



## UKLJUČI SE

-Mesečni BEST e-mail bilten iz oblasti elektroenergetskih sistema, obnovljivih izvora energije, tržišta električne energije i ekologije -

Januar 2003

Broj 1

Dostavlja se svakog 30-og u mesecu

[office@balkanenergy.com](mailto:office@balkanenergy.com)

-Zasnovano na volonterskom radu-

Tema broja – Uključi se

### SADRŽAJ:

Uvod	1
<b>Novo u BEST-u</b>	<b>1</b>
Hidro energija	1
Energija vetra	3
Solarna energija	5
Ekologija	6
Tržište električne energije	7
Elektroenergetski sistemi	10

### Uvodna reč

Poštovane kolege svedoci ste prvog broja BEST biltena čija je misija delovanje u oblasti energetike, biznisa u energetici, istraživanja u energetici, osvajanja i primena tehnologija obnovljivih izvora energije u regionu Balkana. Ovaj bilten, tj. vid komunikacije koji je BEST ponudio, u startu je odlično prihvaćen i danas je isporučen kolegama, stručnjacima i zainteresovanim iz sledećih zemalja: Albanija, Australija, Belgija, Bugarska, Bosna i Hercegovina, Danska, Finska, Grčka, Indija, Irska, Italija, Kanada, Litvanija, Makedonija, Nemačka, Norveška, Mađarska, Hrvatska, Peru, Poljska, Rumunija, Saudijska Arabija, Slovenija, Srbija i Crna Gora, Švajcarska, Švedska, UK, USA, ...

Kvalitet biltena će na prvom mestu zavistiti od zainteresovanosti vas, naših kolega, da učestvujete i dostavljate nam vaše materijale koji su bitni za region u oblastima od interesa, ali i materijale koji predstavljaju lične ambicije i ciljeve. Ovaj bilten je predviđen da bude slobodnijeg tipa, bez strogih recenzija, a da pri tome sadrži bitne i upotrebljive informacije. Baš iz razloga šire upotrebljivosti BEST je odlučio da bilten dostavlja i na engleskom jeziku kako bi spajao sve one koji imaju interesa da rade na Balkanu i sa ljudima sa Balkana.

Ova ideja se dobro pokazala što se vidi iz liste zemalja zainteresovanih primalaca ovog biltena. Stoga, ekipa BEST-a vas najljubavnije poziva i najjače podržava da dostavljate materijale, ostavite kontakt, i da na taj način pomognemo vama, drugima i sebi.

HVALA VAM UNAPRED !

### Novo u BEST-u

BEST je nedavno na svojoj web strani [www.balkanenergy.com](http://www.balkanenergy.com) u saradnji Vibiliom ([www.vibilia.co.yu](http://www.vibilia.co.yu)) postavio informacije o **tenderima, izveštajima i vestima** sortirano po oblastima (Hidro energija, Energija vetra, Solarna energija, Biomasa, Gas, Tržište el. energije, Ekologija, Obrazovanje, Prenosna i distributivna mreža) u regionu Balkana. Ove informacije se dnevno ažuriraju.



BEST planira da organizuje raznovrsna predavanja iz oblasti tržišta i berzi el. energije, deregulacije EES-a, energije vetra, obnovljivih izvora energije prvenstveno namenjenih zaposlenima u elektroenergetici i studentima tehničkih nauka. U cilju ispitivanja zainteresovanosti za pomenuta predavanja, kao i za druge mogućnosti (ekologija, itd.) molimo vas da nam dostavite vaše komentare i mišljenja na [office@balkanenergy.com](mailto:office@balkanenergy.com)

VAŠA BESPLATNA REKLAMA OVDE ! ??

### Hidro energija

*Hidro energija predstavlja veliki primarni izvor električne energije na Balkanu. Ova vrsta obnovljivog resursa (resursa koji sam sebe reprodukuje – obnavlja) nije iskorišćena u meri koja je moguća. BEST prikuplja podatke o hidro potencijalima za ceo region Balkana i postaviće ih na web sajtu a zatim i objaviti u nekom od sledećih brojeva biltena. Budite slobodni da sa nama podelite ove informacije ukoliko mislite da njihovo javno poznavanje može da pomogne i bolje iskorišćenje tih resursa. Posebnu grupu u ovoj oblasti predstavljaju mikro (do 100kW) i male hidro*



# Balkan Energy Solutions Team

Since December 2003

elektrane (do 3MW). Ova vrsta objekata i njihovo vlasništvo kao i pozicija na tržištu električne energije nije jasno ili gotovo uopšte pravno regulisana u nekim zemljama Balkana dok u drugima jeste. U svakom slučaju one predstavljaju odličan teren za investiranje ako se uzme u obzir da se cena investicije kreće od 300 do 700 eura/kW zavisno od terena i postojeće infrastrukture a da je period isplativosti 2 – 5 godina. Za prosečne investicije gde ne postoji infrastruktura (prilaz ili možda postojeća brana) cena investicije se kreće oko 650 Eura/kW a period otplate do 4 godina, uz trenutno važeće cene na balkanu za električnu energiju. /BEST/.

VAŠA BESPLATNA REKLAMA OVDE ! ??

## “MEP – INZENJERING”, Bajina Bašta

### izgradnja i projektovanje malih hidro elektrana

Osnovne delatnosti rada kojima se bavimo i za koje smo registrovani su:

1. proizvodnja hidroelektrične energije i električne energije iz drugih izvora
2. proizvodnja turbina za mini – hidroelektrane i
3. proizvodnja opreme za merenje i upravljanje.

Smatramo da je prednost “MEP – INZENJERINGA”:

- dugogodišnje iskustvo na polju projektovana, proizvodnje i izgradnje elektroenergetskih objekata;
- poznavanje tržišta;
- dosadašnja ulaganja i spremnost za investiranje.

Duško Nešković, Direktor, [inkombb@ptt.yu](mailto:inkombb@ptt.yu)

## PRIMENA MALIH HDROCENTRALA U DOMAĆINSTVIMA

Autor: Mojić Zoran  
[bmojic@eunet.yu](mailto:bmojic@eunet.yu)

Postoji značajan neiskorišćen hidroenergetski potencijal u Srbiji (iskorišćeno je oko 60%) koji se, uglavnom, može iskoristiti za izgradnju malih hidrocentrala (MHC).

Obzirom na cenu električne enetgije koja će se i dalje povećavati interesovanje za izgtadnju MHC u Srbiji je poraslo naročito u poslednje dve godine. U ovom trenutku u Stbiji je moguće graditi MHC od par stotina vati do 15 MW.

Interesantne su MHC koje bi se gradile za domćinstva, obzirom da su domaćinstva kod nas najopterećenija kada je u pitanju cena električne enetgije. To su, uglavnom, MHC male instalisana snage ( do 10 kW) mada ima domaćinstava koja imaju potrebu i za većom instalisanom snagom.

U našim uslovima, moguće je u malo opremljenijim radionicama praviti takve agregate koji su znatno jeftiniji nego na zapadu.

Osnovno što treba uraditi pri smostalnoj izradi takvih agregata je sledeće:

- **naći mesto (lokaciju) buduće MHC;** obzirom da se radi o maloj instalisanoj snazi gotovo svaki vodotok može biti potencijalna lokacija za buduću MHC; vrlo je važno za određenu lokaciju znati takozvane Q i H parametre (protok i pad) jer oni određuju instalisanu snagu MHC; poželjno je znati i nadmorsku visinu buduće lokacije.

- **izrada turbine;** kada su u pitanju ovako male instalisane snage po pravilu se preporučuje da se ide na izradu Banki turbine zbog čitavog niza njenih dobuih osobina; te njene dobre osobine mogu se iskazati u sledećem:

1. Dobro rade i sa dobrim stepenom iskorišćenja u širokom dijapazonu promene protoka.
2. Otporne su na pojavu kavitacije a njihova prosta i jednostavna konstrukcija omogućava da se ona lako eliminiše (kavitacija).
3. Otporne su na pojavu hidrauličnog udara pri naglon otvaranju predturbinskog zatvarača.
4. Jednostavne su konstrukcije i lako ih je izraditi u svakoj malo bolje opremljenoj radionici.
5. Jedinična cena njihove izrade je vrlo niska u odnosu na druge turbine.
6. Malih je dimenzija i veoma je laka za montažu i demontažu.
7. Ako ode u pobeg (zbog naglog nedostatka vode ili ispada generatora sa mreže) on je po pravilu manji nego kod ostalih turbina.



8. Gledajući sa ekološkog aspekta tj. potpuno čista turbina i ne postoju mogućnost zagađenja životne sredine.

Pri njenoj konstrukciji kućišta za ležajeve oni se moraju naći van kućišta turbine što nije teško jer njena konstrukcija to omogućuje.

Obavezno koristiti samoudešive kotrljajne ili valjkaste radijalne ležajeve.

Ukoliko je neophodan multiplikator obavezno koristiti kaišni jer je lak za izradu i montažu i ima visok stepen iskorišćenja ( do 98%).

*Biografija: Zoran Mojić, mašinski inženjer - projektant malih hidro elektrana. Savetnik u institutu »Nikola Tesla«.*

## Energija vetra

### Najčešće korišćeni tipovi vetrogeneratora



Autor: Nikola Milivojević  
[mini@beotel.yu](mailto:mini@beotel.yu)

Poslednjih decenija XX veka se pokazalo da vetar predstavlja značajan resurs u generisanju električne energije. Ali i dalje ostaje problematična brzina vetra koja varira u vremenu, a time i brzina rotora turbine, što rezultira naizmenični izlazni napon promenljive učestanosti, koji je naravno nepogodan za vezivanje na standardnu distributivnu mrežu. U zavisnosti od toga da li vetrogenerator radi na principu konstantne (**fixed-speed**) ili promenljive brzine (**variable-speed**), u radu će biti izložen koncept najčešće korišćenih vetrogeneratora renomiranih svetskih proizvođača, poput firmi ENERCON, DE WIND, VESTAS, BONUS...

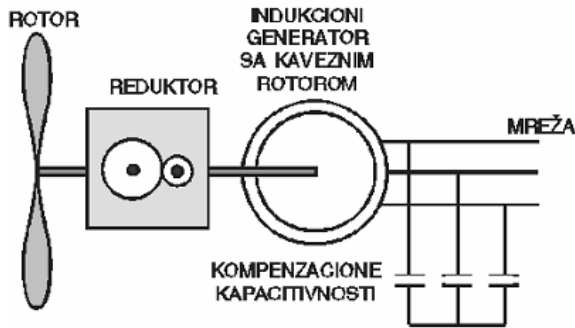
**1. Vetroturbina sa Indukcionim generatorom sa kaveznom rotorom za konstantne brzine** (slika 1), se najčešće sreće u aplikacijama gde se vetrogenerator direktno priključuje na mrežu (bez invertora). Brzina obrtanja rotora, odnosno klizanje, se menjaju u zavisnosti od generisane snage. Ali ipak su promene brzine male i kreću se u granicama 1 do 2%. Kako je ovaj koncept vetrogeneratora primenjen na vetroturbinama za konstantne brzine (**fixed-speed**), najčešće se koristi generator koji radi na dve, ili više, brzina promenom broja pari polova statorskog namotaja, ili čak dva generatora, jedan manje snage za manje brzine vetra, a drugi

snažniji za veće brzine vetra (često rešenje firme BONUS).

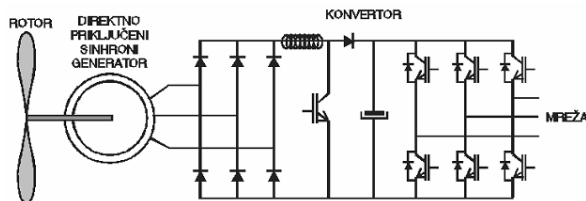
Međutim mana je što generator sa kaveznom rotorom uvek treba reaktivnu snagu za svoj rad, što je u mnogim slučajevima nepoželjno, naročito kod velikih i snažnih turbina i slabe električne mreže na koju su priključeni. Moguće je ovu energiju kompenzovati umetanjem određenih kapacitivnosti. Prednost ovakvog koncepta je u njegovoj jednostavnosti. Pošto je brzina obrtanja rotora generatora vezana za frekvenciju mreže i skoro da ne može da se kontroliše, nije moguće iskoristiti vetroturbinu pri turbulentnim brzinama vetra, jer bi za ovakav sistem, turbulencija prouzrokovala varijaciju snage, to bi se odrazilo i na kvalitet generisane energije.

Postoji još jedna metoda rada indukcionog generatora sa kaveznom rotorom, ali sa promenljivim otprom na strani rotora. Naime, energetska elektronika omogućava promenu otpornosti kola rotora što se odražava na promenu karakteristike momenat/brzina. Ovim je moguće menjati brzinu rotora i do 10%, a pomenuti način regulacije je poznatiji kao sistem sa polu-promenljivom brzinom (**semi-variable speed system**).

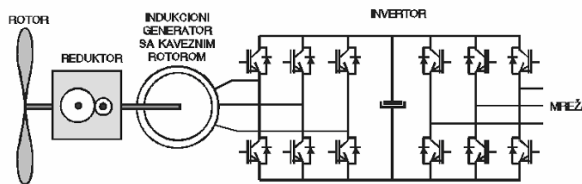
**2. Vetroturbina sa sinhronim generatorom sa promenljivim brojem pari polova** radi u punom opsegu brzina vetra. Sinhroni generator sa promenljivim brojem polova, prikazan na slici 2, ima dobro razvijeno upravljanje, pa se zato vrlo često sreće u ponudi mnogih kompanija a glavni je adut nemačkog ENERCON-a. Izlazni napon sinhronog generatora je niži pri nižim brzinama vetra, pa se zbog toga koristi jedan čoper koji je stavljen između ispravljača i kapacitivnosti. Pri nižim brzinama ovaj čoper povećava ispravljeni napon na strani generatora na onu vrednost na koju inverter računa za svoj neometani rad. Prednost ovako korišćenog modela je što nema ograničenja brzine pri generisanju el. energije, ne poseduje reduktor, a takođe je i uprošćena kontrola prilično jednostavnim čoperom i kovertorom. S druge strane ipak koristimo dva, odnosno tri, pretvarača za punu snagu a gubici su nam nekih 2-3% od generisane snage. Takođe su prisutni veliki kondenzatori u međukolu i prilična induktansa koja je oko 10-15% generisane snage.



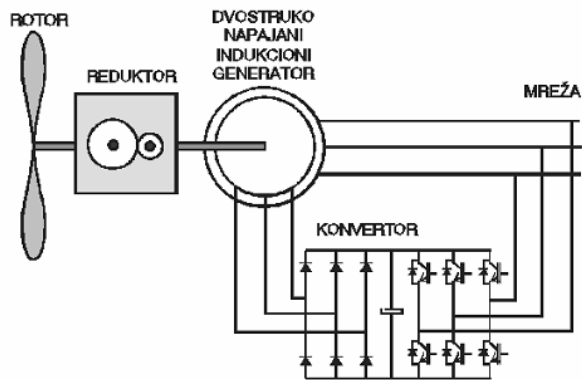
Slika 1



Slika 2



Slika 3



Slika 4

**3. Vetroturbina sa indukcijom generatorom sa kaveznim rotorom za pun opseg brzina** se ređe sreće ali je jako slična prethodnoj aplikaciji samo je razlika u tome što sada imamo menjač između osovine vetrenjače i vratila generatora, dok je kod generatora to rešavano promenom broja pari polova. Ovakav koncept vetroturbine radi pri promenljivim brzinama vetra (**variable-speed**) a priključenje na

mržu je omogućeno punoupravljaivim invertorom (slika 3). Prednost ovako upotrebljenog indukcijom generatora jednostavnije konstrukcije je upravo u ceni i zato što nema ograničenja brzine pri kojoj se generiše el. energija. Takođe je dosta vžno da možemo energetsom elektronikom kontrolisati reaktivnu snagu. Opet, ovakav model ima dosta nedostataka jer se primećuje da sada koristimo dva invertora za punu snagu u seriji i imamo gubitke od oko 3% generisane snage. I dalje su nam potrebni veliki kondenzatori za održavanje napona mđukola.

**4. Vetroturbina sa dvostrukom napajanim indukcijom generatorom** (odnosno sa namotanim rotorom) je u poslednje vreme često korišćena opcija sa konvertor-invertor kombinacijom sa nadoknađivanjem energije rotoru, a koristi se za veće snage - preko 1MW. Da bi omogućila rad pri promenljivim brzinama, energetska elektronika je u službi takozvanog **back-to-back** naponskog invertora koji napaja trofazni rotorski namotaj. Ovako su mehanička i električna frekvencija rotora razdvojene i frekvencije statora i rotora mogu biti postignute, nezavisno od mehaničke brzine rotora.

Statorski namotaji mogu biti priključeni na mržu samo kada je brzina rotora bliska sinhronoj brzini, dok je kolo rotora uvek povezano na mrežu preko konvertor-invertor veze. Za manje brzine rotora, pristupa se dopunjavanju rotora energijom iz mreže, dok se za veće brzine rotora deo energije vraća u mrežu.

Prednosti ovakvog načina generisanja el. energije su u tome što dva konvertora u vezi rade samo sa 20-30% snage (najčešće) pri prenosu energije na relaciji rotor-mreža i obrnuto. Zbog toga su i gubici znatno manji (nekih 0.6-0.9% generisane snage) a induktansa samo 3-4.5% (što i dalje čini 12-15% snage rotora).

Opet gledano Indukcioni generator sa namotanim rotorom nije standardan, te se javljaju sada problemi sa kvarovima. Takođe sada ne radimo u celom opsegu brzina već imamo minimalna i maksimalna ograničenja brzina vetroturbine koja odgovaraju razmeni rotor-mreža. Praktični problemi se javljaju i pri startovanju ovakvog modela i njegovoj zaštiti, a treba napomenuti da najčešće konvertor na rotorskoj strani radi na malim učestanostima te se javljaju zahtevi za dvostrukim dimenzionisanjem poluprovodničkih komponenti.

Solucija sa veoma sličnim kolom ali bez kliznih prstenova je stator sa dva trofazna namotaja gde je jedan namotaj vezan na mržu, a drugi na vezu konvertor-invertor za dodavanje energije rotoru. Energija prenešena od rotora ka dodatom



# Balkan Energy Solutions Team

Since December 2003

statorskom namotaju je postignuta indukcijom kao u prostom transformatoru. Energija rotora može biti uzeta ili dodata pomoću različite frekvencije invertora. Kod ovakvog koncepta nemamo klizne kontakte (manje kvarova) i oba invertora rade sa istim učestanostima, dok se javlja potreba za dodatim namotajem na statoru.

*Biografija: Nikola Milivojević je rođen u Boru 15.05.1977, gde je završio osnovnu školu i gimnaziju. 1996. Upisuje se na Elektrotehnički Fakultet, Univerziteta u Beogradu, na odsek za Energetiku. Uz brojna angažovanja na projektima transformatora, instalacija, mikroprocesorske relejne zaštite i rukovanja frekventnim pretvaračima, diplomirao je u leto 2003. godine u laboratoriji za Mikroprocesorsko Upravljanje Elektromotornim pogonima. Mentor diplomskog rada je prof. Dr. Slobodan N. Vukosavić, a tema: "FPGA realizacija SPACE-VECTOR kontrole trofaznog naponskog invertora". Decembra 2003. je upisao post-diplomske studije na istom fakultetu iz oblasti optimizacije vetrogeneratora. Učesnik je nekoliko konferencija iz oblasti primene energetske elektronike.*



**KenTec Denmark ApS** je konsalting kompanija koja nudi podršku u svim razvojnim fazama od pronalazjenja lokacije sa pogodnim vetrom i mogućnošću priključenja do procene proizvodnje i sredjivanja ugovora sa elektroprivredom i vlasnicima zemljišta. Pomoć u finansiranju preko Danskih i međunarodnih organizacija. Rezultat je kompletan uključujući studiju izvodljivosti da bi se eliminisao rizik sprovođenjem veoma precizne procene resursa i analize troškova.

Kent Larsen,  
[www.kentec.dk](http://www.kentec.dk), [kent.larsen@kentec.dk](mailto:kent.larsen@kentec.dk)  
Tel: +45 8663 8139, Fax: +45 8663 7323  
Rosenstien 12, DK-8800 Viborg, Danska

## Konferencije i sastanci iz oblasti energije vetra:

- MAR. 2004, 2-4. CHALMERS University of Technology, Goteborg, Sweden. Nordic Wind Power Conference – NWPC 2004, Grid Integration and Electrical Systems of Wind Turbines and Wind Farms, kontakt: <http://www.elkraft.chalmers.se/>, [NWPC@elteknik.chalmers.se](mailto:NWPC@elteknik.chalmers.se)
- MAR. 2004, 18-19. Lausanne, Switzerland, The Green Power Marketing, kontakt:

[info@greenpowermarketing.org](mailto:info@greenpowermarketing.org), [info@recs.org](mailto:info@recs.org),  
[www.greenpowermarketing.org](http://www.greenpowermarketing.org), [www.recs.org](http://www.recs.org)

- 11-14 May 2004, Wind Energy 2004, Hamburg Fair Site, Hamburg, Germany, [www.windenergy-hamburg.de](http://www.windenergy-hamburg.de), [gudrun.blickle@hamburg-messe.de](mailto:gudrun.blickle@hamburg-messe.de)

## Solarna energija



**Solaris** je u Irskoj instalirao preko 80 termičkih sistema površine preko 550 m<sup>2</sup> od 1997. Trenutno predstavlja 4 nemačka proizvođača ravnih sunčevih kolektora za krovove, zidove ili slobodnostojeće. CPC šuplji tubasti kolektori nude druge mogućnosti za grejanje vode energijom sunca. Većina sistema je instalirana za kućnu proizvodnju tople vode sa uvećavanjem broja (preko 30%) takozvanih kombi dodatnih sistema za grejanje prostora. Ovi sistemi rade posebno dobro u kombinaciji sa podnim grejanjem i radiatorima niske temperature.

Uključeni smo u mnoge visoko rangirane projekte kao što su Motor Tax Office u Tralee-u, County Kerry, the Civic Amenity Site u Macroom-u, Co. Cork and the first Eco Business Park razvijen od strane Cork County Council, dok su mnogi sistemi instalirani u privatnim kućama. Ovi projekti su prikazivani i na Irskoj televiziji.

Koliko ja znam nema građevinskog projekta u koji se ne može uključiti grejanje vode energijom sunca sa odličnim vremenom povraćaja kapitala i očiglednim pogodnostima prema životnoj sredini.

Takođe, obezbeđujemo analizu troškova emisija i analizu redukcije emisija i simulacije performansi za komercijalne i javne projekte (hotele, zgrade, bazene,...). Obezbedili smo GRAMMER vazdušno solarni kolektorski sistem koji je idealan za zgrade sa planiranim ventilacionim sistemom i za vikendice.

Ako je pogodno uraditi: samostalne ili povezane na mrežu PV sisteme, saobraćajno osvetljenje i znakove sa punjenjem pomoću solarne energije mi to možemo obaviti.

Potrošači su sve više svesni sve većeg nivoa uvoza goriva i uvećanja oscilacija cene energenata na



# Balkan Energy Solutions Team

Since December 2003

tržištu i zbog toga žele da postignu veću nezavisnost postavljanjem solarnih sistema. Solaris radi sa velikim brojem kompanija širom Evrope, Azije, US i Kanade.

Za proizvode se dobija 10 godina garancije. Solaris radi sa mnogim kompanijama iz Evrope, Azije, US i Kanade. Za detaljnije informacije kontaktirajte

Fritz Raake

Tel: +353-(0)26-46312, Irska

[www.solaris-energy.com](http://www.solaris-energy.com), [solaris@eircom.net](mailto:solaris@eircom.net)



**TITANSOL** - Proizvođač solarno termičkih panela i komponenata. Proizvođač solarno termički panela, sistema i komponenti, elektronski kontrolisanih panela i vrši instalaciju velikih solarnih sistema

Oikonomidis Christoforos

[www.titansol.gr](http://www.titansol.gr), [oikon@hol.gr](mailto:oikon@hol.gr)

Tel. +30 210 9969351 Fax/tel. +30 210 93519925, Agias Aikaterinis str, 173 42 Agios Dimitrios, Atina, Grčka

## Ekologija

### Konferencije i sastanci iz oblasti ekologije:



May 2004  
FIRST INTERNATIONAL  
SYMPOSIUM ON DESIGNING,  
ENGINEERING, BUILDING &  
MANAGEMENT, [www.emol.co.yu](http://www.emol.co.yu)

**Konferencija i sajam o energetskej efikasnosti u Građevinarstvu** 26-27 Februar, Princess Hotel, Sofia, Bugarska.

Agencija za energetskej efikasnost i Via Expo organizuju po prvi put u Bugarskoj Konferenciju i Sajam o Energetskej efikasnosti u građevinarstvu.

Tema konferencije je primena savremenih tehnologija u građevinarstvu za uštedu električne energije i primena novih materijala da bi se smanjila potrošnja električne energije.

[office@viaexpo.com](mailto:office@viaexpo.com) [www.viaexpo.com](http://www.viaexpo.com)

### "ELECTRA III"

TREĆA MEĐUNARODNA KONFERENCIJA O UPRAVLJANJU ZASTITOM OKOLINE (ENERGETSKA EFIKASNOST U ENERGETICI)

Pod pokroviteljstvom Ministarstava za zaštitu prirodnih bogatstava i životne sredine, Ministarstva za nauku, tehnologije i razvoj i Minsistarstva za rudarstvo i energetiku, održava se u junu 2004. u Herceg Novom, međunarodna konferencija "ELECTRA III", u organizaciji FORUMA KVALITETA, EPS-a, EPSRS-a i EPCG.

Vazni datumi:

do 27. februara, prijem sinopsisa radi selekcije,  
do 15. aprila, potvrda o prihvatanju referata,  
do 1. maja, dostava referata.

Ostale informacije:

Sekretarijat: FORUM KVALITETA, 11030 Beograd, Kraljice Katarine 44

t/f: 011 555 791, mob: 063 8757 934, e-mail: [forumq@eunet.yu](mailto:forumq@eunet.yu).

F. Coha, predsednik

## K O N K U R S

Za srednjoškolve, na temu

**ZAPALILI SMO PLANETU, KOJA NAS JE RODILA, DA BISMO SE OGREJALI!** – Dušan Radović

Radovi se mogu prijaviti iz sledećih oblasti stvaralaštva:

1. KRATKA PRIČA
2. DRAMSKI PRIKAZ (tekst ili VHS snimak)
3. PESMA (himna prirodi sa muzičkom obradom, audio kasete ili CD zapis)
4. FOTOGRAFIJA, FOTOMONTAŽA
5. MINI STRIP ili KARIKATURA
6. LIKOVNA UMETNOST (SLIKA, INSTALACIJA, SKULPTURA)
7. BILTEN ili OMLADINSKI (školski) LIST

Adresa za slanje radove :

VOJVOĐANSKA ZELENA INICIJATIVA

Za konkurs

P.F. 312

21000 NOVI SAD

Ili e-mail: [helacr@eunet.yu](mailto:helacr@eunet.yu)

## MATERIJALI I OPREMA ZA KORIŠĆENJE GEOTERMALNE ENERGIJE

monografija, dr. Predrag Milanović



E-mail: [ihmcer@ptt.yu](mailto:ihmcer@ptt.yu),  
[urkoe@eunet.yu](mailto:urkoe@eunet.yu)

Danas kada se sve više suočavamo sa problemima u



# Balkan Energy Solutions Team

Since December 2003

snabdevanju energijom i njenom visokom cenom, kao posledicom pre svega ograničenih količina konvencionalnih izvora energije i njihovom neravnomernom raspodelom u svetu, ljudi postaju sve više primorani da racionalno koriste postojeće i iznalaze nove izvore energije. Imajući u vidu navedenu problematiku cilj monografije je da ukaže na mogućnosti, načine i isplativost korišćenja geotermalne energije, odnosno da afirmiše racionalno korišćenje energije kod nas.

U monografiji su prikazane metode i kriterijumi za izbor toplotne šeme, materijala i opreme za korišćenje geotermalne energije u zavisnosti od sastava i temperature geotermalne vode. Tom prilikom korišćena su znanja i iskustva stečena na osnovu dosadašnjih istraživanja iz ove oblasti ostvarenih u svetu i kod nas.

Monografija se sastoji iz 6 poglavlja, spiska korišćene literature i priloga u kome su prikazana geotermalna izvorišta Srbije sa osnovnim fizičko hemijskim karakteristikama.

U poglavlju 1 je ukazano na mesto i ulogu koju obnovljivi izvori energije imaju u rešavanju energetske probleme kod nas i u svetu, kao i podaci o potrošnji i proizvodnji energije. Takođe prikazani su podaci o rezervama i korišćenju geotermalne energije kod nas i u svetu. U poglavlju 2 je dat sistematizovan prikaz postojećih sistema za korišćenje geotermalne energije. U poglavlju 3 je ukazano na fizičko-hemijske karakteristike geotermalnih voda koje su od značaja za izbor materijala i grejnog sistema. Prikazani su postupci i standardi za uzorkovanje i analizu geotermalnih voda, ocenu njene sklonosti ka stvaranju naslaga od teško rastvornih soli i zaprljanja, kao i njenoj korozivnoj aktivnosti prema metalnim materijalima.

U poglavlju 4 su navedeni materijali koji se najčešće koriste, odnosno kriterijumi za izbor materijala za izradu elemenata sistema za korišćenje geotermalne energije. Navedeni su karakteristični tipovi korozije materijala u geotermalnoj vodi, odnosno metode i standardi za utvrđivanje korozivnog ponašanja materijala u geotermalnoj vodi. Prikazani su takođe i eksperimentalni rezultati istraživanja o ponašanju materijala u geotermalnoj vodi koja su rađena u svetu i kod nas. U poglavlju 5 je analiziran proces zaprljanja, odnosno promena otpora provođenju toplote usled stvaranja naslaga od organskih i/ili neorganskih materija u geotermalnim sistemima. Prikazani su postojeći standardi i metode za merenje zaprljanja u grejnim sistemima, kao i eksperimentalni rezultati merenja zaprljanja u grejnom sistemu sa

geotermalnom vodom. U poglavlju 6 je analiziran rad izmenjivača toplote u geotermalnom grejnom sistemu u zavisnosti od radnih parametara sistema i spoljne temperature. Date su takođe preporuke za izbor materijala za izradu ploča i zaptivki izmenjivača toplote, odnosno ukazano je na probleme koji se javljaju pri projektovanju i eksploataciji izmenjivača toplote u geotermalnim sistemima. Na kraju monografije je dat spisak korišćene literature i Prilog sa spiskom geotermalnih izvorišta Srbije sa osnovnim fizičko hemijskim karakteristikama.

Cena knjige je 750.00 dinara i može se naručiti kod autora na gore navedenoj kontakt adresi.

## Tržište električne energije

### Tržište električne energije na Balkanu

Trenutno na najvećem delu Balkana ne postoji tržište električne energije. Postoji međunarodna želja zemalja Balkana da se stvore uslovi za formiranje regionalnog tržišta električne energije za Region Balkana.

Balkan je u smislu elektroenergetskih sistema podeljen na dve nezavisne sinhronne zone UCTE 1 (Slovenija, Hrvatska, zapadni deo BiH, Madjarska) i UCTE 2 (istočni deo BiH, Srbija i Crna Gora, Makedonija, Bugarska, Albanija, Grčka, Rumunija). Razmena električne energije se odvija jedino u ostrvskom radu na granicama UCTE 1 i 2 i to u relativno malom količinskom nivou. Izuzetak je Grčka koja je HVDC dalekovodom (jednosmerne struje) povezana sa Italijom a time i sa UCTE 1.

Od Balkanskih zemalja tržišno posluju preduzeća u Sloveniji, Rumuniji i Madjarskoj, (imaju mogućnost učešća na berzama električne energije) dok u ostalim zemljama Balkana kupovina i prodaja električne energije se odvija putem tendera koji moraju biti unapred najavljeni ili pomoću biltateralnih ugovora između nacionalnih elektroprivrednih preduzeća.

Povezivanje UCTE 1 i UCTE 2 u UCTE 1 je planirano za 2004-tu godinu. Za detaljne informacije o ovom i sličnim međunarodnim projektima za region Balkana predlažemo adresu, kao jedinu i naj detaljniju: [www.seetec-balkans.com](http://www.seetec-balkans.com) /BEST/

Postojanje sinhronih zona UCTE 1 i UCTE 2

UCTE 1 – 50Hz sinhrona zona je do 1991 uključivala zemlje zapadne i centralne Evrope kao i



# Balkan Energy Solutions Team

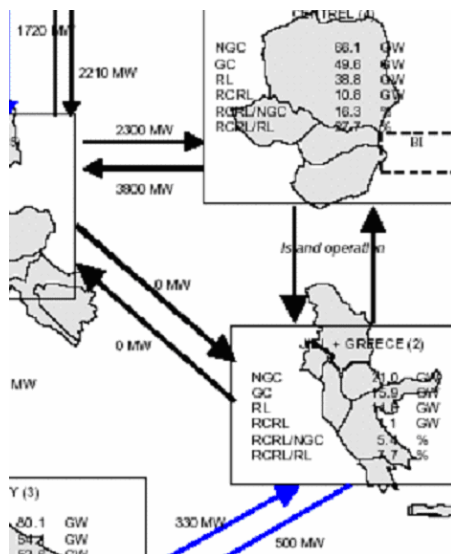
Since December 2003

zemlje bivše Jugoslavije. UCTE 2 – 50Hz sinhrona zona je nastala Nakon 1991. iz razloga rata u bivšoj Jugoslaviji dalekovodi su pokidani i uništeni na nekim delovima tako da je razlog postojanja sinhronih zona fizička prepreka, a ne politička. /BEST/

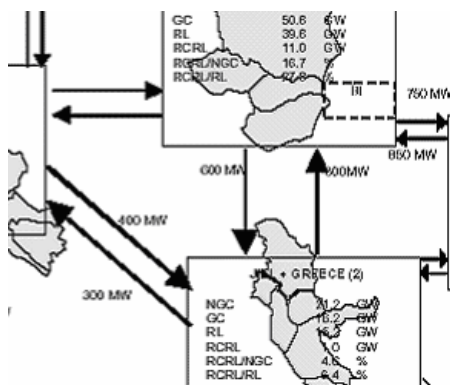
## Tokovi snaga nakon rekonekcije:

UCTE ([www.ucte.org](http://www.ucte.org)) je izdao izveštaj »UCTE SYSTEM ADEQUACY FORECAST 2004 – 2010« a koji može biti skinut sa adrese: [http://www.ucte.org/pdf/Publications/2003/SAF\\_Report\\_2004-2010\\_web.pdf](http://www.ucte.org/pdf/Publications/2003/SAF_Report_2004-2010_web.pdf). Iz ovog izveštaja se mogu videti očekivani tokovi snaga između UCTE 1 i 2 za Januar 2005-te kao i za januar 2004-te. Slike iz ovog izveštaja koje pokazuju prenosne kapacitete su priložene ispod. /BEST/

### - Podaci za Januar 2004 (pre rekonekcije)



### - Podaci za Januar 2005 (posle rekonekcije)



BEST će pokušati da u serijalu vaših radova prikaže iskustva zemalja koje su sprovele ili još uvek sprovode restrukturiranje elektroprivreda u tržišnom kao i u vlasničkom smislu. BEST Vas poziva dostavite vase skraćene materijale na temu deregulacije u sledećim zemljama: Američki kontinent, UK, zemlje EU, Australia, New Zeland, Japan i ostale. Nadamo se da će biti odziva a prednos timaju osobe iz oblasti energetike koje operativno rade ili imaju iskustvo u tim zemljama. BEST se unapred zahvaljuje, i podseća da je saradnja na volonterskoj osnovi (bez finansijskih naknada za trud). Prva na redu je Finska i materijal koji nam je dostavio gospodin Katančević.

## Deregulacija elektroenergetskog sektora Finske



Autor: Aleksandar R. Katančević

[aleksandar.katancevic@hut.fi](mailto:aleksandar.katancevic@hut.fi)  
<http://www.hut.fi/~katala>

Danas Finska, Švedska, Norveška i Danska imaju jedinstveno tržište električne energije za trgovinu na veliko. Tradicija iz prošlosti koja karakteriše razmenu električne energije na bazi međusobnih dogovora, kao i koordinirana proizvodnja električne energije od pre par godina zamenjena je tržišno baziranom razmenom u okviru Nord Pool-a.

Prilikom institucionalizacije regionalnog tržišta električne energije u Skandinaviji, Finska (kao i ostale zemlje) morale su da promene i donesu nove zakone o energetici i tržištu električne energije. U Finskoj je to urađeno u 2 koraka i na sledeći način:

1. Na inicijativu Ministarstva industrije i ekonomije formirana je domaća nezavisna ekspertska grupa nazvana (u prevodu) Odbor Preduzeća za Električnu Energiju (OPEE). To telo je imalo zadatak da izanalizira mogućnosti za poboljšanje organizacije i funkcionalnosti postojećih preduzeća električne energije, kao i posledice koje bi proizašle kod promena na bazi vlasništva. Ovaj Odbor je imao i druge zadatke a između ostalog, glavni cilj je bio da na osnovu rezultata istraživanja podnese Vladi Finske Predlog Nacrta Zakona o Energetici i Tržištu Električne Energije (PNZEiTEE).



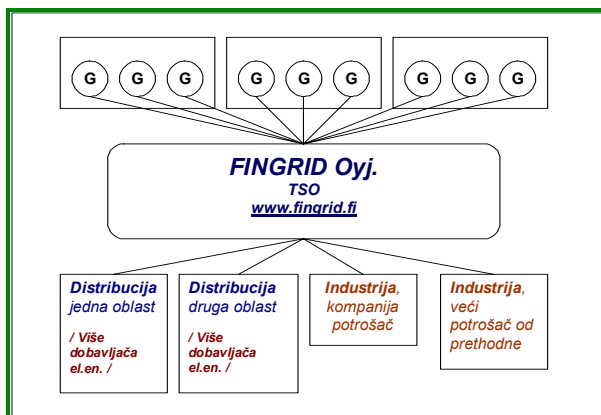
# Balkan Energy Solutions Team

Since December 2003

2. Ministarstvo je formiralo i drugu radnu grupu koja je u svom sastavu imala više predstavnika Vlade nego eksperata iz oblasti elektroenergetskih sistema, koja je imala za cilj da pregleda PNZEiTEE i da saopšti svoje mišljenje. Ova druga grupa je nakon provere podržala predlog OPEE-a (grupe eksperata iz energetike) a kasnije je i usvojen predlog zakona koji je ponudio OPEE i u Vladi Finske.

Glavna odlika novog zakona je da mora postojati različitost i nezavisnost u poslovanju proizvođača i prodavaca električne energije, a to znači da njihovi računi moraju biti vođeni nezavisno i bez prava na finansijska pomaganja ili čak ostvarivanje monopola.

Pitanje prenosa električne energije, visoko naponske instalacije, razmatrano je zasebno. Deregulacija u vlasničkom smislu je nastupila i u tom domenu, mada se suštinski tu ništa nije promenilo. Biznis u prenosnom sistemu je ostao monopolistički (posao prenosa je poveren jednoj firmi). Novoformirana kompanija koja je vlasnik prenosnog sistema je Fingrid Oyj - akcionarsko-holding društvo (shareholding company). U 2001-oj struktura vlasništva u Fingrid Oyj je bila sledeća: 25% Fortum grupa, industrijski proizvođači 25%, Finska Vlada 12% i institucionalni investitori 38%.

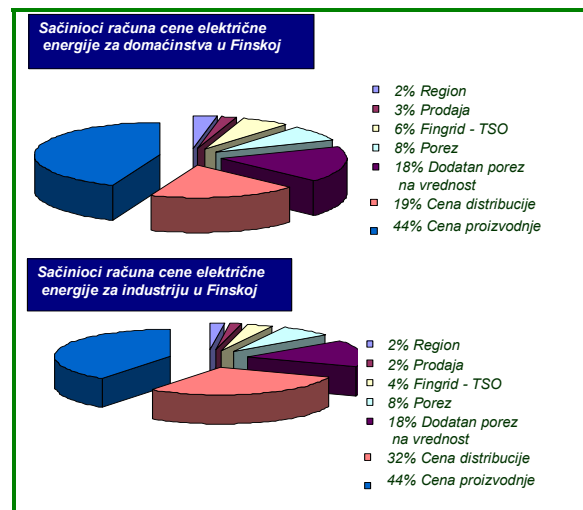


Eliminacija monopola kod trgovine na malo električnom energijom (tj. kod tzv. «Retail» tržišta – tržišta za tarifne kupce (domaćinstva) je posebna vrednost finskog društva i privrede a koja se ogleda i u sociološkom smislu, gde pored ekonomskih beneficija do kojih može doći pojedinac putem izbora dobavljača električne energije, postoji i dublja pozadina a to je da finsko društvo u celini nudi mogućnost izbora. S tim u vezi, u Finskoj su razdvojeni poslovi distributivnog preduzeća i poslovi dobavljača električne energije. Distributivna preduzeća su vlasnici prenosne mreže i vrše tehničke poslove vezane za isporuku el. en. Ova

preduzeća dobijaju naknadu u % od ukupne cene el. en. koju plaća kupac, a taj procenat možete videti na priloženim slikama. Dobavljači el. en. su preduzeća koja sklapaju ugovore sa kupcima i ona posluju po tržišnim uslovima takmičući se međusobno oko povoljnijih uslova i nižih cena koje nude kupcima. Njihovo ponašanje posmatra regulatorna agencija.

Distributivna preduzeća su monopolistička u smislu vlasništva distributivne mreže (nemaju konkurenciju) a sama su akcionarska društva, čiji je kapital i vlasništvo mešovito. Vlasnici akcija distributivnih kompanija ne smeju ostvariti više od 30% vrednosti svih akcija distributivnih preduzeća na teritoriji Finske. Ovo je, zaključujete, još jedan antimonopolistički osigurač.

Cena struje za domaćinstva u 2001-oj prosečno je iznosila 8 CentaEURO/kWh, dok je za industriju iznosila 5 CentaEURO/kWh. U cenu struje su uračunati svi sačiniooci: proizvodnja, prenos, distribucija električne energije, administracija, porez. Procentni udeo svakog od sačiniooca cene struje jasno se može očitati sa slika.



Biografija: **Aleksandar R. Katančević**, diplomirao Master of Science u energetici na Helsinki University of Technology u Finskoj, apsolvirao energetske sisteme na ETF-u u Beogradu, elektrotehničar automatike Tehničke škole u Pirotu. Radio u ABB Power Systems AB u Švedskoj, ABB Corporate Research Ltd u Švajcarskoj, Fingrid Oyj u Finskoj, a trenutno je zaposlen u Holdingu Slovenskih elektrana doo Predstavništva Beograd na poslovima energetike kao i tržišta električne energije u regionu Jugoistočne Evrope. Kontakt: [aleksandar.katancevic@hut.fi](mailto:aleksandar.katancevic@hut.fi), <http://www.hut.fi/~katale>.



# Balkan Energy Solutions Team

Since December 2003

## Konferencije i sastanci iz oblasti tržišta električne energije i elektroenergetskih sistema:

- 10th -12th Februar 2004, Najveći sajam u Evropi za energetiku i trgovinu strujom i gasom, Essen, Germany, [www.e-world-of-energy.com](http://www.e-world-of-energy.com), [mail@e-world-of-energy.com](mailto:mail@e-world-of-energy.com)



- JUN. 2004, Balkan Power Conference, Sarajevo, BiH, Electricity Market, Deregulation of Power Sector, Power Systems, [www.balkanpower.org](http://www.balkanpower.org)

- 20-21 April 2004, Modernising Central & European Electricity Markets, Prague, Czech Republic, [s.ducker@highburybiz.com](mailto:s.ducker@highburybiz.com)

## Elektroenergetski sistemi

### HVDC (High Voltage DC – Prenos na jednosmernom visokom naponom) projekat Tasmanija - Australija

HVDC, tehnologija prenosa električne energije jednosmernom strujom omogućuje prenos električne energije na velike daljine veoma ekonomično sa malih gubicima. Nova kablovska HVDC veza između Tasmanije i Viktorije (Australija) između gradova Georgetown i Loz Zang ukupne dužine 360 km od čega je 289 km ispod vode (Bass-ov moreuz) planiran je da uđe u pogon 2005. godine. Ova HVDC veza će prenositi 500 MW na jednosmernom DC naponu od 400 kV i strujom od 1250 A. Vrednost ukupne investicije je preko 300 miliona Eura, a Siemens će raditi obadve konvertorske podstanice na krajevima kabla. Potrebe za kablom postoje na obe strane moreuza. Tasmanija će moći da snabdeva Viktoriju pri vršnom opterećenju zbog velikih količina hidro energije u Tasmaniji, dok će sebi obezbeđivati bazno opterećenje sa australskog kopna i uštedu vode za vreme sušenog perioda. Siemens vrši potpunu izgradnju konvertorskih stanica (konvertor, konvertorski transformator, reaktore za peglanje napona, razvodno postrojenje, komunikacije, upravljanje i zaštitu) po sistemu ključ u ruke.



**POWERSWID  
International**

**Oprema**

**Automatski stabilizator napona.** Instalira se u kućama, kancelarijama i industriji. Za veće kompanije sa većom potrošnjom dostupne su i trofazne verzije. Instalacija za kuće i kancelarije je jednostavna, dok veće instalacije vrši Powerswid servis. Veliki stabilizatori napona do 1500 Kva su takođe deo Powerswid proizvoda i postavljaju se u većim kompleksima. Trenutno raspoložemo sa dva tipa stabilizatora: EM i Servo.

**Invertor.** Invertor je uređaj koji obezbeđuje napajanje uređaja tamo gde ono ne postoji. On to radi invertujući jednosmerni napon baterije u naizmenično napajanje. Baterije su u ovom slučaju auto akumulatori od 12V. Invertori dolaze u velikom opsegu snage za kuće, kancelarije i industriju. Unapređena verzija invertora je Compinvertor koji predstavlja UPS i invertor u jednom uređaju. On omogućava dugo vreme napajanja i koristi se kako za računarske mreže tako i za kućnu upotrebu. Možemo ponuditi solarna punjenja i solarno napajanje koje omogućava 24- časovno napajanje. Trenutno je cena ovih instalacija visoka, ali se ona poništava niskim troškovima rada. Takođe možemo ponuditi punjenje pomoću vetrogeneratora kao zamenu za solarno punjenje.

**The Uninterruptable Power Supply (UPS).** UPS se isporučuje za umrežene sisteme koji zahtevaju pouzdanost i isporučuju se sa različitim vremenima napajanja. Širok opseg UPS uređaja koristi DSP tehnologiju i daje sinusoidno napajanje napojnoj mreži. Raspoložemo sa monofaznim i trofaznim verzijama snage od 1kVA do 800 kVA.

**Motorni generatori.** Imamo široku ponudu motornih generatora od 1kVA do 550 kVA iz grupe Broadcrown PLC opreme proizvedene u UK. Uključuju John Deere i Perkins motore sa Newage alternatorima koji predstavljaju standardnu opremu širom sveta. Takođe, možemo ponuditi originalne HONDA motorne generatore sa dodatnom opremom..

E Machen.

[eddie@powerswid.com](mailto:eddie@powerswid.com), [www.powerswid.com](http://www.powerswid.com)

Powerswid International Sh.p.k

Rr Myslym Shyri, Nr 117,1, Tirana, Albania



# Balkan Energy Solutions Team

Since December 2003

## Konferencije i sastanci iz elektroenergetskih sistema:

- 26th February 2004, Energy Efficiency Exhibition & Conference, Sofia, Bulgaria, [www.viaexpo.com](http://www.viaexpo.com), [office@viaexpo.com](mailto:office@viaexpo.com)
- 26th 10-12 February 2004, E - world Energy and Water, Essen, Germany, [www.e-world-2004.com](http://www.e-world-2004.com)
- 26-27 February 2004, Cogen Europe Annual Conference, Brussels, Belgium, [www.cogen.org](http://www.cogen.org)
- 3-4 March, Power - Gen Renewable Energy, Flamingo Hotel, Las Vegas, USA, [www.powergengreen.com](http://www.powergengreen.com), [pgre@pennwell.com](mailto:pgre@pennwell.com)
- 10-11 March 2004, World Trade Centre, Moscow, Russia, [www.russia-power.com](http://www.russia-power.com), [russiapower@pennwell.com](mailto:russiapower@pennwell.com)
- 30 March – 1 April 2004, Conference for protective relay engineers, Texas A&M University College Station, TX 77843-3128, (979) 845-7912, [s-joe@tamu.edu](mailto:s-joe@tamu.edu)
- 20-21 April 2004, Modernising Central & European Electricity Markets, Prague, Czech Republic, [s.ducker@highburybiz.com](mailto:s.ducker@highburybiz.com)
- 5-7 May, International Stirling Forum, Osnabruck, Germany, [www.ecos-consult.com/et](http://www.ecos-consult.com/et)
- MAY 2004, 9-12. MELECON, Dubrovnik, Croatia, oblasti: Power Resources and Systems, <http://www.melecon2004.org>, [melecon@melecon2004.org](mailto:melecon@melecon2004.org)
- 25-27 May 2004, All Energy Opportunities 2004, Aberdeen Exhibition and Conference Centre, Aberdeen, UK, [www.all-energy.co.uk](http://www.all-energy.co.uk)
- 25-27 May 2004, Power - Gen Europe, Barselona Spain, [www.pennwell.com](http://www.pennwell.com)
- 25-27 May 2004, Annual Meeting on Nuclear Technology 2004, Congress Centrum Dusseldorf Stadthalle, Dusseldorf, Germany, [www.dbcm.info](http://www.dbcm.info), [info@dbcm.de](mailto:info@dbcm.de)
- JUN. 2004, BPC, Sarajevo, BiH, Electricity Market, Deregulation of Power Sector, Power Systems, [www.balkanpower.org](http://www.balkanpower.org)
- JUN. 2004, 6-12. PES-General Meeting, Denver, Colorado, USA, Power Systems, Power Engineering, [110033.556@compuserve.com](mailto:110033.556@compuserve.com)
- 21-23 June 2004, Electricity Storage Systems for Stationary Applications 2004, Oestende, Belgium, [www.epri.com](http://www.epri.com), [hannedy@epriww.com](mailto:hannedy@epriww.com)
- 28-30 July 2004, Coal - Gen, Overland Park Convention Center, Overland Park, USA, [www.coal-gen.com](http://www.coal-gen.com), [coalgen@pennwell.com](mailto:coalgen@pennwell.com)
- SEP. 2004, 15-17. AFRICON, Gaborone, Botswana, Energy and Power Systems, Power Electronics and Drives, <http://eerc.up.ac.za/~iee/>
- 13-15 September 2004, Power - Gen Middle East, Bahrain International Exhibition Center, Kingdom of Bahrain, [www.power-gen-middleeast.com](http://www.power-gen-middleeast.com), [yaserm@pennwell.com](mailto:yaserm@pennwell.com)
- 28-30 September 2004, Toronto Congress Center, Toronto, Canada, [www.coal-gen.com](http://www.coal-gen.com), [coalgen@pennwell.com](mailto:coalgen@pennwell.com)
- OCT. 2004, 10-13. PES T&D Conference and Exposition, New Orleans, Louisiana, USA, Power Distribution, [t.mayne@ieee.org](mailto:t.mayne@ieee.org)
- 5-7 October 2004, Power - Gen Asia 2004, IMPACT Exhibition and Convention Center, Bangkok, Thailand, [www.powergenasia.com](http://www.powergenasia.com), [powergenasia@pennwell.com](mailto:powergenasia@pennwell.com)

VAŠA BESPLATNA REKLAMA OVDE ! ??

VAŠA BESPLATNA REKLAMA OVDE ! ??

Balkan Energy Solutions Team – BEST  
Od decembra 2003

Email: [office@balkanenergy.com](mailto:office@balkanenergy.com)

Web: [www.balkanenergy.com](http://www.balkanenergy.com)