

## Energy Efficiency and Energy Management System in Industrial Applications

**Abstract:** Ensuring a better use of the world's energy resources will require policies that encompass a wide range of options. There is a growing recognition that improving energy efficiency is often the most economic, proven and readily available means of achieving this goal.

Electricity production accounts for 32% of total global fossil fuel use and around 41% of total energy-related CO<sub>2</sub> emissions. Improving the efficiency with which electricity is produced is therefore one of the most important ways of reducing the world's dependence on fossil fuels, thus helping both to combat climate change and improve energy security. Additional fuel efficiency gains can be made by linking electricity generation to heating and cooling demands through high efficiency combined heat and power (CHP) systems (e.g. in industry and for district heating, esp. in thermal power plants).

Analysis performed by USA National Energy Technology Laboratory, shows that 10% improvements of thermal efficacy would lead to savings of 150 million tons of coal per year. At the same time, annual production of electrical energy will be retained at the same level. Compared to EPS where total power of thermal power plants is 5171MW, 10% is approximately one block of thermal power plant in Obrenovac B (TENT-B). Or, expected savings are 18600 tons per day of coal from open pit mine Kolubara.

According to analysis in study performed by Japan International Cooperation Agency (JICA) in 2012 regarding economic evaluation of saving cost as primary energy in Serbia, total effects of EnMS application would be expected at level of 463 million EUR in 2030.

Recently in Europe, the largest share of budget spent on research, development and demonstration (RD&D) on energy technology was in energy efficiency and renewable sources.

Energy efficiency improvement is not a simple, but multidisciplinary task. This presentation will focus on such approach, starting from definitions of energy efficiency, policy rules and introduction to energy management. Finally, some case studies from industrial plants will be presented both from the view of thermal and electrical energy usage with proposed solutions for improving the overall energy efficiency. The lecturers will also point to the experiences from the Handbook for Energy Managers on whose work they have been working, as well as the trainings in which they participate, which is being implemented within the program of the Ministry of Mining and Energy.

### Energetska efikasnost i sistem energetskeg menadžmenta u industriji

**Kratak sadržaj:** Obezbeđivanje boljeg iskorišćenja svetskih energetskeg izvora zahtevaće zakonsku regulativu koja obuhvata širi opseg opcija. Sve je veće saznanje da je poboljšanje energetske efikasnosti često najekonomičnije, dokazano i lako dostupno sredstvo za postizanje ovog cilja.

Proizvodnja električne energije se zasniva na oko 32% ukupnih svetskih rezervi fosilnih goriva, pri čemu se oslobodi oko 41% od ukupnih energetskeg zavisnih količina CO<sub>2</sub>. Unapređenje efikasnosti proizvodnje električne energije je otuda jedan od najvažnijih načina za smanjenje svetske zavisnosti od fosilnih goriva, pomažući tako borbu sa klimatskim promenama i unapređenje energetske sigurnosti. Dodatna povećanja efikasnosti goriva mogu se postići povezivanjem proizvodnje električne energije sa zahtevima za grejanje i hlađenje kroz visoko efikasne sisteme za kombinovanu proizvodnju toplotne i električne energije (CHP), npr. u industriji kao i za daljinsko grejanje i posebno u termoelektranama.

Analiza koju je sprovedla Nacionalna laboratorija za energiju SAD, pokazuje da 10% unapređenja efikasnosti upotrebe toplotne energije može da dovede do ušteda od 150 miliona tona uglja godišnje. Pri tome bi godišnja proizvodnja električne energije ostala na istom nivou. Poredeći te rezultate sa EPS-om, gde je ukupna snaga iz termoelektrana 5171MW, 10% približno iznosi snagu jednog bloka termoelektrane u Obrenovcu B (TENT-B). Ili, očekivane uštede iznose 18600 tona uglja dnevno sa površinskog kopa Kolubara.

Prema analizama iz studije koju je 2012. godine sprovedla Japanska agencija za međunarodnu saradnju (JICA) u odnosu na procenu ekonomskih ušteda primarne energije u Srbiji, ukupni efekti primene sistema energetskeg menadžmenta (EnMS) se očekuju na nivou od 463 miliona EUR u 2030. godini.

U Evropi se u poslednje vreme najveći deo budžeta u oblasti energetike troši na istraživanje, razvoj i demonstraciju energetske efikasnosti i obnovljivih izvora.

Unapređenje energetske efikasnosti nije jednostavan proces, već zahteva multidisciplinarni pristup. Ovo predavanje će biti upravo usmereno na takav pristup, polazeći od definicija energetske efikasnosti, zakonske regulative i uvoda u energetskeg menadžment. Konačno, nekoliko primera studijskih istraživanja iz industrije će biti prikazano sa aspekta upotrebe toplotne i električne energije sa predlozima rešenja za unapređenje opšte energetske efikasnosti. Predavači će takođe ukazati na iskustva iz Priručnika za energetskeg menadžere na čijoj izradi su radili, kao i obuke u čijem izvođenju učestvuju, a koja se sprovodi u okviru programa Ministarstva rudarstva i energetike.



**Dr Aleksandar Nikolić, dipl. inž. el.** (StM'98-M'03-SM'06) je studirao na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Beogradu gde je diplomirao 1991., magistrirao 1999. i doktorirao 2009. U papirnoj i hemijskoj industriji je bio više od 10 godina na pozicijama rukovodioca održavanja. Od 1995. je angažovan kao saradnik Laboratorije za elektromotorne pogone Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu. Od 2005. godine je u Elektrotehničkom institutu Nikola Tesla u Beogradu, kao stručni savetnik, a u naučnom zvanju viši naučni saradnik. Rukovodilac je akreditovane laboratorije za ispitivanje kvaliteta električne energije, a 2013. i 2017. godine je izabran za Predsednika Naučnog veća Instituta. Do sada je objavio preko 120 radova iz oblasti upravljanja elektromotornim pogonima, kvaliteta električne energije i energetske efikasnosti. Dr Nikolić je IEEE Senior member, član UO Društva za energetska elektroniku Srbije, Predsednik Studijskog komiteta B4 CIGRE Srbija (HVDC i Energetska elektronika) i član Inženjerske komore Srbije. Predavač je na doktorskim studijama Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu.



**Docent dr Mirjana Stamenić, dipl. inž. maš.** studirala je na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu gde je diplomirala 1999, magistrirala 2005. i doktorirala 2014. godine. Na Katedri za procesnu tehniku Mašinskog fakulteta u Beogradu zaposlena je od 2001. U zvanju je docenta na predmetima Procesni fenomeni, Procesna energetika i Peći i kotlovi u industriji (MSc studije), te Viši kurs iz procesnih fenomena i Viši kurs iz procesne energetike i visoko-temperaturskih uređaja i procesa (doktorske studije). Ovlašćeni je ispitivač u okviru Laboratorije za procesnu tehniku, energetska efikasnost i zaštitu životne sredine. Sudski je veštak za oblast Mašinska tehnika. Član je Upravnog odbora Društva za procesnu tehniku SMEITS. Od Inženjerske komore Srbije dobila je licence 330, 332 i 430, a član je Regionalnog odbora matične sekcije projekatana i izvođača radova za Beograd. Učestvuje u organizaciji i sprovođenju obuke kandidata za energetske menadžere u okviru Centra za obuku energetska menadžera i ovlašćenih energetska savetnika pri Mašinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Autor i koautor je više od 80 stručnih naučnih radova od kojih je pet objavljeno u časopisima sa SCI liste. U periodu od 2002. do 2017. godine učestvovala je u realizaciji 15 istraživačkih projekata finansiranih od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije i jednog međunarodnog projekta finansiranog od strane Evropske komisije u okviru programa FP5-INCO Cordis Copernicus. Učestvovala je u realizaciji većeg broja studija, kao i izradi tehničke dokumentacije više idejnih i glavnih mašinskih projekata različitih vrsta procesnih postrojenja.