobni utjecaj dalekovoda i okoliša
3. Primjena novih tehnologija u projektiranju i održavanju dalekovoda
4. Normizacija

GRUPA 23 - RASKLOPNA POSTROJENJA

Predsjednik: MIROSLAV MESIĆ, dipl. ing.
Tajnik: ŽELJKO KOŠČAK, dipl. ing.
Stručni izvijestitelji: ŽELJKO KOŠČAK, dipl. ing.
ŽELIMIR GONGOLA, dipl. ing.
Mr. sci. JOSIP SAVIČEVIĆ, dipl. ing.
STJEPAN GUĆ, dipl. ing.

IZVJEŠTAJ O RADU

Zasjedanje Grupe 23 – Rasklopna postrojenja na V. Savjetovanju HK CIGRÉ (Cavtat, 04.- 08. studeni 2001.) održano je 05. studenoga 2001. godine. Način rada tijekom zasjedanja Grupe 23 dogovoren je na sastanku STK 23 koji je održan 04. studenog 2001. godine, također u Cavtatu.

U Grupi 23 uvršteno je ukupno 18 referata koji su razvrstani u 4 skupine prema preferencijalnim temama:

1. Utjecaj strategije “minimuma troškova u životnom vijeku” na funkcionalnost, oblikovanje, zasnivanje i tehnička rješenja rasklopnih postrojenja kao integralnih dijelova elektroenergetskog sustava (R 23-01, R 23-02)
2. Revitalizacija i optimiranje pogona i održavanja kao oblika povećanja iskoristivosti postojećih rasklopnih postrojenja (R 23-03, R 23-04, R 23-05, R 23-06, R 23-07, R 23-08, R 23-09)
3. Tipizacija tehničkih zahtjeva za koncept, opremu i uređaje rasklopnih postrojenja u tržišnim uvjetima i povećani zahtjevi na pouzdanost i sigurnost opreme u kontekstu deregulacije tržišta električne energije (R 23-10, R 23-11)
4. Primjena novih tehnologija i korištenje računala u okruženju rasklopnih postrojenja (R 23-12, R 23-13, R 23-14, R 23-15, R 23-16, R 23-17, R 23-18).

Uvodno je predsjednik STK – 23 Miroslav Mesić, dipl. ing. pozdravio sve nazočne i zahvalio na primjerenom odazivu autora, te predložio način rada na zasjedanju Grupe 23.

Zatim su stručni izvijestitelji za svaku preferencijalnu temu podnijeli stručno izvješće i naglasili pitanja za diskusiju, a autori referata prezentirali referate i odgovore na pitanja za diskusiju.

U stručnoj diskusiji nakon prezentacije svih referata posebno je naglašena potreba sustavnog pristupa problematici istosmjernih razvoda i napajanja, za što postoji velika potreba, interes i iskustva domaćih projekatanta, isporučitelja opreme i svih korisnika.

Temeljem prezentiranih stručnih izvješća, referata i provedene stručne diskusije na kraju zasjedanja Grupe 23 doneseni su slijedeći:

ZAKLJUČCI

1. Veliki odziv autora potvrđuje kontinuitet interesa za problematiku iz područja rasklopnih postrojenja i dobar odabir preferencijalnih tema
2. Razvitak tehnologije primarne i sekundarne opreme, te novi zahtjevi ukupnog okruženja određuju tehnička rješenja obnove postojećih i izgradnje novih rasklopnih postrojenja
3. Primjena računala u postupcima pripreme izgradnje, projektiranja, pogona i održavanja rasklopnih postrojenja predstavlja značajnu modernizaciju i racionalizaciju, te ukupno povećanje kvalitete tehničkih rješenja u odnosu na raniji tradicionalni pristup
4. Ostvarivanje što veće pouzdanosti i sigurnosti pogona rasklopnih postrojenja, uz što manje troškove i primjerenu zaštitu okoliša, predstavlja temeljnu zadaću vlasnika i korisnika rasklopnih postrojenja kao integralnih elemenata elektroenergetskog sustava

PREFERENCIJALNE TEME ZA ŠESTO SAVJETOVANJE HK CIGRÉ

1. Nova rješenja rasklopnih postrojenja primjerena potrebama u novom okruženju
2. Razvoj i pravci primjene novih tehnoloških rješenja u rasklopnim postrojenjima
3. Gospodarenje rasklopnim postrojenjima tijekom životnog vijeka.

GRUPA 31 - DISTRIBUCIJSKE MREŽE

Predsjednik: NEVEN LANG-KOSIĆ, dipl. ing.
Tajnik: JOZO ŠUSTE, dipl. ing.
Stručni izvjestitelji: DRAGAN BOROJEVIĆ, dipl. ing.
Dr. sci. IVAN ŠIMATOVIĆ, dipl. ing.
NEVEN LANG-KOSIĆ, dipl. ing.
JOZO ŠUSTE, dipl. ing.
Dr. sci. SRĐAN ŽUTOBRADIĆ, dipl. ing.

ZAJEDNIČKA GRUPA 22/31 - NADZEMNI VODOVI / DISTRIBUCIJSKE MREŽE

Predsjednik: ANTE DELONGA, dipl. ing. gr. 22
NEVEN LANG-KOSIĆ, dipl. ing. gr. 31
Tajnik: GORDANA HRABAK-TUMPA, dipl. ing. gr. 22
JOZO ŠUSTE, dipl. ing. gr. 31
Stručni izvjestitelji: JOSIP MOSER, dipl. ing.
JOZO ŠUSTE, dipl. ing.
DAVOR ĐURĐEVIĆ, dipl. ing.

IZVJEŠTAJ O RADU GRUPE 31 I ZAJEDNIČKE GRUPE 22/31

U toku protekle godine STK 31 Distributivne mreže održao je 7 sastanaka, koji su se odnosili na pripreme za peto Savjetovanje HK CIGRÉ u Cavtatu u smislu pozivanja, pronalaženja i koordiniranja autora za obrađivanje preferencijalnih tema. S pojedinim autorima održane su i konzultacije kako bi referati obradili najaktualnija područja i kako bi se postigla što veća kvaliteta pojedinih radova.

Rezultat ovakvih aktivnosti bio je taj da su pristigla 34 rada, koja su se odnosila na područje rada STK 31 Distributivne mreže što bi bilo svakako nemoguće obraditi u vremenu koje nam obično na savjetovanju stoji na raspolaganju. Kako je jedno cijelo područje zapravo bilo blisko i STK 22 Nadzemni vodovi to smo dogovorno u zajedničkoj suradnji oba komiteta utvrdili da bi bilo najpovoljnije 12 radova raspraviti na zajedničkom zasjedanju uz potrebnu suradnju izvjestitelja jedne i druge strane.

Za peto savjetovanje bile su predložene slijedeće preferencijalne teme:

1. Planiranje distributivnih mreža
 - Kriterij planiranja distributivnih mreža
 - Primjena programskih paketa za planiranje mreža
2. Pogon i održavanje
 - Kvaliteta električne energije i prijelaz na napon 230/400 V
 - Mjerne metode i tipizacija instrumenata
 - Održavanje postrojenja i mreža
3. Informatička podrška
4. Gospodarska problematika
5. Ostalo
 - Organizacija rada u distributivnim područjima
 - Metode rukovođenja i mrežno planiranje
 - Nove tehnologije
 - Rad pod naponom

Primljena su 22 referata od kojih 6 pripada temi 1. 9 temi 2. 2 temi 3. 1 temi 4 dok su ostali svrstani pod ostalo. Recenzenti su bili: Dragan Borojević, dipl. ing., Neven Lang-Kosić, dipl. ing., dr. sci. Ivan Šimatović, dr. sci. Srđan Žutobradić, Jozo Šuste, dipl. ing., Josip Moser, dipl. ing.

12 referata razmotreno je na zajedničkom zasjedanju sa STK 22, koji su se odnosili uglavnom na rad pod naponom i primjenu univerzalnog kabela za izgradnju sredjenaponskih mreža i dr.

Posebnost ovog savjetovanja je pojava većeg broja kvalitetnih radova iz manjih sredina odnosno pogona HEP-a. Uz domaće autore sudjelovali su autori i iz inozemstva tj. iz Njemačke, Švedske i Slovenije.

Više od dvadesetak sudionika u raspravi na zasjedanju STK 31 i desetak sudionika na zajedničkoj raspravi sa STK 22 pokazali su:

- da je termin održavanja rasprave STK 31 (zadnji dan) bio nepovoljan
- da je općenito bilo premalo vremena za raspravu brojnih kvalitetnih radova.

ZAKLJUČCI

1. Predlaže se određivanje sustava kriterija za planiranje distributivnih mreža, koji bi se ugradio u tzv. Distribution code, tj. pravila ponašanja na razdjelnoj mreži za budući restrukturirani HEP. Sustav treba obuhvatiti sve potrebne tehničke i gospodarske kriterije, naročito pouzdanost napajanja, prema kojima će se planiranje mreže i ugovaranje zahtijevane kvalitete napajanja obavljati na jedinstven način.
2. Sve je veći broj međusobno neusklađenih računarskih programskih paketa koji se koriste u distributivnim područjima, pa je potrebno poraditi na stvaranju zajedničkih baza podataka i međusobnoj kompatibilnosti.
3. Potrebno je uvesti sustavno praćenje događaja (zastoja i ostalog) u mreži i u postrojenjima u svim distributivnim područjima. Također treba odrediti postupak prikupljanja izvješćivanja i obrade takvih podataka (mjesto, opseg, dinamiku i ostalo). Sustavno prikupljanje i obrada podataka o mreži i postrojenjima predstavlja neophodnu podlogu za primjenu niza aplikacija (od jednostavnih pregleda do najsloženijih proračuna).
4. Ističe se potreba provedbe mjerenja dijagrama opterećenja u svim distribucijskim područjima u cilju praćenja opterećenja, analiza gubitaka, udjela pojedinih grupa potrošača i dr.
5. Uočen je još jednom značajan i alarmantan porast gubitaka u distribucijskim mrežama. Mjerenjem i odgovarajućim proračunima trebalo bi ustanoviti stvarno stanje tehničkih gubitaka, te utvrditi način kako ih vrednovati. Potreban je program mjera za smanjivanje gubitaka.
6. Pri uvođenju brojila s plaćanjem unaprijed, potrebno je razraditi svu neophodnu regulativu i pristup brojilima posebno u postojećim priključnim ormarićima montiranim na fasadu objekata.
7. Postojeći pravilnik o održavanju elektroenergetskih objekata valja temeljito izmijeniti i modernizirati na osnovi dosadašnjih praktičnih iskustava.
8. Problem uzemljenja zvjezdista transformatora 10(20)/0,4 kV u uvjetima srednjih i visokih otpornosti tla treba rješavati primjenom europskih propisa (CENELEC HD637 S1) umjesto zastarjelih hrvatskih, odnosno omogućiti ugradnju kompenzacijskih prigušnica paralelno otporniku čime se smanjuju ukupne struje jednogpolnog kvara, pa se zadržava sigurnost od previsokog dodirnog napona i postiže ekonomičnija izvedba uzemljivača.
9. Upozorava se na sve veću pojavu viših harmonika struje u distribucijskim mrežama, pa je potrebna primjena pasivnih i aktivnih filtera u skladu s IEC normama, koje propisuju dopuštene iznose harmonika u mreži (IEC 1000-2-2 od 1990, IEC 1000-3-2 od 1995. te IEC 77A/290 NP od 1999. i IEC 77A 325/CD od 2000).

PREFERENCIJALNE TEME ZA ŠESTO SAVJETOVANJE HK CIGRE

1. Planiranje distribucijskih mreža
 - 1.1. Kriteriji planiranja NN mreža
 - 1.2. Primjena programskih paketa za planiranje mreža
 - 1.3. Prikaz razvoja razdjelnih mreža za primjenu sustavnih kriterija planiranja.
2. Pogon i održavanje
 - 2.1. Kvaliteta el. energije i prijelaz na napon 230/400 V
 - 2.2. Mjerne metode i tipizacija instrumentacije
 - 2.3. Održavanje postrojenja i mreža
 - 2.4. Zbrinjavanje otpada u pogonima distribucije
3. Informatička podrška
 - 3.1. Korištenje tipiziranih baza podataka
4. Ostalo
 - 4.1. Distribucijska djelatnost i restrukturiranje HEP-a
 - 4.2. Organizacija rada u distribucijskim područjima

- 4.3. Metode rukovođenja, mrežno planiranje i sl.
- 4.4. Nove tehnologije
- 4.5. Kriteriji pristupa malih proizvođača el. energije javnim mrežama
- 4.6. Uvjeti priključenja malih potrošača na elektroenergetsku razdjelnu mrežu.

GRUPA 33 - KOORDINACIJA IZOLACIJE ELEKTROENERGETSKOG SISTEMA

Predsjednik: ANTE SEKSO, dipl. ing.
Tajnik: Mr. sci. VELIMIR ILIJANIĆ, dipl. ing.
Stručni izvijestitelji: Prof. dr. sci. TOMISLAV KELEMEN, dipl. ing.
ŽELJKO ČOSIĆ, dipl. ing.

UVODNO O AKTIVNOSTIMA U CAVTATU 2001. GODINE

Na jubilarnom V. savjetovanju hrvatskih elektroenergetičara u Cavtatu 2001. godine Studijski komitet 33 održao je dva uobičajena sastanka prije i poslije plenarnog zasjedanja Grupe 33. Pripremni sastanak održan je u ponedjeljak 5. studenoga, a zaključni sastanak u četvrtak 8. studenoga po završetku plenarnog rada Grupe 33 i čitavog Savjetovanja. Na taj način je veći broj aktivnih članova komiteta bio prisutan čitav radni dio Savjetovanja aktivno doprinoseći i radu drugih plenarnih zasjedanja (npr. Grupe 22, 11, 31 itd.). Na pripremnom sastanku je kao gost prisustvovao naš česti posjetitelj potpredsjednik SLOKO CIGRÉ prof. dr. sci. Maks Babuder, dipl. ing. iz Ljubljane, te po prvi put predsjednik JUKO CIGRÉ Radomir M. Naumov, dipl. ing. iz Beograda i tajnica JUKO Gordana Spajić, dipl. ing. Na plenarnom zasjedanju Grupe 33 zamijećeni su i drugi gosti iz inozemstva npr. prof. dr. sci. Franc Jakl, dipl. ing. iz Maribora i drugi. To govori o interesu za rad ovog Studijskog komiteta i Grupe 33 i izvan granica Hrvatske, a s druge strane aktualizira staru zamisao o povremenom održavanju zajedničkih tematskih savjetovanja iz ovog područja više susjednih zemalja (svakako uz dodatak Italije, Austrije i Mađarske čiji predstavnici su također aktivno pratili i doprinosili našem radu u prošlosti). U tom pogledu Studijski komitet 33 smjera učestvovati u regionalnim sastancima nekih sistemskih nacionalnih CIGRÉ komiteta (SC 33 do SC 39) susjednih zemalja predloženim na sastanku sa predsjednikom talijanske CIGRÉ ing. Giancarlom Manzoniem, uvodničarom na otvaranju V. Savjetovanja. Također, naš Studijski komitet 33 i dalje podupire nastavak tradicije održavanja konferencija o koordinaciji izolacije u srednjoeuropskim zemljama započetih u Zagrebu 1998. godine, nastavljenih u Pragu 2000. godine i produljenih vjerovatno i 2002. godine.

U Cavtatu nažalost nisu bili prisutni suautori referata iz 4 zemlje (Francuska, Slovenija, Južna Afrika i Njemačka) i to dijelom zbog trenutne situacije sa zračnim prometom. Ipak većina njihovih radova je predstavljena od hrvatskih suautora ili u pripremljenoj diskusiji. Gore nabrojeni inozemni gosti dali su značajan doprinos u razgovorima oko prijedloga nove organizacije CIGRÉ o čemu je predsjednik STK 33 dao svježe uvodne podatke sa skupova SC 33 u rujnu ove godine u Australiji i Italiji. Zajednički je stav da su predložene promjene u Parizu nedovoljno utemeljene, te se podržava inicijativa iz pisma predsjednika međunarodnog SC 33 dr. Lorenza Thionea o novom komitetu pod (radnim) naslovom: Komitet C4 "Koordinacija izolacije i elektromagnetska kompatibilnost sustava". Svoj stav o tom pitanju naš STK 33 će uputiti Izvršnom odboru HK CIGRÉ u opširnijem i obrazloženom obliku. U svakom slučaju formalni i neformalni sastanci, zasjedanja i razgovori u CIGRÉ-tjednu u Cavtatu 2001. godine imali su izraženu međunarodnu komponentu i brigu oko daljnje forme rada komiteta 33, koji je kod nas i u svijetu do sada bio među najaktivnijima u dosadašnjoj CIGRÉ-shemi.

Plenarno zasjedanje Grupe 33 održano je posljednjeg radnog dana Savjetovanja, što je ocijenjeno kao nepovoljno za ovu izrazito interdisciplinarnu oblast. Smatra se opravdanim vraćanje termina za Grupi 33 sredinom radnog tjedna kada su još prisutni učesnici iz mnogih dodirnih područja. Poznato je, naime, da na bijenalnim skupovima HK CIGRÉ vlada prilična fluktuacija učesnika koja se povećava krajem radnog tjedna. Stoga broj prisutnih učesnika u radu Grupe 33 (od 45 pa na niže) u osnovi zadovoljava, pogotovo ako se uzmu u obzir dodatne i neplanirane teškoće (mala dvorana, promjena lokacije i sl.). Posjetitelji plenarnog zasjedanja Grupe 33 bili su prilično aktivni, pa je zabilježeno ukupno 36 spontanah i 1 pripremljena diskusija. Uz to je bilo još 11 autorskih uvodnih izlaganja i odgovora na pitanja stručnih izvijestitelja. Ako se još uzmu u obzir uvodno slovo i zaključci predsjednika STK 33 onda je prosječno na svako izlaganje otpalo samo oko 4 minute, što je iznimno malo za iole opsežniju artikulaciju stavova. Pri tome treba uzeti u obzir da čak za 6 referata nisu bili prisutni autori, a njihov bi dolazak smanjio prosječno vrijeme izlaganja na samo oko 3 minute. Iznosimo ove podatke samo kao dokaz tvrdnji da bi komiteti s većim brojem radova i preferencijalnih

tema trebali imati cjelodnevni program rada. Ipak i u navedenim vremenskim ograničenjima četiri od pet preferencijalnih tema su obrađene barem u segmentima. Zaključci i stavovi po diskutiranim temama i referatima dani su u idućoj točki.

Konačno, valja zabilježiti još neke aktivnosti članova Studijskog komiteta 33 tijekom V. Savjetovanja. Neki su aktivno participirali u radu drugih komiteta i plenarnih grupa, a dio je bio uključen u popratne izložbene aktivnosti i komercijalne prezentacije. Predsjednik STK 33 je ispred Izvršnog odbora HK CIGRE imao čast predsjedati stručnom predavanju tvrtke ABB, dugogodišnjeg sponzora zbornika Grupe 33. Sve u svemu učešće članova STK 33 na jubilarnom, V. Savjetovanju HK CIGRE bilo je zapaženo i nadasve korisno.

POPIS REFERATA I SAŽETAK DISKUSIJA O NJIMA

PODGRUPA 33/1 - PREFERENCIJALNE TEME BR. 1,2 I 3

Stručni izvjestitelj: prof. dr. sci. Tomislav Kelemen

(Sva postavljena pitanja su recenzentska)

PREFERENCIJALNA TEMA 1: MODERNA SREDSTVA I METODE KOORDINACIJE IZOLACIJE U PRIJENOSNIM SUSTAVIMA

33-01 Prof. dr. sci. ZIJAD HAZNADAR, prof. dr. sci. SEAD BERBEROVIĆ, prof. dr. sci. ŽELJKO ŠTIH, prof. dr. sci. SALIH SADOVIĆ:

Prenaponska zaštita opreme u vodnim poljima visokonaponskih postrojenja

Stručni izvjestitelj je pročitao 4 pitanja (sva navedena u Zborniku radova!) na koja je u ime autorskog tima odgovorio prof. dr. sci. Ž. Štih. Rekao je da nazivni napon odvodnika u vodnim poljima ne mora biti nužno viši od onog za trafo polje, samo se takav preporuča. Zaštita svih vodnih polja preporuča se radi dostignute niske cijene MO odvodnika. Odgovor na 3. pitanje (da li takva zaštita za sve prijenosne napone?) je bio kratki "Da", a četvrto pitanje je bilo namijenjeno nekom odgovornom za prenaponsku zaštitu iz HEP-a (takav izgleda nije sjedio na Grupi 33). U spontanoj diskusiji bilo je zapaženo mišljenje prof. dr. sci. T. Kelemena da bi odvodnike prenapona trebalo unificirati i ekonomizirati. Stav će se proslijediti HEP-u (preko predsjednika STK 33).

33-02 JOSIP BOŠNJAK, dipl. ing.:

Moderni odvodnici prenapona - sredstvo koordinacije izolacije u razdjelnim mrežama

Postavljena su 4 pitanja od kojih se autor koncentrirao na ona o pouzdanosti MO odvodnika u odnosu na SiC odvodnike, te na pravila pozicioniranja odvodnika. Istaknuo je velike prednosti metaloksidnih odvodnika, npr. nepostojanje opasnosti od rasprskavanja kućišta (kao kod porculanskih SiC kućišta). Međutim, u spontanoj diskusiji je S. Jergović, dipl. ing. iz "Elektroistre" upozorio na slučaj rasprskavanja plastičnog kućišta MO odvodnika (bez posljedica za okolinu), te postavio pitanje uzroka. Pitanje je ostavljeno za preferencijalnu temu 5 (kada više za to nije bilo vremena) uz napomenu predsjednika STK 33 da slučaj treba razmotriti poznavajući sve detalje mreže i toga događaja.

33-03 IVAN GORAN KULIŠ, dipl. ing., VLADIMIR DJURICA, dipl. ing.:

Analiza prvih rezultata hrvatskog sustava za lociranje atmosferskih pražnjenja

33-04 Dr. sci. MILAN PUHARIĆ, mr. sci. LAHORKO WAGMANN:

Statistička analiza prikupljenih podataka o atmosferskim izbijanjima u Hrvatskoj

Na ova oba tematski povezana referata odgovorio je u ime autorskih timova Ivan Goran Kuliš, dipl. ing. Odgovori na ukupno 7 pitanja su prezentirani u vidu pripremljenih folija iz kojih izdvajamo slijedeće. U probnom radu hrvatski sustav pokazuje nisku djelotvornost registracija munja (7% u odnosu na austrijski sustav), potom nije obrađivan utjecaj položaja senzora u Zagrebu na točnost rada, a podaci o tjemnim vrijednostima se ne vode. Još je rečeno da sustav nije sposoban registrirati međuoblačna izbijanja, što implicira da bilježi samo udare u tlo. Međutim, ta tvrdnja se može dovesti u pitanje.

Dopunski je koautor-prezentator informirao o upravo objavljenoj studiji (za MUP) o implementaciji sustava, te o tome da su besplatno dobiveni podaci za jednu godinu od austrijskog sustava ALDIS. Studija je zatražena na uvid matičnom Studijskom komitetu 33, što je obećano učiniti. U spontanoj diskusiji predsjednik STK 33 je naglasio da su referati bili u osnovi izvan preferencijalnih tema, ali su ipak prihvaćeni u preferencijalnu temu koja im je najbliža. Konačno, u nastavku spontane diskusije Ž. Čosić, dipl. ing. je spomenuo genezu praćenja grmljavinskih pojava i naglasio potrebu njihovog namjenskog praćenja za HEP, a ne samo za vladino ministarstvo (MUP).

PREFERENCIJALNA TEMA 2: TEORIJSKE METODE PRORAČUNA PRENAPONA U ELEKTRIČNIM MREŽAMA

33-05 Dr. sci. RINO LUCIĆ, prof. dr. sci. MATE KURTOVIĆ:
Modeliranje utjecaja korone na širenje putnog vala metodom konačnih elemenata

33-06 Dr. sci. IVAN SARAJČEV:
Porast napona na dalekovodu 400 kV uslijed ispada njegovog tereta

Za oba ova referata nije bilo prisutnih autora, ali je stručni izvjestitelj radi informiranja slušatelja pročitao sažetke oba rada i svih 5 pitanja. Ona su nažalost ostala bez autorskih odgovora, pa bi ubuduće trebalo dobiti suglasnost o obveznom prisustvu barem jednog autora od njihovih tvrtki. U kraćem komentaru je prof. dr. sci. T. Kelemen naglasio da drugi od ova dva referata obrađuje u osnovi stacionarne pojave.

PREFERENCIJALNA TEMA 3: PREGLED PRORAČUNA PRENAPONA ZA PRILIKE U HRVATSKIM MREŽAMA

33-07 Prof. dr. sci. IVO UGLEŠIĆ, SANDRA HUTTER, dipl. ing., MIROSLAV KŘEPELA, dipl. ing.:
Prijelazne pojave kod sklapanja 400 kV visokonaponskih prigušnica

Postavljena su tri stručna pitanja na koja je nakon Power Point prezentacije (PPT) provedenih istraživanja odgovorio prof. dr. sci. Ivo Uglešić.

Potom je uslijedila vrlo živa spontana diskusija (desetak učesnika), koja je, među ostalim, istaknula značaj prigušnica u prijenosnoj mreži. Tako je na zainteresiranost prof. dr. sci. F. Jakla o budućim prigušnicama u novoj TS Ernestinovo odgovorio M. Kalea, dipl. ing. ("prigušnica 100 MVA na strani 110 kV"). Predsjednik STK 33 je naglasio da sl. br. 3 u referatu predstavlja najnepovoljniji slučaj nekontroliranog sklapanja prigušnice.

33-08 Prof. dr. sci. KEMAL HOT, mr. sci. BOŽIDAR FILIPOVIĆ-GRČIĆ, IGOR IVANKOVIĆ, dipl. ing.:
Analiza sklopnih prenapona na dalekovodu 400 kV Tumbri-Heviz

Stručni izvjestitelj je pročitao sažetak i čak 7 opširnih pitanja u vezi ovog referata u čiji je konačan izgled uložen i znatan trud i dosta vremena od strane vodstva STK 33. S obzirom na važnost teme prenapona na interkonekciji 400 kV, te potrebu njihove daljnje provjere i praćenja (svakako i mjerno-tehničkom metodom) očekivali su se s interesom stavovi autora i neki zaključci o tomu. Nažalost odgovori i diskusija su izostali zbog nanajavljenog nedolaska bilo kojeg od autora. Pitanje je da li bi bio uložen toliki trud - uključivo i prebacivanje iz STK 13 u kompetentni i matični komitet STK 33 (o čemu je govorio predsjednik STK 33) – da je bio najavljen izostanak autora. Postavlja se pitanje koja je svrha dostave ovakvog rada bez najmanje najave ili isprike vodstvu STK 33 pogotovo kada se zna da su u svim drugim sličnim istraživanjima prenapona u superponiranoj mreži 400 kV autori tih istraživanja bili izložili svoje radove sudu stručne i znanstvene javnosti (javne recenzije u elektroprivredi, članci na savjetovanjima i recenzije u stručnim časopisima). Predsjednik će izložiti problem vodstvu HK CIGRE.

Dopunski su još kratko diskutirana dva referata objavljena u zbornicima drugih grupa (makar prvi od njih 23-09 tematski daleko više spada u Grupu 33).

23-09 Mr. sci. VIKTOR MILARDIĆ, prof. dr. sci. IVO UGLEŠIĆ, SILVIJA PILIŠKIĆ, dipl. ing.:
Gromobranska zaštita VN rasklopnih postrojenja

Prvi autor je ukratko prikazao rad i odgovorio na recenzentska pitanja (preuzeta iz Grupe 23). Tako je rečeno da je uobičajen broj od 10000 simulacija udara groma. Kao kriterij učinkovitosti gromobranske zaštite neki uzimaju interval između udara munje u element postrojenja (npr. >180 godina), ali je autor odgovorio da pri tome treba uzeti u obzir i veličinu šticeenog postrojenja (velika razlika između postrojenja 400 kV i postrojenja nižih napona), pa smatra da bi bolji kriterij djelotvornosti zaštite bio postotak (npr. 95 %) od svih struja groma koji ne smije pogoditi elemente postrojenja. Srednja vrijednost struje od 31 kA uzeta je kao najčešći izraz iz literature, ali bi podaci iz domaće mreže registracija munja u budućnosti mogli dati za nas mjerodavniju vrijednost. Površina uzeta kod simulacije nije u odgovoru striktno definirana (npr. 200 x 300 m), a polazna točka napredovanja groma u svakoj simulaciji je uzeta drugačija. U diskusiji je predsjednik STK 33 naglasio značaj dobivanja hrvatske statistike grmljavinskih karakteristika.

12-01 Mr. sci. MIROSLAV POLJAK, prof. dr. sci. TOMISLAV KELEMEN, RAJKO GARDIJAN, dipl. ing., BORIS BOJANIĆ, dipl. ing.:
Nova iskustva s ferorezonancijom

Prof. T. Kelemen je u ime autorske ekipe najprije dao sažetak ispitivanja u mreži BiH, a potom odgovorio na pitanja recenzenta (iz Grupe 12). Na prvo pitanje je odgovorio da se problemi ferorezonancije mogu riješiti propisima, ali treba postići suglasnost na razini IEC. U budućnosti ne treba očekivati češće probleme, ali se može očekivati teže prigušenje problema. Osim nekonvencionalnih mjernih transformatora, koji nisu skloni ovoj pojavi magnetska verzija imuna na ovu pojavu bila bi previše skupa (npr. otvorena jezgra). Iskustva korisnika nisu na skupu bila prikazana od prisutnih učesnika iz sustava HEP ili iz industrijskih mreža.

Predsjednik STK 33 je zaključio prvi dio zasjedanja Grupe 33 u 10.20 sati, a drugi dio je nastavljen nakon 15-minutne pauze uz nešto manji broj učesnika (oko 30).

PODGRUPA 33/2 - PREFERENCIJALNE TEME BR. 4 I 5

(Stručni izvjestitelj: Željko Ćosić, dipl. ing.)

PREFERENCIJALNA TEMA 4: MJERNI REZULTATI IZ LABORATORIJA I MREŽA O PRENAPONIMA I SVOJSTVIMA VISOKONAPONSKE IZOLACIJE

33-09 SREĆKO BOJIĆ, dipl. ing., prof. dr. sci. IVO UGLEŠIĆ, IVICA DOLIĆ, dipl. ing.:

Istraživanja prijelaznog porasta potencijala oklopa plinom izoliranih postrojenja kod sklapanja rastavljačem

Prvi autor je najprije izložio istraživanja putem Power Point prezentacije (PPT), a potom je odgovorio na pitanja stručnog izvjestitelja. Realna opasnost od VF tranzijentnih napona postoji s obzirom na registrirane veličine od 20 i više kilovolti. Priključak između plašta i oklopa treba izvesti u niskoinduktivnoj izvedbi, što nije baš jeftino rješenje. U diskusiji su sudjelovali J. Bošnjak i Ž. Ćosić.

33-10 Mr. sci. KREŠIMIR MEŠTROVIĆ et. al. (i 11 suautora !):

Mjerenje sklopnih prenapona u rasklopnim postrojenjima 110 kV i 220 kV u HE Zakućac

Stručni izvjestitelj Ž. Ćosić je dao uvod u ovaj referat i pročitao tiskana pitanja (recenzentska iz Grupe 13 u koju je prvo ovaj rad bio upućen). Predsjednik STK 33 je naveo neka pitanja iz stručne recenzije učinjene u Grupi 33, a koja uslijed tehničkih razloga nisu tiskana. Tako je postavljeno pitanje vjerodostojnosti rezultata na temelju manjkave statističke obrade (samo po tri uzorka po ispitivanom skupu!), potom pitanje adekvatnosti slike br. 10 s obzirom na temu obrađenu u radu itd. Nažalost odgovori su izostali jer nitko od čak 12 suautora nije bio u dvorani, pa vrijede isti zaključci kao za referat br. 33-08.

33-11 OLGA ŠTAJDOHAR-PAĐEN, dipl. ing., IVICA DOLIĆ, dipl. ing.:

Razmatranje utjecaja atmosferskih uvjeta okoline na izračun korektivnih faktora i iznose ispitnih napona kod ispitivanja u laboratoriju

Na postavljena pitanja odgovorila je suautorica podsjećanjem da je većina korektivnih faktora iskustvenog porijekla, te su nužna dodatna egzaktna istraživanja. Laboratoriji se općenito ne koriste dovoljno, jer se njihov trošak proizvođačima često čini visokim. Treće pitanje izlazi, po njenom mišljenju, izvan teme referata, ali je na njega odgovorio stručni izvjestitelj Ž. Ćosić podsjećanjem na ispitne poligone za VN izolaciju, koje bi trebalo opet obnoviti. U njima su se naime najbolje mjerili parametri okoline mjerodavni za ponašanje izolacije (vjetar, onečišćenje itd.).

33-12 KRIS SADURSKI, dipl. ing., dr. sci. DŽEVAD MUFTIĆ:

Istraživanje mehanizma preskoka izazvanih vatrom na trasi dalekovoda

Autori nažalost nisu mogli doći iz daleke Južne Afrike, pa ni odgovoriti na postavljena pitanja. Do odgovora će se nastojati doći naknadno putem E-maila. Stručni izvjestitelj je ipak ocijenio korisnim pojavu ovog rada iz aktualne tematike požara i vodova. A. Sekso je prezentirao jednu pripremljenu diskusiju na ovu temu putem nekoliko folija s rezultatima ispitivanja u Hrvatskoj i svijetu (Australija, Brazil, SAD). Osnovni zaključak je da treba i dalje obavljati vlastita istraživanja, jer tuđa iskustva nisu primjenjiva radi niza razloga (drugačija vegetacija, sigurnosni razmaci itd.). Tema je pobudila priličnu pažnju i više diskusija (F. Jakl, M. Krepela, I. Uglešić) od kojih je potonji naglasio važnost smanjenja polja u novim konstrukcijama dalekovoda. Spomenuto je da je tema požara i dalekovoda diskutirana i u Grupi 22, ali tamo bez ikakvih konkretnijih podataka.

33-13 JOSIP KUČAK, dipl. ing.:

Laboratorijska ispitivanja izolatora izrađenih od cikloalifatskih epoksidnih smola za vanjsku ugradbu

Autor je najprije dao neke dodatne podatke o ispitivanjima i statističkoj obradi dobivenih rezultata. Potom je u odgovorima na sva četiri postavljena pitanja dao potvrdne odgovore. To praktički znači da su novi izolatori veoma

prikladni za razdjelne mreže s obzirom na niz kriterija: otpornost na onečišćenje, na električni luk i na uvjete montaže. Prezentaciji autora slijedio je niz pitanja i diskusija učesnika, što je potvrdilo interes za ovu vrstu visokonaponskih izolatora.

33-14 DAVORIN KREMER, dipl. ing.:

Komparativna analiza različitih izolacija na dalekovodima

Nakon kraće prezentacije referata autor je u odgovorima na pitanja stručnih izvjestitelja najprije kazao da u HEP-u nažalost nisu razvijeni kriteriji zamjene stare izolacije novom generacijom, uključivo kompozitnom. Nužni su granski standardi i preporuke o tome kada je nužna reizolacija starih vodova i kakva treba biti nova izolacija. U odgovoru na drugo pitanje autor je naglasio da s obzirom na mala domaća iskustva s kompozitnim izolatorima u prijenosnoj mreži treba koristiti i inozemna iskustva gdje je takva izolacija u pogonu negdje i dulje od 20 godina. Uslijedila je prilično živa diskusija (J. Bošnjak, S. Jergović, S. Bojić, A. Sekso, Ž. Čosić i dr.), koja je potvrdila autorovo zalaganje za donošenje domaćih granskih preporuka i normi, tim prije što je nedavno donešena IEC preporuka za kompozitne izolatore.

PREFERENCIJALNA TEMA 5: METALOKSIDNI ODVODNICI PRENAPONA U TEORIJI, PRAKSI I STANDARDIMA

33-15 Dr. sci. IVAN SARAJČEV:

Procjena energetskog naprezanja metaloksidnog odvodnika prenapona pri neuspješnom isklapanju kapacitivnog tereta

Stručni izvjestitelj je postavio dva pitanja u vezi ovog rada, ali odgovor nije mogao biti dobiven zbog toga što je autor bio odsutan, iako je prvog dana bio u Cavtatu (kada je imao 2 rada u Grupi 21). Ovaj bi se slučaj izbjegao da je zasjedanje Grupe 33 kao izrazito interdisciplinarno bilo smješteno negdje sredinom radnog tjedna.

33-16 JOSIP BOŠNJAK, dipl. ing., LADISLAUS KEHL, dipl. ing.:

Načini ispitivanja i dokazivanja sposobnosti apsorpcije energije metaoksidnih odvodnika prenapona

Prvi autor je odgovore na pitanja stručnog izvjestitelja potkrijepio pismenim materijalom, koji je podijeljen učesnicima zasjedanja, a to se ocjenjuje visoko profesionalnim i doprinosom radu skupa. Naime, često se na ovakvim skupovima (u Hrvatskoj, ali i u svijetu) odgovori na stručna pitanja daju preopćenito, dok su ovdje u pitanju konkretni primjeri rezultata istraživanja u nezavisnom institutu FGH u Njemačkoj. Odgovor na prvo pitanje (v. Zbornik radova, str. 10) je pozitivan, na drugo pitanje o normizaciji ispitivanja energetskih sposobnosti metaloksidnih odvodnika prenapona dana je informacija o novom prijedlogu Amandmana IEC o toj tematici. Spominje se sinusni oblik struje kratkog trajanja i amplitude, koja je sukladna klasi ispitivanog odvodnika. Na treće pitanje o domaćoj granskoj normi HEP-a N.053.01 dan je pozitivan komentar. Predsjednik STK 33 je istakao da su ipak već nužne neke dopune i dorade te granske norme u skladu sa svjetskim tendencijama. Ž. Čosić je istaknuo važnost slične norme za niskonaponske odvodnike prenapona, a O. Štajdohar-Pađen je podcrtala u diskusiji problematičnost načina donošenja naših granskih normi.

Predsjednik je zatvorio skup u oko 12.30 sati nakon 4 sata djelotvornog rada, te se zahvalio autorima, svim recenzentima i iznad svega učesnicima i diskutantima na plenarnom zasjedanju Grupe 33.

ZAKLJUČCI

Neposredno po završetku plenarnog rada održan je 14. sastanak STK 33 kojem je glavna tema bila ocjena rada i prijedlog tema za iduće savjetovanje. Svakako bez dovoljnog vremenskog odmaka impresija članova komiteta je da je savjetovanje bilo uspješno po broju i načinu obrade zadanih tema. Opet su sve preferencijalne teme bile pokrivene barem sa dva rada. Zaključci o radu plenarnog skupa Grupe 33 se mogu sažeti ovako:

- broj i kvalitet radova je bio na zavidnoj visini
- prezentacije prisutnih autora i odgovori na postavljena pitanja također su sasvim zadovoljili
- stupanj neprisustva nekih autora je bio zabrinjavajuće visok
- učešće i živost u diskusiji bili su na visini i zasjedanje nije bilo stereotipno ni dosadno
- vrijeme za rasprave oko pojedinih tema je bilo prekratko
- posjeta plenarnom zasjedanju Grupe 33 općenito nije zadovoljila (vjeruje se uslijed eksternih razloga).

Konačno, diskutirane su moguće preferencijalne teme za idući skup HK CIGRÉ 2003. godine. U donošenju određenijih odluka stanovitu rezervu izazvala je najavljena promjena u komitetu i njegovo proširenje opsega rada

(komitet C4). Zauzet je stav da se sada predlože teme kao da će opseg rada STK 33 ostati kao do sada. Također je zaključeno da se shodno tradiciji predloži opet veći broj preferencijalnih tema. Prema tome predložene su:

PREFERENCIJALNE TEME ZA ŠESTO SAVJETOVANJE HK CIGRÉ

1. Dilema: kompozitni ili klasični izolatori za vanjsku izolaciju
2. Prenaponi i klasična koordinacija izolacije u hrvatskim elektroenergetskim mrežama
3. Metaloksidni odvodnici prenapona u postrojenjima i na vodovima visokonaponskih mreža
4. Praćenje stanja koordinacije izolacije (dinamička koordinacija izolacije) u našim prilikama
5. Vrlo brzi prenaponi i prijelazni naponi na aparatima, opremi i komponentama sistema
6. Grmljavinske karakteristike iz naprednih sustava praćenja i primjena kod nas.

GRUPA 34 - ZAŠTITA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA I LOKALNO UPRAVLJANJE

Predsjednik: Prof. dr. sci. ANTE MARUŠIĆ, dipl. ing.
Tajnik: IGOR IVANKOVIĆ, dipl. ing.
Stručni izvijestitelji: ZDESLAV ČERINA, dipl. ing.
RADENKO RUBEŠA, dipl. ing.
Prof. dr. sci. ANTE MARUŠIĆ, dipl. ing.

IZVJEŠTAJ O RADU

Rad grupe 34 održan je prema utvrđenom rasporedu Petog savjetovanja HK CIGRÉ u utorak 6. studenoga 2001. g. u vremenu od 8:00 do 12:10 sati. Autori referata su u zadanom roku od pet minuta odgovarali na pitanja postavljena od stručnih izvijestitelja, a potom se vodila rasprava na temelju pitanja prisutnih stručnjaka. Za Peto savjetovanje Hrvatskog komiteta međunarodnog vijeća za velike električne sisteme - CIGRÉ prispjelo je, za grupu 34 Zaštita elektroenergetskog sustava i lokalno upravljanje ukupno 15 referata. Osim toga, na raspravu sa stajališta relejne zaštite prihvaćena su još dva referata, i to iz studijskih komiteta 31 i 39. Referati su raspoređeni u pet preferencijalnih tema.

TEMA 1: REVITALIZACIJA I POBOLJŠANJA, ODNOSNO ZAMJENA POSTOJEĆIH SUSTAVA RELEJNE ZAŠTITE

R 34-01 J. Benović, M. Abramović, S. Maković, D. Zubović:

REKONSTRUKCIJA VP 220 kV MRACLIN U TS 220/110 kV ĐAKOVO – SEKUNDARNI SUSTAV

Prezentirana su primijenjena tehnička rješenja sekundarnog sustava na DV polju Mracilin u TS Đakovo. Sva sekundarna oprema je ugrađena u relejnoj kućici s autonomnim istosmjernim izvorom napajanja. Postignuta je potpuna zalihost sustava zaštite, signalizacije i pomoćnog napajanja. Zadržane su tri razine upravljanja: relejna kućica, stanično računalo i CU Osijek. Zbog djelomične rekonstrukcije, zadržane su žičane blokade u postrojenju. Zaštita polja je ostvarena s jednim numeričkim i jednim elektromehaničkim relejem, koje djeluju potpuno neovisno. Aktivna je APU funkcija i ubrzanje djelovanja distantne zaštite VF signalom iz TS Mracilin.

R 34-02 Prof. dr. sci. I. Sarajčev, J. Zaninović, R. Kosor:

PRIJEDLOG POBOLJŠANOG UDEŠENJA DISTANTNE ZAŠTITE MREŽNOG TRANSFORMATORA 400/115/36,75 kV U RHE "VELEBIT"

Prezentiran je proračun podešenja distantne zaštite mrežnog transformatora 400/115/36,75 kV u RHE "Velebit", koja je u funkciji pričuvne zaštite. Dosadašnja podešenja, kako proračunskih impedancija tako i vremena prorade pojedinih stupnjeva, znatno se razlikuju od novog prijedloga podešenja. Autori su u radu odredili dopuštena područja podešenja za pojedine prorađne stupnjeve, te su unutar tih granica dali prijedlog novih podešenja.

R 34-03 G. Furač, D. Gudelj, J. Franotović:
MODERNIZACIJA LOKALNOG I DALJINSKOG SUSTAVA UPRAVLJANJA U TS 400/220/110 kV MELINA

Prezentiran je prijedlog modernizacije sustava lokalnog i daljinskog upravljanja u TS Melina, što je i priprema za komunikaciju prema novom DC/CDU u Rijeci. Predočena je koncepcija i problemi u radu postojećeg sustava, te prijedlog koncepcije i specifičnih programskih rješenja novog sustava. Granski standard o prilagođenju VN objekata za daljinsko upravljanje izrađen je prije više godina, pa je zbog brzog tehnološkog napretka na ovom području potrebno pristupiti izmjeni pravilnika.

R 39-05 D. Zorić, B. Štefić, J. Benović, S. Maković, S. Vajnaht, P. Bodlović:
OBNOVA 110 kV POSTROJENJA U TS 110/35/10 kV VUKOVAR

Prezentirano je rješenje obnove sekundarne opreme u postrojenju TS Vukovar. Za našu grupu posebno je interesantno rješenje zaštitnog podsustava, koji je realiziran primjenom numeričkih uređaja. Posebna pozornost posvećena je autonomiji zaštita u odnosu na druge sustave, što je detaljno elaborirano. Ormarić automata naponskih grana postavljen je u neposrednu blizinu naponskih mjernih transformatora. Ovaj ormarić je iskorišten i za priključak strujnih transformatora.

TEMA 2: ISKUSTVA I TEŽNJE U ODABIRANJU RELEJNE ZAŠTITE PRIJENOSNIH I RAZDJELNIH VODOVA.

R 34-04 D. Jergović:
RELEJNA ZAŠTITA PRI PARALELNOG RADU ELEKTROVUČNIH PODSTANICA 110/25 kV

Predočena su dva dosadašnja karakteristična slučaja "pretakanja" električne energije preko postrojenja za električnu vuču željeznice pri paralelnom radu elektrovučnih podstanica. Na temelju postojećeg stanja zaštita u elektrovučnim podstanicama HŽ-a, iznesen je prijedlog izbora zaštite prilikom izgradnje novih ili prilikom revitalizacije postojećih podstanica. Dosadašnja višegodišnja iskustva s ugrađenim numeričkim relejom za zaštitu kontaktne mreže su dobra.

R 34-05 Mr. sci. B. Filipović-Grčić, I. Ivanković, H. Bulat, Z. Čerina:
ZAŠTITA OD ISPADAKA IZ KORAKA GENERATORA

Prezentirana je problematika zaštite od ispada iz koraka generatora. Na primjeru pogonskog događaja u HE Dubrava, pokazana je opravdanost ugradnje digitalne zaštite generatora s navedenom zaštitnom funkcijom. Naglašeno je da, pri obnovi, sustave uzbude svakako treba nadopuniti funkcijama za stabiliziranje rada generatora pri prijelaznim pojavama. Veća elastičnost u pogonu postiže se ugradnjom regulacijske sklopke i na blok transformatorima. Potrebno je poboljšati stanje sistemskih zaštita u transformatorskim stanicama. U samim centrima upravljanja morale bi postojati određene programske rutine koje bi na vrijeme otkrile i upozorile posadu na blizinu naponskog sloma. Blokiranjem rada regulatora zaustavilo bi se povlačenje veće količine jalove energije iz mreže i iz samog generatora pa bi time zaustavili pogoršanje naponskih prilika u prijenosnoj mreži. Očekuje se da pravilno podešeni numerički relej zaštite ispada iz koraka ostaje stabilan i prilikom pojave bliskih kratkih spojeva. Na temelju karakteristike mreže i konstrukcije generatora određeno je da se pri prvom prolasku vrha vektora impedancije kroz poligonalnu karakteristiku releja generira signal isključenja. Zaštita od ispada iz koraka je jedna od zaštitnih funkcija numeričkih releja za zaštitu generatora, pa prema tome ugradnja ove zaštitne zadaće, pri revitalizaciji električnih zaštita generatora ne iziskuje dodatne troškove.

TEMA 3: ANALIZA RADA SUSTAVA RELEJNE ZAŠTITE U EES I U INDUSTRIJSKIM POSTROJENJIMA

R 34-06 M. Totgergeli, M. Modrovčić:
ANALIZA RADA SUSTAVA SELEKTIVNO PODEŠENE RELEJNE ZAŠTITE KOD MEHANIČKOG NEKONTROLIRANOG UKLAPANJA PREKIDAČA

Prezentiran je sustav selektivno podešene relejne zaštite za slučaj nekontroliranog mehaničkog uklapanja prekidača. Prema dostupnoj literaturi i iskustvu autora vjerojatnost nastanka kvara u mehaničkom dijelu prekidača je dovoljno velika da se ovom problemu posveti odgovarajuća pozornost. Predlaže se ugradnja programskog bloka, odnosno sklopovske opreme za izvršavanje slijeda logičkih funkcija, čime bi se ostvarila zaštita pri nekontroliranom mehaničkom uklapanju prekidača.

R 34-07 Prof. dr. sci. I. Sarajčev:

PRORAČUN KOEFICIJENTA NULTE STRUJE ZA DISTANTNU ZAŠTITU TRONAMOTNOG TRANSFORMATORA

Prikazan je matematički izvod koeficijenta nulte struje k_0 na primjeru zaštite mrežnog transformatora 400/115/36,75 kV u RHE "Velebit". Uvažavajući vrijednosti reaktancija šticebnog transformatora proračunom dobivene vrijednosti podešenja distantne zaštite odstupaju od stvarno postavljenih, te autor predlaže prepodešenje relejne zaštite navedenog transformatora.

R 34-08 S. Drandić, S. Jergović:

ANALIZA RADA RELEJNE ZAŠTITE MALOOMSKOG OTPORNIKA SN MREŽE KOD UKLJUČENJA TRANSFORMATORA U PARALELNI RAD

Prezentirana je problematika prijelazne pojave pri uklopu dva ili više transformatora u paralelni rad uz uzemljenje neutralnih točki preko zajedničkog maloomskog otpora, koja može uzrokovati neželjenu proradu relejne zaštite. Analiza je provedena na temelju snimki prijelaznih pojava u transformatorskim stanicama TS1 110/35/10 kV Poreč i TS 35/10 kV Pula – Centar. Moguća rješenja ovog problema su prepodešenje postojeće relejne zaštite, primjena releja s inverznom karakteristikom, odnosno releja s blokadom na drugi harmonik, te zamjena postojećih releja s numeričkim relejima.

R 34-09 S. Drandić, N. Rudan:

IZBOR I PODEŠAVANJE RELEJNE ZAŠTITE MALOOMSKOG OTPORNIKA ZA UZEMLJENJE SN MREŽE PRIMJENOM DIGITALNIH RELEJA

Na primjeru instalacije u TS 35/10 (20) kV Pula – Zapad prezentiran je izbor i podešenje relejne zaštite maloomskog otpornika za uzemljenje neutralne točke niženaponske strane distribucijskih transformatora. Odabrane zaštitne karakteristike i podešenja zadovoljavaju s obzirom na dozvoljeni napon dodira. Primjenom ograničene zemljospojne zaštite (REF) rješava se problem zaštita transformatora od unutarnjih jednopolnih kvarova u blizini neutralne točke. U slučaju korištenja visokoimpedantnog releja, strujni transformator treba imati jezgru klase X.

R 34-10 V. Boras, S. Štefan:

SELEKTIVNOST KAO KRITERIJ ZA ODABIR SKLOPNE OPREME U TRANSFORMATORSKIM STANICAMA 10(20)/0,4 kV

Prezentirana je analiza djelovanja, odnosno selektivnosti zaštite na razini transformatorske stanice SN/NN s raznim zaštitnim elementima. Prikazana je analiza, te su predložena rješenja selektivnih zaštita na stvarnim primjerima transformatorskih stanica TS 10(20)/0,4 kV.

TEMA 4: ISKUSTVA I TEŽNJE U ODRŽAVANJU I ISPITIVANJU RELEJNE ZAŠTITE

R 34-12 J. Popović:

UTJECAJ VEĆEG TERETA OD NAZIVNOG NA FAKTOR SIGURNOSTI STRUJNOG MJERNOG TRANSFORMATORA S OBZIROM NA IZGLED I NAZIVNU TERMIČKU STRUJU

Diskutiran je poznati problem koji nastaje ugradnjom releja s pet puta manjom nazivnom strujom od sekundarne struje strujnog mjernog transformatora. Takva zaštita opterećuje sekundarni strujni krug transformatora toliko da se nadstrujni relej ne može dobro podesiti. Problem se rješava zamjenom elektromehaničkih releja s elektroničkim (statičkim ili numeričkim) relejima, koji vlastitim potroškom znatno manje opterećuju strujne transformatore.

TEMA 5: NOVE METODE I TEHNOLOGIJE U SUSTAVU RELEJNE ZAŠTITE

R 34-11 N. Vrandečić, I. Vicković:

TEORIJA I PRIMJENA ROGOWSKOVLJEVOG PRETVARAČA STRUJE

Skup je upoznat s primjenom Rogowskih svitaka za mjerenje struje na distribucijskim naponskim razinama. Primjena Rogowskovljevog pretvarača u relejnoj zaštiti pojavljuje se u posljednjih nekoliko godina, a u dogledno vrijeme može se očekivati i normizacija strujnih i naponskih senzora. Dosadašnja oprema za ispitivanje strujnih releja prilagođena je zaštitnim uređajima koji su se priključivali na klasične strujne transformatore. S

obzirom na činjenicu da sva tri najveća europska proizvođača zaštitnih uređaja imaju u svom programu releje koji mogu raditi s Rogowskim svicima očekuje se razvoj ispitne opreme koja je također prilagođena ovim relejima.

R 34-13 Mr. sci. S. Skok, prof. dr. sci. A. Marušić:

ADAPTIVNA DISTANTNA ZAŠTITA DVOSTRUKOG PRIJENOSNOG VODA PRIMJENOM KOHONENOVE NEURONSKE MREŽE

Prezentirana je primjena samoorganizirajuće neuronske Kohonenove mreže u realizaciji adaptivne distantne zaštite koja je u stanju ukloniti problem netočnog mjerenja impedancije kao posljedice međuinuktivnog djelovanja paralelnih vodiča. Problem je rješavan i pomoću neuronske mreže s višeslojnim perceptronom, koja je dala lošije rezultate. Uz manje izmjene, Kohonenova mreža može se uspješno koristiti i za određivanje mjesta kvara na dvostrukom vodu.

R 34-14 I. Ivanković, R. Vljajčević:

ADAPTIVNA ZAŠTITA SPOJNOG POLJA 220 kV U TS MRACLIN

Prezentirana je primjena adaptivne zaštite u postrojenju 220 kV Mraclin koja se temelji na korištenju numeričke distantne zaštite i iskorištenju svih grupa podešenja, zavisno o dalekovodu koji je trenutno priključen preko spojnog polja i pomoćnih sabirnica. Opisani zaštitni sustav se ne može ostvariti bez kvalitetne digitalne komunikacijske mreže unutar elektroenergetskog postrojenja.

R 34-15 I. Višić, M. Perković, M. Šargač:

ADAPTIVNA DIFERENCIJALNA ZAŠTITA U SLOŽENIM TOPOLOGIJAMA MREŽE

Opisana je moguća izvedba diferencijalne zaštite vodova s više odcjeka, koja se temelji na korištenju numeričkih releja i komunikacijske mreže, s elementima prilagodljivosti. Potpuna funkcionalnost opisanog rješenja diferencijalne zaštite postiže se primjenom pouzdane i raspoložive (digitalne) komunikacijske mreže.

R 31-16 N. Vrandečić, Z. Strmečki:

NADZOR PREKIDAČA TERMINALOM POLJA REF 54X

Postojeći Pravilnik o održavanju opreme Hrvatske elektroprivrede ne uzima u obzir stvarno stanje prekidača pri planiranju procesa pregleda, revizije i remonta. Na temelju informacija iz terminala polja REF 54X mogu se odrediti trenuci kada je neophodno izvršiti proces održavanja prekidača, pa je u skladu s time potrebno izmijeniti tablice Pravilnika o održavanju prekidača. Tijekom procesa revizije i remonta neophodno je ispitivanje prekidača posebnim uređajem, koji je razvijen upravo za tu namjenu.

PREFERENCIJALNE TEME ZA ŠESTO SAVJETOVANJE HK CIGRÉ

1. Revitalizacija i poboljšanja, odnosno zamjena postojećih sustava relejne zaštite.
2. Iskustva i težnje u odabiranju relejne zaštite prijenosnih i razdjelnih vodova.
3. Analiza rada sustava relejne zaštite u EES i u industrijskim postrojenjima.
4. Iskustva i težnje u održavanju i ispitivanju relejne zaštite.
5. Nove metode i tehnologije u sustavu relejne zaštite.
6. Lokalna automatika.

GRUPA 35 - TELEKOMUNIKACIJE I DALJINSKO UPRAVLJANJE EES-a

Predsjednik: DAMIR PAPANDOPULO, dipl. ing.
Tajnik: BOŽIDAR KATUŠIĆ, dipl. ing.
Stručni izvijestitelji: NEVEN BRANKOVIĆ, dipl. ing.
DAMIR PAPANDOPULO, dipl. ing.

IZVJEŠTAJ O RADU

Rad stručne grupe 35 održan je, prema ranije utvrđenom rasporedu održavanja "5. savjetovanja HK CIGRÉ", dne 08.11.2001.g., a u skladu s uputama organizatora i na način dogovoren na prethodnom sastanku STK 35. Rasprave su trajale od 08,00h do 12,40h uz nazočnost 25 (u početku) do maksimalno 65 stručnjaka. Skup su vodili: g. Damir PAPANDOPULO, dipl.inž. (predsjednik), g. Neven BRANKOVIĆ, dipl. ing. (stručni izvijestitelj) i g. Božidar KATUŠIĆ, dipl. ing. (tajnik).

Prioritetne teme za ovo savjetovanje uključivale su opsežnu problematiku:

1. Razvoj, unapređenja, izgradnja i održavanje telekomunikacijskih sredstava i integriranih digitalnih mreža, uključivo sustave za preživljavanje i pomoć pri oporavku od prirodnih katastrofa;
2. Iskustva, revitalizacija i održavanje postojećih sustava daljinskog upravljanja (uključivo programsku podršku); zahtjevi i performanse novih sustava uključivo koncepcije pričuvnih ("back-up") sustava daljinskog upravljanja s odgovarajućim bazama podataka; nove tehnologije u EE objektima i centrima daljinskog upravljanja i prateća regulativa;
3. Primjena IP ("Internet Protocol") tehnologije u sustavima telekomunikacija i daljinskog upravljanja elektroprivrede;
4. Utjecaj tržišta energije i deregulacije javnih telekomunikacija na elektroprivredne telekomunikacije.

Za raspravu je bilo prihvaćeno 16 radova, koji su zadovoljavali sadržajem i formom zahtjeve ovog savjetovanja. Svi su radovi bili razvrstani u kategoriju referata. Prihvaćena su i dva referata iz drugih grupa i to jedan iz Grupe 34 i jedan iz Grupe 39, a dva su rada upućena i na raspravu u Grupi 31.

Prioritetnu temu 1 obrađivalo je 9 referata, temu 2 obrađivala su 4 referata (referati prihvaćeni iz drugih Grupa također su obrađivali ovu temu), a 3 referata temu pod rednim br. 4. Po prioritetnoj temi 3 nije bilo referata, što navodi na zaključak da se u našem okruženju malo radi na uvođenju novih tehnologija.

Nakon izlaganja stručnog izvijestitelja, autori su, po temama, ukratko ukazali na temeljne postavke u svojim radovima i odgovorili na postavljena pitanja stručnih izvijestitelja.

Pisanih doprinosa za raspravu nije bilo.

U okviru **teme 1.** raspravljano je o slijedećim referatima:

R35-01 "Digitalni mobilni radijski sustav HEP-a na području Slavonije i Baranje"

Autor: Vinko Vuković, dipl. ing.

Mobilna radijska mreža je jedan od telekomunikacijskih podsustava s namjenom održavanja komunikacija između ručnih, pokretnih i fiksnih radijskih uređaja u procesu izgradnje, eksploatacije i održavanja EES-a. U skladu s "Planom digitalne govorne mreže HEP-a", temeljeno na ETSI standardu TETRA, pri završetku je izgradnja DIMORAS HEP-a na području Slavonije i Baranje. Prikazana je problematika i tijek realizacije ovog projekta.

R35-02 "DIMORAS, principi programskog parametriranja"

Autori: Krešimir Majdenić, dipl. ing.; Ivan Daidžić, dipl. ing.

Nakon trogodišne izgradnje, projekt DIMORAS ulazi u završnu fazu – fazu konfiguriranja i parametriranja sustava. Dan je prikaz o tome, što se sve mora učiniti, da bi sustav zaživio u HEP-u na način kako je to zamišljeno, tenderom zahtijevano, a tako i ugovoreno.

R35-03 "DIMORAS, prijenos podataka"

Autor: Krešimir Majdenić, dipl. ing.

Jedna od pogodnosti, koje nudi TETRA standard, je i mogućnost prijenosa podataka. Dosta se raspravljalo o pitanju, koje su zbiljske mogućnosti TETRA sustava u prijenosu podataka, da li se on može iskoristiti i

uklopiti u SCADA sustav HEP-a. Iznesena su saznanja o realnim mogućnostima prijenosa podataka DIMORAS – TETRA sustavom.

R35-04 “DIMORAS, integracija digitalne telefonske mreže i digitalne mobilne radio mreže HEP-a na području Slavonije i Baranje”

Autori: Ivan Bilać, dipl. ing.; Krešimir Majdenić, dipl. ing.

Opisano je povezivanje DIMORAS mreže i fiksne digitalne telefonske mreže čime se korisnicima mobilnog sustava omogućava uporaba dijela usluga raspoloživih korisnicima fiksnog komutacijskog sustava. Prikazan je način povezivanja tih dvaju sustava, te električka sučelja i protokoli korišteni pri povezivanju. Obuhvaćeno je i pitanje numeracije, a navedene su i neke prednosti, koje proizlaze iz integracije ova dva sustava.

R35-05 “DIMORAS, distribuirani komutacijski sustav HEP-a u Osijeku”

Autori: Ivan Bilać, dipl. ing.; Krešimir Kuleš, dipl. ing.; Vinko Vuković, dipl. ing.

Dan je prikaz distribuiranog ISPBX komutacijskog čvora izvedenog u ISDN tehnologiji i sastavljenog od elemenata instaliranih na tri lokacije u Osijeku. Opisano je povezivanje ovih komutacijskih elemenata i navedene prednosti ovakvog pristupa realizaciji komutacijskog sustava. Prikazano je i povezivanje s mobilnom mrežom DIMORAS. Uz ove opise navedeno je mnogo tehničkih detalja o opremi, sve do montažnog materijala, što može korisno poslužiti drugim investitorima.

R35-06 “DIMORAS, plan numeracije”

Autor: Ivan Daidžić, dipl. ing.

TETRA standard definira jedinstvenu adresu unutar cijele domene TETRA mreže i sastoji se od tri polja: kôd države, kôd mreže i adresa korisnika, što znači, da je osigurana mogućnost komunikacije s domicilnom mrežom bez obzira na čijoj se mreži korisnik nalazi. U referatu je dan prijedlog numeracije adresa korisnika za mrežu TETRA-DIMORAS. Ovaj idealizirani (!) plan je zasnovan na TETRA standardu i sadašnjoj organizaciji HEP-a.

R35-07 “DIMORAS, organizacija nadzora vođenja i održavanja sustava”

Autor: Vinko Vuković, dipl. ing.

Ispravan rad mobilne radijske mreže od naročitog je značaja za kvalitetno funkcioniranje EES-a, posebice u distribucijskoj djelatnosti. Osim dužne pažnje posvećene razradi koncepcije, projektiranja, izgradnje i obuke korisnika, osobito je važno organizirati djelotvorno održavanje ovakvog sustava. Nakon uvodnih, više-manje teorijskih, razmatranja autor je konkretizacijom pojedinih tema: metode održavanja, sredstva za rad, ljudski resursi i dr., dao prijedlog dvorazinske organizacije nadzora vođenja i održavanja sustava DIMORAS.

R35-08 “Radio sustav utemeljen na TETRA obrascu u funkciji vođenja DEES-a - II”

Autori: Krešimir Majdenić, dipl. ing.; Oto Štajnbrikner, ing.

Referat je nastavak/nadopuna, stečena novim saznanjima, rada objavljenog 1998. g. na istu temu. Temeljem ovih, novih saznanja, opisana je primjena prijenosa podataka za potrebe daljinskog vođenja manjeg EE postrojenja uporabom standardnog SDS (Short Data Service) mehanizma – prijenosa kratkih poruka putem signalizacijskog kanala. Uporaba govorne TETRA mreže V+D (Voice plus Data) u funkciji prijenosa podataka SCADA sustava HEP-a i dalje je upitna. Oprema za TETRA mrežu PDO (Packed Data Optimized) namijenjenu isključivo prijenosu podataka još nije raspoloživa na tržištu.

Radovi R35.01 – R35.08 čine jednu cjelinu, pa su, dogovorno s autorima, tako i prezentirani i raspravljani. Spontane rasprave nije bilo.

R35-16 “Analiza uvjeta za rješenje telekomunikacija za potrebe distribucije u novim okolnostima”

Autori: Stjepan Pavlek, dipl. ing.; Boris Stipetić, dipl. ing.; Mario Grubelić, dipl. ing.

Prema prihvaćenom ustroju restrukturiranja HEP-a distribucijska djelatnost spada u temeljne elektroprivredne, a telekomunikacije u komplementarne i pomoćne djelatnosti. Djelatnost distribucije će u novom okolišu otvorenog tržišta električne energije biti u strožim uvjetima poslovanja, što će posljedično zahtijevati kvalitetniji nadzor postrojenja i procesa distribucije električne energije. Daljinski nadzor postrojenja i daljinsko vođenje procesa neizvedivo je bez telekomunikacija. Strožiji uvjeti vođenja procesa usložnjavaju uvjete i zahtjeve prema telekomunikacijama, a što se manifestira kroz zahtjeve na raspoloživost, kvalitetu, funkcije i troškove.

Utvrđivanjem jasnog stava i zahtjeva prema telekomunikacijama moguće se je precizno odrediti prema ponuditeljima telekomunikacijskih usluga, neovisno da li se ovi nalaze na tržištu ili u vlastitom okolišu kao komplementarna djelatnost ili vlastiti resurs. U radu se, polazeći od postojećeg stanja i konstatacije da je većina telekomunikacijske opreme u distribuciji zastarjela, analiziraju telekomunikacijske potrebe za obavljanje pojedinih aktivnosti i uspoređuju mogućnosti dobave potrebnih usluga sa tržišta javnih telekomunikacija. Konačno se predlaže optimalno rješenje korištenjem vlastitog telekomunikacijskog sustava. Spontane rasprave nije bilo.

U okviru **teme 2.** raspravljano je o slijedećim referatima:

R39-11 “Model procesnih informacija prijenosne mreže”

Autori: Prof. dr. sci. Juraj Šimunić, dipl. ing.; Ksenija Kostović, dipl. ing.; Radenko Rubeša, dipl. ing.; Božidar Katušić, dipl. ing.

Prikazan je model strukture procesnih signala uređaja prijenosne mreže. Opisana su uvodna razmatranja modela za definiranje načina prihvata i uporabe procesnih signala za potrebe vođenja i održavanja EES-a. Spontane rasprave nije bilo.

R34-03 “Modernizacija lokalnog i daljinskog sustava upravljanja u TS 400/220/110 kV Melina”

Autori: Goran Furač, dipl. ing.; Dunja Gudelj, dipl. ing.; Jadran Franotović, dipl. ing.

Predložen je prijedlog modernizacije sustava lokalnog i daljinskog upravljanja u TS Melina, koji bi ujedno bio i priprema za komunikaciju prema novom DC/CDU u Rijeci. Opisana je koncepcija i problemi u radu postojećeg sustava, te prijedlog koncepcije novog sustava. Detaljnije su opisane zadaće programskog sustava, te specifičnosti programskih rješenja za TS Melina. Spontane rasprave nije bilo.

R35-09 “SCADA sustav u ZEKC-u Sarajevo - privremeno rješenje”

Autori: Omer Hadžić, dipl. ing.; mr. sci. Vedad Hadžagić, dipl. ing.

Dan je prikaz privremenog rješenja koordinacije upravljanja u cilnom objedinjenom EES-u BiH, koji treba obavljati neophodne funkcije vođenja do izgradnje definitivnog sustava vođenja. ZEKC koordinira rad tri samostalna centra upravljanja: EPHZHB - Mostar, EPBiH – Sarajevo i ERS – Banja Luka, a povezivanje prema ZEKC-u ostvaruje se VSAT telekomunikacijskim sustavom. Spontane rasprave nije bilo.

R35-10 “Prostorni informacijski sustav kao ciljni informatički sustav distributivnog EE područja”

Autori: Mihajlo Glagolić; mr. sci. Vladimir Kavur, dipl. ing.; Milan Akmačić, dipl. ing.; Milan Milunović, dipl. ing.; Krunoslav Slivarić, dipl. ing.

Opisan je način uvođenja prostornog informatičkog sustava u DP Elektra Zagreb. Analizirajući temeljnu zadaću EE distribucijskog poduzeća, tehnologiju rada, skupove informacija i danas postojeća informatička rješenja, dolazimo do spoznaje, da je većina tih informacija vezana uz prostor: elektroenergetski objekti i mreža VN i NN, adrese potrošača, organizacijska povezanost poduzeća i dr. Sadašnja informatička rješenja temelje se na alfanumeričkim aplikacijama osnovanih na sustavu relacijski organiziranih baza podataka i uz primjenu određene razine grafičke prezentacije. Prostorni informacijski sustav uvodi dodatnu komponentu aplikacija – podatke o prostornom smještaju. U realizaciji takvog sustava rabe se razvojna okruženja i baze podataka primjerene tehnologiji geografskih informacijskih sustava (GIS). Prostorni informatički sustav doprinosi jedinstvenom nadzoru elektroenergetskog stanja unutar distribucijskog područja, pri čemu su s jedne strane osnova potrošači, a s druge elektroenergetski sustav sa pripadajućim okruženjem (telekomunikacije, vođenje, mjerenje i dr.). Spontane rasprave nije bilo.

R35-11 “Automatizacija EE postrojenja, LSA i SICAM sekundarni sustavi - pregled i primjena”

Autori: Mladen Perković, dipl. ing.; Ivan Višić, dipl. ing.; Marko Gamberger, dipl. ing.

Suvremeni sekundarni sustavi, u kojima je primijenjena mikroprocesorska tehnologija i serijska komunikacija, povećavaju djelotvornost i pouzdanost EE objekta, a istovremeno smanjuju troškove njegove izgradnje i održavanja. U radu su opisane karakteristike dva digitalna, distribuirana sustava nadzora, upravljanja, zaštite i mjerenja – LSA i SICAM. Prikazani su i primjeri primjene u HEP-u. Spontane rasprave nije bilo.

R35-12 “Obnova uređaja za daljinsko upravljanje i zaštitu u postrojenjima za električnu vuču na pruži Vinkovci - Tovarnik - početna iskustva”

Autori: Krešimir Trajbar, dipl. ing.; Miljen Stojanović, dipl. ing.

Prikazan je računalni sustav za daljinsko upravljanje i zaštitu, prvi takav na mreži HŽ, opisani problemi izgradnje i instalacije, te iznesena prva eksploatacijska iskustva. Specifičnost sustava je u objedinjavanju funkcija upravljanja i zaštite uz imperativni zahtjev, da ovo ne smije dovesti u pitanje primarnu zadaću uređaja zaštite - sigurnu proradu i štitičenje energetskog postrojenja i kontaktne mreže, a s druge strane da sustavu za daljinsko upravljanje osigura dotok podataka u stvarnom vremenu i time omogućiti brzo reagiranje na promjene na terenu.

Spontane rasprave nije bilo.

U okviru **teme 4.** raspravljano je o slijedećim referatima:

R35-13 “Ishodišta regulative telekomunikacija Europske Zajednice i tranzicija od reguliranog ka slobodnom tržištu”

Autori: mr. sci. Dubravko Sabolić, dipl. ing.; Gordana Pandžić, dipl. iur.; Danijela Stipaničev, dipl. oec.

Prikazana je kratka povijest prelaska reguliranog tržišta telekomunikacija u deregulirano, slobodno, u državama Europske Zajednice. Razgledaju se elementarni razlozi zbog kojih je EZ provodila postupak liberalizacije telekomunikacijskog tržišta postepeno tijekom desetak godina. Ti se razlozi stavljaju u kontekst odgovarajuće tranzicijske regulative u ostalim zemljama Europe, koje se žele prilagoditi tim promjenama. Rasprava je neupućenijima, pojasnila događanja i na našem tržištu telekomunikacija.

Spontane rasprave nije bilo.

R35-14 “Zakonodavstvo Europske Zajednice u području telekomunikacija”

Autori: mr. sci. Dubravko Sabolić, dipl. ing.; Vesna Kajić, dipl. iur.; Lidija Šneler, dipl. iur.

Dan je pregled temeljnih direktiva Europske Komisije, koje uređuju pitanja slobodne konkurencije i harmonizacije na telekomunikacijskom tržištu, a čija je primjena obvezna za sve države članice EZ. Države, koje imaju ambicije približiti se i pristupiti EZ, trebaju početi prilagođavati nacionalna zakonodavstva temeljnim načelima zadanim navedenim paketom direktiva. Hrvatska spada u taj krug.

Hvale je vrijedan napor autora na prikupljanju ovih dokumenata i njihovoj prezentaciji širem auditoriju.

Spontane rasprave nije bilo.

R35-15 “Telekomunikacije HEP-a suočene s liberalizacijom”

Autori: mr. sci. Dubravko Sabolić, dipl. ing.; Hrvoje Korasić, dipl. ing.; Jurica Prižmić, dipl. ing.

Dan je pregled i analiza današnjeg stanja cjelokupnog telekomunikacijskog sustava HEP-a, a sve u svjetlu mogućeg izlaska na hrvatsko tržište telekomunikacija. Uočava se, da je unatoč sadašnjoj niskoj razini razvijenosti telekomunikacijske mreže HEP-a, poduzeće ipak u najboljoj poziciji među potencijalnim novim operatorima na telekomunikacijskom tržištu Hrvatske i to radi komparativnih prednosti primjerice: postojanja određenog iskustva osoblja i organizacijskih cjelina, koje se već dugo vremena bave održavanjem telekomunikacijskih resursa poduzeća, posjedovanju “prava prolaza” na razini magistralnih i pristupnih mreža, određena dosadašnja ulaganja u izgradnju magistralne svjetlovodne SDH mreže i iskustva stečena s tim u vezi, veličina i snaga poduzeća u temeljnoj djelatnosti (stanje u HEP-u je ipak mnogo bolje nego u drugim javnim poduzećima, koja posjeduju “pravo prolaza”) i dr. Budući da je poduzeće trenutno u fazi restrukturiranja elektroenergetskog sektora, a u kontekstu zakonskih odredbi u području telekomunikacija, HEP će morati obaviti potrebne strukturne prilagodbe djelovanja i načiniti odgovarajuće poslovne planove.

U kraćoj spontanoj raspravi izrečena je od strane autora primjedba organizatoru na neprimjereni termin održavanja rasprave o ovoj temi (posljednji dan, posljednji termin) obzirom na njenu važnost.

PREFERENCIJALNE TEME ZA ŠESTO SAVJETOVANJE HK CIGRÉ

1. Razvoj, unapređenje, izgradnja i održavanje telekomunikacijskih sredstava i integriranih digitalnih mreža (uključivo sustave za preživljavanje i pomoć pri oporavku od prirodnih katastrofa, te pozivne centre za komunikaciju s korisnicima usluga);
2. Iskustva, revitalizacija i održavanje postojećih sustava daljinskog upravljanja (uključivo programsku podršku); zahtjevi i performanse novih sustava (uključivo koncepcije pričuvnih “back-up” sustava s odgovarajućim bazama podataka); suvremene tehnologije u EE objektima i centrima daljinskog upravljanja i prateća regulativa;

3. Nadolazeće tehnologije (IP, ATM, DWDM i dr.) u sustavima telekomunikacija i daljinskog upravljanja u elektroprivredi;
4. Integrirani sustavi daljinskog upravljanja i upravljanja potrošnjom, posebice u uvjetima otvorenog tržišta električne energije;
5. Elektroprivredne telekomunikacije na tržištima telekomunikacija i električne energije.

GRUPA 36 - ELEKTROMAGNETSKE SMETNJE

Predsjednik: Dr. sci. MLADEN BEGOVIĆ, dipl. ing.
 Tajnik: ZVONKO KAVRAN, dipl. ing.
 Stručni izvjestitelji: Prof. dr. sci. MIROSLAV MIKULA, dipl. ing.
 Dr. sci. MLADEN BEGOVIĆ, dipl. ing.
 Mr. sci. DUBRAVKO SABOLIĆ, dipl. ing.
 Mr. sci. JANDRO ŠIMIĆ, dipl. ing.

IZVJEŠTAJ O RADU

Rad grupe 36 – Elektromagnetske smetnje, održan je prema utvrđenom rasporedu Savjetovanja dana 05.11.2001. s početkom u 8 sati u dvorani C.

Prema vođenoj evidenciji u tijeku rada, rad Grupe 36 pratilo je prosječno 34 stručnjaka, razmatrano je ukupno 7 referata, od čega 6 iz matičnog komiteta STK 36, dok referat 22-02 iz grupe 22 nije razmatran zbog odsustva autora.

Zasjedanjem je predsjedavao Mladen Begović, koji je nakon uvodnog pozdrava svih prisutnih predložio tijekom rada. Usvojeno je da svoj izvještaj dade stručni izvjestitelj, zatim slijede izlaganja referata i odgovori na postavljena pitanja.

RG36.1 UTJECAJ ELEKTRIČNIH POSTROJENJA I PRIRODNIH ELEKTRIČNIH POJAVA NA TK POSTROJENJA

Referat 36-01

Dr. sci. Ivan Sarajčev, dipl. ing., dr. sci. Slavko Vujević, dipl. ing., Šime Bašić, dipl. ing., Frane Tadin, dipl. ing., Robert Kosor, dipl. ing., Sergio Gazzari, dipl. ing., Dalibor Škarica, dipl. ing.

Formiranje strujne petlje pri ispitivanju opasnog utjecaja

Referat 36-02

Dr. sci. Ivan Sarajčev, dipl. ing.

Određivanje prosječnog specifičnog električnog otpora tla mjerodavnog u proračunima opasnog utjecaja

Referat 36-03

Dr. sci. Ivan Sarajčev, dipl. ing.

Proračun opasnog utjecaja višesistemske kableske veze 110 kV Vrboran – Pujanke na susjedne telekomunikacijske vodove

Izvjestitelj: Prof. dr. sci. Miroslav Mikula, dipl. ing.

RG36.2 UTJECAJ ELEKTRIČNIH POSTROJENJA I PRIRODNIH ELEKTRIČNIH POJAVA NA RK POSTROJENJA

Nema prijavljenih referata.

RG36.3 UTJECAJ ELEKTRIČNIH POSTROJENJA I PRIRODNIH ELEKTRIČNIH POJAVA NA KOVINSKE KONSTRUKCIJE

Referat 36-04

Dr. sci. Mladen Begović, dipl. ing., Miroslav Žigrović, dipl. ing.

Primjena Pearsonovog postupka u procesu održavanja izolacijske prevlake cjevovoda

Izvjestitelj: Dr. sci. Mladen Begović, dipl. ing.

RG 36.4 UTJECAJ EE POSTROJENJA I PRIRODNIH ELEKTRIČNIH POJAVA NA ŽIVA BIĆA

Referat 36-05

Dr. sci. Dina Šimunić, dipl. ing., mr. sci. Dubravko Sabolić, dipl. ing.

Provjera izloženosti ljudi elektromagnetskim poljima terminalne komunikacijske opreme

Referat 14-01

Prof. dr. sci. Flegar Ivan, dipl. ing.

Harmonici u niskonaponskim mrežama uzrokovani radom ispravljača

Referat 22-02

Mirošević Gordan, dipl. ing., Rusan Davorin, dipl. ing.

Raspodjela elektromagnetskih polja kod nadzemnih vodova i mogući utjecaj na živa bića i okolinu

Izvjestitelj: Mr. sci. Dubravko Sabolić, dipl. ing.

RG 36.5 KVALITETA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Referat 36-06

Mr. sci. Jandro Šimić, dipl. ing., Saša Gros, dipl. ing., mr. sci. Krešimir Meštrović, dipl. ing., mr. sci. Miroslav Poljak, dipl. ing., Rajko Gardijan, dipl. ing., Siniša Gazivoda, dipl. ing., Damir Baronica, ing., Stjepan Tičinović, dipl. ing., Marko Mandić el. teh., Ivica Marušić, dipl. ing., Juroslav Zaninović, dipl. ing., Ivan Krnić, dipl. ing.

Elektromagnetska kompatibilnost elektroničke i energetske opreme u HE Zakučac

Izvjestitelj: Mr. sci. Jandro Šimić, dipl. ing.

U raspravi nakon podnošenja referata formulirani su sljedeći

ZAKLJUČCI

- potrebno je stalno animiranje velikih sustava i stručnjaka na daljnjem povezivanju sa studijskim komitetom
- potrebno je sustavno pratiti rad međunarodnih organizacija koje se bave istom problematikom

PREFERENCIJALNE TEME ZA ŠESTO SAVJETOVANJE HK CIGRE

1. Utjecaj električnih postrojenja i prirodnih električnih pojava na TK postrojenja
2. Utjecaj električnih postrojenja i prirodnih električnih pojava na RK postrojenja
3. Utjecaj električnih postrojenja i prirodnih električnih pojava na kovinske konstrukcije
4. Utjecaj električnih postrojenja i prirodnih električnih pojava na živa bića
5. Kvaliteta električne energije

Grupa 37 - PLANIRANJE I RAZVOJ ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA

Predsjednik : Mr. sci. MLADEN ZELJKO, dipl. ing.

Tajnik: Mr. sci. GORAN SLIPAC, dipl. ing.

Stručni izvjestitelji: ANTE JELČIĆ, dipl. ing.

MARIJAN KALEA, dipl. ing.

Mr. sci. GORAN SLIPAC, dipl. ing.

IZVJEŠTAJ O RADU

Zasjedanje Grupe 37 na 5. Savjetovanju HK CIGRE (Cavtat, 04.-08. studenog 2001.) održano je 05. studenog 2001. Način rada tijekom zasjedanja Grupe 37 dogovoren je na sastanku STK 37 koji je održan 05. studenog 2001., također u Cavtatu.

U Grupi 37 je uvršteno 11 referata i 1 diskusija iz Grupe 38. Svi referati su razvrstani u tri skupine prema preferencijskim temama.

Popis referata:

PREFERENCIJALNA TEMA 1: REFORMA ELEKTROENERGETSKOG SEKTORA I TRŽIŠTE ELEKTRIČNE ENERGIJE - PLANIRANJE RAZVOJA, ISKUSTVA, ANALIZE I MOGUĆNOSTI

- R 37-01** Zorko Cvetković: **Restrukturiranje HEP-a i moguće zamke**
- R 37-02** Mario Tot, Mladen Zeljko: **Izgubljene investicije kao posljedica otvaranja tržišta električne energije**
- R 37-03** Vladimir Žukina: **Primjena marketinga na tržištu električne energije u Hrvatskoj**
- R 37-04** Željko Jurić, Vladimir Jelavić, Zoran Stanić, Goran Slipac: **Mogućnosti smanjenja emisije CO₂ iz elektroenergetskog sektora**
- R 37-05** Ranko Goić, Marko Lovrić, Mladen Žodan: **Analiza osjetljivosti i analiza rizika ostvarenja godišnjih varijabilnih troškova rada EES-a**
- R 38-01** Ranko Goić, Marko Lovrić, Mladen Petrićec, Nedjeljko Šimundić: **Planiranje rada hidroenergetskog sustava Orlovac**
- R 37-06** Zvonko Bregar, Zvone Košnjek: **A New Constitution of Electric Power System Planning in a Deregulation Environment**
- R 37-07** Zvonko Bregar, Manfred Strubegger, Zvone Košnjek: **MESSAGE-IV - Model of Energy Supply Systems and their Global Environmental Impact**

PREFERENCIJALNA TEMA 2: TEHNIČKI IZAZOVI U PLANIRANJU I RAZVOJU INTERKONEKCIJA I NJIHOV UTJECAJ ILI MOGUĆNOSTI U SVJETLU OTVARANJA REGIONALNOG TRŽIŠTA ELEKTRIČNE ENERGIJE

- R 37-08** Mislav Majstrovic, Davor Bajs, Goran Majstrovic: **Razvoj prijenosne mreže u Republici Hrvatskoj i mogućnosti povezivanja sa susjednim EES**
- R 37-09** Božidar Radmilović, Goran Majstrovic: **Proširenje superponirane prijenosne mreže na području Istre s mogućnošću izravne interkonekcije EES-a Hrvatske i Italije**

PREFERENCIJALNA TEMA 3: OCJENA POSTOJEĆEG STANJA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA I NOVE TEHNOLOGIJE

- R 37-11** Branimir Loš: **Mjere za smanjenje troškova kapitala, pogona i održavanja kod termoelektrana**
- R 37-10** Zoran Stanić, Hrvoje Glamuzina: **Projekti energetske učinkovitosti Hrvatske elektroprivrede kao mjera za smanjenje emisije stakleničkih plinova**

Raspravu je otvorio predsjednik STK 37 g. Mladen Zeljko pa je na početku svog izlaganja iznio način rada na zasjedanju Grupe 37 te najavio izvješća stručnih izvestitelja i na kraju zasjedanja kratko izlaganje g. Bakića, predsjednika slovenskog studijskog komiteta 37 i člana međunarodnog studijskog komiteta 37, o aktualnim temama i problemima o kojima se raspravlja u međunarodnom studijskom komitetu 37.

Zatim je predsjedavajući dao riječ prvom stručnom izvestitelju a nakon toga su uslijedili i odgovori na pitanja postavljena od strane stručnog izvestitelja.

PREFERENCIJALNA TEMA 1: REFORMA ELEKTROENERGETSKOG SEKTORA I TRŽIŠTE ELEKTRIČNE ENERGIJE - PLANIRANJE RAZVOJA, ISKUSTVA, ANALIZE I MOGUĆNOSTI

- R 37-01** Zorko Cvetković: **Iznio je neke dvojbe oko organizacije rada elektroenergetskog sektora definirane u paketu energetske zakone a koje značajno utječu i na novu organizaciju Hrvatske elektroprivrede. Temeljne dvojbe autora su se odnosile na tri aspekta budućeg restrukturiranja Hrvatske elektroprivrede: organizaciju i vođenje elektroenergetskog sustava, razgraničenje prijenosa i distribucije te optimalne veličine distribucijske tvrtke.**

- R 37-02** Mario Tot: Iznio je neke nove momente koji su bitni za određivanje izgubljenih investicija. U prvom redu se to odnosilo na odredbe donesenog paketa energetske zakona te izradu podzakonskih akata koja je u tijeku i kojima se detaljnije treba definirati ovaj, za Hrvatsku elektroprivredu a time i za hrvatsku državu, bitan problem.
- R 37-03** Vladimir Žukina: U referatu je naglašena potreba uvođenja marketinga u djelatnost Hrvatske elektroprivrede, s obzirom da se do sada marketingu u ovoj industrijskoj grani nije posvećivala nikakva pozornost. Međutim, uvođenjem tržišta u djelatnost proizvodnje i opskrbe potrošača električnom energijom, marketing postaje potreba i gotovo svakodnevna stvar. Kako je istaknuto, za HEP je najinteresantnija marketing strategija za tržišne lidere.
- R 37-04** Goran Slipac: Kako je pokazano, zahtjevima Kyoto protokola će u Hrvatskoj biti jako teško udovoljiti pa je iskazana potreba za revizijom izbora bazne godine kao i proračuna emisije u baznoj godini. U međuvremenu je od strane Hrvatske, poslan zahtjev za revizijom izbora bazne godine kao i revizije emisije stakleničkih plinova u baznoj godini te prijedlog s nekoliko mogućih rješenja koji bi Hrvatskoj pa prema tomu i Hrvatskoj elektroprivredi ostavili mogućnosti za razvoj.
- R 37-05** Ranko Goić: Prikazan je jedan matematički model za analizu osjetljivosti rizika ostvarenja varijabilnih troškova rada hrvatskog elektroenergetskog sustava koji bi mogao poslužiti pri analizi odluka o dugoročnom ugovaranju uvoza električne energije.
- R 38-01** Ranko Goić: Opisan je dosadašnji način korištenja akumulacije Buško Blato kao i aktivnosti oko sanacije akumulacije. Međutim, kako se pokazuje u referatu, dosadašnje akcije nisu donijele bitnija poboljšanja u smislu smanjenja gubitaka. U ovom referatu su autori opisali jedan novi način korištenja akumulacije Buško Blato kojim bi se moglo dobiti dodatnih približno 100 GWh električne energije u odnosu na dosadašnji način korištenja.
- R 37-06** Zvonko Bregar, Zvone Košnjek: Autori nisu bili nazočni na zasjedanju grupe 37 pa je stručni izvjestitelj pročitao svoje izvješće i postavljena pitanja i o ovom radu nije vođena rasprava.
- R 37-07** Zvonko Bregar, Manfred Strubergger, Zvone Košnjek: Autori nisu bili nazočni na zasjedanju grupe 37 pa je stručni izvjestitelj pročitao svoje izvješće i postavljena pitanja i o ovom radu nije vođena rasprava.

PREFERENCIJALNA TEMA 2: TEHNIČKI IZAZOVI U PLANIRANJU I RAZVOJU INTERKONEKCIJA I NJIHOV UTJECAJ ILI MOGUĆNOSTI U SVJETLU OTVARANJA REGIONALNOG TRŽIŠTA ELEKTRIČNE ENERGIJE

- R 37-08** Davor Bajs: Prikazao je glavne zaključke u svom referatu koji su se odnosili na prikaz postojećeg stanja prijenosne mreže na području Republike Hrvatske te glavne pravce mogućeg razvoja i perspektive gradnje novih interkonektivnih vodova prema susjednim elektroenergetskim sistemima uz naglasak na sustavan pristup revitalizaciji postojeće mreže. U diskusiji koja se razvila nakon toga je istaknuto kako EU ima razrađena pravila revitalizacije i razvoja prijenosne mreže te kako je nužno uvođenje sličnih pravila i u Hrvatskoj.
- R 37-09** Božidar Radmilović: Prikazao je mogućnost proširenja mreže 400 kV i na području Istre te povezivanja s elektroenergetskim sustavom Italije. U raspravi je istaknuto kako je ideja uvođenja 400 kV mreže u Istru posljedica planova izgradnje TE Plomin III (snage između 500 i 600 MW) kao zamjenskog za TE Plomin I. Kako je za sada odgođena izgradnja termoelektrana na ugljen, odgođena je i izgradnja 400 kV mreže i povezivanje s Italijom.

PREFERENCIJALNA TEMA 3: OCJENA POSTOJEĆEG STANJA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA I NOVE TEHNOLOGIJE

- R 37-11** Branimir Loš: Prikazan je jedan novi koncept za smanjenje troškova kapitala, pogona i održavanja kod termoelektrana o čemu će u skoroj budućnosti Hrvatska elektroprivreda trebati povesti računa s obzirom na otvaranje tržišta električnom energijom i uvođenje konkurencije u proizvodnji.
- R 37-10** Zoran Stanić: Ukazao je na odluku Hrvatske elektroprivrede o pokretanju Programa primjene mjera energetske učinkovitosti na strani potrošača te o osnivanju HEP-ESCO poduzeća koje bi preko donacija ili povoljnih kredita financiralo i promoviralo projekte energetske učinkovitosti.

Nakon referata je uslijedilo kratko izlaganje g. Bakića iz Slovenije. Najprije je ukratko izvjestio o trenutačnim aktivnostima u međunarodnom komitetu 37 u kojemu dominiraju teme otvaranja tržišta električnom energijom ali i teme o financiranju izgradnje i razvoja prijenosne mreže za što se, što je posebno zanimljivo, još nije našao adekvatan mehanizam.

Poseban je problem izgradnja proizvodnih objekata jer je u Europi u zadnje vrijeme zamijetan trend smanjenja investiranja u gradnju novih proizvodnih objekata što znači da se postojeći bolje koriste ali i da se smanjuje rezerva u sustavu.

Komitet 37 se treba preimenovati u C1 a znatno se proširuju aktivnosti u analizi planiranja razvoja EES-a. Tako se organiziraju mnoge radne grupe, između ostalog i grupa za određivanje rezerve u proizvodnji i proračun pouzdanosti, zatim grupa za interkonekcije, planiranje EES-a u zemljama s vrlo brzim razvojem potrošnje električne energije, planiranje razvoja mreža u dereguliranim uvjetima, optimalno upravljanje kapacitetima mreža i utjecaju na razvoj, pregled struktura i reformi elektroenergetskih sustava, dispečiranje i nove tehnologije proizvodnje električne energije, pravila priključivanja generatora i potrošača, nove IT tehnologije, uvođenje informatičke tehnologije u elektroenergetici, razvoj EES-a u održivom okolišu te radna grupa za analizu starenja EES-a s obzirom da je EES u Europi prilično star.

Time je planirani sadržaj zasjedanja potpuno iscrpljen pa je predsjedavajući zasjedanju zahvalivši svima na sudjelovanju, zaključio zasjedanje Grupe 37 u sklopu 5. Savjetovanja HK CIGRE-a.

Na temelju prezentiranih referata, izvješća stručnih izvjestitelja i vrlo žive i konstruktivne rasprave, iskristalizirali su se sljedeći

ZAKLJUČCI

1. Iako je Hrvatska zakoračila u restrukturiranje EES-a već samim donošenjem paketa energetske zakona, postoji jasno izražena bojazan da optimalno funkcioniranje EES-a neće biti tako lako i jednostavno postići te da će se na tom polju pojaviti dosta teških problema.
2. Naslijeđeni troškovi su vrlo važna kategorija troškova koja će se odrediti pozicijom postojećih proizvodnih objekata na tržištu električnom energijom. Vrlo malo zemalja je na adekvatan način riješilo ove troškove tako da je to za većinu zemalja značajan problem. U Hrvatskoj je rad na tom problemu tek započeo i potrebno je angažirati sve zainteresirane koji mogu a i žele dati doprinos rješavanju ovog problema.
3. Potreba uvođenja marketinga u redovno poslovanje Hrvatske elektroprivrede je sve jasnija i izraženija pa je potrebno angažirati stručnjake za taj posao. Jedan primjer marketinške akcije bi bio ne samo kažnjavanje potrošača koji neredovito ili uopće ne plaćaju potrošenu električnu energiju već i nagrađivanje potrošača koji redovito podmiruju račune za potrošenu električnu energiju. HEP je već započeo s takvom praksom.
4. Potpisivanje Kyoto protokola od strane hrvatske delegacije nije povoljno za Hrvatsku pa tako i za HEP. Ovako definiran protokol se ne bi trebao ratificirati u Hrvatskom saboru jer prema svim provedenim analizama, praktično ne postoji realna opcija razvoja za Hrvatsku pa tako i za EES a koja bi bila u skladu s odredbama Kyoto protokola. Potrebno je redefinirati baznu godinu te redefinirati emisiju stakleničkih plinova u baznoj godini i tek tada pristupiti Kyoto protokolu.
5. Da bi se moglo na primjeren način odgovoriti na probleme koji proizlaze iz otvorenog tržišta električnom energijom, postojeće matematičke modele koji se koriste za simuliranje i optimiranje rada EES-a je potrebno doraditi i prilagoditi novim okolnostima.
6. S obzirom na prirodni oblik Hrvatske i stanje prijenosne mreže, neki od vodova koji su relativno krati (što znači, ne i pretjerano velika investicija) mogu imati opravdanja. U svim budućim analizama treba uzeti u obzir ono što je do sada napravljeno, odnosno ono što je do sada zaključeno na različitim stručnim skupovima koji su se bavili problemima razvoja prijenosne mreže. Održavanju prijenosne mreže treba posvetiti posebnu pozornost jer je to nužno ukoliko se želi imati stabilan i pouzdan EES. Otvaranjem tržišta praktično su nestali mehanizmi investiranja u prijenosnu mrežu. Naknada za prijenos električne energije nije dovoljna da bi se mogao financirati razvoj mreže tako da je potrebno pronaći nove mehanizme razvoja prijenosne mreže.
7. Kako bi mogla uspješno konkurirati na tržištu električnom energijom, Hrvatska elektroprivreda mora koristiti svaku razumnu mogućnost smanjenja troškova kapitala, pogona i održavanja kod proizvodnih postrojenja. Prije svega se to odnosi na troškove rada termoelektrana čime se izravno utječe i na konačnu prodajnu cijenu električne energije.
8. Kako je zadaća svih, pa tako i Hrvatske elektroprivrede, briga o okolišu, treba tražiti načine i rješenja smanjenja utjecaja na okoliš na što manju moguću mjeru. Jedan od tih načina je i projekt energetske učinkovitosti HEP-a koji izravno utječe na smanjenje emisije stakleničkih plinova u atmosferu.

PREFERENCIJALNE TEME ZA ŠESTO SAVJETOVANJE HK CIGRÉ

- Trendovi u pristupu planiranju razvoja EES-a uz posebnu analizu stanja i mogućnosti proizvodnje električne energije iz postojećih termoelektrana postrojenja produženjem životne dobi
- Razvoj novih tehnologija u proizvodnji električne energije i njihov utjecaj na planiranje razvoja EES-a
- Tehnički izazovi u planiranju i razvoju interkonekcija - međunarodne inicijative vezane za proširenje regionalnih i interregionalnih interkonekcija

GRUPA 38 -ANALIZA I TEHNIKA ELEKTROENERGETSKOG SISTEMA

Predsjednik: Mr. sci. MILAN STOJSAVLJEVIĆ, dipl. ing.
Tajnik: Mr. sci. DARKO NEMEC, dipl. ing.
Stručni izvijestitelji: Mr. sci. DAVOR NEVEČEREL, dipl. ing.
Prof. dr. sci. SEJID TEŠNJAK, dipl. ing.

IZVJEŠTAJ O RADU

Plenarno zasjedanje Grupe 38 na Petom savjetovanju HK CIGRE održano je u ponedjeljak, 5. 11. 2001. godine od 15:20 do 20:00 sati u dvorani "Orlando" hotela "Croatia" u Cavtatu. U dogovoru sa STK 37 i Tajništvom HK CIGRE pomaknut je početak zasjedanja grupe 38 u odnosu na utvrđeni raspored zbog toga što je u istoj dvorani neposredno prije toga održano predavanje akademika dr. sci. Bože Udovičića koje je bilo naknadno uvršteno u program V. savjetovanja HK CIGRE.

Zasjedanjem je predsjedavao predsjednik STK 38 koji je na početku zasjedanja pozdravio sve nazočne te ih obavijestio o predviđenom načinu i rasporedu rada, u skladu sa zaključcima na prethodnom sastanku STK 38. Usvojeno je da stručni izvijestitelji za svaki referat iznesu svoj izvještaj, nakon čega autori u svom izlaganju uglavnom odgovaraju na pitanja stručnih izvijestitelja, uz eventualne dopune i razjašnjenja, a potom slijedi spontana diskusija. Osim izvještaja i diskusija po referatima u program rada grupe 38 uvrštena su i dva izlaganja na temu novih metodologija za otvoreno tržište električnom energijom.

Za grupu 38 na V. savjetovanju HK CIGRE prispjelo je ukupno 13 referata a na diskusiju u grupi 38 je upućen i jedan referat iz grupe 37. Za prvu preferencijalnu temu nije prispio ni jedan referat. Svi prispjeli referati diskutirani u okviru druge preferencijalne teme podijeljeni su u tri okvirne tematske podgrupe. Stručni izvijestitelj za prvu podgrupu referata ("Stacionarna stanja, planiranja, pouzdanost") bio je mr. sci. Davor Nevečerel. Umjesto odsutnog dr. sci. Muharema Mehmedovića kao stručni izvijestitelj za druge dvije podgrupe referata ("Analiza elemenata/podcjelina EES-a" i "Stabilnost EES-a") izvještavao je prof. dr. sci. Sejid Tešnjak.

R 38-01 Goić Ranko, Lovrić Marko, Šimundić Nedjeljko, Petrićec Mladen
PLANIRANJE RADA HIDROENERGETSKOG SUSTAVA ORLOVAC

R 38-02 Šljivac Damir, Nikolovski Srete, Mikuličić Vladimir
UTJECAJ ZASTOJA KOMPONENATA POSTROJENJA U PRORAČUNIMA POUZDANOSTI MREŽE
PRIJENOSNOG PODRUČJA OSIJEK

R 38-03 Modrić Željko, Nađ Robert, Đambić Ivica
SUSTAV DATAGYR C2000 I NJEGOVA PRIMJENA U OBRAČUNU I ANALIZI U PRIJENOSNOM
PODRUČJU OSIJEK

R 38-04 Nevečerel Davor
RAZVOJ MODELA ZA PRORAČUN STRUJE $3I_0$ KROZ UZEMLJIVAČE VISOKONAPONSKIH
POSTROJENJA

R 38-05 Bajs Davor
PROBLEMATIKA POGONA I RAZVOJA 110 kV MREŽE GRADA ZAGREBA

R 38-06 Mehmedović Muharem, Stojšavljević Milan, Nemeć Darko
ODREĐIVANJE GRANICA DOPUŠTENIH RAZLIKA KUTEVA, NAPONA I FREKVENCIJA PRI
SINKRONIZACIJI SINKRONOG GENERATORA

R 38-07 Mehmedović Muharem, Nemeć Darko, Stojšavljević Milan
ODREĐIVANJE GRANICE STABILNOSTI REGULIRANOG SINKRONOG GENERATORA U
POGONSKOM DIJAGRAMU

R 38-08 Mišković Mato
MODEL SUSTAVA REGULACIJE BRZINE VRTNJE AGREGATA U HE DUBROVNIKU ZA ANALIZE
NA ELEKTROENERGETSKOM SUSTAVU

R 38-09 Horvat Krunoslav, Linarić Davor, Borović Bruno
MODEL SUSTAVA REGULACIJE BRZINE VRTNJE AGREGATA NA HE SKLOPE

- R 38-10** Rusanov Nikola
TRANZIJENTNA STABILNOST ELEKTROENERGETSKOG SISTEMA BOSNE I HERCEGOVINE
- R 38-11** Nemec Darko, Stojšavljević Milan, Mehmedović Muharem
UTJECAJ INTERKONEKCIJSKOG 400 kV DALEKOVODA TUMBRI-HÉVIZ NA DINAMIČKU STABILNOST HRVATSKOG EES
- R 38-12** Stojšavljević Milan, Mehmedović Muharem, Nemec Darko, Sinovčić Jakov, Radić Šime, Rogić Marinko, Grujić Vladimir
DINAMIČKO PONAŠANJE HRVATSKOG EES PRI UKLJUČENJU / ISKLJUČENJU 400 kV DALEKOVODA TUMBRI - HÉVIZ U STVARNIM UVJETIMA
- R 38-13** Stojšavljević Milan, Nemec Darko, Mehmedović Muharem, Čerina Zdeslav, Kosor Robert, Gazzari Sergio, Radić Šime
STRUJNO-NAPONSKE PRILIKE KOD PREKIDA FAZNOG VODIČA 110 kV RADIJALNE VEZE GENERATORA HE DUBROVNIK NA ELEKTROENERGETSKI SUSTAV U STVARNIM UVJETIMA - SIMULACIJA I MJERENJE
- R 37-05** Goić Ranko, Lovrić Marko, Žodan Mladen
ANALIZA OSJETLJIVOSTI I ANALIZA RIZIKA OSTVARENJA GODIŠNJIH VARIJABILNIH TROŠKOVA RADA EES-a

STACIONARNA STANJA, PLANIRANJE I POUZDANOST

U ovoj podgrupi diskutirano je pet referata. R 38-01 obrađuje problematiku metodologije planiranja korištenja sezonske akumulacije. Istaknuta je važnost akumulacije Buško Blato u hrvatskom EES-u i specifičnost problematike velikih gubitaka procjeđivanja. Obrazložen je izbor dvostruko iterativnog simulacijsko-optimizacijskog modela iz praktičnih razloga, odnosno zato jer je jednostavniji za implementaciju od dinamičkog programiranja. Razmatrana su dva modela - s mjesečnim i s dnevnim nivoima - no pokazalo se da je prvi od njih neprikladan. Simulacija na modelu s dnevnim nivoima provedena je za razdoblje od 25 godina u nizu. Prema iskustvu autora pokazalo se da je model operativno prikladan i upotrebljiv. U živoj i povremeno polemičnoj diskusiji uz ostalo su razjašnjene i neke nejasnoće u vezi s grafičkim prikazima u referatu.

Referat R 38-02 iz područja pouzdanosti ukazuje na potrebu novog pristupa u proračunima pouzdanosti prijenosne mreže (modeliranje zastoja komponenata postrojenja i višestrukih zastoja glavnih komponenata sustava) u odnosu na konvencionalni pristup (neovisni zastoji glavnih komponenata s vanjskim razlozima). Autori referata iznijeli su neke detalje modeliranja komponenata postrojenja. Kao najznačajnije potrebne dopune "Statistike pogonskih događaja" autori predlažu praćenje podataka generatora (minimalno: trajanje pogona, trajanje i broj prisilnih zastoja) te praćenje zastoja pojedinačnih komponenti postrojenja na isti način kao i za transformatore i vodove. Također je predloženo da se standardiziraju pokazatelji pouzdanosti.

Premda referat R 38-03 tematski ponešto odudara od osnovnog područja STK 38, korisno je da je prezentiran i diskutiran jer su u njemu predstavljene neke interesantne mogućnosti nove opreme za mjerenje električne energije i njene primjene u analizama rada sustava. Ukazano je i na probleme poput zaštite podataka i tretmana novih tehnologija mjerenja (impulsna brojila) u zakonskoj regulativi. Što se tiče primjenjivosti spomenutih mjerenja za obračun troškova prijenosa, autori smatraju da bi primjena bila moguća ali samo na dugačkim vodovima. U daljnjoj diskusiji raspravljalo se o pitanju nadležnosti odnosno dostupnosti podataka mjerenja električne energije različitim subjektima i službama, posebno u svjetlu restrukturiranja i deregulacije energetskega sektora, kao i o praćenju kvalitete isporučene električne energije.

U referatu R38-04 prezentiran je model za proračun trostruke nulte struje kroz uzemljivače visokonaponskih postrojenja s detaljnijim prikazom sustava uzemljenja. Ovaj proračun daje točnije i manje konzervativne rezultate u odnosu na približni račun, posebno za slučaj bliskog kvara, no takvo detaljno modeliranje potrebno je samo za ona postrojenja u kojima struje kroz sustave uzemljenja dobivene približnim proračunom nisu u dovoljnoj mjeri na strani sigurnosti. Što se tiče stranih iskustava u proučavanju problematike bliskog kvara, autor je iznio da se u normativnim aktima susreće raznolikost pristupa ovoj problematici, od preporuka da se koriste provjereni programi za elektroničko računalno do potpunog zanemarivanja problematike bliskog kvara.

Referat 38-05 razmatra problematiku planiranja mreže 110 kV na području grada Zagreba. Rješenja iz prethodnih studija realiziraju se u smislu izbora lokacija transformatorskih stanica i trasa prijenosnih vodova, no zbog sporijeg porasta potrošnje razvoj mreže se ne odvija dinamikom predviđenom u studijama iz 80-ih godina. Kao jedan od ključnih problema u sigurnosti opskrbe zagrebačkog područja električnom energijom vezanih uz problematiku prijenosne mreže istaknut je problem napajanja područja Slavonije, odnosno potreba rekonstrukcije (TS Ernestinovo) i daljnje izgradnje

(TS Žerjavinec) prijenosne mreže 400 i 220 kV kao nužnih preduvjeta za udovoljavanje kriteriju sigurnosti (n-1). Utjecaj novih blokova na lokaciji TE-TO Zagreb na sigurnost opskrbe područja nije posebno analiziran, ali autor procjenjuje da je povoljan, dok je 400 kV DV Tumbri - Héviz utjecao na povećanje opterećenja u TS Tumbri i na vodu Tumbri - Mraclin. U daljnjoj diskusiji posebnu pažnju izazvala je poznata problematika sekcioniranja 110 kV mreže na području Zagreba. Istaknuta je ozbiljnost problematike kratkospojnih prilika u perspektivnoj mreži grada Zagreba, posebno sa sve većim udjelom 110 kV kabela. Zaključeno je da je poprečno sekcioniranje u TS Botinec nužno zbog kratkospojnih prilika, posebno nakon izgradnje TS Žerjavinec.

ANALIZA ELEMENATA/PODCJELINA EES-a

Četiri referata diskutirana u ovoj podgrupi odnose se na problematiku pogona sinkronog generatora a stručni izvjestitelj bio je prof. dr. sci. Sejid Tešnjak. U R 38-08 i R 38-09 težište je na modeliranju sustava regulacije brzine vrtnje hidroagregata, u R 38-07 razmatra se metodologija određivanja granice statičke stabilnosti reguliranog sinkronog generatora sa stabilizatorom EES-a, a u R 38-06 metodologija za određivanje dopustivih uvjeta pri sinkronizaciji s obzirom na naprezanja sinkronog generatora.

Iz diskusije po R 38-06 proizlazi da bi se izložena metodologija mogla koristiti za parametrisiranje sinkro-ček releja pri spajanju sinkronih sustava premda je prvenstveno namijenjena parametrisiranju sustava sinkronizacije generatora. Metodologija je dosad primijenjena u nekoliko konkretnih slučajeva u hrvatskom EES-u. Premda je u radu korišten jednomaseni model agregata, dovoljnim sniženjem dopuštenih dinamičkih iznosa momenta tijekom sinkronizacije može se i u ovom modelu uzeti u obzir utjecaj torzijskih momenata.

U diskusiji po R 38-07 postavljeno je pitanje primjene adaptivnih stabilizatora EES-a i njihovih prednosti. Postoje neka, uglavnom eksperimentalna iskustva s takvim rješenjima ali u praksi prevladavaju konvencionalni stabilizatori. Primjenom adaptivnih stabilizatora trebaju se otkloniti parazitni efekti (npr. utjecaj fluktuacije pogonskog momenta ili promjene konfiguracije mreže odnosno parametara stacionarnog stanja). U slučajevima poput periodičkih fluktuacija snage izazvanih konstrukcijskim nedostacima agregata (npr. u HE Dubrava) stabilizator EES nije adekvatno rješenje problema.

Odgovarajući na pitanja recenzenta autor referata R 38-08 obrazložio je primijenjeni postupak identifikacije i estimacije parametara sustava regulacije brzine vrtnje i djelatne snage te naveo neka njegova ograničenja. U radu je kao usporedna metoda korišten i genetski algoritam, no prema iskustvu autora primijenjeni klasični postupak daje točnije rezultate, premda uz sporiju konvergenciju (tipično: 1000 iteracija uz kriterij točnosti od 1% promjene svakog parametra).

U diskusiji po referatu R 38-09 autori su odgovarali na pitanja o pretpostavkama u modeliranju hidrauličkog dijela postrojenja. Razlike između mjerenih i simuliranih odziva uočene u radu posljedica su pojednostavljenog modeliranja električkog dijela modela (opterećenje prikazano samo djelatnim otporom, zanemareno djelovanje automatskog regulatora napona). Regulator je specifične izvedbe i u sebi objedinjuje tri regulatora (pozicije, snage i brzine vrtnje) u slijednom radu a struktura i parametri cijelog regulatora mijenjaju se ovisno o režimu. Istaknuto je da je regulator uspješno u pogonu već dvije godine. Prema jednom mišljenju iznijetom u diskusiji alternativno rješenje bio bi PI regulator s dodatnim adaptivnim regulatorom. Primjena sofisticiranog regulatora na agregat razmjerno male jedinične snage (25 MVA) u konkretnom slučaju obrazložena je specifičnim zahtjevima (čest otočni rad, problem uključenja potrošača). Čest otočni rad ukazuje na nedovoljnu izgrađenost sustava, no sigurnost opskrbe potrošača u svakom slučaju zahtijeva da se otočni rad razmatra za sve elektrane na rubu sustava. U budućem restrukturiranom elektroenergetskom sektoru sistemske usluge elektrana poput primarne regulacije snaga - frekvencija ili sposobnosti za otočni rad bit će od posebnog interesa.

Zaključno, iskazuje se potreba za daljnjim radom na modeliranju sustava turbinske regulacije, posebno za sistemske analize, za potrebe vođenja i gospodarenja EES-om.

STABILNOST EES-a

U ovoj podgrupi bila su tri referata od kojih se jedan odnosi na problematiku prijelazne stabilnosti (R 38-10) a preostala dva (R 38-11 i R 38-12) na dinamičku stabilnost (odnosno statičku stabilnost) elektroenergetskog sustava.

Referat R 38-10 prikazuje rezultate istraživanja prijelazne stabilnosti EES-a Bosne i Hercegovine. Autor referata izložio je neke detalje modeliranja, istaknuo izuzetno veliku interakciju elektroenergetskih sustava Hrvatske i BiH te naglasio važnost i problem pribavljanja točnih, verificiranih i ažurnih podataka, posebno za sustave regulacije brzine vrtnje i djelatne snage. U okviru ovog rada provjerena je i statička stabilnost za sve generatore u EES BiH. Utjecaj stabilizatora EES nije posebno razmatran a istražiti će se kad bude donijet program rekonekcije. Pod pojmom "uslovna

stabilnost” u radu se podrazumijevaju slučajevi s kaskadnim ispadima u daljnjem tijeku pojave iako početno sustav nije nestabilan (u smislu stabilnosti prvog njihaja). Utjecaj automatskog ponovnog uklopa (APU) nije ispitivan jer je to u EES BiH još otvoreno pitanje. Autor se kratko osvrnuo i na modeliranje asinkronog zaleta jednog agregata u PHE Čapljina načinjenog pomoću ovog simulacijskog modela EES-a. U diskusiji su postavljena pitanja o izboru scenarija poremećaja (vrsta, mjesto, intenzitet odnosno trajanje kvara). U konkretnom slučaju autor je koristio standardne poremećaje (tropolni kratki spoj na vodu i na sabirnicama, istraživanje kritičnog trajanja kvara) prilagođene konkretnim uvjetima. Posebno je značajno da se u BiH formiraju radne grupe za detaljno ispitivanje i izradu modela sustava regulacije uzbude i regulacije brzine vrtnje i djelatne snage. Ova informacija potkrepljuje konstataciju da je i u hrvatskom EES-u potrebno intenzivirati rad na izradi i verifikaciji modela za sistemske analize.

Referat R 38-11 prezentira rezultate istraživanja dinamičke stabilnosti hrvatskog EES-a. Jedno od pitanja odnosilo se na potrebu da se analizira stabilnost u konfiguraciji s isključenim 220 kV DV Mraclin - Brinje - Konjsko. Ova konfiguracijska varijanta nije razmatrana u R 38-11. Autori smatraju da bi u analizi dinamičke stabilnosti EES-a trebalo razmatrati sve vjerojatne scenarije, ali upozoravaju da bi zbog vrlo velikog broja mogućih varijanti bilo potrebno pristupiti selektivno te rangirati konfiguracije i scenarije prema odgovarajućem indeksu rezerve stabilnosti. Na pitanje postoje li u hrvatskom EES-u iskustva s uočenim elektromehaničkim njihovima odgovoreno je prezentacijom sljedećeg referata, R 38-12.

Referat R 38-12 donosi rezultate stvarnih ispitivanja dinamičkog odziva sustava u konkretnim uvjetima. Postoje stanovita pogonska iskustva s njihovima u hrvatskom EES-u, ali bez zapisa vremenskog tijeka pojave. Rezultati iznijeti u referatu vrijede za konkretnu konfiguraciju i stacionarno stanje, a prikladni su za verifikaciju simulacijskih modela. Na temelju analize dinamičkog ponašanja sustava samo u jednom stanju/konfiguraciji ne može se općenito zaključivati o rezervi dinamičke stabilnosti pa tako ni o razini opterećenja sustava kod koje je ugrožena stabilnost. Što se tiče razmatranja rezerve stabilnosti po područjima hrvatskog EES-a, dinamička svojstva sustava u osnovi su posljedica interakcije svih agregata u sustavu pa u velikoj mjeri ovise o angažmanu elektrana i dinamičkim svojstvima agregata. Za pretežno potrošačka područja poput Slavonije nisu karakteristični problemi s dinamičkom stabilnosti, dok je za područja sa značajnom proizvodnjom poput Dalmacije nemoguće govoriti o općenitoj ocjeni stabilnosti. Za bolje iskorištenje sustava uz istodobno očuvanje sigurnosti potrebno je intenzivirati istraživanja stabilnosti u aktualnim i planskim pogonskim uvjetima, razraditi kriterije, postupke i indekse za ocjenu dinamičkih svojstava i rezerve stabilnosti, poboljšati kvalitetu modeliranja, analizirati i razraditi postupke za slučaj nepredviđenih okolnosti (planovi obrane), ugraditi opremu za trajni nadzor i registraciju prijelaznih pojava u domeni elektromehaničkih njihovja na strateški odabranim lokacijama u EES-u te razmotriti primjenu inteligentnih sustava zaštite i nadzora na razini EES-a.

Zaključno, referati iz ove grupe ukazuju na potrebu da se ulože znatni naponi kako na području modeliranja i verifikacije modela, tako i na području standardizacije postupaka i kriterija za ocjenu stabilnosti (prijelazne i dinamičke), posebno imajući u vidu buduće potrebe za procjenom dinamičkih rizika za vođenje i gospodarenje elektroenergetskim sustavom.

U referatu R 38-13 iz domene modeliranja postrojenja u svrhu analize rada i parametriranja električkih zaštita obrađuje se specifičan slučaj serijskog kvara - prekid jedne faze, u konkretnom slučaju zbog puknuća strujnog mosta, i to u konfiguraciji s radijalnim priključkom generatora na elektroenergetski sustav. Sličan kvar je moguć i u slučaju zatajenja pola prekidača a jedan slučaj je registriran u HE Zakućac. Trajanja kvara od više sekundi posljedica je činjenice da je tipsko rješenje zaštite u TS Komolac bez nadstrujne zaštite po nultoj struji pa je kvar prepoznala i djelovala nova numerička vodna zaštita u HE Dubrovnik koja ima nadstrujnu zaštitu po nultoj struji s vremenskim zategom (4 s) podešenim iznad zadnjeg stupnja distantne zaštite (3,5 s). Napomenuto je da nove numeričke zaštite imaju zaštitu od prekida faznog vodiča te da efikasno otkrivaju i uklanjaju ovaj tip kvara. Zaključno, izražen je stav da simulacijski proračuni ovog tipa mogu korisno poslužiti za parametriranje zaštita.

U dogovoru s autorima referat R 37-05, predložen za diskusiju na STK 38, nije prezentiran zbog pomaka u rasporedu rada na savjetovanju.

Usljedila je posebna diskusija pod nazivom “Nadgradnja metodologija elektroenergetike za otvoreno tržište” s dva pozvana izlaganja: “Deregulacija i liberalizacija tržišta električne energije” g. Marka Lovrića te “Elektroenergetske metode za otvoreno tržište električne energije” g. Petra Bodlovića. Ova diskusija inicirana je sa željom da se potakne rasprava o sadašnjim spoznajama i mogućnosti primjene novih metodologija u hrvatskoj elektroenergetici.

U prvom izlaganju dan je opći pregled strukturnih i organizacijskih promjena koje uvodi deregulacija te su navedene zadaće operatora sustava. Naglašena je problematika tarifiranja prijenosnih usluga, posebno u izvangraničnim transakcijama, i upravljanja prijenosnim kapacitetima u tržišnim uvjetima. Na kraju su navedeni rezultati energetske reforme u zemljama EU te prezentirani neki primjeri kretanja i strukture cijena električne energije.

U drugom izlaganju istaknuto je u prvom redu da elektroenergetičari moraju svladati disciplinu upravljanja rizikom uz prethodno temeljito poznavanje teorijskih podloga. U nastavku je na primjerima više novijih radova dan kritički osvrt na aktualno stanje metodologije u svijetu da bi na kraju autor kratko prezentirao neke od svojih doprinosa (predstudija “Modeli upravljanja rizikom u ekonomiji” i jedan razvojni objektno orijentirani program za proračun

tokova snaga koji u sebi sadrži neka interesantna svojstva i mogućnosti poput hijerarhijskog višepodručnog ustroja, distribuiranog balansa i modeliranja primarne i sekundarne regulacije kod strukturnih promjena te struktura za dijagnostiku razmjena i gubitaka).

Diskusija je pokazala da postoji potreba za intenzivnijom razmjenom iskustava stručnjaka koji se bave ovom problematikom. Diskutirano je i o odgovornosti operatora sustava za posljedice eventualnih pogrešaka u odlučivanju.

PREFERENCIJALNE TEME ZA ŠESTO SAVJETOVANJE HK CIGRE

1. Izgradnja i verifikacija matematičkih modela za systemske analize
2. Upravljanje tehničkim i financijskim rizicima na liberaliziranom tržištu električnom energijom; nove metodologije i dogradnja postojećih
3. Aktualna problematika pogona hrvatskog elektroenergetskog sustava i posljedične analize

GRUPA 39 - POGON I VOĐENJE ELEKTROENERGETSKOG SISTEMA

Predsjednik: VLADIMIR GRUJIĆ, dipl. ing.
Tajnik: TEDI BABIĆ, dipl. ing.
Stručni izvjestitelji: TEDI BABIĆ, dipl. ing.
Mr. sci. IGOR KUZLE, dipl. ing.

IZVJEŠTAJ O RADU

Zasjedanje STK 39 "Pogon i vođenje EES-a" na PETOM SAVJETOVANJU HK CIGRE u Cavtatu održano je 05. studenoga 2001. od 08-12 sati. Način rada je dogovoren na sastanku STK 39 održanog u Cavtatu 04.11.2001. u 17 sati.

Na zasjedanju STK 39 je raspravljano o 12 prihvaćenih radova koji su bili svrstani prema preferencijalnim temama. Autori su ukratko izložili svoje radove i odgovorili na postavljena pitanja uz aktivno sudjelovanje nazočnih u raspravama po radovima.

Preferencijalne teme STK 39 su bile:

TEMA 1 NOVE TEHNOLOGIJE PROCESNE MIKROELEKTRONIČKE OPREME I NJIHOV UTJECAJ NA KONCEPCIJSKA RJEŠENJA SAMOSTALNIH TEHNIČKIH CJELINA:

- lokalnog nadzora i upravljanja u postrojenjima EES-a
- funkcije relejne zaštite u postrojenjima EES-a
- sustava daljinskog nadzora i upravljanja
- MTU sustava masovnog upravljanja i putova integracije ovih segmenata u jedinstvenu informacijsko-funkcionalnu cjelinu
- sustavi upravljanja poslovima održavanja pogonske spremnosti i revitalizacije postrojenja za vođenje EES-a.

TEMA 2 CENTRI VOĐENJA EES-a. NAPREDAK METODA I KRITERIJA U SUSTAVU POGONA I VOĐENJA GLEDE SIGURNOSTI I OPTIMIRANJA RADA EES-a. EVOLUCIJA FUNKCIJA KOORDINACIJE UPRAVLJANJA POVEZANIH SISTEMA I ARHITEKTURE SISTEMA CENTARA VOĐENJA.

TEMA 3 SEKUNDARNA REGULACIJA NAPONA I JALOVE SNAGE U MREŽI EES-a.

TEMA 1

R 39-01 Mario Mikac, Stjepan Pavlek
RJEŠENJE POVEĆANJA DOSTUPNOSTI PODATAKA I RAZMJENE INFORMACIJA PUTEM INTRANET-a

Recenzent : Tedi Babić, dipl. ing.

U referatu je opisan pilot projekt intranet-a u DP Elektra Križ gdje su ostvareni servisi za objavljivanje izvješća iz procesno-informacijskog sustava o događajima i stanju postrojenja, za pretraživanje i pristup knjižnici i tehničkoj dokumentaciji, za objavljivanje obavijesti i oglasa te ostalih servisnih informacija. Također je opisan hardware i software potreban za realizaciju tog pilot projekta.

Pitanja za diskusiju:

1. Da li se planira na intranet staviti i projektnu dokumentaciju tj. strujne sheme, da bude dostupna svim tehničkim službama?
2. Da li se kontaktiralo s drugim distribucijama (DP Elektroprimorje Rijeka) da se ujednače i standardiziraju podaci koji će biti dostupni preko intranet-a?

R 39-02 Prof. dr. sci. Branko Staniša, prof. dr. sci. Petar Crnošija, doc. dr. sc. Željko Ban
ANALIZA IZVEDBE I NAČINA RADA SUSTAVA REGULACIJE PARNE TURBINE 30 MW U EL-TO
ZAGREB

Recenzent: mr. sci. Igor Kuzle, dipl. ing.

U radu je opisana izvedba i djelovanje sustava regulacije parne turbine snage 30 MW u EL-TO Zagreb. Analizirana je izvedba i način rada parnoturbinskog postrojenja i parne turbine kao objekta regulacije. Također je analizirana izvedba i djelovanje regulacijskog sustava turbine, hidrauličkog i elektroničkog regulatora brzine vrtnje, servomotora visokog i niskog tlaka, parorazvodnih ventila visokog i niskog tlaka, sustava zaštite turbine te sustava mjerenja i signalizacije.

Pitanja za diskusiju:

1. Da li je snimana dinamika agregata 30 MW u EL-TO Zagreb nakon ugradnje elektroničkog regulatora, te da li su ti odzivi uspoređeni s odzivima agregata u slučajevima kada radi mehaničko-hidraulički regulator?
2. Ne bi li bila bolja prezentacija snimljenih odziva agregata na razne manje poremećaje kako bi se usporedile brzine odziva agregata i njegova stabilnost u redovitom pogonu?

R 39-03 Prof. dr. sc. Petar Crnošija, doc. dr. sc. Željko Ban, prof. d. t. n. Valerij A. Ivanov
UZROCI PROMJENA I METODE ODREĐIVANJA PARAMETARA SUSTAVA REGULACIJE PARNE
TURBINE

Recenzent: mr. sci. Igor Kuzle, dipl. ing.

U radu su opisani uzroci promjena parametara sustava regulacije parne turbine. Prikazani su pojednostavljeni modeli objekata regulacije, koji se mogu koristiti za sintezu klasičnih i adaptivnih algoritama regulacije. Opisani su uzroci promjene parametara elemenata sustava regulacije parne turbine: rad u različitim režimima, promjena karakteristika tijekom eksploatacije, promjena vođenja režima eksploatacije i promjena strukture objekta. Dan je prikaz metoda identifikacije i optimiranja parametara, koje se mogu primijeniti za određivanje parametara sustava regulacije parne turbine.

Pitanja za diskusiju:

1. Pri modeliranju odziva agregata na poremećaje kao i pri prelaženju iz jednog pogonskog stanja u drugo koji parametri turbine (osim navedenih) imaju najznačajniji utjecaj na ponašanje agregata?
2. Na koje veličine i kako djeluje regulator parne turbine?

R 39-04 Prof. dr. sci. Zdravko Hebel, Marijan Kalea
STATISTIKA POGONSKIH DOGAĐAJA U PRIJENOSNOJ MREŽI HRVATSKE ELEKTROPRIVREDE
1995. DO 2000. GODINE

Recenzent: Tedi Babić, dipl. ing.

U radu je prikazana analiza rada prijenosne mreže Hrvatske elektroprivrede kroz uspostavljeni sustav statistike pogonskih događaja (SPD). SPD je prihvaćena kao službena metodologija za prikupljanje, obradu i prikaz pogonskih događaja prijenosne mreže Hrvatske elektroprivrede.

Pitanja za diskusiju:

1. Da li je zbog sve starije primarne opreme u postrojenjima prijenosne mreže povećan broj kvarova i ispada tijekom promatranog razdoblja?

2. Obzirom na buduće članstvo u ETSO-u koje su potrebne prilagodbe sustava statistike pogonskih događaja u prijenosnoj mreži?

R 39-05 Dinko Zorić, Branko Štefić, Josip Benović, Stjepan Maković, Slobodan Vajnaht, Petar Bodlović
OBNOVA 110 kV POSTROJENJA U TS 110/35/10 kV VUKOVAR

Recenzent: Vladimir Grujić, dipl. ing.

Rad prikazuje detaljan opis primarnog i sekundarnog 110 kV postrojenja u transformatorskoj stanici TS 110/35/10 kV VUKOVAR nakon uspješno provedene nulte faze obnove. Također se kompletiranjem triju 110 kV vodnih polja novom opremom omogućilo povezivanje TS 110/35/10 kV VUKOVAR i TS 110/35 kV OSIJEK 2 a samim tim povećala se pouzdanost opskrbe električnom energijom na ovom području.

Pitanja za diskusiju:

1. Kako povećati pouzdanost opskrbe električnom energijom na ovom području u doba maksimalnih opterećenja?
2. Da li se planira zamjena energetske transformatora?

TEMA 2

R 39-06 Boris Njavro, dr. sci. Nikola Čupin
OPREMA SUVREMENIH CENTARA VOĐENJA DISTRIBUCIJE

Recenzent: Tedi Babić, dipl. ing.

U referatu opisuje se pristup odabiru opreme centara vođenja na bazi tehničke evaluacije ponuđača. U ovom radu razinu usporedbe predstavljaju funkcije koje su jedinstveno određene i opisane. Svjetski poznate tvrtke na ovom području pružaju širok raspon funkcija, a ukoliko imamo skromnije zahtjeve i funkcije možemo birati iz mnogo većeg skupa potencijalnih ponuđača.

Pitanja za diskusiju:

1. Prema dosadašnjim europskim iskustvima, s koliko trafostanica 110/x kV odnosno 10/0.4 kV upravlja i nadzire jedan dispečer u suvremenom distributivnom centru vođenja?
2. Po mišljenju autora, da li preferirati nabavku opreme za centre vođenje od stranih isporučioaca po sistemu "ključ u ruke" ili razvijati domaće znanje na tom području?

R 39-07 Miljenko Brezovac, Darko Kuća, Goran Bužić, Mirjana Slunjski
**KOMANDA LANCA VARAŽDIN-CENTAR DALJINSKOG NADZORA I UPRAVLJANJA
HIDROELEKTRANAMA NA RIJECI DRAVI**

Recenzent: Vladimir Grujić, dipl. ing.

U ovom radu dat je pregled računske opreme za daljinski nadzor i upravljanje u realnom vremenu, kao i prikaz telekomunikacijskih sustava za tri postojeće hidroelektrane na rijeci Dravi u Hrvatskoj. Opisane su funkcije operativnog vođenja i iskustva stečena u dosadašnjem radu.

Pitanja za diskusiju:

1. Budući da optimiranje rada lanca hidroelektrana ne znači i optimalni rad cijelog EES-a, kakva je u tom pogledu suradnja s NDC-om?
2. Kako poboljšati operativno planiranje radova na prijenosnim objektima gdje su vlasnici KLV i PrP-Zagreb?

R 39-08 Miljenko Brezovac, Damir Magić, Dinko Peček
**POVEĆANJE PROIZVODNJE LANCA HIDROELEKTRANA DALJINSKIM VOĐENJEM I
OPTIMIRANJEM PROIZVODNJE**

Recenzent: Vladimir Grujić, dipl. ing.

U ovom radu je usporedbom rada sustava hidroelektrana na rijeci Dravi u Hrvatskoj upravljanog iz centra Komande lanca Varaždin s radom prije njegove izgradnje, potvrđena opravdanost izgradnje KLV-a jer je dobiven učinak od 3 % povećanja proizvodnje što godišnje iznosi oko 36 GWh.

Pitanja za diskusiju:

1. Da li je moguće još povećati proizvodnju boljom suradnjom s uzvodnim elektroprivredama (Slovenije i Austrije)?
2. Kakva je suradnja KLV-a i NDC-a u pogledu planiranja voznog reda hidroelektrana?

R 39-09 Mr. sci. Ranko Goić, Marko Lovrić

PLANIRANJE RADA KAO OSNOVA ZA SIGURNO VOĐENJE I GOSPODARENJE EES-a HRVATSKE

Recenzent: Vladimir Grujić, dipl. ing.

Ovaj rad daje načelne modele planiranja rada EES-a (kratkoročno, srednjeročno i dugoročno), uključujući odgovarajuće zahtjeve, ograničenja i glavne utjecajne parametre. Ekonomično i sigurno vođenje i gospodarenje EES-om u procesu restrukturiranja, privatizacije i uspostave tržišnih odnosa u hrvatskom energetske sektoru zahtijeva detaljno proučavanje postojećih modela u drugim državama, te oprezno ali hrabro ući u te procese.

Pitanja za diskusiju:

1. Koje su potrebe i mogućnosti pristupa procesu planiranja rada hrvatskog EES-a i kakva je interakcija s ostalim komponentama upravljanja i vođenja EES-om?
2. Koji je utjecaj liberalizacije energetske sektora na proces planiranja rada EES-a?

R 39-10 Zoran Kovač, Vladimir Grujić, prof. dr. sci. Srete Nikolovski

PRIMJENA PROGRAMA PRORAČUNA TOKOVA SNAGA U VOĐENJU EES-a DC-a OSIJEK

Recenzent: mr. sci. Igor Kuzle, dipl. ing.

Rad prikazuje primjenu programa "Easy Power" u predviđanju tokova snaga za različita uklopna stanja elektroenergetskog sustava Slavonije i Baranje. Prikazani su neki scenariji uklopnih stanja temeljem kojih su izračunati tokovi snaga i stvarna preraspodjela nakon promjene uklopnog stanja. Program pomaže zaposlenicima dispečerskog centra u Osijeku u odabiranju planiranih radova koji zahtijevaju promjenu redovnog uklopnog stanja, kao i vođenja EES-a.

Pitanja za diskusiju:

1. Što znači da se proračuni rade u gotovo realnom vremenu?
2. Da li je u scenariju 2 potrebno angažirati nove izvore napajanja ili ne i na što se misli pod pojmom izvor napajanja?

R 39-11 Prof. dr. sci. Juraj Šimunić, Ksenija Kostović, Radenko Rubeša, Božidar Katušić

MODEL PROCESNIH INFORMACIJA PRIJENOSNE MREŽE

Recenzent: Tedi Babić, dipl. ing.

U radu je opisan model strukture procesnih signala uređaja prijenosne mreže. Opisana su uvodna razmatranja modela za definiranje načina prihvata i uporabe procesnih signala za potrebe vođenja i održavanja EES-a

Pitanja za diskusiju (autori):

1. Kako se planira definirati kriterij grupiranja signala i prijenosa signala od EEP-a, preko CUP-a do NDC-a kao buduće rješenje?
2. Kako se objektno programiranje može primijeniti za upis baze podataka u novim centrima upravljanja prijenosa?

R 39-12 Mr. sci. Igor Kuzle, prof. dr. sci. Sejid Tešnjak, doc. dr. sci. Tomislav Tomiša

ROTIRAJUĆA PRIČUVA U UVJETIMA TRŽIŠTA ELEKTRIČNOM ENERGIJOM

Recenzent: Vladimir Grujić, dipl. ing.

U ovom radu dat je pregled pričuva snage u EES-u u uvjetima tržišta električnom energijom s težištem na pogonskoj, a posebno na rotirajućoj pričuvi snage i moguće njihovo naplaćivanje kao dijela sistemskih usluga. Uspostavljanjem mjerenja za svaku uslugu EES-a omogućava određivanje vrijednosti svake od usluga prema tržišnoj cijeni električne energije.

Pitanja za diskusiju:

1. Tko bi trebao određivati kvalitetu i cijenu usluga u hrvatskom EES-u?
2. Koji model tržišta rotirajuće pričuve autori preporučuju za hrvatski EES?

TEMA 3

Niti jedan rad nije primljen za ovu temu.

PREFERENCIJALNE TEME ZA ŠESTO SAVJETOVANJE HK CIGRÉ

Svjedoci smo dramatičnih promjena u energetske sektoru diljem svijeta. Te promjene se odražavaju i na organizaciju CIGRÉ ("CIGRÉ MasterPlan"-draft), a sve u cilju veće učinkovitosti. Ukupan broj studijskih komiteta bio 16, što znači povećanje za jedan komitet. Deset komiteta bi više ili manje bili identični postojećima uz zanemarije promjene. Dok su 4 studijska komiteta kompletno nova. Od ta 4, dva nova studijska komiteta bi proizlazila iz dosadašnjih uz značajne promjene njihovih djelokruga rada.

STK 39 postaje STK C2 i nadalje uključuje: pogon i vođenje EES-a, tehnike, alate i ljudske potencijale, raspodjelu opterećenja u sustavu, kratkoročne bilance, mehanizme ravnoteže između proizvodnje i potrošnje, upravljanje preopterećenjima i regulaciju u realnom vremenu. Stoga se predlažu slijedeće preferencijalne teme:

1. **REGULATIVA:** Utjecaj energetske zakona, mrežnih pravila (GRID CODE), tržišnih pravila i pravila održavanja na pogon i vođenje EES-a.
2. **UČINKOVITOST SUSTAVA:** Organizacija upravljanja sustava i njegova interakcija s tržištem električne energije, značajke upravljačkih centara, određivanje raspoložive prijenosne moći, upravljanje preopterećenjima, kružni tokovi, gubici u EES-u, regulacija frekvencije i napona u dereguliranom okruženju, pouzdanost, kvaliteta električne energije, usluge EES-a.
3. **LJUDSKA UČINKOVITOST:** aspekti obuke operatora, certifikat za rad, informatička pouzdanost.

KAZALO

	str.
Izvještaj o radu	1
Domaćin savjetovanja	1
Počasni odbor	2
Organizacijski odbor	3
Sponzori	3
Svečano otvorenje	6
Uvodna izlaganja	8
Skupština	9
Tijek savjetovanja	11
Izvještaj o radu stručnih grupa i preferencijalne teme za Šesto savjetovanje	12
Grupa 11	12
Grupa 12	13
Grupa 13	14
Grupa 14	15
Grupa 15	15
Grupa 21	17
Grupa 22	17
Grupa 23	19
Grupa 31 i Zajednička grupa 22/31	20
Grupa 33	22
Grupa 34	27
Grupa 35	31
Grupa 36	35
Grupa 37	36
Grupa 38	40
Grupa 39	44

