



## "ZELENA ENERGIJA" NA MOSTOVIMA, POLJIMA I NADVOŽNJACIMA

### GREEN ENERGY ON BRIDGES, FIELDS AND OVERPASSES

Božidar Mihajlović<sup>1</sup>, Snežana Kirin<sup>2</sup>

**Rezime:** Ono što osnovno Srbija ima to su mineralne sirovine (u prvom redu zeoliti), poljoprivreda sa organskom proizvodnjom hrane i energetika. Kada je reč o enrgetici, u srpskom okruženju nedostaje oko 16,7 MGWh električne energije. To je pravi izazov za domaća i inostrana ulaganja. Ako bi Srbija ove godine krenula sa investicijama u energetiku, do 2020. godine ostvarila bi 20% eleiminacije fosilnih goriva (obaveza iz Kjoto sporazuma), ali i mogućnost da godišnje izveze el. energiju u visini od 2,5 do 3 milijarde eura. Alternativni izvori energije predstavljaju poseban pravac razvoja. O tim istraživanjima i rezultatima, upravo, obavestavamo naučnu i stručnu javnost u ovom radu. U tom kontekstu, a u okviru postavljenih političkih odnosa u svetu, globalni problemi svetske privrede ispoljavaju se kroz nedostatak: prehrane, energije i mineralnih sirovina. Prva dva faktora Srbija ima i mogla bi postati jedna od vodećih zemalja u regionu i kod prehrane i kod energetike. Zato energetika predstavlja i, posebno, najveći izazov za srpsku državu i privredu. Prirodni resursi su iscrpivi, pa se već krenulo u osvajanje novih tehnologija i proizvodnju alternativnih (obnovljivih) izvora energije.. Zato se i nameće veoma važno pitanje racionisanja energije i u našim uslovima.

**Abstract:** Serbia is rich in possession of mineral row materials (first of all zeolites), agriculture with organic production of food, and energy. Speaking about energy, Serbia's surrounding lacks about 16,7 MGWh of electrical energy. That is a big challenge for domestic and foreign investments. If Serbia starts investing in energy this year, it will have achieved 20% of elimination of fossil fuels by 2020 (an obligation from Kyoto protocol). This would also make possible the export of electrical energy up to 3 billion euros per year. Alternative sources of energy make a special chance for development. In this paper we inform professionals and scientists about these researches and their results. In that context and in accordance with political relations in the world, global problems of the world economy are seen in the lack of food, energy and mineral rowsThe first two of the three things above Serbia already has. Thus Serbia could become one of the leading countries in the region in production of food and energy. That is why energy presents the biggest challenge for Serbia and Serbian economy. Natural resources are finite, and that is the reason for new technologies and production of renewable energy sources. That is why the issue of energy rationalization is very important in our conditions.

#### 1. ENERGETSKA EFIKASNOST

Predstavlja smanjenje korišćenja energije po jedinici proizvoda bez uticaja na nivo kvaliteta proizvoda i usluga. Uslov za ostvarenje ovog zahteva pretpostavlja i institucionalne okvire da bi se preko zakonodavnih, strukturno-organizacionih i finansijsko-ekonomskih reformi u odgovarajućim uslovima sve to pozitivno odrazilo u energetsom sektoru.

<sup>1</sup> prof.dr Božidar Mihajlović, Fakultet za menadžment MSP Beograd, Travnička 2, Beograd, mihajlovic.bozidar@open.telekom.rs

<sup>2</sup> doc.dr Sneana Kirin, Fakultet za menadžment MSP Beograd, Travnička 2, Beograd, snezanakirin@yahoo.com

Srbija je potpisnik nekoliko veoma važnih dokumenata oko zamene upotrebe fosilnih goriva. Isto tako, naša zemlja je potpisnik i nekoliko Protokola u okviru Međunarodne agencije za obnovljivu energiju (IRENA – International Renewable Energy Agency). Šta više, Srbija je učesnik osnivačke konferencije ove međunarodne institucije koja je održana u Bonu 26. i 27. 01. 2009. godine. Nadalje, Srbija je ratifikovala Kjoto protokol koji predviđa smanjenje gasova staklene bašte i nužnog korišćenja obnovljivih izvora energije. EU se obavezala da smanji emisiju CO<sub>2</sub> za 8% do 2011. godine. Prema istraživanjima nekoliko zapadnih kompanija, eksploatacija nafte današnjim intenzitetom, mogla bi da potraje još 60-80-ak godina.

Fiskalna politika država EU uspostavlja se kroz poreske olakšice.

## **1.1. STVARANJE USLOVA ZA FORMIRANJE INSTITUCIJE MENADŽERA ENERGETIKE**

Racionalna potrošnja električne energije i, uopšte, energenata, je *conditio sine qua non* iskorišćenja resursa u strategiji održivog razvoja. Jedna od karakteristika srpske industrije je da ne postoji institucija menadžera za energetiku u preduzećima. U razvijenim evropskim zemljama se u proizvodnim kompanijama primenjuje koncept gazdovanja energijom, za čije sprovođenje je zadužen upravo, *menadžer za energetiku*. Njegov zadatak je da prati potrošnju energije, sastavlja energetske bilans, kao i da planira i sprovodi mere za poboljšanje energetske efikasnosti kompanije.

Tome ide u prilog i činjenica da će i Evropske institucije koje se bave održivim razvojem kao što je KFW banka iz Beograda, dati podršku takvom opredeljenju i da će se osnovati Fond za finansiranje obnovljivih izvora energije i energetske efikasnosti u Srbiji.

Za korišćenje sredstava iz ovog Fonda moći će da konkurišu projekti koji obezbede uštedu od 20% manjeg emitovanja ugljendioksida i drugih toksičnih emisija. Ili imaju 20 odsto manju potrošnju energije u odnosu na sadašnju, kao i kod kojih je stopa povraćaja sredstava na uloženo, najmanje osam odsto.

## **2. POTRAŽNJA ZA ELEKTRIČNOM ENERGIJOM U EVROPI I REGIONU**

U Evropi već nekoliko godina postoji deficit u ponudi električne energije. Taj problem je naročito, izražen u Jugoistočnoj Evropi. Prema podacima iz EFT-a grupacije, region se suočava sa sve većim energetske deficitom, koji je nastao kao posledica dugogodišnjeg nedostatka investicija u nove proizvodne kapacitete. Srbija će sa svojim novim kapacitetima za proizvodnju el. energije većim delom biti okrenuta prema jugoistočnoj Evropi, ali će struje imati i za ponudu zapadnoevropskim zemljama. I to bi bila ciljna grupa potrošača. A evo koliko el. energije nedostaje u našem okruženju.

## **3. NEOPHODNI KAPACITETI U ELEKTROPRIVREDAMA JUGOISTOČNE EVROPE**

Potrebe za elektroenergijom u jugoistočnoj Evropi idu sledećim redosledom: Rumuniji je potrebno 3,36 GW, Bugarskoj 1,82 GW, Mađarskoj 1,75 GW, Grčkoj 3 GW, BiH 0,99 GW, Albanija 0,88 GW, Hrvatska 1,21 GW, Srbija 1,46, Makedonija 0,62, Crna Gora 0,25 i dr. Ukupni nedostatak el. energije u regionu iznosi **16,70 GW**.

U zemljama jugoistočne Evrope analize pokazuju da ja veoma slaba energetska efikasnost i neracionalno trošenje. Skoro da se kreće 40% u odnosu na razvijene zemlje Zapada.

## **4. KAPACITETI ZA PROIZVODNJU ELEKTRIČNE ENERGIJE U SRBIJI**

Pouzdanu snabdevanje potrošača energijom pod ekonomski najpovoljnijim i ekološki najprihvatljivijim uslovima, podrazumeva da se na nivou zemlje uradi dugoročna procena energetske potreba, zasnovana na sagledavanju postignutog nivoa energetske razvoja. Ali i sadašnjeg stanja energetske kapaciteta, raspoloživih energetske potencijala, tendencije razvoja energetske u svetu, očekivanog tehnološkog napretka u oblasti energetske i na pouzdanom sagledavanju rasta privredne aktivnosti stanovništva Srbije. Osnovni cilj reformi energetske sistema je uspostavljanje kvalitetno novih uslova rada, poslovanja i razvoja proizvodnih energetske sektora i sektora potrošnje energije,

koji će podsticajno delovati na privredni razvoj Srbije, zaštititi životnu sredinu i integraciju domaćeg energetskog sektora u regionalno i evropsko tržište energije.

Instalisana snaga elektrana (na pragu prenosa) u MW ima sledeće parametre: Termoelektrane sa Kosmetom 5.171, bez Kosmeta 3.936, termoelektrane-toplane (gas,mazut) 336 sa Kosmetom, bez Kosmeta 336, Hidroelektrane 2.898 sa Kosmetom, bez 2.863. Ukupno elektrane EPS-a 8.405 sa Kosmetom, bez Kosmeta 7.135 MW.

Kada je u pitanju distributivna mreža, skoro da u svim zemljama jugoistočne Evrope postoje problemi na prenosnim mrežama. I u tom delu se gubi električna enrgija, čak 13% u Srbiji, pa se tu, takođe, mora popraviti stanje. Dužina mreže u Srbiji sa Kosmetom iznosi 158.045 km, bez Kosmeta 138.471. Instalirana snaga transformatora (MVA) 30.911, bez Kosmeta 28.301 (MVA).

Problematika cena je uvek bila prisutna u poslovanjima svih kompanija od kojih zavisi socijalno stanje u zemlji. Tako je i sa EPS-om. Prateći kretanje cena u evrocentima zapaža se veće odstupanje od dinarske protivvrednosti. Jasno je da je to zbog toga što sve zavisi od platežne moći potrošača, s jedne strane i s druge, što bi veće terećenje cene koštanja privrednih preduzeća, značajno umanjilo njihovu konkurentsku sposobnost. Postavlja se pitanje, dokle će to trajati zbog toga što se skoro 10 i više godina kasni sa izgradnjom bilo kakvih kapaciteta koji bi bili u funkciji ponude električne energije.

## 5. ENERGIJA PROIZVEDENA IZ BIOMASE

O ovom istraživačkom projektu obavestili smo stručnu javnost u decembru prošle godine na većini naučnih konferencija. Ovom prilikom iznećemo osnovne parametre veoma visoke efikasnosti korišćenja biomase za proizvodnju električne energije. Svaka farma veličine 22 hektara može da proizvede energiju koja je potrebna za njen rad. Instalacija od 12kW, može dati oko 32.500 kwh el. energije. **Isto tako, veoma je bitan podatak da se od 1 hektara poljoprivredne površine, može dobiti oko 3 tone otpadne biomase, a to odgovara jednoj toni lakog ulja godišnje, odnosno 1 toni ekvivalenta nafte.**

Takodje, proračunom zemljišta i broja ljudi koji se bave poljoprivrednom proizvodnjom, došli smo do zaključka da se u regionima koji će davati sirovine za biodizel i bioetanol, može na njivama uposliti po 20.000 ljudi. A na celoj teritoriji Srbije može se uposliti 100.000 ljudi, jer će proizvodnja biti sigurna, plasman siguran, a sirovina će se doterivati do glavnih fabrika logistikom, što će, takodje, zaposliti veliki broj ljudi. U krajnjoj liniji i sela će oživeti.

**“Nafta od žita”(biodizel)** je motorno ekološko gorivo koje se proizvodi fermentacijom sirovih organskih materija, za sada pšenice, šećerne repe i kukuruza. Čine ga 85% etanola i 15% benzina, koji u izduvnim gasovima motora smanjuje količinu ugljendioksida za 80 odsto. Direktna je zamena za fosilno gorivo, a najveći proizvođači automobila, kao što su Volvo, Ford i SAAB, već proizvode tzv. “fleksifuel” automobile s motorima koje pokreće ovo gorivo.

Bioetanol, je čisto gorivo koje se koristi u motorima na sagorevanje, umesto benzina i nafte, smatra se energetskim imperativom dvadeset prvog veka. Evropska unija je propisala da nefosilna goriva moraju predstavljati najmanje dva odsto njenog tržišta u 2011. godini, a iz godine u godinu će se obavezan deo povećavati za 0,75 poena sve do 5,75 poena 2013. godine.

**Prema našim istraživanjima, ako bi se izvršilo doterivanje gorionika samo u toplanama u većini gradova u Srbiji, ušteda bi bila oko 0,8 do 1,0 milion tona nafte, naravno, uz korišćenje biomase kao obnovljivog izvora i uštedu od oko 800 miliona dolara.**

## 6. EKONOMSKI ASPEKTI KORIŠĆENJA VETROENERGIJE NA MOSTOVIMA I NADVOŠNJACIMA

Ovo su za sada najnovije tendencije u korišćenju obnovljivih izvora energije za osvetljavanje mostova, ali i pogona prevoznih sredstava koje se nalaze na tom prevoznom pravcu. Poznato je da Srbija godišnje ima 267 osunčanih dana u godini, kao i da svaki kvadratni metar površine osunča 1000 sati sunčeve energije godišnje. Zbog ograničenog prostora, u daljem izlaganju zadržaćemo se samo na nekim bitnim karakteristikama do kojih smo došli u našim istraživanjima.

## 7. IZGRADNJA VETROGENERATORA, (OSVETLJAVANJE PO LED SISTEMU) I POSTAVLJANJE SOLARNIH KOLEKTORA

Na krajevima železničkih i drumskih mostova, nadvožnjaka i pogodnih terena blizu tih mostova, postoje različita strujanja vazduha koja se mogu iskoristiti za izgradnju vetrogeneratora koji bi proizvodili električnu energiju za osvetljavanje istih i u dužini puteva koji su nastavak tih mostova. Takođe, ta se energija može iskoristiti i za osvetljavanje bil-bordova pored puta, a ako postoji višak, onda se on može isporučiti elektromreži Srbije, uz odgovarajuću stimulativnu nadoknadu. Isto tako, višak proizvedene energije na ovaj način, može se akumulirati u natrijumsumporne baterije, i tako iskoristiti kada je potrebno privredi ili domaćinstvima u vrhu korišćenja energije za svoje potebe. Prevodjenje struje iz akumulatora (jednosmerne) vrši se putem "invertora", i tako prilagodjena na 220 V ide u eksploataciju. Kada je u pitanju statika mostova zbog, eventualnih, turbulencija vetra, stručnjaci kažu da tu ne postoji problem. Naime, vetar prolazi kroz propelere vetroelektrane prevodeći kinetičku energiju u električnu. Drugo, svi mostovi su gradjeni da preko njih ide teret do dve i više hiljada tona po jednom vučnom telu, i treće, mogu se sagraditi dodatni potporni betonski stubovi na kraju mostova koji ne dodiruju konstrukciju i na taj način iskoristiti energija vetra. S druge strane, kod solarnih kolektora je još povoljnija situacija. Naime, solarni kolektor od 6 kw za proizvodnju struje koristi poliesterske plastificirane materijale koji su veoma laki.

U svetu je na energiju vetra instalirano preko 100 hiljada MW. Od tog broja u Evropi oko 60.000. Procene su da će do 2012. godine biti instalirano 160.000 MW, u kome Kina i Indija prednjače.

Naš projekat ima sledeću računicu:

Tu postoje dva dugačka mosta na čijim krajevima se može izgraditi po dva vetrogeneratora, na jednom i drugom kraju. Za proizvodnju električne energije dovoljna je snaga vetra od 5 m u sekundi na visini od 50 metara iznad tla, odnosno iznad doline ili reke preko kojih prolaze mostovi ili nadvožnjaci.

Inače, u Srbiji ukupni potencijal vetroelektrana ima energetska snagu od 1.300 MW. Na lokaciji, kao što je kod Bele crkve u Banatu, može se proizvesti 100 MW i sl., a kod Indije oko 20 MW.

Isto tako, na ista mesta ili na sredini mosta mogu se postaviti solarni kolektori koji bi, takođe, proizvodili električnu energiju.

7.1. Primer izgradnje vetrogeneratora i solarnog kolektora, na autoputu Beograd-Novu Sad, kod Beške ili na nadvožnjacima: (Na isti način se može istražiti i kod mosta na Adi). (slajdovi autora rada)



1. Mostovi na pruzi Beograd-Bar 2. Kompjuterska animacija 3. Vetrogenerator 6 kW

Solarni kolektori proizvodili bi električnu enrgiju po sistemu FV ploča (visokonaponskih fotovoltaznih ploča) napravljenih od poluprovodnika kao što je silicijum. Proizvedena električna energija direktno se odvodi i akumulira u baterijama, tu se stabilizuje napon i kao takva isporučuje elektromreži Srbije ili direktno u elektromrežu železnica ili za osvetljavanje mostova i dužine puteva koji se nastavljaju iz pravca mostova. Računice su sledeće:

Most kod Beške: (na jednom i drugom kraju mosta; ista je problematika i kod mosta na Adi):

$$250 \text{ kW vetrogenerator} \times 4 \text{ (oba mosta)} = 1.000 \text{ kW}$$

$$100 \text{ kW solarni kolektor} \times 4 = 400 \text{ kW}$$

250 radni dana za vetrogeneratore i solarni kolektor (U Srbiji postoji 267 osunčanih dana godišnje)

$$1.000 \text{ kW} \times 250 \times 24 = 6.000.000 \text{ kWh} \times 9,5 \text{ evroceni} = 570.000 \text{ EUR}$$

$$400 \text{ kW} \times 250 \times 12 = 1.200.000 \text{ kWh} \times 23 \text{ evroceni} = 276.000 \text{ EUR}$$

**Ukupno: 846.000 EUR**

**1 w instalisane snage = 1 euro**

*Finansijski efekti izgradnje ovih postrojenja i doprineće još više ako se koristi sistem rasvete "LED". Naime, ovaj sistem ima veoma visoke prednosti u pogledu uštede el. energije od čak 50 i više procenata.*

## **8. SUNČEVA ENERGIJA KAO PRIRODNI RESURS U PROIZVODNJI OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE SA POSEBNIM OSVRTOM NA ISKUSTVA NEMAČKE I SAD**

U našoj zemlji sunčeva energija se koristi samo za zagrevanje stanova i, eventualno, plastenika. Naša istraživanja usmerena su na iskustva razvijenih zemalja čiji finansijski potencijal tako nešto omogućuje.

Američki stručnjaci su, takodje, došli do jedne veoma zanimljive računice. Naime, čovečanstvu danas je potrebno oko 16 teravati energije (1 teravat = trilion vati). Očekuje se da do 2020. godine se ta potreba poveća na 22 teravata. Sunčeva energija na kopnenom delu zemlje iznosi 120.000 teravati. To praktično znači da je sunčeva energija neiscrpiva i, praktično, neograničena.

### **8.1. Inovacije u proizvodnji**

Stručnjaci su, takodje, na korak do pronalaženja rešenja oko iskorišćenja ovako velikog svetlosnog i toplotnog potencijala Sunca.

Sada je već odmaklo istraživanje kako će raditi elektrane na sunčevu svetlost kada ima oblaka! Već se privode kraju ispitivanja sistema koji će poslužiti skladištenju energije kada bude bilo oblaka i kada se ne može tako efikasno koristiti sunčeva toplota. To su natrijum-sumporne baterije, kao i kod vetrogeneratora.

U našoj zemlji postoje uslovi za proizvodnju toplotne i elektro energije koristeći sunčevu svetlost. Naime, po insolaciji imamo veći intenzitet za 20-30% od evropskog proseka. Na osnovu broja osunčanih dana, koji kod nas iznose 267 dana u toku godine, imamo i prosečnu osunčanost od 1000 kwh površine po metru kvadratnom godišnje. S obzirom na našu ekonomsku moć, mogli bi se izgraditi kapaciteti za snabdevanje energijom hotela i turističkih kompleksa. Ili, da svaka kuća ima na svom krovu po jedan kolektor od 20 metara kvadratnih. U Srbiji ima oko 370 hiljada kuća, pa ako se na svaku drugu kuću postavi solarni kolektor, to bi bila proizvodnja od nekoliko milijardi kwh.

**U istraživanjima smo došli i do podataka da fotonaponski solarni modul od 3 KW može da proizvede električnu energiju od 28.500 kwh.**

**Iskustva Nemačke u proizvodnji i korišćenju sunčeve toplote:** Nemačka je vodeći svetski proizvođač opreme za solarnu energiju. Nemci su u tome toliko uspešni da se danas konstatuje da 53% ukupne fotonaponske (PV) energije u svetu dobija na solarnim panelima postavljenim između Baltičkog mora i Švarcvalda, dugog 200, a širokog 60 kilometara.

Sušтина stimulansa za proizvodnju solarne, eolske i hidroenergije je u tzv. "fid-in tarifi" prema kojoj svakom ko ima takvu proizvodnju, lokalna elektroenergetska kompanija garantuje isplatu. Kompanije su obavezne da kupuju solarnu energiju po ceni od **0,49 evra po kwh**. A to je skoro, kao što smo napomenuli tri do četiri puta veća cena od tržišne.

Nemačka država će, takodje, izdvojiti preko svojih korporacija oko 400 milijardi evra za izgradnju postrojenja za proizvodnju solarne energije u Sahari. Isto tako, Nemci su i na putu da reše prenos tako dobijene električne energije, jer su troškovi prenosa energije visoki zbog udaljenosti potrošača od bazne proizvodnje. Stručnjaci iz "Simensa" tvrde da će vrhunskom tehnologijom uspešno razrešiti problem prenosa struje, jer moderni dalekovodi gubitak energije svode na tolerantnih 7%. **A prema nekim računicama, koje navode nemački stručnjaci, solarno ogledalo u pustinji veličine 360 x 360 kilometara može da prikupi energiju dovoljnu da podmiri potrebe cele planete.**

### **8.2. Cene podsticaja za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora u Srbiji**

U Srbiji su 2009. godine usvojene mere za stimulisanje proizvodnje el. energije iz obnovljivih izvora. Tako je, prema podacima Ministarstva za energetiku, za male hidroelektrane 1 kWh 7,8

evrocenti, postrojenja na biomasu 11,4-13,6, biogas 12,0-16,0, evrocenti, kanalizacioni i deponijski gas 6,7, vetroelektrane 9,5, solarne elektrane 23,0 elektrane na geotermalnu energiju 7,5 evrocenti, elektrane sa kombinovanom proizvodnjom 7,6-10,4 evrocenti, elektrane koje koriste otpad 8,5-9,2 evrocenti.

## ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

1. Iz obnovljivih izvora energije Srbija bi mogla u nekom doglednom vremenu da proizvede oko 5.000 MW električne energije. Ako bi se u obnovljive izvore energije uložilo dve milijarde evra, , Srbija ne bi imala potrebe da uvozi električnu energiju za 30% u odnosu na dosadašnji uvoz, a uvoz fosilnih goriva bi mogla da smanji za 25%.
2. Ukupni bilans otpadne biomase je 1/3 ukupne biomase, što računajući po kg/J, iznosi u ekvivalentu oko 1.000.000 t nafte godišnje.
3. Biomasa i biogoriva (1,0 + 800.000 t biodizel i bioetanol) u ukupnom ekvivalentu godišnje bi mogli zameniti oko 1,8 miliona tona nafte.
4. Podsticajne mere države, ovako kako su postavljene, su stimulatívne i omogućuju garanciju otkupa proizvedene el. energije za 12 godina, računajući od momenta početka proizvodnje.
5. Srbija sa Republikom Srpskom može biti vodeći snabdevač u proizvodnji električne energije u Evropi.
6. **U Srbiji, a naročito u Vojvodini, postoje uslovi da se na farmama proizvodi električna i toplotna energija. I to koristeći biogas kao osnovno polazište za proizvodnju ove energije. Stručnjaci iz Sekretarijata za energetiku AP Vojvodine izračunali su da se iz malog kogenerativnog biogas postrojenja za proizvodnju toplotne/električnu energiju može dobiti – 8.000 kWh toplotne energije i 16.450 Kwh električne energije. Toplotna energija bi se proizvela iz toplotnog dela biogasnog kogenerativnog postrojenja, a električni deo iz dela biogasnog kogenerativnog postrojenja.**
7. Ukupni finansijski efekat uključenja ovih potencijala u elektromrežu Srbije, doneo bi zemlji veoma visok iznos deviznih sredstava. Najmanje 2-3 milijarde \$, rešavajući na taj način i nedostatak električne energije i uopšte, energije koja se koristi u industrijskoj proizvodnji i proizvodnji toplotne energije za domaćinstva i grejne prostore.
8. Republika Srbija će do 2020. Godine uložiti oko 9 milijardi \$ u izgradnju energetske postrojenja. Bilo bi dobro da se 2 milijarde \$ investiraju u obnovljive izvore energije.
9. Energetska efikasost u Srbiji je u odnosu na Evropu 40% slabija. Zato se nameću nekoliko pitanja u primeni standarda kao što je gradjevinarstvo u izgradnji kuća i stanova, zatim poslovnim prostorima, fabričkim halama i sl. To ukazuje i na mogućnost postavljanja menadžera za energetiku, koji će stručno i na vreme ukazivati na neracionalno korišćenje energije u preduzećima.

## LITERATURA

1. Sajt Ministarstva za rudarstvo i energetiku Republike Srbije, [www.mie.gov.rs](http://www.mie.gov.rs)
2. Strategija razvoja energetike u Srbiji do 2015 - Studija EPS-a
3. RWE - Energetska korporacija iz Nemačke (Igor Mihajlović), [www.automation.siemens.com](http://www.automation.siemens.com)
4. Sekretarijat za energetiku AP Vojvodine, [www.icr.rs/pokrajinski-sekretarijat-za-energetiku](http://www.icr.rs/pokrajinski-sekretarijat-za-energetiku)
5. EPS Republike Srbije, [www.eps.rs](http://www.eps.rs)
6. National geographic from Serbia 2009, septembar str.38
7. Sopstvena istrživanja (slajdovi autorsko vlasništvo)