



Cavtat, 9. – 12. studenoga 2008.

IZVJEŠTAJ O RADU

8. simpozij o sustavu vođenja EES-a

IZVJEŠTAJ O RADU

8. SIMPOZIJA O SUSTAVU VOĐENJA EES-a

Grad Cavtat tradicionalno je i ove godine bio domaćin 8. po redu simpozija o sustavu vođenja EES-a, koji je održan od 9. do 12. studenoga 2008. godine, u organizaciji studijskih odbora B5, C1, C2, C5 i D2 HRO CIGRÉ. Na Simpoziju se tijekom četiri dana okupilo preko 760 stručnjaka, a s uplaćenim kotizacijama registriran je 491 sudionik. Svake godine na našim skupovima prisustvuje sve veći broj mladih inženjera-energetičara koji su aktivni i u pisanju referata i stranaca, njih čak 59 iz 6 zemalja. Rasprava o 40 referata održala se u 3 grupe u skladu s preferencijalnim temama za ovaj Simpozij.

Posebnu kvalitetu skupu dali su strani predavači s pozvanim referatima: Maurizio Monti, Jay Britton, Arun Phadke, Ivan de Mesmaeker, Damir Novosel uz dolazak Georgesa de Montravela i Andrasa Hujbera koji su se također obratili skupu.

Po općoj ocjeni sudionika rad na 8. simpozij o sustavu vođenja EES-a bio je dobro organiziran i vrlo uspješan što je omogućilo 26 sponzora koji su svojim tehničkim izložbama i poučnim predavanjima prisutnim stručnjacima predstavili svoje nove proizvode i usluge.



ORGANIZATOR

HRVATSKI OGRANAK MEĐUNARODNOG VIJEĆA ZA VELIKE ELEKTROENERGETSKE SUSTAVE - CIGRE

Studijski odbori:

- B5 ZAŠTITA I AUTOMATIZACIJA
- C1 RAZVOJ I EKONOMIJA EES-a
- C2 POGON I VOĐENJE EES-a
- C5 TRŽIŠTE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM I REGULACIJA
- D2 INFORMACIJSKI SUSTAVI I TELEKOMUNIKACIJE

POSASNI ODBOR

Predsjednik:

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

Članovi:

dr. sc. DUBRAVKO SABOLIĆ, direktor, HEP-Operator prijenosnog sustava d.o.o.
DARINKO BAGO, dipl. ing., predsjednik Uprave, KONČAR Elektroindustrija d.d., Zagreb
mr. sc. LUKA MILIČIĆ, predsjednik Uprave, DALEKOVOD d.d., Zagreb
IVAN BOBOVČAN, dipl. ing., direktor grupe Energetika, SIEMENS d.d., Zagreb
DARKO EISENHUTH, dipl. ing., generalni direktor, ABB d.o.o., Zagreb
MIRKO TUNJIĆ, direktor, ACCIONA ENERGIA, Split
dr. PETER DWORAK, ATEL, Olten, Švicarska
STANKO JANKOVIĆ, oec., direktor, BELMET 97 d.o.o., Zagreb
IVICA KOŽUL, dipl. oec., predsjednik Uprave, BRODOMERKUR d.d., Split
FRANJO ŠALOVARDA, dipl. ing., direktor, DEKOD telekom d.o.o., Zagreb
KREŠIMIR PAIĆ, dipl. ing., direktor, ECCOS inženjering d.o.o., Zagreb
BORIS KRPAN, direktor marketinga, ELEKTROMATERIJAL d.d., Rijeka
mr. sc. DARKO BELIĆ, direktor Društva, ELKA kabeli d.o.o., Zagreb
ŽELIMIR KRULJAC, dipl. ing., direktor, ELNA KABEL d.o.o., Zagreb
ANTO RADOVIĆ, direktor, ELRA d.o.o., Vela Luka
IVICA MEŠTROVIĆ, dipl. ing., generalni direktor, EXOR d.o.o., Zagreb
ZLATKO ŠTEFOK, dipl. ing., direktor, IEL d.o.o., Zagreb
NENAD LIHTAR, dipl. ing., direktor, KIGEN d.o.o., Zagreb
mr. sc. MARKO ČOSIĆ, izvršni direktor, KORLEA d.o.o., Zagreb
LANA JANKOVIĆ, dipl. oec., direktor, MICRO-LINK d.o.o., Zagreb
mr. sc. VLADIMIR KAVUR, direktor, MULTISOFT d.o.o., Zagreb
MLADEN PERKOV, dipl. ing., direktor, PRO INTEGRIS d.o.o., Zagreb
SLOBODAN RAJIĆ, dipl. ing., direktor, RS KABEL d.o.o., Zagreb, ovlašteni zastupnik u Republici Hrvatskoj za Power PLUS Communication AG, Mannheim, Njemačka
BORIS ŠUGAR, direktor, RITTAL d.o.o., Zagreb
IVO NOVAKOVIĆ, dipl. ing., direktor, TECTRA d.o.o., Zagreb
GORAN KANIĆ, dipl. ing., predsjednik Uprave, TEHNOMOBIL d.o.o., Zagreb
MIROSLAV BUNIĆ, dipl. ing., generalni direktor, ZAGORJE TEHNOBETON d.d., Varaždin

ORGANIZACIJSKI ODBOR

Predsjednik:
mr. sc. IGOR IVANKOVIĆ

Članovi:
ZDESLAV ČERINA, dipl. ing.
doc. dr. sc. MLADEN ZELJKO
mr. sc. GORAN SLIPAC
mr. sc. VLADIMIR GRUJIĆ
TEDI BABIĆ, dipl. ing.
dr. sc. MIČO KLEPO
mr. sc. SONJA TOMAŠIĆ-ŠKEVIN
mr. sc. NEVEN BARANOVIĆ
ANA ŠAŠKOR, dipl. ing.
dr. sc. BOŽIDAR FILIPOVIĆ-GRČIĆ
IRENA TOMIŠA, dipl. oec.

OTOVORENJE SIMPOZIJA

Svečanost otvorenja Simpozija bila je u nedjelju, 9. studenoga 2008. godine u 19.00 sati u Kongresnoj dvorani *Ragusa*.



Protokol je vodio glavni tajnik dr. sc. Božidar Filipović-Grčić, a skup su pozdravili **Ivan Bobovčan**, direktor sektora Energetika tvrtke SIEMENS d.d., **Luka Miličić**, predsjednik Uprave DALEKOVOD d.d., **Darinko Bago**, predsjednik Uprave KONČAR d.d., **Zdenko Tonković** tajnik HO CIRED-a, **Georges De Montravel**, Predsjednik SC D2 CIGRÉ, **Stjepan Tvrdinić**, član Uprave HEP d.d.



Ivan Bobovčan



Luka Miličić



Darinko Bago



Zdenko Tonković



Stjepan Tvrdinić



Georges De Montravel

Dodijeljena su priznanja međunarodne CIGRÉ *Distinguished Member* gospodi **Josipu Moseru** i **Gordanu Miroševiću**.



Josip Moser



Gordan Mirošević

POKROVITELJ I SPONZORI SIMPOZIJA



POKROVITELJ SIMPOZIJA/PATRONAGE OF THE SYMPOSIUM

KONČAR

ZLATNI SPONZOR/GOLDEN SPONSOR



SREBRNI SPONZOR/SILVER SPONSOR

SIEMENS

BRONČANI SPONZOR/BRONZE SPONSOR

ABB

SPONZOR TEME 1/SPONSOR OF THEME 1



SPONZOR TEME 3/SPONSOR OF THEME 3

atel

BEUMAT 97

brodomerkur

DEKOC

ECCOS inženjering
www.eccos.com.hr

ELKA

ELNA

ELRA

EXOR
INFORMATIČKI INŽENJERING

IEL

KROEN

Korlea Invest

micro-link
INTEGRIRANJE KOMUNIKACIJSKIH SUSTAVA

MULTISOFT

POWER PLUS COMMUNICATIONS
RS KABEL

PROINTEGRIT
INŽENJERING

RITTAL

TTECTRA

tehnomobil
SUSTAVI TEHNIČKE ZADATKE



Skup je sponzoriralo ukupno 26 tvrtki, 17 ih je imalo izlagački prostor u prizemlju i na I. katu hotela uz demo bus tvrtke Rittal ispred hotela.

Tijekom Simpozija sponzori su imali organizirane izložbe, a njihovi su stručnjaci održali korisna i interesantna predavanja:

Ponedjeljak 10. 11. 2008.

16.00 – 16.45

Power PLUS Communications AG/RS KABEL

Wolfgang Heiler, Ingo Schonberg:

PAMETNE MREŽE S BPL-OM – ENERGETSKI SUSTAV BUDUĆNOSTI
SMART GRIDS WITH BPL – THE ENERGY SYSTEM OF THE FUTURE

17.00 – 17.45

ACCIONA ENERGIA

Elizabeth Giraut Ruso:

INTEGRACIJA VELIKIH KOLIČINA VJETROENERGIJE U ELEKTRIČNI SUSTAV: ISKUSTVO
ACCIONA-e U ŠPANJOLSKOJ

INTEGRATING MASSIVE WIND POWER IN THE ELECTRIC SYSTEM: ACCIONA EXPERIENCE IN SPAIN

18.00 – 18.45

SIEMENS

Christian Hückler:
SIEMENS – VISOKONAPONSKI PROIZVODI
SIEMENS – HIGH VOLTAGE PRODUCTS

19.00 – 19.45

KONČAR

Davor Mladina, Darijo Runjić, Mate Jelavić, Kristijan Horvat, Ivan Janeš:
KONČAR DANAS I SUTRA
KONČAR TADOAY AND TOMORROW

Utorak 11. 11. 2008.

17.00 – 17.45

MULTISOFT

Mario Starčević, Ivica Gunjača, Mišo Glagolić:
„SMART GRID“ TEHNOLOGIJA: PRIMJENA U HRVATSKOJ ELEKTROPRIVREDI
ENABLING THE SMART GRID: TRANSMISSION AND DISTRIBUTION PRODUCTS PORTFOLIO

18.00 – 18.45

ABB

Bertil J. Lundquist, Antun Ivan Kraljević:
IEC 61850: MOGUĆNOST MEĐUSTANIČNE KOMUNIKACIJE
IEC 61850: COMMUNICATION CAPABILITIES BETWEEN SUBSTATIONS

19.00 – 19.45

DALEKOVOD

Dubravko Poljak:
IZGRADNJA TRANSFORMATORSKIH STANICA
ERECTION OF TRANSFORMER STATIONS

Predstavljena je nova knjiga autora Gordana Miroševića i Franje Vidakovića pod naslovom
PROJEKTIRANJE, GRAĐENJE I ODRŽAVANJE DALEKOVODA
DESIGNING, BUILDING AND MAINTAINING OVERHEAD TRANSMISSION LINES

GOST-PREDAVAČ

Utorak 11. 11. 2008.

16.00 – 16.45

NOS-BiH

Duško Vicković:
SCADA/EMS I TELEKOMUNIKACIJE SISTEM PROJEKAT U BOSNI I HERCEGOVINI-IZGRADNJA
NOVOG SISTEMA NADZORA I VOĐENJA-CENTAR NOS BiH
SCADA/EMS AND TELECOMMUNICATION SYSTEM PROJECT IN BOSNIA AND HERZEGOVINA-
IMPLEMENTATION OF THE NEW POWER CONTROL SYSTEM-CENTER NOS BiH

Tijekom Simpozija održane su 3 zajedničke večere za sve sudionike uz prikladan zabavni program koje su organizirale tvrtke HEP, Končar i Dalekovod.

TEMA 1 – MODERNA RJEŠENJA CENTARA VOĐENJA EES-a

Voditelj teme: mr. sc. Neven Baranović

Stručni izvijestitelji:
mr. sc. Neven Baranović
Ana Šaškor, dipl. ing.
Zdeslav Čerina, dipl. ing.
Hrvoje Korasić, dipl. ing.



IZVJEŠTAJ STRUČNIH IZVJESTITELJA

U sklopu 8. simpozija o sustavu vođenja EES-a, u okviru teme 1 pobuđen je veliki interes domaćih i stranih izlagača. Pristiglo je i prihvaćeno pet pozvanih referata:

1-0A

Neven Baranović, Ana Šaškor, Aldis Černicki-Mijić, Ivan Janeš, Ante Martinić:
FUNKCIJE VOĐENJA EES-a

1-0B

Maurizio Monti, Amiraly Valibhay:
INTEGRIRANA INFORMACIJSKA RJEŠENJA ZA DISPEČERSKE CENTRE

1-0C

Jay Britton, Rafael Lopez:
KORIŠTENJE UCTE MODELA RAZMJENE PODATAKA ZA DAN UNAPRIJED U EMS-u

1-0D

Arun Phadke, Damir Novosel:
SISTEMSKA MJERENJA ZA POBOLJŠANJE ZAŠTITE

1-0E

Ivan de Mesmaeker, Klaus-Peter Brand:
SUVREMENI SUSTAV AUTOMATIZACIJE TRANSFORMATORSKE STANICE PROŠIRENJE PRIMJENE IEC METODOLOGIJE OD PROCESNE SABIRNICE DO DISPEČERSKOG CENTRA

Prijavljeno je ukupno 48 redovnih referata, a prihvaćena su 22 referata u skladu s definiranim sadržajem Teme 1. U skladu s tematikom koju obrađuju, referati su podijeljeni u tri tematske cjeline.

Prvu tematsku cjelinu koja se odnosi na informacijske sustave i aplikacije karakteristične za elektroprivredne organizacije, odnosno njihovu arhitekturu i funkcionalnosti obrađuju referati 1-10.

Referati 11-18 u okviru druge tematske cjeline obrađuju systemske zaštite, modele vođenja prijenosa i proizvodnje te napredne funkcije vođenja elektroenergetskog sustava.

Treća tematska cjelina odnosi se na telekomunikacijske i mrežne sustave na području procesne informatike.

1. INFORMACIJSKI SUSTAVI I APLIKACIJE U CENTRIMA VOĐENJA EES-a

1-01

Suzana Javornik Vončina, Boris Šunjić, Džemal Hadžiosmanović, Tina Jakaša:
PRILOG ANALIZI UVOĐENJA SUSTAVA ZA AUTOMATSKO UPRAVLJANJE BROJILIMA U EU UZ OSVRT NA ISKUSTVA I PLAN DJELOVANJA U ELEKTROPRIVREDI HZ HB

U ovom članku daje se pregled razvoja i evolucije mjernih sustava električne energije u zemljama EU kao i pripadajuća regulativa proizašla iz energetske politike EU. U drugom dijelu članka daje se osvrt na prva iskustva i rezultate pokrenutih pilot projekata u JP Elektroprivreda HZ HB sa prijedlogom opisa potrebnih funkcija sustava za upravljanje mrežom pametnih brojila.

Pitanja za diskusiju:

1. U kojim europskim državama postoji zakonska obveza uvođenja pametnih mjernih sustava?
2. Objasniti razloge slabog postotka uspješnosti očitavanja koncentratora brojila putem javne GPRS mreže? Da li su prethodno ispitani tehnički uvjeti javne GPRS mreže na području navedenih pilot projekata?
3. Postoje li danas na tržištu gotovi sustavi upravljanja mrežom pametnih brojila sa funkcijama opisanim u članku?
4. Koje sve promjene u centrima upravljanja možemo očekivati uvođenjem pametnih brojila?

1-02

Nenad Švarc, Dubravko Lukačević, Jadranko Kucica, Mirela Jezidžić:
PRIJEDLOG MODELA I FUNKCIJE SUSTAVA VOĐENJA OBJEKATA PROIZVODNJE

Autori su u referatu predložili smjernice i koncept za uspostavu sustava vođenja proizvodnje u cilju osiguravanja cjelovitog nadzora pogona svih elektrana uz povećanje učinkovitosti integrirane proizvodnje i mobilnog održavanja elektrana u tržišno-reguliranim uvjetima poslovanja.

Predložen je vertikalni model organizacije sustava vođenja objekata proizvodnje te horizontalna povezanost s domicilnim operatorom tržišta i operatorom prijenosnog sustava uz mogućnost odziva na potrebe regionalnog tržišta ili ponude vlastitih usluga.

Pitanja za diskusiju:

1. Na koji način regulirati odnose između operatora proizvodnje i operatora prijenosnog sustava?
2. Na koji način odrediti dio moguće proizvodne agregata za pružanje pomoćnih usluga sustavu glede sigurnosti i pouzdanosti u odnosu na baznu proizvodnju za pokrivanje voznog reda proizvodnje, te dio za trženje?
3. Kako planirati proizvodnju obnovljivih izvora (specijalno vjetroelektrana)?

1-03

Ivica Vukelić, Patrik Franković:

SAMOSTALNI RAZVOJ I UVOĐENJE SUSTAVA: "POKAZATELJI PROIZVODNJE ELEKTRANA (PPE)" U HEP PROIZVODNJI d.o.o."

U referatu su opisani principi i tehnička izvedba informacijskog sustava za centralizirano prikupljanje podataka iz proizvodnih pogona pod nazivom "Pokazatelji proizvodnje elektrana HEP Proizvodnje d.o.o. (PPE)" koji je predan na korištenje 01.01.2008. godine. Proizvodni pogoni su razmješteni na 24 lokacije, a upravlja se s više od 70 generatora i preko 20 kotlova. Raspoloživost energetske jedinice, stanje zaliha goriva/vode, stanje brojlara, izvještavanja, planiranja i mnogi drugi podaci su parametri u zajedničkoj bazi podataka.

Autori zaključuju da će aplikacija doći da izražava u budućem načinu poslovanja, strogo odvojenih energetske subjekte i otvorenog tržišta električne i toplinske energije kada će subjekti biti obvezni međusobno razmjenjivati dio navedenih podataka.

Pitanja za diskusiju:

1. Na temelju kojih principa je funkcijski ustrojena aplikacija PPE počevši od ulaznih parametara za izradu kataloga podataka do zahtjeva korisnika uobičajenih u izvještajima?
2. Ručni unos uzrokuje pojavu netočnih podataka. Kako će se automatizirati unos podataka i na koji način se predviđa povezivanje i import podataka iz lokalnih sustava nadzora i upravljanja?
3. Pojasniti logiku i prilagodljivost aplikacije relacijskog modela podataka koji se temelji na Meta Data principu (podaci o podacima)?

1-04

Mladen Perković, Damir Jurasović:

IZAZOVI I NOVE MOGUĆNOSTI U AUTOMATIZACIJI ELEKTROENERGETSKIH POSTROJENJA – KORAK PREMA INTELIGENTNOJ MREŽI

Članak opisuje ideju i osnovnu koncepciju inteligentne mreže u smislu naprednog sustava oskrbe električnom energijom koji se sastoji od proizvodnje, prijenosa, distribucije te mjernih i inteligentnih uređaja povezanih visoko raspoloživom komunikacijskom mrežom. Za razliku od trenutno uspostavljenog sustava koji je temeljen uglavnom na korektivnom djelovanju, inteligentna mreža se fokusira na preventivno djelovanje, dvosmjernu komunikaciju sa potrošačima, te na kvalitetu i raspoloživost električne energije. Inteligentna mreža daje podršku uvođenju decentralizirane proizvodnje električne energije, povećanju fleksibilnosti u potrošnji i odabiru oskrbljivača od strane kupaca te povećanju raspoloživosti, efikasnosti i sigurnosti energetske mreže.

Pitanja za diskusiju:

1. Koje tehnologije omogućavaju realizaciju inteligentne mreže?
2. Koje su osnovne komponente i funkcije napredne automatizacije mreže u centrima i objektima EE sustava?
3. Koji su zahtjevi na telekomunikacijsku i informacijsku arhitekturu za uspostavu inteligentne mreže?

1-05

Ante Martinić, Ivan Šturlić, Marko Šmalcelj:

IMPLEMENTACIJA SUSTAVA ZA UPRAVLJANJE INFORMACIJSKOM SIGURNOŠĆU U SUSTAVIMA PROCESNE INFORMATIKE PREMA STANDARDU ISO 27001

Referat opisuje sveobuhvatni proces uspostavljanja sustava za upravljanje informacijskom sigurnošću prema standardu ISO 27001. U referatu je izložen pregled osnovnih koraka i ciljeva prilikom implementacije navedenog sustava. Opisani su nužni preduvjeti koji se moraju ispuniti da bi se na procijenili rizici i primjenile optimalne mjere i kontrole. Posebno je istaknuta važnost osvježenosti djelatnika i uprave da bi se uspostavila zadovoljavajuća razina sigurnosti. Implementirane mjere i kontrole je potrebno kontinuirano ispitivati i nadograđivati.

Pitanja za diskusiju:

1. Koje su specifičnosti u implementaciji sustava za upravljanje informacijskom sigurnošću u sustavima procesne informatike u odnosu na klasične poslovne informacijske sustave?
2. U kojoj mjeri primjena kontrola sigurnosti može ugroziti raspoloživost sustava procesne informatike?
3. Na koji način i koliko često se provode provjere i unaprijeđenja mehanizama i procedura sigurnosti koji su u rezultat ISMS-a nakon inicijalne implementacije?

1-06

Boris Njavro, Tomaž Skolar, Alen Varžić:

OUTAGE MANAGEMENT SYSTEM U ELEKTROPRIMORSKOJ

U radu je prikazano tehničko rješenje kontrolnog centra Elektro Primorske, uz istaknuto rješenje sustava za obradu i vođenje ispada i radova u distributivnoj EE mreži. Rješenje se bazira na primjeni nekoliko standardnih programskih produkata ABB-a i netCADOPS, dok je veza sa SCAD-om uspostavljena korištenjem TIBCO programskog sučelja. U tako kreiranom sustavu uz događaje koji se registriraju kroz SCADA sustav pridodaju se podaci o prijavama kvarova od strane potrošača. Kroz web sučelje omogućeno je praćenje statusa rješavanja kvarova. Istovremeno omogućeno je automatsko generiranje odgovarajućih izvještaja o rezultatima kvarova (neriješeni, vremena ispada, ispadi po kupcima i sl.)

Pitanja za diskusiju:

1. Da li je opisani sustav u operativnoj upotrebi?
2. Kako se kategoriziraju prijave potrošača s obzirom na naponski nivo i vrstu problema?
3. Kako se obrađuju kroz navedeni sustav prijave problema na 0,4kV mreži?
4. Da li je u navedenom rješenju obuhvaćena topologija mreže na 0,4kV?

1-07

Ksenija Žubrinčić-Kostović, Ana Šaškor:

OBRADA ALARMA U MODERNIM CENTRIMA VOĐENJA PRIJENOSNE MREŽE

Referat daje pregledni prikaz modela „Multilevel Flow Model“ (MFM) i njegovu primjenu u sustavima za inteligentnu obradu alarma. Navedene su prednosti takvih sustava posebno u slučajevima većih poremećaja u mreži kada se generira velika količina alarma i kada je analiza poremećaja i utvrđivanje uzroka znatno otežana. Osim korištenja MFM modela i sustava za inteligentnu obradu alarma u referatu je naveden i kratko opisan dodatni skup funkcija koji se koristi za obradu i prezentaciju alarma u dispečerskim centrima. Zaključno je na konkretnom primjeru jednog poremećaja u dijelu prijenosne mreže PrP-a Rijeka analiziran broj alarma i događaja zabilježenih u mrežnom centru Rijeka te ukazano na moguću nepouzdanost izravnog korištenja poruka s vremenskom kronologijom pri analizi tog poremećaja.

Pitanja za diskusiju:

1. Koji su nužni preduvjeti na definiranje procesnih signala u SCADA sustavu da bi se mogla uspješno primijeniti MFM metoda u analizi poremećaja?
2. Kako se u inteligentnu obradu alarma uključuju signali/alarmi koji nisu sastavni dio CIM modela, a sastavni su dio skupa procesnih signala koji se prenose iz transformatorskih stanica (npr požar i sl.)?
3. Da li su navedene dodatne funkcije za obradu i prezentaciju alarma (točka 5) sastavni dio inteligentne obrade alarma ili su to funkcije koje se mogu primijeniti u dispečerskim centrima neovisno i nisu povezane s MFM-om?
4. Koji se još pristupi i algoritmi, osim navedenog MFM, danas koriste u dispečerskim centrima u funkciji inteligentne obrade alarma?

1-08

Niko Mandić, Zvonimir Brleković:

NEKI PRAKTIČNI PRIJEDLOZI U PROCESU MODERNIZACIJE CENTARA VOĐENJA EES-A

U referatu je navedeno nekoliko prijedloga poboljšanja načina praćenja i prikaza rada EES-a u odnosu na postojeće stanje i današnju opremljenost centra. Predlaže se intenzivno korištenje meteoroloških podataka i u skladu s tim njihovo redovno prikupljanje i način pohrane. Druga grupa prijedloga se odnosi na uvođenje tipiziranih i pojednostavljenih shema EES-a koje bi se koristile za informirane susjednih TSO-a o planiranim vremenima isključenja pojedinih dalekovoda za potrebe remonta ili otklanjanja kvarova, odnosno kao brza informacija o poremećaju u sustavu i podacima potrebnim za normalizaciju stanja EES-a. Autori smatraju da bi ovakav način izvještavanja o stvarnim tokovima snaga i opterećenjima dosegnutim tijekom prethodnog tjedna znatno olakšali operativno vođenje sustava i uspješnijem funkcioniranju EES-a.

Pitanja za diskusiju:

1. Da li je skup meteoroloških podataka potreban za kvalitetniji rad dispečera ograničen samo na satne temperature i osjet ugrade ili bi ga trebalo proširiti i nekim drugim podacima kao npr. podacima o vjetru (brzina smjer), atmosferskim prажnjenjima, oborinama, vremenska prognoza i dr. ?
2. U koje se sve aplikacije treba uključiti meteorološke podatke ili se oni trebaju obrađivati kao samostalne aplikacije?
3. Koji su razlozi da danas korištene metode razmjene procesnih podataka putem EH mreže ne zadovoljavaju u potpunosti potrebe dispečera?
4. Koji bi se kriteriji primjenjivali za određivanje simboličkog prikaza stanja sustava (semafor)?

1-09

Aldis-Černicki Mijić, Vesna Zdravec:

MIGRACIJSKI POSTUPAK PRI ZAMJENI SCADA/EMS-A U HEP-OPERATORU PRIJENOSNOG SUSTAVA

U referatu je opisana koncepcija, tijek i način zamjene opreme u projektu „Funkcije vođenja EES-a“ u Nacionalnom dispečerskom centru i mrežnim centrima HEP-Operatora prijenosnog sustava. Za zamjenu SCADA/EMS/AGC-a primjenit će se migracijski postupak koji obuhvaća razvoj složene programske podrške za adaptaciju u objektima i centrima, koji će do trenutka deaktivacije postojeće opreme osigurati paralelan rad postojećeg i novoinstaliranog sustava. Opisani migracijski postupak omogućava okruženje nesmetanog rada voditelja EES-a, osigurava optimalne uvjete izvoditeljima za implementaciju novog sustava i predstavlja osnovu za realizaciju projekta zamjene opreme centara u HEP Operatoru prijenosnog sustava.

Pitanja za diskusiju:

1. Koji su parametri bili ključni za odabir postupka migracije sa starog SCADA/EMS/AGC sustava na novi koncept sustava vođenja HEP-Operatora prijenosnog sustava?
2. Kako se tijekom migracije, kada rade oba sustava, rješava dodjela nadležnosti upravljanja novom sustavu?
3. Kakve su karakteristike komunikacijskog konvertera za adaptaciju staničnih računala za paralelan rad s 2 nadređena centra u pogledu izvedbe i otvorenosti prema korisniku?
4. Da li je i na koji način predviđena zaštita sustava korištenjem vatrozida?

1-10

Ivan Janeš, Boris Golub, Nela Bilčar:

PROGRAMSKA PODRŠKA TRŽIŠNIM FUNKCIJAMA OPERATORA PRIJENOSNOG SUSTAVA

Liberalizacija tržišta električne energije dovodi do čestih promjene u poslovnim procesima što zahtjeva uvođenje novih funkcija operatora prijenosnog sustava orijentiranih prema tržištu. Te funkcije obuhvaćaju planiranje rada sustava, upravljanje pomoćnim uslugama sustava i energijom uravnoteženja, upravljanje prekograničnim prijenosnim kapacitetima te obračun i naplatu. Za nesmetano obavljanje ovih funkcija potrebno je dizajnirati i realizirati programsku podršku koja će biti sposobna da omogući brzo usvajanje promjena poslovnih procesa i prilagođavanje novo nastalima. Autori su predstavili arhitekturu

programske podrške s navedenim funkcijama. Odabrali su Arhitekturu orijentiranu uslugama, standardni model za repozitorij podataka za sve tržišne funkcije, format XML za razmjenu podataka, Web usluge za izlaganje pojedinih funkcija te Web portal kao jedinstveno grafičko korisničko sučelje za pristup svim aplikacijama sustava.

Pitanja za diskusiju:

1. U kojoj je fazi implementacija sustava MMS u HEP-u?
2. Da li vidite mogućnost korištenja arhitekture orijentirane uslugama i u drugim informacijskim sustavima u HEP-u?

2. NAPREDNE FUNKCIJE U VOĐENJU EES-a

1-11

Aldis Černicki Mijić, Boris Golub, Ante Previšić, Damjan Međimorec, Saša Cazin:
PROGNOZA RADA VJETROELEKTRANA I URAVNOTEŽENJE SUSTAVA

Autori su u svom članku opisali važnost i nužnost prognoziranja energije vjetra odnosno proizvodnje vjetroelektrana. Opisane su i moguće metodologije prognoziranja proizvodnje vjetroelektrana odnosno predviđanja meteoroloških varijabli. Da bi se moglo uspješno integrirati vjetroenergija u elektroenergetski sustav (EES), potrebno je uspostaviti sustav za prognozu koji će utjecati na pogon EES-a sa više aspekata od planiranja pogona, rezervi u sustavu, naponske stabilnosti, zagušenja u EES-u, ekonomskog dispečinga, pa sve do zakonske regulative i institucionalnih problema.

Pitanja za diskusiju:

1. Kakav model (sustav) za prognozu rada vjetroelektrana će se koristiti u Hrvatskoj?
2. Da li će korištenje sustava za prognozu rada vjetroelektrana poboljšati penetraciju vjetroenergije u RH i ako da za koliko - (svjetska iskustva)?
3. Da li postoji zakonska regulativa u RH temeljem koje Operator mreže (OPS ili ODS) može usmjeravati zemljopisnu disperziju vjetroparkova, čime bi se unaprijedio rad EES-a?

1-12

Ivan Ilić, Zlatko Maljković, Ivan Gašparac, Alfredo Višković:
KORIŠTENJE POGONSKE KARTE AGREGATA U TRGOVANJU JALOVOM ENERGIJOM

Autori su u referatu opisali izradu pogonske karte agregata na temelju mjerenja identificiranih parametara generatora i bloktransformatora. Korisnička pogonska karta (KPK) postaje ključni dokument operatoru sustava pri provedbi raspodjele ne samo djelatnih nego i jalovih snaga/energija, kako s obzirom na zahtjeve stabilnosti i održavanja napona u dopuštenim granicama, tako i s obzirom na ekonomsko optimiranje korištenja jalove energije.

Potpunom informatizacijom KPK u realnom vremenu omogućeno je njeno korištenje u svakoj radnoj točki pogona. Također, postojeći računalni paket APPOKART omogućuje dopunu ne samo tehničkim parametrima nego i zahtjevima, čijim bi se rješavanjem bitno unaprijedilo trgovanje električnom energijom.

Pitanja za diskusiju:

1. Da li se potpunom informatizacijom KPK u realnom vremenu eliminira promjenljivost sinkronih reaktancija obzirom na uzbudu i opterećenje?
2. U slučajevima rada generatora na udaljenim sabirnicama (HE Varaždin, HE Orlovac, TE Rijeka) kako uzeti u obzir utjecaj dalekovoda na konstrukciju KPK?
3. Koja su ograničenja u kapacitivnom području rada, a koja kod dozvoljenog kratkotrajnog preopterećenja uzbudnog namota hidrogeneratora?

1-13

Dalibor Jarak: STATUS MREŽE 110 kV U LIBERALIZIRANOM OKRUŽENJU

Autor u ovom referatu razmatra problematiku vođenja i nadzora prijenosne mreže od strane operatora prijenosnog sustava naponske razine 400 i 220 kV i operatora regionalnih centara za 110 kV razinu. Dok se operator sustava bavi osiguranjem regulacije EES-a, pružanjem pomoćnih usluga, definiranjem prekograničnih prijenosnih moći i osiguravanjem tržišnih uvjeta za sve korisnike, dotle brigu oko nadzora, manipulacija i upravljanu 110 kV dijela prijenosne mreže primarno preuzimaju regionalni mrežni centri.

Pitanja za diskusiju:

1. Na koji način razgraničiti nadležnost i vođenja objektima 110 kV između operatora sustava i mrežnih centara obzirom na veliku umreženost između regija i regija i prijenosnih sustava susjednih država?
2. Kako koordinirati restauraciju sustava na 110 kV razini nakon velikih poremećaja?

1-14

Viktor Lovrenčić, Marko Polak, Simon Peulić: REALIZIRAN SUSTAV MONITORINGA NADZEMNIH VODOVA PRIJENOSNOG SUSTAVA OTLM

Pouzdanost, uz maksimalno iskorištavanje kapaciteta prijenosa električne energije je osnovni tehnički i ekonomski cilj prijenosnih sustava u tržišnim uvjetima djelovanja elektroenergetskog sektora. Za siguran prijenos električne energije najvažnije je poznavanje stvarne temperature vodiča koja izravno utječe na provjes i status sigurnosnih visina na trasi dalekovoda.

U referatu je opisan pilot projekt u prijenosnom sustavu ELES Slovenija realiziran 2007. godine na nadzemnom vodu 400 kV Beričevo – Podlog. Na toj zračnoj trasi u slovenskom prijenosnom sustavu ugrađeno je pet OTLM naprava s ciljem termičkog monitoringa. Naprave preko GSM/GPRS komunikacije komuniciraju sa serverom koji je ugrađen u centar vođenja EES-a.

Pitanja za diskusiju:

1. Koji faktori određuju kapacitet prijenosa električne energije po dalekovodu i kako se na pouzdan način može optimirati prijenosne mogućnosti dalekovoda?
2. Koja su najpogodnija mjesta za montažu naprave OTLM?
3. Na koji način je aplikacija za monitoring temperature uključena u sustav vođenja EES-a u stvarnom vremenu i na koji se način alarmira trenutni pad prijenosnog kapaciteta?
4. Da li postoji interes za povećanje prijenosnih mogućnosti dalekovoda na nižim naponskim razinama?

1-15

Tedi Babić, Ksenija Žubrinić Kostović, Vedran Belić: INTRANET VIZUALIZACIJA LOKACIJE KVARA NA DALEKOVODIMA PRIMJENOM GEOGRAFSKOG INFORMACIJSKOG SUSTAVA

Autori su opisali ukratko princip mogućeg korištenja GIS tehnologije na konkretnom primjeru prikaza kvarova na dalekovodima. Opisana je aplikacija koja prima podatke iz uređaja relejne zaštite te obrađuje i prikazuje korištenjem web sučelja. Ukoliko su dostupni prostorni, GIS podaci o dalekovodima, stupovima i EE objektima te atributni, tehnički podaci o istim objektima moguć je relativno precizan prikaz mjesta kvara. Što je točnost veća to su koristi ovakve aplikacije više izražene.

Pitanja za diskusiju:

1. Koji tehnički i strukturni preduvjeti su bitni za ispravan rad aplikacije?
2. Kolika je točnost prikaza mjesta kvara i o čemu ovisi?
3. Koje prednosti autori vide u prikazanom rješenju u odnosu na funkcionalne GIS sustave (ArcInfo, Intergraph, Smallworld)?

1-16

Darko Nemec, Milan Stojsavljević, Branimir Matić, Igor Ivanković, Zdeslav Čerina, Renata Matica: SISTEMSKI NADZOR HRVATSKOG ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA (HEP WAMS) U ANALIZI POREMEĆAJA – PRVA ISKUSTVA

U članku autori su u kratkim crtama dali opis postojećeg WAMS sustava koji se koristi u HEP-OPS-u. Korištenjem podataka iz tog sustava i iz ostalih izvora analizirani su poremećaji u UCTE interkonekciji iz kojih je vidljivo kako se hrvatski EES ponašao tijekom poremećaja od kojih je jedan bio u Španjolskoj a drugi na jugoistoku (Bugarska, Srbija, Kosovo, Makedonija, Grčka). Možemo zaključiti da se ovakvim iskustvima prikupljaju neophodna znanja i iskustva koja će nam omogućiti da u slučaju nedostatnih informacija možemo rekonstruirati poremećaje koji su se desili van hrvatskog EES-a. Moći će se odrediti smjer odakle je došlo do poremećaja, kao i približna udaljenost do centra poremećaja. Dodatno korištenjem funkcije POM - nadzor oscilacija radne snage možemo doći do zaključka koliko je hrvatski EES otporan na razne vrste poremećaja.

Pitanja za diskusiju:

1. Na koji način se planira postojeći WAMS sustav koristiti za potrebe vođenja sustava, odnosno koje modeli vizualizacije su optimalni kako bi pomogli dispečerima vođenju sustava u poremećenom stanju?
2. Kako odrediti alarmna stanja funkcije nadzora oscilacija snage, koja će ukazati dispečerima na poremećeno stanje u sustavu prije nego što poremećaj bude „vidljiv“?
3. Da li se i kako zamišlja integracija funkcija WAMS-a u SCADA funkcije NDC-a?

1-17

Renata Matica, Zdeslav Čerina, Igor Ivanković: UZROCI I ANALIZA POREMEĆAJA 04/11/2006 NA RAD HRVATSKOG EES-a

U radu su detaljno predstavljeni uzroci i analiza poremećaja 04/11/2006 na rad Hrvatskog elektroenergetskog sustava. Dan je pregled temeljnih uzroka i posljedica poremećaja putem analize raspoloživih zapisa koja je zasnovana na relevantnoj dokumentaciji prikupljenoj iz različitih izvora unutar hrvatskog EES-a. Posebna pažnja posvećena je objašnjenju razvoja događaja vezanih uz poremećaj, na temelju zapisa dobivenih iz uređaja relejne zaštite, mjernih uređaja te WAM sustava. Dat je prijedlog mjera za ublažavanje posljedica poremećaja u različitim fazama razvoja, sve u cilju sprečavanja mogućeg raspada.

Pitanja za diskusiju:

1. Objasniti značaj WAM sustava u analizi poremećaja, te obrazložiti da li je moguće na osnovu postojećih mjerenja PMU uređaja odrediti mjesto nastanka poremećaja?
2. Objasniti da li se mogu iskoristiti mjerenja PMU uređaja u restauraciji EES-a, te ako da na koji način?

1-18

Srđan Skok, Ivica Pavić, Atila Barta, Igor Ivanković, Neven Baranović, Zdeslav Čerina, Renata Matica, Ivan Šturlić: HIBRIDNI MODEL PRORAČUNA ESTIMACIJE STANJA EES-a NA TEMELJU SINKRONIZIRANIH MJERENJA FAZORA I SCADA MJERENJA 400kV MREŽE

Referat opisuje i analizira algoritam hibridnog modela estimatora stanja uz primjenu fazorskih mjerenja koji se inicijalno koriste u sustavu nadzora EES-a u realnom vremenu (WAM). Rezultati estimatora stanja utječu na ispravnu funkcionalnost svih funkcija vođenja koje se koriste u centrima vođenja EES-a što ga čini iznimno važnom funkcijom. Na osnovu fazorskih mjerenja određuju se impedancija i admitancija vodova koje se koriste kao ulaz u tradicionalni estimator stanja. Klasični su algoritmi kao ulazne podatke uzimali isključivo mjerenja iz SCADA sustava koja imaju manju preciznost u odnosu na mjerenja iz PMU jedinica. Analiziran je rad algoritma u različitim situacijama i napravljena usporedba sa rezultatima klasičnog estimatora na 400kV mreži hrvatskog EES-a.

Pitanja za diskusiju:

1. Da li je ispitana optimalna lokacija uređaja PMU za povećanje pouzdanosti estimatora stanja u hrvatskom EES-u?
2. Koliki je broj PMU uređaja potreban za ostvarivanje linearnog estimatora stanja u hrvatskom EES-u? Da li se estimator stanja u Hrvatskoj razvija u tom smjeru?
3. Uvođenjem PMU mjerenja u estimator stanja, mjerenja gube najznačajniju karakteristiku, vremensku oznaku i visoku rezoluciju. Koliko ima smisla takva mjerenja uvoditi u klasični ili hibridni estimator stanja?
4. Da li se planira hibridni estimator stanja predstavljen u referatu provesti i u on-line varijanti u hrvatskom EES-u?

3. TELEKOMUNIKACIJSKA I MREŽNA RJEŠENJA U PROCESNIM SUSTAVIMA

1-19

Josip Stepinac:

TREBA LI ILI NE INZISTIRATI NA FIZIČKI RAZDVOJENOJ TK MREŽI ZA POTREBE PROCESNOG UPRAVLJANJA

Autor nije bio prisutan te ovaj referat nije razmatran.

1-20

Željko Kovač, Branimir Turk:

POVEZIVANJE SDV SUSTAVA PUTEM VIŠEUSLUŽNE ŠIROKOPOJASNE HEP-OVE IP MREŽE

U referatu je dan prikaz tehnologija mrežnog rješenja kod povezivanja SDV sustava dva DP-a unutar postojeće višeuslužne širokopojasne HEP-ove IP mreže koji daje odgovor na pitanje da li je SDV promet sigurno odvojen od ostalog prometa u mreži. Promatrano rješenje dano u referatu osigurava prednosti današnjih tehnologija uvodeći sposobnost raspodjele mreže u više sigurnih, virtualnih mreža prebacivanjem particijskih mehanizama na postojeću lokalnu (LAN) mrežu. Uspješna implementacija virtualizacije prvenstveno ovisi o sveobuhvatnom planiranju kao i o ispravnosti mrežnog i sigurnosnog dizajna.

Pitanja za diskusiju:

1. Kakvi su rezultati razmatranja arhitekture postojeće IP mreže HEP-a na koju je primijenjena prikazana tehnologija IP mrežnog rješenja obzirom na zahtjeve iz Generalnog plana HEP-a glede raspoloživosti, pouzdanosti i brzine prijenosa?

1-21

Neven Milinović, Vjeran Šimunović:

POVEZIVANJE PROCESNIH SUSTAVA HEP OPS-A PUTEM VIŠEUSLUŽNE IP MREŽE HEP-A

U referatu su navedeni zahtjevi sustava daljinskog vođenja na komunikacijsku infrastrukturu, kratko je opisana postojeća IP-mreža HEP-a i zatim je u osnovnim crtama prikazano idejno rješenje mogućeg načina realizacije sustava daljinskog vođenja HEP OPS-a putem višeuslužne IP mreže HEP-a.

Pitanja za diskusiju:

1. Objasnite kojim mehanizmima za kvalitetu usluge (QoS) IP-mreža HEP-a jamči da kašnjenje neće prijeći definiranu gornju granicu kašnjenja.
2. Na koji način HEP-ova IP-mreža jamči raspoloživost 99,99% za tražene veze, koje vrijeme popravka (Mean Time to Repair) se pretpostavlja i na koji način bi se ostvarivalo?
3. Koji bi sve parametri bili sadržani u sporazumu o razini usluge u svrhu opisa usluge koju bi HEP OPS-ov prometni tok dobio u HEP-ovoj višeuslužnoj mreži i kojim mjernim postupcima bi se utvrđivalo ispunjavanje sporazuma?

4. Koje su sve nadogradnje HEP-ove IP-mreže potrebne da bi mogla zadovoljiti komunikacijske i sigurnosne zahtjeve i biti komunikacijska osnovica HEP-OPS-ovog sustava daljinskog vođenja?

1-22

Tomislav Todorović, Suzana Javornik Vončina, Gordana Donković, Denis Klafurić:

ZAHTJEVI NOVOG SUSTAVA VOĐENJA EES-A NA TELEKOMUNIKACIJE I PROCESNU IP MREŽU

Referat obrađuje interesantnu temu zahtjeva novog sustava vođenja na telekomunikacijski sustav i procesnu IP-mrežu. Kratko su opisane aplikacije koje su dio novog sustava vođenja bilo kao postojeće ili potpuno nove. Opisano je okruženje u kojem se novi sustav vođenja gradi i to s aspekta utjecaja okruženja na komunikacijska i telekomunikacijska rješenja. Predstavljeni su neki od eksplicitnih zahtjeva za raspoloživost, sigurnost i vremena osvježavanja podataka potrebnih za rad novog sustava vođenja.

Pitanja za diskusiju:

1. Kako vlasništvo nad dugotrajnom materijalnom imovinom utječe na zahtjeve na telekomunikacije i IP procesnu mrežu?
2. Kako tržišna snaga HEP-a na EE tržištu utječe na telekomunikacijsku mrežu i IP procesnu mrežu?
3. Koje zahtjeve za raspoloživost generira novi sustav u odnosu na zahtjeve definirane u GPRMV iz 2004. godine?

ZAKLJUČCI

1. INFORMACIJSKI SUSTAVI I APLIKACIJE U CENTRIMA VOĐENJA EES-a

U okviru ove tematske cjeline prezentiran je širok spektar aplikacija u centrima sa stajališta korisnika sustava i informatičke podrške. Na temelju izloženih referata može se zaključiti sljedeće:

- Stalan razvoj novih aplikacija i funkcija u elektroprivredama sve je izraženiji i brži te sve više prati trendove IT tehnologija
- U kontekstu stvaranja otvorenog tržišta električne energije mijenjaju se modeli vođenja i organizacija poslovnih procesa što zahtijeva i sve češće izmjene programske podrške
- Sve je više zahtjeva za razmjenom i dostupnosti podataka -> nužno je postaviti težište na standardizaciju, otvorenost, proširivost i jednostavniju integraciju aplikacija u elektroprivredama

Referat pod rednim brojem 1-02, autora: Nenad Švarc, Dubravko Lukačević, Jadranko Kucica, Mirela Jezidžić „*Prijedlog modela i funkcije sustava vođenja objekata proizvodnje*“ izazvao je veliko zanimanje i diskusiju koja se zbog ograničenog vremena izlaganja morala prekinuti. Radi velikog interesa predloženo da se na sljedećem skupu HRO CIGRÉ ova tema posebno istakne i da se omogućí duža vremenska diskusija.

2. NAPREDNE FUNKCIJE U VOĐENJU EES-a

Referati prihvaćeni za 8. simpozij-Tema1-tematska cjelina 2 obuhvatili su aktualne svjetske teme, kao i teme uvijek interesantne operativnom osoblju zaduženom za siguran pogon objekata, ističe se sljedeće:

- Važnost trajnog praćenja napretka u tehnologijama
- Otvorenost centara vođenja prema novim funkcijama u budućnosti
- Unaprijeđenje rada EES primjenom naprednih funkcija
- Poboljšanje rada dispečerske službe korištenjem naprednih funkcija
- Napredne funkcije centara vođenja i usluge sustava u tržišnim okolnostima (vjetroelektrane, trgovina jalovom energijom)

- Optimiranje rada sustava u slučaju zagušenja i lociranje kvarova u EES-u (termički nadzor, GIS sustav)

3. TELEKOMUNIKACIJSKA I MREŽNA RJEŠENJA U PROCESNIM SUSTAVIMA

Zajedničko je svim referatima da se na jednoj strani prikazuju zahtjevi sustava vođenja EES-a glede brzine, raspoloživosti, vremena osvježavanja podataka, sigurnosti..., a na drugoj strani se pokazuje u kojoj mjeri IP mreža zadovoljava te uvjete. Kao najvažniji zahtjev postavlja se pitanje da li je postignuta odgovarajuća sigurnost potrebna za sigurno i pouzdano upravljanje EES-om. Uz sve ovo provlači se i pitanje fizičke odvojenosti IP mreže za potrebe sustava vođenja EES-a od HEP-ove mreže poslovne informatike. Ove teme su izuzetno značajne i kod nas i u svijetu i u referatima su se pokazali neki od odgovora i smjernica u vezi ovih tema. Uz konkretnija saznanja u vezi parametara HEP-ove IP mreže i zahtjeva korisnika mogu se dati i kvalitetniji odgovori na navedena pitanja.

TEMA 2 – NAKNADE ZA KORIŠTENJE PRIJENOSNE I DISTRIBUCIJSKE MREŽE I POMOĆNE USLUGE SUSTAVA

Voditelj teme: mr. sc. Goran Slipac

Stručni izvjestitelji: mr. sc. Goran Slipac
doc. dr. sc. Mladen Zeljko
dr. sc. Mičo Klepo



IZVJEŠTAJ STRUČNIH IZVJESTITELJA

U okviru teme 2 pristigla su i prihvaćena dva pozvana referata:

2-0A

Igor Kuzle:
PLANIRANJE POMOĆNIH USLUGA

2-0B

Milan Puharić, Lahorko Wagmann, Srđan Žutobradić, Željko Rajić:
ERGEG-ove REGIONALNE INICIJATIVE I URED KOORDINIRANIH AUKCIJA ZA PREKOGRANIČNE PRIJENOSNE KAPACITETE U JUGOISTOČNOJ EUROPI

te još 6 redovnih referata koji su obradili sljedeće pojedine aspekte:

- Korištenje prijenosne i distribucijske mreže
- Energiju uravnoteženja
- Pomoćne usluge sustava
- Ciljevi, temeljni pristup i ključni regulatorni mehanizmi
- Struktura ekonomskih i energetske pokazatelja i utjecajnih veličina
- Opće i makroekonomske veličine i utjecajni parametri s obuhvatom i uključivanjem planova razvoja i izgradnja mreže
- Struktura, razina i način utvrđivanja dinamike promjena i podešavanja visine tarifnih stavki
- Pravo pristupa mrežama i uslugama po reguliranim uvjetima
- Ocjena primjerenosti važećih uvjeta i naknada u pogledu razvidnog, nepristranog i efikasnog odvijanja tržišta električnom energijom

- Moguće implikacije određenih pristupa i rješenja na realizaciju strateških razvojnih ciljeva i programa operatora prijenosnog sustava i operatora distribucijskog sustava, ili pak na razvoj nacionalnog i regionalnog tržišta električne energije
- Način osiguranja i metodologija za utvrđivanje naknada za usluge uravnoteženja u elektroenergetskom sustavu i naknada za pomoćne usluge sustava, kad ih osigurava operator prijenosnog sustava

2-01

Dragutin Mihalic, Damjan Međimorec:

NAKNADA ZA KORIŠTENJE PRIJENOSNE MREŽE U SVJETLU SREDNJOROČNOG PLANA RAZVOJA I IZGRADNJE PRIJENOSNIH OBJEKATA

Istaknuta je zakonska obveza osiguranja financijskih sredstava za razvoj prijenosne mreže unutar naknade za korištenje prijenosne mreže. Smjernice predloženog 3. energetske paketa, kompleksnost planiranja razvoja, etapnost izgradnje i neizvjesnost prioriteta na duže razdoblje, potenciraju izradu srednjoročnih planova razvoja za desetogodišnje razdoblje.

Referat daje stručni doprinos razjašnjenju problematike planiranja srednjoročnog razvoja prijenosne mreže RH do 2020. godine. Uvažavajući rezultate dosadašnjih studijskih istraživanja i stečeno iskustvo, autori projiciraju nužna investicijska ulaganja u izgradnju i revitalizaciju mreže po naponskim razinama temeljem jediničnog troškovnika. Pored referentnog scenarija razvoja prijenosne mreže RH, predložene su i opcije razvoja uvažavajući mogućnost izgradnje temeljnih elektrana (velike TE) u hrvatskom sustavu i tranzitne mogućnosti hrvatskog sustava.

Predloženi proces planiranja razvoja i iterativne regulacije naknade temelji se na slijednosti i umreženosti reguliranih akata (Strategija, Program prostornog uređenja RH, Program provedbe, srednjoročni i kratkoročni planovi).

Podloge i projekcije razvoja iz referata karakterizira praktična primjenjivost, autori upućuju na potrebu redefiniranja kriterija, metodologije te izrade objektivnih i javnih jediničnih normativa i troškovnika radi povećanja efikasnosti i privlačnosti investicijski ulaganja u hrvatski elektroenergetski sektor.

Pitanja za diskusiju:

1. Procijenite mogućnost realizacije planiranih investicija obzirom na iznos postojeće naknade za korištenje prijenosne mreže uvažavajući i planirani porast potrošnje u hrvatskom sustavu do 2020.?
2. Navedite načela redefiniranja metodologije i kriterija razvoja 400 kV mreže obzirom na opravdanost razlučivanja potreba hrvatskog sustava od planova razvoja regionalnog sustava (središnja i jugoistočna Europa).
3. Očekujete li značajniji utjecaj primjene novijih tehnoloških rješenja na promjenu u referatu navedenih jediničnih cijena, obzirom da iste podrazumijevaju klasičnu izgradnju prijenosnih objekata?
4. Navedite značajnije prednosti za hrvatski sustav od izgradnje 400 kV kabela veze s Italijom (Konjsko -Fano), te obrazložite svrhu izgradnje drugog 400 kV Konjsko-Velebit i drugog 400 kV Konjsko –Mostar do 2020. godine? Da li prethodni vodovi pripadaju kategoriji "privatni vod" (engl. merchant line“)?

2-02

Tomislav Cerovečki, Silvia Piliškić:

MEHANIZMI URAVNOTEŽENJA – TRENUTNO STANJE I MOGUĆNOSTI UNAPREĐENJA

U referatu je obrađena tema uravnoteženja elektroenergetskog sustava kroz opis elemenata i sudionika u uravnoteženju u tržišnim uvjetima. Dan je pregled nabave energije uravnoteženja kao i naplata odstupanja. Kao primjeri mehanizama uravnoteženja kratko su opisani modeli u Francuskoj, Njemačkoj i u nordijskim zemljama. Nabrojani su potrebni koraci razvoja mehanizma uravnoteženja kao i preduvjeti sudjelovanja u mogućem međunarodnom mehanizmu uravnoteženja kroz usklađenje pravilnika, izmjene i promjene metodologije uravnoteženja, kroz provedbe analize troškova i potreba za energijom uravnoteženja kao i razvojem informatičke infrastrukture koji bi omogućila što kvalitetniju uspostavu tog mehanizma. Dinamika daljnjeg razvoja tržišnih mehanizama uravnoteženja također će ovisiti i o uključivanju hrvatskog OPS-a u neki oblik regionalnog tržišta odnosno modela uravnoteženja.

Pitanja za diskusiju:

1. Kako je moguće na tržištu osigurati da se svi sudionici pridržavaju tržišnih pravila? (pog.2.1.)
2. Kako razvoj mehanizma uravnoteženja ovisi o vlasničkoj strukturi (državno ili privatno vlasništvo)?
3. Postoje li analize odnosno proračuni povećanja potreba za energijom uravnoteženja u budućnosti s obzirom na veliki interes za izgradnjom VE u RH?

2-03

Šime Radić:

URAVNOTEŽENJE EES-a U TRŽIŠNIM UVJETIMA

U radu je ukratko prikazano što je to uravnoteženje elektroenergetskog sustava te što je potrebno u stvarnom vremenu Operatoru prijenosnog sustava jednog regulacijskog područja kako bi održao ravnotežu između proizvodnje i potrošnje u sustavu. Ukratko je opisan postupak ponude uravnoteženja te kakav treba biti sadržaj te ponude. Kako će uvođenje tržišnih principa u postupku nabave energije uravnoteženja uskoro i u Hrvatskoj postati stvarnost, svako promišljanje u toj temi je dobrodošlo.

Pitanja za diskusiju:

1. Objasniti kako to HEP-OPS uravnotežuje hrvatski EES na principima vertikalno integrirane kompanije (pog.3)! Kako pri uravnoteženju sustava daje prednost HEP Trgovini?
2. Opisati kako danas HEP- OPS planira rad sustava te kako planira to činiti u skoroj budućnosti

2-04

Antun Andrić, Tomislav Plavšić, Danko Blažević:

ANALIZA UTJECAJA RAZVOJA UCTE MREŽE I KOORDINIRANIH PROCESA UPRAVLJANJA ZAGUŠENJIMA NA MOGUĆNOST UVOZA/IZVOZA ENERGIJE HRVATSKOG EES-a

Kako HEP-OPS sudjeluje u probnom radu u okviru tzv. projekta SEE CAO u referatu su iznesena neka njihova zapažanja kao i problemi nedorečenosti primijenjenih metodologija. Opisane su dvije metodologije izračuna prekograničnih prijenosnih moći (tzv. NTC metoda i tzv. „Maximum flow“ metoda) sa svojim prednostima i nedostacima. Dan je pregled vrijednosti PPM-a izračunate pomoću dviju analiza i naglašeno je da je određivanje vrijednosti prekograničnih prijenosnih moći od velikog značaja za razmatranje sigurnosti rada hrvatskog elektroenergetskog sustava. Također je naglašeno da je prije primjene MF metode potrebno riješiti složene tehničko-ekonomsko-političke poteškoće povezane s koordiniranim radnom OPS-a u regiji.

Pitanja za diskusiju:

1. Kakvo je trenutno stanje s „CAO“ projektom u regiji? Kakav je položaj hrvatskog OPS-a u 8. regiji?
2. U referatu se navodi kako se u hrvatskom EES-u planira izgradnja nekoliko novi vodova i proizvodnih jedinica. Koji su to vodovi i proizvoda postrojenja i koji su rokovi? Izgradnja kojih vodova u susjednim EES-ima u značajnoj mjeri mijenja tokove snaga u odnosi na sadašnje stanje?
3. Kako HEP-OPS trenutno rješava probleme zagušenja u mreži?

2-05

Mario Tot:

MEĐUOVISNOST MARGINALNOG TROŠKA PROIZVODNJE EES-a RH I CIJENA NA EEX SPOT TRŽIŠTU

U Hrvatskoj se referentna cijena električne energije uravnoteženja za obračunsko razdoblje utvrđuje temeljem cijene električne energije na Europskoj burzi energije (spot tržište European Energy

Exchange – EEX, Leipzig), i to kao srednja vrijednost cijene bazne energije (eng. base load) za obračunsko razdoblje. U radu autor izlaže rezultate analize i ocjene takvog principa utvrđivanja cijene energije uravnoteženja na daljnji razvoj tržišta, i posebno ističe vrlo nisku međuovisnost ili korelacija između marginalnog troška proizvodnje električne energije u hrvatskom EES i cijene električne energije na EEX spot tržištu, jednako tako i odgovarajućih količina energije na koje su te cijene primijenjene. Iz rezultata dobivenih pojednostavljenim proračunima izvode se daljnji zaključci da se takvim pristupom i odnosima potencijalno daju krive slike za sudionike tržišta u pogledu energije uravnoteženja u Hrvatskoj, te da je postojeće rješenje i način određivanja cijene energije uravnoteženja u hrvatskom EES-u primjereno kao privremeno i kratkotrajno rješenje do izrade kvalitetnijeg prijedloga i pravilnika. Autor sugerira da je s obzirom na strukturu i organizaciju tržišta električne energije u Hrvatskoj primjeren model reguliranih cijena energije uravnoteženja koje oslikavaju marginalni trošak sustava tj. u širem smislu oportunitetni trošak hidroelektrana.

Pitanja za diskusiju:

1. U kojoj je mjeri valjana ocjena da je pristup ili princip da se u Hrvatskoj referentna cijena električne energije uravnoteženja utvrđuje na temelju srednje vrijednosti cijene bazne energije na Europskoj burzi energije jedan od ograničavajućih faktora razvoja tržišta električne energije uravnoteženja?
2. Koji su argumenti autora za sugestiju da je s obzirom na strukturu i organizaciju tržišta električne energije u Hrvatskoj primjeren model reguliranih cijena energije uravnoteženja koje oslikavaju marginalni trošak sustava (zakonodavni okvir, ovlasti regulatornog tijela, principi regulacije cijena, tarifna struktura, učestalost i dinamika promjena itd.)? I što «marginalni trošak sustava» zapravo znači u tržišnom kontekstu?

2–06

**Džemal Hadžiosmanović, Tina Jakaša, Zorica Mandarić, Suzana Javornik Vončina:
PRILOG ANALIZI ORGANIZACIJE MJERENJA U ELEKTRODISTRIBUCIJAMA NA
LIBERALIZIRANOM ENERGETSKOM TRŽIŠTU**

Autori u radu obrađuju problem način organizacije poslovne funkcije mjerenja koju može obavljati jedan ili više energetskih subjekata, pri čemu nije nužno da to bude operator mreže. U reorganiziranom elektroprivrednom sektoru i liberaliziranom energetskom tržištu članica Europske unije općenito postoje dva modela organizacije mjerenja: regulirani i tržišni model. Kod reguliranog modela organizacije mjerenja operator mreže ima monopol nad svim aktivnostima mjerenja, dok kod tržišnog modela su aktivnosti podložne tržišnoj konkurenciji. Izlažući stanje u svezi predmetne problematike u Bosni i Hercegovini autori ističu neriješeni status i nejedinstveni pristup, ali i obveze i aktivnosti te projekte koji trebaju pridonijeti razvidnoj organizaciji i načinu provedbe funkcija mjerenja kao pretpostavci razvidnoj organizaciji i funkcijama svih ostalih funkcija u sektoru i tržištu električne energije. Daljinsko očitavanje brojila istaknuto je kao obveza i preduvjet za potpunu primjenu Tržišnih pravila kako bi tržište energije uravnoteženja u potpunosti funkcioniralo. Isto tako navedeno je da treba izraditi profile potrošnje za različite grupe kupaca s ciljem daljeg razvoja tarifnih metodologija. Autori posebno ističu i obrazlažu projekt uvođenja sustava tzv. „pametnog“ mjerenja u Elektroprivredi HZ HB, koji je višeznačan za elektroprivredno poduzeće koje ga provodi, regulatorno tijelo, operatore sustava, sudionike tržišta te konačno i same kupce električne energije.

Pitanja za diskusiju:

1. Po ocjeni autora, koje je pretežno i/ili primjerenije obilježje funkcije mjerenja: monopolni ili tržišni?
2. Ako je u većini zemalja članica Europske unije mjerenje je još uvijek privilegija operatora mreže i nije provedeno razgraničenje, koliko je realno očekivati brzo i razvidno razgraničenje te djelatnosti/funkcije u zemljama sudionicama procesa Energetske zajednice, pojedinačno i općenito?

ZAKLJUČCI

1. Siguran i pouzdan elektroenergetski sustav je osnovni uvjet za uspostavu tržišta električne energije odnosno osnovni uvjet za sigurnu i pouzdanu opskrbu kupaca električne energije. Takve parametre elektroenergetskog sustava treba zadržati i u budućnosti što iziskuje značajne napore u znanstvenom, stručnom, tehničkom, ali i ekonomskom smislu.
2. Nužan je novi i primjereniji odnosno efikasniji sustav regulacije naknada za prijenos, ali i utvrđivanje naknada za uravnoteženje sustava, koji će na razvidan i utemeljen način također voditi opravdanom prihodu operatora prijenosnog sustava. U tom smislu predlažemo organiziranje rasprave o svim ključnim aspektima razvoja i izgradnje elektroenergetskog sustava, pružanja pomoćnih usluga i energije uravnoteženja kao i ostalim mehanizmima potrebnim za funkcioniranje tržišta električne energije.
3. Prepoznamo regionalne aktivnosti oko formiranja tržišta električne energije zemalja jugoistočne Europe donosi nove izazove i obveze, za koje je očekivati da će s vremenom postajati samo veći. Uključivanje u regionalne procese imat će značajan utjecaj ne samo na Operatora prijenosnog sustava nego i na ostale segmente u lancu vrijednosti električne energije, proizvodnju, distribuciju i opskrbu te posebice trgovinu električnom energijom.
4. Sva prijelazna rješenja moraju se brzo i sveobuhvatno stručno preispitivati, budući da mogu biti i najčešće jesu ograničavajući faktori za efikasan razvoj tržište električne energije i unose sumnju u razvidan i nepristran rad operatora prijenosnog sustava.
5. Procesi deregulacije i restrukturiranja elektroenergetskog sustava te uvođenja tržišta stavljaju sve veće zahtjeve i izazove kako pred sve sudionike u radu elektroenergetskog sustava i tržišta električne energije tako i na institucije i poduzeća u Republici Hrvatskoj što za njenu struku predstavlja veliki izazov. I HRO CIGRÉ, poglavito njeni studijski odbori C1 i C5 pozvani su i obvezni svojim djelovanjem doprinijeti unapređenju, razvoju i predlaganju novih rješenja i metodologija utvrđivanja, odnosno regulacije naknada za prijenos, pomoćnih usluga sustava i usluga uravnoteženja, općenito razvoju i uvođenju novih rješenja koji će dovesti do umanjavanja svih rizika pogona, rizika uvođenja tržišta električne energije, na kraju i ne manje važno i umanjavanja sveukupnih troškova za operatore mreže i njene korisnike.

TEMA 3 – MJESTO I ULOGA DISTRIBUIRANE PROIZVODNJE U EES-u S NAGLASKOM NA VJETROELEKTRANE

Voditelj teme: mr. sc. Vladimir Grujić

Stručni izvijestitelji: doc. dr. sc. Igor Kuzle
Tedi Babić, dipl. ing.



IZVJEŠTAJ STRUČNIH IZVJESTITELJA

U okviru Teme 3 pristigla su i prihvaćena dva pozvana referata

3–0A

Ranko Goić, Damir Jakus, Ivan Penović, Josip Vasilj, Aleksandar Kovačević, Marko Lovrić, Mario Klarić:

INTEGRACIJA VJETROELEKTRANA U HRVATSKI EES

3–0B

Goran Majstrovic, Minea Skok

ANALIZA PROCEDURE PRIKLJUČENJA VJETROELEKTRANA NA ELEKTROENERGETSKI SUSTAV HRVATSKE

Sadržaj Teme 3:

- Distribuirana proizvodnja električne energije i njen utjecaj na tehničko i zakonodavno uređenje i organizaciju tržišta električne energije
- Sustav zajamčenih cijena za poticanje proizvodnje električne energije u proizvodnim postrojenjima koja koriste obnovljive izvore energije
- Projekti proizvodnje električne energije u vjetroelektranama
- Vođenje i održavanje pogonske stabilnosti i sigurnosti elektroenergetskog sustava u uvjetima značajnog udjela distribuirane proizvodnje električne energije
- Pridjeljivanje odgovornosti za razvidno i stabilno financiranje i efikasno poslovanje elektroenergetskog sustava

- Tehničke i energetske karakteristike te ekonomika vjetroelektrana
- Kombinirani rad postrojenja koja kao primarne izvore koriste obnovljive izvore energije
- Problem udaljenih lokacija vjetroelektrana
- Karakteristike prijenosne i distribucijske mreže na potencijalnim lokacijama za priključke
- Ostvarivanje uvjeta sigurnog i stabilnog pogona sustava s distribuiranim proizvodnim postrojenjima
- Problem priključka vjetroelektrana i osiguravanje uvjeta za njihov siguran i stabilan pogon
- Utvrđivanje i pridjeljivanje troškova priključka vjetroelektrana
- Osiguravanje energije uravnoteženja i pomoćnih usluga sustava za vjetroelektrane
- Utjecaj tržišta električne energije i konkurencije na poziciju i ulogu distribuirane proizvodnje

Za raspravu, u okviru Teme 3, 8. simpozija o sustavu vođenja EES-a, primljeno je 13 referata od kojih je prihvaćeno 12 referata, a odbijen jedan referat. Referati su grupirani prema tematskim cjelinama i redoslijedu te tako i razmatrani na Simpoziju dana 12.11.2008. godine od 10.30 do 14.00 sati u dvorani Ragusa hotela Croatia u Cavtatu.

3-01

Zoran Stanić, Diana Ognjan, Siniša Knežević:

ZNAČAJ ULAGANJA U VJETROELEKTRANE ZA POZICIONIRANJE I POSLOVNI RAZVOJ ELEKTROENERGETSKIH TVRTKI NA OTVORENOM TRŽIŠTU ELEKTRIČNE ENERGIJE

Autori su u ovom radu je analizirali razvojne i investicijske programe velikih europskih elektroprivreda u kontekstu ulaganja u vjetroelektrane i prikazali glavne značajke takvog razvoja. Također, povukli će se paralelu s razvojom politikom Hrvatske elektroprivrede i mogućnostima i potrebama ulaganja u vjetroelektrane, kao trenutno najperspektivnije tehnologije korištenja obnovljivih izvora energije.

Hrvatska kao buduća država članica Europske unije trenutno treba pomno motriti situaciju te se pripremiti za nove obveze na području elektroenergetike i obnovljivih izvora koje će nastupiti samim ulaskom u Uniju.

Pitanja za diskusiju:

1. Na koji način zadovoljiti potrebnu izgrađenost obnovljivih izvora 2020. godine za hrvatski elektroenergetski sustav obzrom na relativno malo vršno opterećenje u kontekstu održavanja pouzdanog, sigurnog i stabilnog rada sustava?
2. Tko bi trebao planirati i nadzirati rad obnovljivih izvora, specijalno rad vjetroelektrana?

3-02

Vladimir Žukina:

NAČINI FINANCIRANJA KOJI KORISTE POVLAŠTENI PRIZVOĐAČI ELEKTRIČNE ENERGIJE

Reformom energetskeg sektora u zadnjih nekoliko godina došlo je do osnivanja novih subjekata koji imaju značajnu ulogu u financiranju novih projekata. U referatu se obrađuju mogući izvori zatvatanja financijske konstrukcije u Republici Hrvatskoj. Jasan pregled olakšava pravnim osobama mnoštvo informacija koje su neophodne prilikom donošenja odluke o optimalnom izvoru financiranja izgradnje povlaštenih proizvođača. Pravilno odabranim izvorom financiranja i troškovi projekata su manji.

Pitanja za diskusiju:

1. Koje garancije mora imati potencijalni investitor, pravna osoba u Republici Hrvatskoj?
2. Koliko vremenski traje rješavanje cijelog postupka?

3-03

Diana Ognjan, Željko Tomšić, Zoran Stanić:

UTJECAJ POTICAJNIH MJERA NA RAZVOJ TEHNOLOGIJA I INDUSTRIJE OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U EUROPI I SVIJETU

U radu su obrađeni oblici poticajnih mjera, razvoj industrije obnovljivih izvora energije u Danskoj i Njemačkoj kao i analiza stanja u Republici Hrvatskoj. Referat obrađuje temu koja je aktualna i prikazani podaci su korisni prilikom analiza razvoja izgradnje obnovljivih izvora u Republici Hrvatskoj. Daljnji razvoj sustava poticajnih mjera traži kompleksan pristup jer zadire u područja tehnike i ekonomije što je u osnovi u članku i obrađeno.

Pitanja za diskusiju:

1. Postoji li način zaštite domaće industrije, a da nije u suprotnosti sa pravnim stečevinama EU?
2. Može li se očekivati efikasnost poticajnih mjera u Republici Hrvatskoj na zajedničkom europskom tržištu?
3. Zašto se velike hidroelektrane ne bilanciraju u sumi obnovljivih izvora u Republici Hrvatskoj?

3-04

Mario Klaririć, Davor Đurđević, Marko Guberina:

MJERENJA VJETRA NA POTENCIJALNIM LOKACIJAMA GRADNJE VJETROELEKTRANA

Da bi se provjerila isplativost izgradnje vjetroelektrane na nekoj lokaciji, potrebno je poznavati značajke vjetra na razmatranom području. Uslijed toga potrebno je provesti mjerenja vjetropotencijala na ispitivanoj lokaciji. U referatu je opisan način na koji se predmetna mjerenja provode, a opisani su i uređaji korišteni za mjerenje kao i rješenje komunikacije između upotrebljenih uređaja i centra za prikupljenje i obradu podataka. Ukazano je i na probleme koji se pojavljuju prilikom izvođenja mjerenja vjetropotencijala. U konačnici su prezentirani rezultati mjerenja dobiveni na nekoliko lokacija kao i način na koji se provodi obrada prikupljenih podataka u svrhu procjene vjetropotencijala na ispitivanoj lokaciji.

Pitanja za diskusiju:

1. Kako se radi aproksimacija brzine vjetra na većim visinama na temelju podataka izmjerenih na manjim visinama?
2. Koliko sati i s kojom snagom bi radila VE na predmetnoj lokaciji tijekom jedne godine tj. koliko je energije moguće proizvesti?

3-05

Marijan Magdić:

PROFITABILNOST VJETROELEKTRANA

U radu je prezentiran model za određivanje profitabilnosti vjetroelektrana uvažavajući varijante jediničnih troškova izgradnje, troškova pogona i održavanja te prihode od poticajne cijene električne energije za varijante angažiranosti tijekom razdoblja od 12 i 20 godina. Prezentirana je struktura troškova izgradnje te struktura troškova pogona i održavanja vjetroelektrana, s relativno visokim udjelom indirektnih troškova pogona do 50% (osiguranje, administrativni i nepredvidivi troškovi). Za predloženu stopu profitabilnosti od 7% i očekivanu angažiranost od 2.300 sati, dopušteni trošak izgradnje vjetroelektrane iznosi 1.000 €/kW za 12-godišnje razdoblje, odnosno 1.350 €/kW za 20-godišnje razdoblje.

Pitanja za diskusiju:

1. Procijenite ostvarivost Uredbe od podmirenju 5,8% potrošnje iz OIE u RH do 2010. godine odnosno navedite osnovne uzroke neostvarenja uredbe.
2. Koja veličina je primjerenija €/kW ili €/kWh za izračun profitabilnosti obzirom na troškove izgradnje i održavanja VE te prihode od poticajne cijene za razdoblje od 12 ili 20 godina?
3. Komentirajte utjecaj visokih indirektnih troškova pogona, približno 50% (osiguranje, administrativni i nepredviđeni troškovi), na privlačnost investicijskih ulaganja u gradnju VE.

4. Obzirom na duži "životni vijek" temelja, priključka, instalacije, pristupne ceste (30 do 50 godina) i prosječno slabije energetske pokazatelje u RH, da li je opravdano za razdoblje analize odabrati 12 ili 20 godina?

3-06

Kristijan Horvat, Miroslav Poljak, Stjepan Car:

INTEGRACIJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U ELEKTRIČNU MREŽU

Obzirom da se u budućnosti očekuje veće korištenje obnovljivih izvora energije koji su najčešće manji izvori s nestalnom proizvodnjom, prostorno raspršeni i priključeni na elektroenergetsku distribucijsku mrežu u referatu se analiziraju problemi integracije obnovljivih izvora u električnu mrežu po pitanju uravnoteženja proizvodnje i potrošnje. Navode se vremenske skale raspoloživosti pojedinih obnovljivih izvora energije i nabrajaju moguća rješenja za smanjenje negativnih efekata uzrokovanih priključenjem obnovljivih izvora na mrežu. Na kraju se posebno opisuju principi i tehnologije za pohranu energije kao jednog od rješenja. Primjena tehnologije proizvodnje i korištenja vodika je ocjenjena kao najvjerojatnija okosnica budućeg energetskog i transportnog sustava.

Pitanja za diskusiju:

5. Da li korištenje obnovljivih izvora energije ide sporije od planova EU? Kada se očekuje primjetna upotreba tehnologija za pohranu energije?
6. Kako će restrukturiranje energetskog sektora i liberalizacija vlasničkih odnosa utjecati na primjenu tehnologija za pohranu energije? Tko će u njih investirati?
7. Kako i koliko će operator elektroenergetskog distribucijskog sustava imati mogućnosti upravljanja uređajima za pohranu energije?

3-07

Ferdinand Šikić, Vaclav Švarc:

PROBLEM PRIKLJUČKA VJETROELEKTRANA NA PRIJENOSNI ELEKTROENERGETSKI SUSTAV I OSIGURAVANJE UVJETA ZA NJIHOV SIGURAN I STABILAN POGON

Autori su u referatu opisali problematiku priključka vjetroelektrana na prijenosni elektroenergetski sustav (EES). Sagledani su uvjeti potrebni za priključak većeg broja vjetroelektrana na EES, dani su osnovni tehnički zahtjevi na vjetroelektrane te su opisani tehnički kriteriji koji određuju razinu integracije vjetroelektrana u EES. Dani su kriteriji za izbor lokacija vjetroelektrana te navedene potencijalne lokacije u Republici Hrvatskoj. Ukratko su analizirane pojedinačne makrolokacije i područja RH obzirom na prihvata energije iz vjetroelektrana s aspekta zadovoljenja kriterija (n-1), te aspekta P/f i U/Q regulacije. Dana je procjena mogućnosti prihvata vjetroelektrana u EES RH u kratkoročnom razdoblju, kao i prijedlozi aktivnosti s ciljem povećanja dozvoljene razine integracije vjetroelektrana u EES RH u kratkoročnom i srednjoročnom razdoblju.

Pitanja za diskusiju:

1. Koje bi pomoćne usluge vjetroelektrane mogle pružiti u okviru tržišta električne energije u Republici Hrvatskoj?
2. Da li je HEP Operator prijenosnog sustava u posjedu vjerodostojnih modela vjetroatregata trenutno u pogonu u RH, potrebnih za provođenje dinamičkih analiza, odnosno da li investitor ima obavezu prema trenutno važećim pravilima model vjetroatregata dostaviti HEP OPS-u?
3. Na koji način HEP OPS provjerava zadovoljenje zahtjeva na vjetroelektrane u pogonu obzirom na P/f i U/Q regulaciju?
4. Da li su za analizu utjecaja vjetroelektrana na EES Hrvatske mjerodavna i hidrološki specifična pogonska stanja pojedinih područja budući da takvi scenariji nisu navedeni kao razmatrani pri ocjeni mogućnosti prihvata proizvodnje vjetroelektrana opisanoj u referatu?

3-08

Ferdinand Šikić, Vaclav Švarc, Boris Rubeša, Saša Cazin: DEFINIRANJE KONCEPCIJA RASKLOPNIH POSTROJENJA 110 kV ZA PRIKLJUČAK VJETROELEKTRANA NA PRIJENOSNI ELEKTROENERGETSKI SUSTAV

U radu su predložene sheme postrojenja koje predstavljaju jednoznačno definirane polazne podatke projektnog zadatka za izradu idejnog i glavnog projekta primarnog sustava priključka vjetroelektrana tj. rasklopnog postrojenja 110 kV u TS x/110 kV vjetroelektrane, spojnih vodova 110 kV, sekundarnog i pomoćnog sustava postrojenja, koji će nakon priključenja vjetroelektrane biti sastavni dio prijenosne mreže u vlasništvu HEP-OPS-a.

Iste sheme će biti sastavni dio „Dodatnih tehničkih uvjeta za priključak i pogon vjetroelektrana na prijenosnoj mreži“, koje će HEP-OPS izraditi u skladu s Mrežnim pravilima elektroenergetskog sustava.

Pitanja za diskusiju:

1. Koji skup procesnih signala i koja mjerenja iz rasklopnih postrojenja x/110 kV su potrebni za vođenje, nadzor i upravljanje tim postrojenjima iz MC-a i NDC-a?
2. Na temelju kojih podataka (brzina vjetra, prognoza vremena) će se određivati vozni red VE?
3. Isključenje VE iz prijenosne mreže i blokada rada automatskog regulatora napona u slučaju poremećenog pogona EES-a kako je predviđeno realizirati te funkcije? Je li će to odraditi automatika i koja ili će o tome odlučiti voditelj sustava i "ručno" realizirati te funkcije?
4. Kako je predviđeno razdvajanje sekundarne opreme i pomoćnih postrojenja?
5. Detaljnije obrazložiti princip tzv. standardne dokumentacije modula 3. reda (SDM)?

3-09

Stipe Mikulić, Ante Jelčić, Siniša Knežević: UTJECAJ PLANA IZGRADNJE NOVIH ELEKTRANA (HE i VE) NA VARIJANTE RAZVOJA PODSUSTAVA JUŽNE HRVATSKE

Obzorom na činjenicu da se u Dubrovačko-neretvanskoj županiji planira revitalizacija postojeće HE Dubrovnik i izgradnja značajnog broja novih elektrana u radu se analiziraju tri varijante prijenosne mreže južne Hrvatske do 2020. U radu je opisano postojeće stanje prijenosne mreže južne Hrvatske, potom planirane revitalizacije i izgradnja novih hidroelektrana i vjetroelektrana te tri predložene varijante prijenosne mreže južne Hrvatske. Za tri definirane varijante izgradnje izveden je proračun tokova snaga i analiza sigurnosti (kriterij N-1) za različite kombinacije izgradnje proizvodnih objekata (podvarijante). Cilj proračuna je provjeriti da li pojedine varijante izgradnje prijenosne mreže mogu osigurati neometani pogon elektrana i opskrbu konzuma promatranog podsustava u doba maksimalnog i minimalnog opterećenja. U zaključku je dan osvrt na prednosti i mane pojedinih varijanti.

Pitanja za diskusiju:

1. Kada i pod kojim uvjetima, prema kriteriju stacionarnih stanja, treba graditi DV 220 kV Plat – Zagvozd?
2. Kako bi se izgradnja tolike snage u vjetroelektranama na području Dubrovačko-neretvanske županije i njihov priključak na 110 kV mrežu (podvarijante D, H, I, J, K, L, M) odrazila na mogućnost vođenja EES-a i kvalitetu električne energije?

3-10

Leomir Sokolić, Radivoj Belobrajić, Zoran Grba, Vladimir Valentić: TEHNIČKA I EKONOMSKA REVALORIZACIJA U NOVIM TRŽIŠNIM UVJETIMA PUMPNIH HIDROELEKTRANA I DIRIGIRANE POTROŠNJE (CRNA TARIFA) U SPREZI S BUDUĆIM VJETROELEKTRANAMA NA PODRUČJU PrP RIJEKA

U radu je predložen koncept izgradnje i pogona niza novih hidroenergetskih objekata (RHE Kupica, RHE Kupa, i RHE Vinodol) na vinodolskom slivu.

Nužno je povećanje snage i energije uravnoteženja radi planirane i započete izgradnje vjetroelektrana Vrataraša i Breze na području PrP-a Rijeka.

Uvažavajući planiranu izgradnju vjetroelektrana u sustavu RH ukupne snage do 400 MW i vremensku promjenjivost opterećenja sustava, autori su predložili i primjenu upravljane (dirigirane) potrošnje s tarifnim vremenima radi doprinosa osiguranju dostatne snage i energije uravnoteženja. U radu su opisane hidrološke i energetske značajke novog koncepta "vinodolskog sliva" te su prezentirani rezultati izračuna cijene regulacijske energije za pogon reverzibilnih elektrana vinodolskog sliva.

Pitanja za diskusiju:

1. Objasnite opravdanost veličine izgradnje i prednosti predloženog koncepta "vinodolskog sliva" snage 1.100 MW uz prognozirani godišnji saldo proizvodnje i potrošnje od 200 GWh.
2. Objasnite princip izračuna cijene proizvedene regulacijske energije za "vinodolski sliv i udio troškova pumpanja od 4%.
3. Da li je u energetske bilancu vinodolskog sliva i koliko uključena proizvodnja RHE Kupa i RHE Kupica?
4. Kako opravdati upravljanje potrošnjom tijekom popodneva obzirom na sličnost dnevnog opterećenja prije i nakon popodnvnog pada potrošnje u prikazanim dnevnim dijagramima?

3-11

Nenad Švarc, Radivoj Belobrajić, Goran Jerbić, Radenko Rubeša:

PRIJEDLOG VARIJANTE ZA POVEĆANJE SIGURNOSTI POGONA NAKON IZGRADNJE VJETROELEKTRANA I REVITALIZACIJE HE SENJ

Autori su u radu inicirali moguće probleme vezane za mrežu podvelebitskog primorja ako se priključe predviđene VE, nove TS 110/x kV i EVP do 2020. godine, a da se ne pristupi razmatranju rekonstrukcije HE Senj na način da se sva tri agregata priključe na 220 kV mrežu. Napravljena je usporedba gubitaka snage i energije za tri varijante priključka HE Senj. Sve tri varijante podrazumijevaju priključenje jednog, dva odnosno tri agregata na 220 kV mrežu. U radu je dana analiza troškova izgradnje i održavanja varijanti priključenja HE Senj. Razmatrane su slijedeće varijante priključka HE Senj: 1. varijanta sadašnja 1GS 220, 2GS 110, 2. varijanta 2GS 220 kV, 2G i GIS na 110 kV i 3. varijanta 3G 220 kV, RP 110 kV. Autori u zaključku navode da je sa tehničko-ekonomskog aspekta optimalno rješenje u obliku treće varijante što podrazumijeva priključak tri pojačana agregata na 220 kV sabirnice s dvostrukim sabirničkim sustavom i manjim 110 kV postrojenjem. Uvažavanjem treće varijante postiže se ispunjenje kriterija sigurnosti N-1, smanjeni gubici snage u prijenosnoj mreži tijekom maksimalnog angažiranja svih agregata, smanjuje se utjecaj pogona VE. Autori upozoravaju na nužnost izgradnje dodatnog 110 kV voda na potezu HE Senj-Crikvenica-HE Vinodol u slučaju odgađanja revitalizacije agregata i pripadajućih RP 220 kV i 110 kV u HE Senj ili primjenom postojećeg koncepta priključka, a u cilju sigurnosti prijenosa energije iz HE i VE u podvelebitskom primorju.

Pitanja za diskusiju:

1. Osim u postojećem uklopnom stanju za 2020. godinu, nije analizirana mogućnost izgradnje dodatnih DV 110 kV odnosno potrebnih zahvata na 110 kV mreži na analiziranom području, te bi bilo interesantno usporediti i te potencijalne varijante s obzirom na sigurnost, troškove izgradnje i korigirani trošak gubitaka.
2. U radu nije analiziran utjecaj raspoloživosti planiranih VE na sigurnost opskrbe, pa molim autora da ukratko komentira taj očekivani utjecaj imajući u vidu varijabilnost vjetra, a time i očekivane probleme s raspoloživosti tih VE.
3. Kakav utjecaj planiranih vjetroelektrana očekujete na pogon postojeće prijenosne mreže u podvelebitskom primorju?
4. Komentirajte utjecaj neuzvjesnosti pogona vjetroelektrana na angažiranost sekundarne regulacije u sustavu RH.

Autori su u referatu dali osvrt na regulatornu stranu problematike pružanja pomoćnih usluga od strane obnovljivih izvora energije, s naglaskom na vjetroeletreane, te dali kratki tehnički opis planirane vjetroeletreane Pometeno brdo. Ukratko je analizirano značenje pojma pomoćnih usluga, posebice u kontekstu hrvatskih Mrežnih Pravila EES-a, te je dana usporedba Mrežnih Pravila, Tarifnog sustava i Uredbe FERC-a iz 1996. godine. Spomenute su i određene neusklađenosti Tarifnog sustava i Mrežnih Pravila. Ukratko su opisani načini ekonomskog vrednovanja pružanja pomoćnih usluga, te je uspoređeno trenutno stanje oko određivanja cijene pomoćnih usluga u BIH, RH i Sloveniji. Opisana su iskustva oko pružanja pomoćnih usluga od strane obnovljivih izvora u Velikoj Britaniji te je dana analiza trenutnog stanja u RH, uz osvrt na važeću regulativu te trenutnu praksu. Dan je kraći tehnički opis vjetroeletregata i pripadajuće opreme u sklopu planirane vjetroeletreane Pometeno brdo.

Pitanja za diskusiju:

1. Koje su prednosti odnosno mane tržišnog načina utvrđivanja cijene pomoćnih usluga? Koji je način primjereniji hrvatskom tržištu električne energije?
2. Kojim su se tehničkim pravilima rukovali projektanti opisanog vjetroeletregata pri određivanju njegovih pogonskih značajki?
3. kojim kriterijima i uvjetima, prema dosadašnjim svjetskim iskustvima, ovisi porast potreba za osiguranjem pomoćnih usluga iz obnovljivih izvora energije?

ZAKLJUČCI

1. Neophodna su daljnja istraživanja brzine vjetra na potencijalnim lokacijama te varijabilnosti proizvodnje izgrađenih vjetroelettrana (VE) zbog utjecaja na planiranje i vođenje EES-a, osiguranja pomoćnih usluga, rezervi snaga, energije uravnoteženja itd.
2. Unatoč velikom broju projekata u razvoju, realizacija istih ide sporo i traje do 7 godina.
3. Potrebno je transparentno definirati operativne procedure i ekonomske odnose u vezi varijabilnosti i nesigurnosti proizvodnje VE-a.
4. Neophodno je razmotriti vrste priključaka vjetroelettrana na EES uz osiguranje uvjeta za njihov siguran i stabilan pogon.
5. Uz živu diskusiju auditorija, naročito predstavnika investitora i HEP-a, traži se osim implementacije priključka VE na postojeće transformacijske stanice, radijalnog priključka, još i mogućnost tzv. "T" priključka kao jeftinije varijante.
6. Također, su potrebne razrade tehničkih i ekonomskih varolizacija postojećih klasičnih izvora za rad na uravnoteženju varijabilne proizvodnje VE-a.
7. Potrebna su detaljne razrade uputstva investitorima glede postupaka i procedura razvoja i projekata VE-a.
8. Nužno se moraju definirati kvote mogućeg prihvata VE-a kao i ostalih vrsta obnovljivih izvora.
9. Također, potrebno je razmotriti potrebne izmjene i dopune podzakonskih akata: Općih uvjeta opskrbe električne energije i Mrežnih pravila.
10. Na kraju treba istaknuti uspješan rad na temi 3 ovog 8. Simpozija o vođenju EES-a uz pripremljene odgovora od strane autora na postavljena pitanja recenzenata, kao i konstruktivnu diskusiju prisutnog auditorija.