



**ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET
UNIVERZITET U BANJOJ LUCI**

SIMPOZIJUM ENERGETSKA EFIKASNOST

ENEF – 2015

ZBORNİK SAŽETAKA

**Banja Luka
25-26. septembar, 2015.**

Organizatori



**Elektrotehnički fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci**



**Savez energetičara
Republike Srpske**

LIR
evolution

LIR evolucija

Sponzor



**Elektrotehnički fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci**

**Patre 5
78000 Banja Luka
Republika Srpska
Bosna i Hercegovina
www.etfbl.net**

Predsjednik Organizacionog i Programskog odbora

Branko Dokić, Univerzitet u Banjoj Luci, Banja Luka, Republika Srpska,
Bosna i Hercegovina

Članovi Programskog odbora

prof. dr Branko Dokić, Elektrotehnički fakultet Banja Luka
prof. dr Tatjana Pešić-Brđanin, Elektrotehnički fakultet Banja Luka
prof. dr Branko Blanuša, Elektrotehnički fakultet Banja Luka
doc. dr Petar Matić, Elektrotehnički fakultet Banja Luka
doc. dr Čedomir Zeljković, Elektrotehnički fakultet Banja Luka
prof. dr Milenko Stanković, Arhitektonsko-građevinski fakultet Banja Luka
doc. dr Saša Čvoro, Arhitektonsko-građevinski fakultet Banja Luka
doc. dr Darija Gajić, Arhitektonsko-građevinski fakultet Banja Luka
prof. dr Nikola Rajaković, Elektrotehnički fakultet Beograd
Akademik Pantelija Dakić, Akademija nauka i umjetnosti RS
prof. dr Petar Gvero, Mašinski fakultet Banja Luka
prof. dr Predrag Petković, Elektronski fakultet Niš
prof. dr Vančo Litovski, Elektronski fakultet Niš
prof. dr Vladimir Katić, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad
prof. dr Zdravko Milovanović, Mašinski fakultet Banja Luka
Dragoljub Davidović, Savez energetičara RS, Banja Luka

Članovi Organizacionog odbora

prof. dr Branko Dokić	doc. dr Saša Čvoro
prof. dr Tatjana Pešić-Brđanin	mr Mladen Knežić
prof. dr Branko Blanuša	mr Željko Ivanović
prof. dr Zoran Đurić	Radimir Šobot
doc. dr Petar Matić	Slaviša Jelisić
doc. dr Čedomir Zeljković	Duško Mijatović

Sekretarijat

Milosava Radonjić	Bojan Erceg
Ognjen Čalić	Đorđe Lekić
Brankica Oparnica	Predrag Mršić

www.enef.etfbl.net
enef@etfbl.net

PROGRAM

Petak, 25. septembar 2015.

13:00 – 13:45	Registracija učesnika (Sala 2011)
14:00 – 14:30	Svečano otvaranje (Sala 1110) Uvodno izlaganje: prof. dr Branko Dokić Prezentacija projekta SMARTINNO i CREDO
14:30 – 16:30	Predavanja po pozivu (Sala 1110) <i>Prof. dr Jasmina Vujić</i> Sustainability and Efficiency of Nuclear Power: Current Situation and Future Trends <i>Prof. dr Dušan Gvozdenac</i> Efikasno korišćenje prirodnih resursa i održivi razvoj <i>Prof. dr Darko Marčetić</i> Pravci razvoja savremenih energetski efikasnih elektromotornih pogona namenjenih za uređaje široke potrošnje
16:30 – 17:00	Pauza za kafu
17:00 – 18:30	Tehnička sesija A (Sala 1110) Prezentacije po pozivu <i>Predrag Tešić i Boris Lubarda (Ministarstvo energetike RS)</i> Regulatorni okvir za energetske efikasnost u Republici Srpskoj <i>Milenko Krivokuća i Danijel Vejin (Schneider Electric)</i> „Pametni” ormari za razvod električne energije - unapređenje energetske efikasnosti Prezentacije radova
19:00 – 19:45	Prezentacija knjige (Akademija nauka i umjetnosti RS) <i>Prof. dr Branko Dokić i prof. dr Branko Blanuša</i> „Power Electronics: Converters and Regulators”
20:30	Zajednička večera za učesnike Simpozijuma (Hotel Bosna)

Subota, 26. septembar 2015.

09:30 – 11:00	Tehničke sesije B1 i B2 (Sale 1106 i 1107) Prezentacije radova
11:00 – 11:15	Pauza za kafu
11:15 – 12:30	Tehničke sesije C1 i C2 (Sale 1106 i 1107) Prezentacije radova
12:30	Koktel i zatvaranje Simpozijuma (Hol na 2. spratu)

Predavanja po pozivu	Sala 1110
-----------------------------	------------------

Predsjedavajući: Vladimir Katić, Nikola Rajaković

14:30 – 15:10	Sustainability and Efficiency of Nuclear Power: Current Situation and Future Trends <i>Prof. dr Jasmina Vujić</i>
15:10 – 15:50	Efikasno korišćenje prirodnih resursa i održivi razvoj <i>Prof. dr Dušan Gvozdenac</i>
15:50 – 16:30	Pravci razvoja savremenih energetski efikasnih elektromotornih pogona namenjenih za uređaje široke potrošnje <i>Prof. dr Darko Marčetić</i>

Sesija A	Sala 1110
-----------------	------------------

Predsjedavajući: Zdravko Milovanović, Saša Čvoro

17:00 – 17:15	„Pametni” ormari za razvod električne energije – unapređenje energetske efikasnosti <i>Milenko Krivokuća, Danijel Vejin</i>
17:15 – 17:30	Regulatorni okvir za energetske efikasnost u Republici Srpskoj <i>Predrag Tešić, Boris Lubarda</i>
17:30 – 17:45	Doprinos električnih vozila i obnovljivih izvora energije u dostizanju nacionalnih ciljeva energetske efikasnosti <i>Ilija Batas Bjelić, Nikola Rajaković</i>
17:45 – 18:00	Energetska efikasnost mrežnih foto-naponskih elektrana – primer FNE „FTN Novi Sad” <i>Vladimir Katić, Zoltan Čorba, Boris Dumnić, Dragan Miličević, Bane Popadić, Ilija Kovačević</i>

18:00 – 18:15	Energetska efikasnost kogeneracijske proizvodnje energije i ograničenja u Republici Srpskoj <i>Zdravko Milovanović, Svetlana Dumonjić-Milovanović</i>
18:15 – 18:30	Određivanje parametara za energetske optimizaciju transparentnih elemenata omotača stambenih zgrada u BiH <i>Darija Gajić</i>

Sesija B1 | Sala 1106

Predsjedavajući: Darko Marčetić

09:30 – 09:45	Trendovi implementacije inteligentnih elektroenergetskih mreža <i>Čedomir Zeljković, Predrag Mršić, Đorđe Lekić</i>
09:45 – 10:00	Demonstracija upotrebe lokatora kvarova u distributivnoj mreži <i>Predrag Mršić, Đorđe Lekić, Čedomir Zeljković</i>
10:00 – 10:15	Proračun magnetne indukcije u blizini sredjenaponskih nadzemnih vodova za potrebe detekcije struje kvara <i>Đorđe Lekić, Čedomir Zeljković, Predrag Mršić</i>
10:15 – 10:30	Savremene metode za ograničavanje struja kratkog spoja u elektroenergetskim mrežama u službi energetske efikasnosti <i>Branimir Petrović</i>
10:30 – 10:45	Predviđanje mesečne potrošnje električne energije na nivou prigradske trafostanice <i>Jelena Milojković, Vančo Litovski, Miljana Milić</i>
10:45 – 11:00	Zaključci i diskusija

Sesija B2 | Sala 1107**Predsjedavajući:** Petar Gvero

09:30 – 09:45	Projekat ENERESE u svetlu sveobuhvatnog pristupa visokoškolskoj nastavi iz oblasti energetske efikasnosti <i>Edin Dolićanin, Bojan Kovačić, Božidar Stanić</i>
09:45 – 10:00	Energetski efikasna unutrašnja poluprovodnička rasveta <i>Tatjana Pešić-Brđanin, Branko Dokić</i>
10:00 – 10:15	Analiza toplotnih mostova radi povećanja energetske efikasnosti građevine <i>Dragana Štrbac, Svjetlana Vlaški</i>
10:15 – 10:30	Sistemska upravljanje energijom u Bosni i Hercegovini <i>Danijela Kardaš, Petar Gvero, Nijaz Delalić, Siniša Rodić</i>
10:30 – 10:45	Energetski (ne)efikasno osvetljenje – studija slučaja <i>Aleksandar Janković, Una Umićević</i>
10:45 – 11:00	Zaključci i diskusija

Sesija C1 | Sala 1106**Predsjedavajući:** Branko Blanuša

11:15 – 11:30	Algoritam postupka optimizacije izbora lokacije novih termoenergetskih postrojenja (TEP) i energetska efikasnost <i>Zdravko Milovanović, Svetlana Dumonjić-Milovanović</i>
11:30 – 11:45	Analiza energetske efikasnosti rada TE Ugljevik za period 2004-2014. godina <i>Zdravko Milovanović, Momir Samardžić</i>

11:45 – 12:00	<p>Poboljšanje energetske efikasnosti u pumpnom postrojenju odabirom odgovarajućeg elektromotornog pogona sa frekventnom regulacijom</p> <p><i>Radenko Marijanović, Petar Matic</i></p>
12:00 – 12:15	<p>Karakterizacija četvorokvadrantnog jednosmernog pogona uz pomoć modifikovane standardne merne grupe</p> <p><i>Dejan Stevanović, Milutin Petronijević, Predrag Petković</i></p>
12:15 – 12:30	Zaključci i diskusija

Sesija C2 | Sala 1107

Predsjedavajući: Predrag Petković

11:15 – 11:30	<p>Efikasnost fototermalnih konvertora sa nanofilm-prevlakama</p> <p><i>Jovan Šetrajčić, Igor Šetrajčić, Siniša Vučenović, Danijela Vuković</i></p>
11:30 – 11:45	<p>Minimizacija dinamičke potrošnje IP bloka mikrokontrolera</p> <p><i>Borisav Jovanović, Predrag Petković, Milunka Damjanović</i></p>
11:45 – 12:00	<p>Novi metod za detekciju događaja u neinvazivnom monitoringu potrošnje</p> <p><i>Srđan Đorđević, Slobodan Bojanić, Dejan Stevanović, Marko Dimitrijević</i></p>
12:00 – 12:15	<p>Improving the energy efficiency of microcontrollers</p> <p><i>Maja Popović, Marius Graneas, Donn Morrison, Branko Dokić</i></p>
12:15 – 12:30	Zaključci i diskusija

SUSTAINABILITY AND EFFICIENCY OF NUCLEAR POWER: CURRENT SITUATION AND FUTURE TRENDS



Prof. dr Jasmina Vujić

University of California at Berkeley
Berkeley, CA, USA

Abstract – After decades of concerns about global warming and greenhouse gas effects, underdeveloped and developing countries continue to use fossil fuels as the major source of energy, and still about one-fourth of the world's population does not have access to electricity. This trend will continue in the future, unless more affordable, more efficient and environment-friendly source of electricity could be supplied to them. The base-load electricity sources, coal and nuclear, provide close to 60% of the world electricity, while natural gas provides additional 20%. Nuclear energy is currently the only large electricity source with no greenhouse gas emissions and with high efficiency that has the potential to expand at a large scale. However, after the Fukushima Daiichi accident, many countries are reconsidering their commitment to nuclear power. This presentation summarizes current status and future trends of nuclear power in the world, and presents an analysis of challenges that need to be overcome and opportunities that could lead to more sustainable and efficient energy future.

EFIKASNO KORIŠĆENJE PRIRODNIH RESURSA I ODRŽIVI RAZVOJ**Prof. dr Dušan Gvozdenc**

Univerzitet u Novom Sadu
Fakultet tehničkih nauka
Novi Sad, Srbija

Sadržaj – Izvori minerala, metala i energije, kao i zalihe ribe, drva, vode, plodnog zemljišta, čistog vazduha, biomase, biološka raznovrsnost itd, nalaze se pod velikim pritiskom, što isto važi i za stabilnost klimatskog sistema. Ljudska populacija je već dostigla brojku od 7 milijardi i s obzirom na njen brzi rast, ali uzimajući u obzir i činjenicu da su prirodni resursi ograničeni, jasno ukazuje na ugroženost daljeg opstanka.

Motiv da nešto učinimo, kao jedina svesna bića u prirodi, je opstanak. Za to su potrebne sveobuhvatne promene koje treba da pođu od prepoznavanja problema i promovisanja efikasnijeg korišćenja resursa u svim globalnim i nacionalnim politikama (ekonomskim, socijalnim, energetske, obrazovnim, itd.).

Mada postoje izvrsne strategije i politike održivog razvoja širom sveta, sa Evropskom unijom (EU) na čelu, koja je neosporni lider i u borbi protiv klimatskih promena, nema značajnijih globalnih rezultata u postizanju održivog bilansa u upotrebi prirodnih resursa. Za ostvarenje željenih ciljeva potrebni su novi, inovativni pristupi, čija je osnovna karakteristika promenljivost. To znači da strategije, politike i programi moraju da budu prilagodljivi i inovativni, da njihovo stvaranje, ocenjivanje i sprovođenje mora da bude neprekidno.

Nakon globalnog pregleda stanja u oblasti prirodnih resursa, u radu se posebno analizira energija. Cena energije, kao pokretač svakog razvoja, bila je potcenjena. Nakon dostizanja visokog stepena razvoja pojedinih zemalja postala je sredstvo za manipulaciju zemljama u razvoju. Vrednosti i trend osnovnih energetske indikatora u Bosni i Hercegovini nije zadovoljavajući jer je primetna neadekvatnost i sporost institucionalnog organizovanja i primene državnih instrumenata radi ostvarivanja sopstvenih strategija.

I ljudski resursi su deo prirodnih resursa, ali i njihov najveći korisnik. U trećem delu izlaganja daje se kratak osvrt na osnovnu karakteristiku ljudskog resursa: znanje. Znanje je danas generalno prepoznato kao jedini održivi izvor konkurentne prednosti. Globalizacija, koja je u toku, pokušava da ovlada znanjima i na taj način obavi neokolonizaciju.

Živimo u dobu kada se izvorno znanje potiskuje i zamenjuje brojnim izvedenim informacijama. Donedavno je izvorno znanje bilo čuvano u knjigama ograničenog tiraža, te je takvo znanje imalo ograničeni domet. Pojavom Interneta došlo je do eksplozije informacija, ali ne i širenje izvornog znanja. Naime, tvorci informacija se utrkuju da raznim Web aplikacijama ponude što više prilagođenog znanja upotrebljivog i prihvatljivog što većem broju ljudi.

Sve rečeno, ali i mnogo toga što nije rečeno, treba sagledati u obimu i vremenu radi ostvarivanja održivog i dobro izbalansiranog razvoja.

PRAVCI RAZVOJA SAVREMENIH ENERGETSKI EFIKASNIH ELEKTROMOTORNIH POGONA NAMENJENIH ZA UREĐAJE ŠIROKE POTROŠNJE



Prof. dr Darko Marčetić

Univerzitet u Novom Sadu
Fakultet tehničkih nauka
Novi Sad, Srbija

Sadržaj – Rad se bavi trendovima u razvoju pogona za uređaje široke potrošnje pogonjenih kaveznim asinhronim motorom i sinhronim motorom sa permanentnim magnetima na rotoru. Prvo su opisana rešenja pomoću kojih se dolazi do uobičajenih pogona opšte namene koji su relativno niske cene i relativno jednostavni za masovnu proizvodnju. Zatim je diskutovana sigurnost rada tih pogona i robusnost rada pri značajnim eskurzijama parametara motora i napojne mreže. Konačno, obrađeni su postupci kojim se uvećava i energetska efikasnost ovih pogona i time prati globalni razvojni trend. Opisane su metode za optimizaciju gubitaka snage sinhronih i asinhronih mašina. Za oba tipa motora dat je pregled metoda koje se baziraju na algoritmima pretrage, kao i metoda koje su zasnovane na modelu procesa. Na kraju, dati su primeri poboljšanih energetske efikasnosti oba tipa motora u jednoj primeni pogona opšte namene.

DOPRINOS ELEKTRIČNIH VOZILA I OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U DOSTIZANJU NACIONALNIH CILJEVA ENERGETSKE EFIKASNOSTI

Ilija Batas Bjelić, Nikola Rajaković

Sadržaj – Ciljevi evropske energetske politike u domenu energetske efikasnosti nalažu uštede 20% do 2020, 40% do 2030, i obavezujući su za sve članice Energetske Unije. Planiranje i implementacija u svakom nacionalnom energetskom sistemu zasnovana je na tehničkim merama koje obuhvataju proizvodnju energije iz obnovljivih izvora, mere energetske efikasnosti i strukturne mere. Mera uvođenja obnovljivih izvora u sektoru proizvodnje električne energije, pored direktnog doprinosa u povećanju učešća obnovljivih izvora, doprinosi smanjenju primarne energije, za razliku od tehnologija sa Karnoovim ciklusom (termoenergetski sektor). Strukturna mera uvođenja električnih automobila doprinosi smanjenju primarne energije u sektoru saobraćaja, iz istih razloga. U radu je kvantifikovan doprinos kombinovane primene električnih vozila i fotonaponskih elektrana dostizanju nacionalnih ciljeva energetske efikasnosti u nekoliko različitih scenarija, na studiji slučaja Republike Srbije.

ENERGETSKA EFIKASNOST MREŽNIH FOTO-NAPONSKIH ELEKTRANA – PRIMER FNE „FTN NOVI SAD”

Vladimir Katić, Zoltan Čorba, Boris Dumnić,
Dragan Miličević, Bane Popadić, Ilija Kovačević

Sadržaj – Sve veći broj fotonaponskih elektrana (FNE) u svetu, ali i u Srbiji nameće pitanje efikasnosti njihovog rada, odnosno odnosa ostvarenja ili stepena iskorišćenja raspoložive solarne energije (performance ratio, PR). U radu je objašnjen način predstavljanja energetske efikasnosti FNE i definisani ključni parametri jedne FNE. Posebno je istaknut Odnos ostvarenja (PR), koji je detaljno objašnjen. Kao primer, dati su rezultati za FNE „FTN Novi Sad”. Rezultati su upoređeni sa vrednostima iz drugih izveštaja. Pokazano je da FNE „FTN Novi Sad“ ostvaruje veoma veliku vrednost PR od čak 86%, što ukazuje na dobar kvalitet projekta, odabir komponenti i održavanje same elektrane.

ENERGETSKA EFIKASNOST KOGENERACIJSKE PROIZVODNJE ENERGIJE I OGRANIČENJA U REPUBLICI SRPSKOJ

Zdravko Milovanović, Svetlana Dumonjić-Milovanović

Sadržaj – Kombinovana proizvodnja toplotne i električne energije (Combined Heat and Power - CHP) i sistema daljinskog grejanja i hlađenja (District Heating and Cooling - DHC) predstavljaju niz provjerenih, pouzdanih i ekonomičnih tehnologija, koje već daju značajan doprinos ispunjenju globalne potražnje za toplotnom i električnom energijom. Zbog svoje povišene efikasnosti u snabdevanju energijom i korišćenju otpadne toplote i nisko-ugljeničnih obnovljivih izvora energije, CHP i DHC sistemi su već sada važan dio nacionalnih i regionalnih strategija za smanjenje stakleničkih gasova (Green House Gas - GHG). U okviru ovog rada dat je prikaz problematike korišćenja CHP i DHC sistema u Republici Srpskoj.

ODREĐIVANJE PARAMETARA ZA ENERGETSKU OPTIMIZACIJU TRANSPARENTNIH ELEMENATA OMOTAČA STAMBENIH ZGRADA U BIH

Darija Gajić

Sadržaj – Predmetni rad prikazuje tržište materijala i proizvoda koji čine arhitektonske otvore stambenih zgrada, čije osobine i performanse i jesu odredile postavku adekvatnih parametara, koji učestvuju u proračunima energetskih karakteristika zgrada pri obnovi zgrada, kao i pri građenju novih na području Bosne i Hercegovine. U radu su analizirani odnosi U-koeficijenata i cijene koštanja materijala i proizvoda koji čine transparentne elemente omotača.

Sesija B1 | Sala 1106

TRENDOVI IMPLEMENTACIJE INTELIGENTNIH ELEKTROENERGETSKIH MREŽA

Čedomir Zeljković, Predrag Mršić, Đorđe Lekić

Sadržaj – *Upotreba savremenih informacionih i komunikacionih tehnologija omogućava da se tradicionalna elektroenergetska mreža transformiše u tzv. inteligentnu mrežu. Napredni sistemi upravljanja koordinišu rad svih subjekata koji se javljaju u modernoj mreži (sistema za upravljanje potrošnjom, pametnih brojlara, distribuirane proizvodnje, sistema za skladištenje energije, električnih vozila i dr.) i tako obezbeđuju efikasno i održivo okruženje za pouzdano i kvalitetno snabdijevanje korisnika električnom energijom. Zadatak ovog rada je identifikacija trendova razvoja inteligentnih mreža u svijetu i istraživanje mogućnosti za primjenu u našem okruženju.*

DEMONSTRACIJA UPOTREBE LOKATORA KVAROVA U DISTRIBUTIVNOJ MREŽI

Predrag Mršić, Đorđe Lekić, Čedomir Zeljković

Sadržaj – *Većina subjekata i pravnih lica koja kupuju električnu energiju zahtijevaju da znaju koliko pouzdano će biti napajanje električnom energijom i traže da se zadovolji određeni nivo pouzdanosti. Najveći broj kvarova u elektroenergetskom sistemu, koji uzrokuju prekid napajanja krajnjih potrošača, dešava se u distributivnoj mreži. U radu je razmatran način za povećanje pouzdanosti napajanja krajnjih potrošača ugradnjom lokatora kvarova u distributivnu mrežu. Analiza pouzdanosti napajanja izvršena je na primjeru realne 20 kV distributivne nadzemne mreže.*

PRORAČUN MAGNETNE INDUKCIJE U BLIZINI SREDNENAPONSKIH NADZEMNIH VODOVA ZA POTREBE DETEKCIJE STRUJE KVARA

Đorđe Lekić, Čedomir Zeljković, Predrag Mršić

Sadržaj – *U radu su istražene mogućnosti detekcije kratkih spojeva mjerenjem efektivne vrijednosti vektora magnetne indukcije u blizini srednjenaponskih distributivnih nadzemnih vodova. Predložen je potpun matematički model srednjenaponskog nadzemnog voda sa proizvoljnom geometrijom stubova, pogodan za proračun struja kratkih spojeva pojedinih faza i odgovarajućeg magnetnog polja. Na osnovu predloženog modela izvršen je proračun efektivne vrijednosti vektora magnetne indukcije duž ose stuba za različite kvarove na konkretnom distributivnom nadzemnom vodu nazivnog napona 20 kV na području opštine Banja Luka.*

SAVREMENE METODE ZA OGRANIČAVANJE STRUJA KRATKOG SPOJA U ELEKTROENERGETSKIM MREŽAMA U SLUŽBI ENERGETSKE EFIKASNOSTI

Branimir Petrović

Sadržaj – Porast nivoa struja kratkog spoja izazvan promjenom topologije mreže ili dodavanjem novih proizvodnih kapaciteta može dovesti do toga da prekidači i druga oprema u postrojenjima više ne može da služi svojoj namjeni. U skorije vrijeme su se pojavile nove tehnologije ograničavača struja kratkih spojeva čijom upotrebom se ne zahtjeva zamjena elemenata postrojenja. Većina savremenih ograničavača su zasnovani na upotrebi superprovodnih elemenata ili energetske elektronike. U ovom radu će biti pokazano na praktičnom primjeru kako dolazi do porasta nivoa struja kratkog spoja kada se u mrežu doda novi generator, te na kom mjestu u mreži se predlaže ugradnja ograničavača i koji efekti se time postižu. Na kraju rada, u zaključku, dat je kratak osvrt na ekonomske aspekte.

PREDVIĐANJE MESEČNE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE NA NIVOU PRIGRADSKJE TRAFOSTANICE

Jelena Milojković, Vančo Litovski, Miljana Milić

Sadržaj – U ovom radu je predstavljeno predviđanje mesečne potrošnje električne energije na nivou trafostanice, zasnovano na kratkim vremenskim nizovima. Kao prvo, ovde će biti prikazano, da pri kratkoročnom predviđanju, iako nam je na raspolaganju veliki broj podataka, samo neki od njih mogu biti od interesa. To dovodi do predviđanja na osnovu ograničene količine podataka. Mi ovde predlažemo korišćenje veštačkih neuronskih mreža kao moguće sistematsko rešenje problema, kao suprotnost u odnosu na heurističke modele koji su u upotrebi. Predlažemo dve arhitekture VNM koje su nezavisno razvijene a čija se predviđanja uporedo koriste i usrednjavaju. Takođe, ovde je predstavljen i novi način izbora broja neurona u skrivenom sloju. Predviđanja su zasnovana na realnim podacima. Postignuta greška je manja od dva procenta što smatramo izuzetnim rezultatom.

PROJEKAT ENERERE U SVETLU SVEOBUHVAATNOG PRISTUPA VISOKOŠKOLSKOJ NASTAVI IZ OBLASTI ENERGETSKE EFIKASNOSTI

Edin Dolićanin, Bojan Kovačić, Božidar Stanić

Sadržaj – Univerziteti, zapravo tehnički fakulteti, u Srbiji imaju dugu tradiciju i veoma dobro znanje za obrazovanje mladih talentovanih ljudi u različitim disciplinama tehnike. Energetski sektor je uvek bio jedan od prioriteta, ali u vezi sa najnovijim trendovima iz energetske efikasnosti (EE) i obnovljivih izvora energije (OIE), posebno onih definisanih kao u zemljama EU, do sada nije bilo šire implementacije. Na univerzitetima u regionu zapadnog Balkana (WB) još uvek nema u dovoljnoj meri sistematskog i sveobuhvatnog pristupa visokom obrazovanju u oblasti EE i OIE. Upravo zbog toga i imajući u vidu značaj pitanja održive energije, TEMPUS regionalni projekat ENERERE, u saradnji šest univerziteta sa područja WB i četiri iz EU, razvio je za akreditaciju i realizaciju dvogodišnji master studijski program.

ENERGETSKI EFIKASNA UNUTRAŠNJA POLUPROVODNIČKA RASVETA

Tatjana Pešić-Brđanin, Branko Dokić

Sadržaj – Energetski efikasna poluprovodnička rasveta (LED i OLED) značajno je unapređena otkako su proizvodi bazirani na svetlećim diodama prvi put dospeli na tržište. Trenutno dostupne lampe i svetiljke mogu da imaju efikasnost koja je i više od tri puta veća u odnosu na najkvalitetnije LED proizvode pre 10 godina. U ovom radu dat je pregled tehnologija koje se koriste za dobijanje poluprovodničkih izvora svetlosti. Efikasno korišćenje ovih izvora svetlosti za rasvetu zavisi od uspešnog projektovanja sistema, što podrazumeva razumevanje uticaja električnih i fotometrijskih temperaturno zavisnih karakteristika na performanse uređaja. U radu su razmatrani i indikatori koji definišu sveukupnu efikasnost LED uređaja za rasvetu, a dato je i poređenje sa konvencionalnim tehnologijama.

ANALIZA TOPLOTNIH MOSTOVA RADI POVEĆANJA ENERGETSKE EFIKASNOSTI GRAĐEVINE

Dragana Štrbac, Svjetlana Vlaški

Sadržaj – Rad se bavi problemom toplotnih mostova, uzrocima koji dovode do njihove pojave i posljedicama. Takođe, u radu se analiziraju toplotni mostovi Vrtića „Marija Mažar“ u Banjoj Luci primjenom infracrvene termografije.

SISTEMSKO UPRAVLJANJE ENERGIJOM U BOSNI I HERCEGOVINI

Danijela Kardaš, Petar Gvero, Nijaz Delalić, Siniša Rodić

Sadržaj – Bosna i Hercegovina se karakteriše kao zemlja sa veoma visokom neefikasnošću kako u stambenom, javnom ali i industrijskom sektoru. Država troši oko 20% svog BDP-a na energiju, što je tri puta više nego u zemljama Evropske unije i SAD-a. Sa druge strane, BiH je potpisnica različitih međunarodnih konvencija u oblasti energetike gdje se obavezala na usklađivanje svojih zakonodavnih okvira sa svjetskim trendovima. U skladu sa pruzetim obavezama, BiH je dužna da izvještava Energetsku zajednicu o potrošnji energije i energetskim uštedama. Trenutno u BiH ne postoji sistemsko upravljanje energijom. U rezidencijalnom i javnom sektoru, informacija o potrošnji energije i vode se obično obezbjeđuje samo na mjesečnoj osnovi. Ovaj rad prikazuje implementaciju informacionog sistema za upravljanje energijom – EMIS kao alata u sistemu energetskog menadžmenta na nivou BiH. Ova web aplikacija povezuje procese prikupljanja podataka u zgradama i njihovu potrošnju energije i vode, posmatra indikatore potrošnje i izvještava o uštedama u potrošnji energije i vode. U radu je prikazana analiza potrošnje energije i vode kroz EMIS na primjeru Mašinskog fakulteta u Sarajevu.

ENERGETSKI (NE)EFIKASNO OSVJETLJENJE – STUDIJA SLUČAJA

Aleksandar Janković, Una Umićević

Sadržaj – Integrisan sistem osvjetljenja podrazumijeva učešće vještačkog osvjetljenja samo u onoj mjeri u kojoj prirodno osvjetljenje, usljed svoje promjenljivosti, ne može da odgovori minimalnim zahtjevima definisanih standardom. Ovakvi sistemi osvjetljenja poseban značaj imaju u prostorima namijenim djeci, gdje je neophodno obezbijediti što je moguće više prirodne svjetlosti i zadovoljiti minimalne zahtjeve sa aspekta osvijetljenosti. Jedino na taj način moguće je osigurati osnovni preduslov za brže i efikasnije učenje, komforan boravak i pravilan rast i razvoj. U ovom radu predstavljeni su rezultati mjerenja osvijetljenosti u predškolskoj ustanovi Neven u Banjoj Luci, gdje je rasvjeta drugi najveći potrošač energije.

ALGORITAM POSTUPKA OPTIMIZACIJE IZBORA LOKACIJE NOVIH TERMOENERGETSKIH POSTROJENJA (TEP) I ENERGETSKA EFIKASNOST

Zdravko Milovanović, Svetlana Dumonjić-Milovanović

Sadržaj – Donošenje odluke o lokaciji za buduće TEP predstavlja jednu od najbitnijih poslovnih odluka potencijalnog Investitora. U procesu valorizacije i izbora prihvatljivih potencijalnih mikrolokacija za TEP u okviru odabrane makrolokacije neophodno je primjeniti određeni postupak, koji će biti uniforman u svim svojim aspektima. U okviru rada dat je prikaz algoritma faznog postupka izbora lokacije TEP na ugalj. Realizacijom prve faze određuju se eliminacioni kriterijumi za izbor lokacije, proizašli iz zakonske legislative, primjene domaće i svjetske prakse, te tehničko-tehnoloških zahtjeva samog energetskog objekta, i valorizuje širi prostor. Pri tome se odbacuju područja koja su neprihvatljiva po barem jednom eliminacionom kriterijumu. Preostale potencijalne lokacije u širem području idu u dalje dodatno vrednovanje i međusobno poređenje. Pravila za vrednovanje potencijalnih mikrolokacija, koja trebaju biti unaprijed definisana, predstavljaju kriterijume za poređenje, a obično se daju u formi zahtjeva za postizanje unaprijed definisanog cilja. Dati različiti kriterijumi mogu biti i međusobno suprostavljeni, pa je potrebno za vrednovanje alternativa raspolagati i metodom kojom bi se omogućila njihova simultana obrada. Proces inženjerske optimizacije predstavlja sistemsko traženje optimalnog rješenja zadatog inženjerskog problema uzimajući u obzir definisane kriterijume optimalnosti, a u uslovima zadovoljavanja zadatah ograničenja. Optimalno rješenje mora biti i energetski efikasno.

ANALIZA ENERGETSKE EFIKASNOSTI RADA TE UGLJEVIK ZA PERIOD 2004-2014. GODINA

Zdravko Milovanović, Momir Samardžić

Sadržaj – U radu su teoretski obrađene vremenske, energetske i tehnno-ekonomske karakteristike bloka sa načinom definisanja i njihovog izračunavanja. Dobijene definicije i formule su primijenjene na određeni vremenski period proizvodnje električne energije termoelektrane (2004 – 2013. godina). Takođe, izvršena je detaljna analiza veličina i dat tabelarni i dijagramski prikaz posmatranih veličina. Pri tome, ostvarene karakteristike u eksploataciji bloka termoelektrane grupisane su u tri grupe za ocjenu i analizu efekata eksploatacije bloka termoelektrane (vremenske i energetske karakteristike i tehnno-ekonomske karakteristike ostvarene u eksploataciji bloka termoelektrane). Na osnovu

parametara uporedne analize energetske karakteristika i veličina u posmatranim vremenskim intervalima data su određena zaključna razmatranja.

POBOLJŠANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI U PUMPNOM POSTROJENJU ODABIROM ODGOVARAJUĆEG ELEKTROMOTORNOG POGONA SA FREKVENTOM REGULACIJOM

Radenko Marijanović, Petar Matić

Sadržaj – Ovaj rad prezentuje studiju poboljšanja energetske efikasnosti u pumpnom postrojenju rudnika pomoću regulisanog pogona sa frekvencijskim regulatorom. Istraženo je kako odabir odgovarajućeg elektromotornog pogona sa asinhronim motorom promjenljive brzine utiče na smanjenje utošene snage, i pokazano je kolike se uštede mogu ostvariti u odnosu na postojeći sistem sa sinhronim motorom konstantne brzine.

KARAKTERIZACIJA ČETVOROKVADRANTNOG JEDNOSMERNOG POGONA UZ POMOĆ MODIFIKOVANE STANDARDNE MERNE GRUPE

Dejan Stevanović, Milutin Petronijević, Predrag Petković

Sadržaj – Cilj ovog rada je da ukaže na potrebu prilagođavanja postojećih metoda merenja snaga potrošnje industrijskih potrošača saglasno promenjenom profilu priključenih uređaja. Masovna primene elektroenergetskih pretvarača snage kao tipičnih nelinearnih potrošača dovela je u pitanje opravdanost postojećih metoda registrovanja potrošnje. Talasni oblik struje nelinearnih potrošača odstupa od sinusnog talasnog oblika usled čega deo isporučene energije ostaje nevidljiv, što, između ostalog, dovodi do značajnih gubitaka. Da bi se rešio ovaj problem, neophodno je detektovanje i kvantifikovanje snage izobličenja nelinearnih potrošača. U ovom radu prvi put se prikazuju rezultati merenja snage izobličenja na priključcima četvorokvadrantnog tiristorskog pretvarača koji napaja motor jednosmerne struje. Verifikacija predloženog algoritma merenja snage izobličenja obavljena je u motornom i generatorskom režimu rada pogona. Za tu svrhu koristi se standardna merna grupa modifikovana prema originalnoj ideji autora. Rezultati merenja upoređeni su sa onima iz preciznog analizatora snage.

EFIKASNOST FOTOTERMALNIH KONVERTORA SA NANOFILM-PREVLAKAMA

Jovan Šetrajčić, Igor Šetrajčić, Siniša Vučenović, Danijela Vuković

Sadržaj – U radu su predstavljene solarne ćelije za fototermalnu konverziju Sunčeve energije, sa aspekta potencijalne mogućnosti povećanja njihove relativno male efikasnosti upotrebom/nanošenjem ultratankih film-prevlaka na spoljašnje površine solarne ćelije. Rezultati istraživanja ponašanja fononskog podsistema u ultratankim metalo-oksidnim filmovima pokazuju pojačanje amplitude i energije oscilovanja kristalne rešetke na graničnim površima, a time i povećanje toplotne provodnosti.

MINIMIZACIJA DINAMIČKE POTROŠNJE IP BLOKA MIKROKONTROLERA

Borisav Jovanović, Predrag Petković, Milunka Damjanović

Sadržaj – Napredni metodi projektovanja digitalnih integrisanih kola, koji se oslanjaju na savremene nanometarske procese fabrikacije kola, primenjeni su pri projektovanju novog IP bloka 8051 mikrokontrolera, koji je namenjen za ugradnju u složene sisteme na čipu (SoC). U radu je razmatrana posebno dinamička potrošnja 8051 IP bloka.

NOVI METOD ZA DETEKCIJU DOGAĐAJA U NEINVAZIVNOM MONITORINGU POTROŠNJE

Srđan Đorđević, Slobodan Bojanić, Dejan Stevanović, Marko Dimitrijević

Sadržaj – Neinvazivni monitoring potrošnje električnih uređaja (NILM) evidentira potrošnju pojedinih uređaja ustambenom objektu na osnovu merenja dobijenih sa jednog senzora. U ovom radu predlaže se novi metod za detekciju događaja u NILM sistemima. Značajna osobina predloženog metoda je da se zasniva isključivo na podacima dobijenim odstrane naprednog brojlila. Navedeni su eksperimentalni rezultati koji demonstriraju efikasnost predloženog postupka u evidentiranju rada malih nelinearnih potrošača.

IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF MICROCONTROLLERS

Maja Popović, Marius Graneas, Donn Morrison, Branko Dokić

Abstract – Energy efficiency in microcontrollers has played an important role in modern digital systems for years. With the increased need for longer battery life and increased complexity of functionalities offered, it becomes crucial to lower energy consumption as much as possible. Studies show that largest amount of energy in embedded systems gets consumed by the memory hierarchy system. Therefore there has been a lot of research pressure in the area of caching techniques with the attempt to reduce energy requirements and thus make battery life longer. A technique called Tight Loop Cache, believed as the most promising when power optimization is concerned, was chosen to be implemented and evaluated. TLC is different from conventional caching techniques because it does not include tagging of cache lines nor valid bits which makes it more attractive and easy to incorporate into a working system. The technique was implemented both in software (Python) and hardware (Verilog). This paper focuses only on the hardware implementation of the system and its results. Post implementation power reports showed that the use of TLC of 64B can bring around 25% of power savings into a system working on 10 MHz and synthesized with FPGA fiber.

REGISTAR AUTORA

Bojanić S.	14	Miličević D.	14
Batas-Bjelić I.	14	Miljković J.	17
Čorba Z.	14	Milovanović Z.	15, 20
Damjanović M.	22	Milić M.	17
Delalić N.	19	Morrison D.	23
Dimitrijević M.	22	Mršić P.	16
Dolićanin E.	18	Pešić-Brđanin T.	18
Dokić B.	18, 23	Petković P.	21
Dumnić B.	14	Petronijević M.	21
Dumonjić-Milovanović S.	15	Petrović B.	17
Đorđević S.	22	Popadić B.	14
Gajić D.	15	Popović M.	23
Graneas M.	23	Rajaković N.	14
Gvero P.	19	Rodić S.	19
Gvozdenac D.	11	Samardžić M.	20
Janković A.	19	Stanić B.	18
Jovanović B.	22	Stevanović D.	21, 22
Kardaš D.	19	Šetrajić J.	22
Katić V.	14	Šetrajić I.	22
Kovačić B.	18	Štrbac D.	19
Kovačević I.	14	Umičević U.	19
Lekić Đ.	16	Vlaški S.	19
Litovski V.	17	Vučenović S.	22
Marčetić D.	13	Vujić J.	10
Marijanović R.	21	Vuković D.	22
Matić P.	21	Zeljkić Č.	16