

# ENERGETSKA BUDUĆNOST SRBIJE

## ENERGY FUTURE OF SERBIA

**Boban Cvetanović**

*Visoka tehnička škola strukovnih studija,*

*Aleksandra Medvedeva 20, Niš*

**Abstract:** By signing an oil and gas agreement with the Russian Federation, Serbia has made one of the important steps towards the providing its own more secure energy future. But what is to be done if the construction of the South Stream gas pipeline is delayed or if it is not realized according to the designed dynamics? Namely, the current global economic crisis can change the priorities of the participants in the gas line construction. Does Serbia have prepared answers to the questions on such and similar scenarios which Serbian energetics (power supply) could face in the following years?

**Key words:** energy bilans, energetic efficiency, renewable sources

### 1. UVOD

Danas je potpuno jasno da je vreme jeftine energije i njenog neracionalnog trošenja daleko iza nas. Potrošnja energije u svetu je, u periodu od polovine prošlog veka, rasla po visokim stopama. Samo u periodu od 1950. do 1970. godine utrošeno je više energije nego u svim prethodnim godinama razvoja do tada. Naročito je potrošnja energije porasla poslednjih tridesetak godina i to od 6,1 Gtoe iz 1973. godine na oko 11,4 Gtoe u 2005.godini (giga tona ekvivalentne nafte – jedna tona ekvivalentne nafte iznosi 41.868 GJ ili 11.630 MWh električne energije, ili 2.0 tona kamenog uglja, ili 5.586 tona sirovog lignita).

Dva osnovna činioca povećanja zahteva za energijom bili su: rast stanovništva i ekonomski razvoj. Samo u periodu od 1960. do 2000. godine svetsko stanovništvo se povećalo za oko 3 milijarde ljudi pri čemu 80% svetskog stanovništva čine zemlje u razvoju. Razvijene zemlje još uvek troše 50% ukupne energije iako u ukupnoj strukturi stanovništva učestvuju sa 20% [1].

U strukturi ukupne potrošene energije (prema podacima za 2005.godinu) nafta i dalje predstavlja najznačajniji energetski izvor sa 34,3%, ali sa manjim učešćem za oko 10% u odnosu na 1973.godinu pri čemu su za taj procenat povećali svoje učešće nuklearna energija i prirodni gas. Ugalj je zadržao svoj udeo dok su obnovljivi izvori energije povećali svoje učešće, ali ne u meri sa njihovim značajem i mogućnostima.

Na početku 21.veka svet se nalazi pred velikom energetskom krizom. Veliki porast cena nafte i prirodnog gasa utiče da borba za ovladavanje i dominaciju nad prostorima na kojima se nalaze ležišta ovih energenata postane nemilosrdna. Za dvadesetak godina najveći broj zemalja suočiće se sa problemom kako obezbediti dovoljnu količinu energije neophodnu za

sopstvenu egzistenciju. Svet danas troši 4 milijarde tona nafte godišnje što znači da će postojeće rezerve od 120 do 160 milijardi tona biti iscrpljene za manje od četrdeset godina. Prema projekciji budućeg energetskeg razvoja (za period 1995-2020) svetska energetska tražnja će porasti za 65%, a emisija ugljen-dioksida za 70% [2].

Energetičari se nalaze pred dilemom da li ulagati u nove nuklearne elektrane i termoelektrane ili razvijati alternativne izvore energije koji su do sada bili zapostavljeni. Čak 70% sredstava za istraživanje mogućnosti dobijanja energije korišćeno je za razvoj nuklearnih tehnologija i procesa sagorevanja fosilnih goriva, a samo 7% je ulagano u razvoj alternativnih-obnovljivih izvora energije. Iako prividno postoji razlika u ceni dobijene energije iz obnovljivih i neobnovljivih izvora, realno energija iz obnovljivih izvora je vrlo konkurentna. Naime, danas postoje razne subvencije u oblasti naftne industrije, nuklearnih i termoelektrana što prividno smanjuje cenu energije dobijenu iz ovih izvora. Pri tome ne treba zaboraviti i ekološki faktor tj. eliminisanje ispuštanja velike količine ugljendioksida u atmosferu i smanjenje globalnog zagrevanja. Korišćenjem alternativnih izvora energije u znatnoj meri se štede prirodni energetske resursi koji su neravnomerno raspoređeni u svetu i predstavljaju stalni uzrok sukoba u svetu.

## 2. ENERGETIKA I DALJE U ŽIŽI

Tokom pedesetih godina prošlog veka Evropa je samostalno zadovoljavala sopstvene potrebe za energijom uglavnom preko uglja. U to vreme verovalo se da će energija budućnosti biti atomska energija dok su nafta i gas bili zanemareni. Uporedo sa otkrićima izvora nafte na Bliskom istoku i Africi raste uticaj nafte kao glavnog energenta pri čemu su zapadne kompanije dugo imale monopol u državama sa bogatim rezervama nafte. Činilo se da je Evropa zauvek rešila problem energije tako da niko nije brinuo o energetskej politici i strategiji za 21.vek. Kada su sedamdesetih godina prošlog veka arapske zemlje raskinule ugovore sa zapadnim kompanijama Evropa je bila prinuđena da formuliše sopstvenu energetskej politiku. Iako stepen energetske zavisnosti opada Evropa i danas značajan deo potreba za energijom namiruje iz Rusije i arapskog sveta. Strategija za naredni period sastojaće se u proizvodnji struje iz obnovljivih izvora energije.

U smislu daljih pravaca delovanja u polju energetike interesantno je istraživanje čiji je osnovni cilj bio da se predvidi promena ponašanja potrošača do 2020.godine, a jedan bitan deo studije ticao se upravo energetske situacije u svetu u narednim godinama. Studija je izvedena od juna 2008. do januara 2009.godine za potrebe Dojče posta-DHL, svetske korporacije specijalizovane za poštanske usluge i to tzv. Delfijskom metodom koja sabira znanje pažljivo izabranih eksperata u okviru jasno strukturisanog procesa. Tokom nekoliko krugova razgovora stručnjaci su procenjivali izvestan broj hipoteza koje se odnose na budućnost, nastojeći da ustanove kolika je verovatnoća da se one ostvare i u kom roku. Evo nekoliko interesantnih zaključaka iz studije vezanih za svetsku energetiku.

Cena nafte, dugoročno gledano, će i dalje rasti. Godine 2020. ona će biti najmanje dvostruko veća nego sredinom 2008.godine, što znači da će iznositi oko 300 dolara po barelu. Posle 2009.godine usled rasta cene nafte ubrzaće se traganje za alternativnim energetskeim izvorima kako bi se zadovoljila stalno rastuća tražnja. Iako se ne može očekivati da nefosilna goriva u potpunosti kompenzuju rastuću cenu nafte, ipak će znatno više učestvovati u obezbeđivanju svetskog ekonomsko rasta nego što je danas slučaj.

Ovde postaje posebno važna uloga nuklearne energije čija proizvodnja nije opterećena velikim sadržajem ugljen-dioksida tako da se može očekivati da u Evropi, Americi i Aziji posle 2010.godine dodje do ulaganja velikih sredstava u razvoj upravo nuklearne energije. Uprkos razmišljanjima da sve što ne proizvodi ugljen-dioksid smatra se dobrim, nuklearna

energija neće odjednom figurisati kao zelena energija i uprkos svim marketinškim naporima na nju će se i dalje gledati kao na nužno zlo.

Već 2020.godine može se očekivati da nuklearna energija ponovo izgubi značaj kao alternativni energetska izvor. To bi značilo da novo zlatno doba nuklearne energije ne bi trajalo duže od deset godina i da će nuklearna energija ustvari poslužiti kao sredstvo za premošćavanje jer se radi ipak o tzv. prljavoj energiji i zastareloj tehnologiji.

Tek 2020.godine može se očekivati značajan napredak na planu obnovljivih izvora energije, pri čemu se ovde misli pre svega na energiju vetra, sunčevu energiju, geotermalnu energiju i biogoriva. Ove energije bi, zajedno uzev, trebalo da učestvuju u ukupnoj proizvodnji energije sa 50%. Tek tada će početi da se otplaćuju ogromna sredstva koja su prethodnih godina ulagana u istraživanja i razvoj ovog sektora.

Ono što je potpuno jasno jeste da će i tada dostupnost prirodnih resursa bitno određivati položaj neke države ili regiona u globalnoj strukturi moći.

### **3. TRENUTNA ENERGETSKA SITUACIJA U SRBIJI**

Naša zemlja, kao i ostale zemlje u tranziciji, prolazi kroz težak period u razvoju privrede. Trenutna energetska situacija u Srbiji nije povoljna iz sledećih razloga:

- niska energetska efikasnost sektora proizvodnje, prenosa i distribucije električne energije
- visoka energetska intenzivnost na potrošačkom nivou
- neodgovarajuća cena energenata
- nizak nivo ponude zbog tehničkih i komercijalnih razloga
- zavisnost od upotrebe uglja u proizvodnji električne energije
- visok uticaj energetske proizvodnje i potrošnje na životnu sredinu

Obim i struktura energetske resursa Srbije su izrazito nepovoljni. Resursi kvalitetnih energenata, kao što su nafta i gas, su simbolične – manje su od 1% ukupnih energetske rezervi. Preostalih 99% energetske resursa čine razne vrste uglja, među kojima dominira niskokvalitetni lignit, sa udelom od preko 92 % u ukupnim bilansnim rezervama. Rezerve uglja procenjuju se na 50 godina, a nafte i gasa na 20 godina, ali na nivou sadašnje proizvodnje koja pokriva 25 posto potreba. Ubedljivo najveći deo rezervi lignita nalazi se u Kosovsko-Metohijskom basenu tako da bi dugoročno posmatrano ovaj basen trebalo da predstavlja najvažniji energetska potencijal Republike Srbije u narednom periodu. S obzirom na trenutnu političku situaciju i ukupno stanje na Kosovu i Metohiji naša energetska situacija postaje dodatno složena. Trenutno najznačajniji obnovljivi energetska resurs Srbije je hidropotencijal (oko 17000 GWh) od čega je do danas iskorišćeno 10000GWh tako da ukupan preostali, tehnički iskoristiv, hidroenergetska potencijal iznosi 7000GWh.

Obim i struktura potrošnje energije u svakoj zemlji uslovljena je stanjem ekonomije, strukturom i intenzitetom proizvodnih i uslužnih delatnosti, standardom i navikama građana kao i raspoloživošću energetske izvorima i ekonomsko-energetske okolnostima u okruženju. Ekonomsko stanje u privredi, tehnološko stanje energetske i proizvodnih tehnologija i struktura raspoloživih energenata uslovlili su da u pogledu energetske efikasnosti Srbija znatno zaostaje u odnosu na grupu zemalja sa veoma uspešnim privrednim reformama (Češka, Slovačka, Mađarska) pa čak i u odnosu na zemlje sa usporenim reformama (Bugarska, Rumunija, Hrvatska).

Prema podacima iz energetske bilansa Srbije za 2008.godinu ukupna potrošnja primarne energije u 2008. godini iznosila je oko 15,5 miliona toe što je za 5 % više od procenjene ukupne količine potrošene primarne energije u 2007. godini. Potrebna količina ove energije obezbeđuje se iz domaće proizvodnje i uvoza. Proizvodnja primarne energije u 2008. godini iznosila je oko 9 miliona toe (oko 58% potrošene). Struktura energenata u domaćoj

proizvodnja energije je sledeća: ugalj 80%, obnovljivi izvori energije 11%, nafta 7% i gas 2%. Iz uvoza se obezbeđuje oko 42 % (6,5 miliona toe) od ukupno potrebne primarne energije, a u strukturi neto uvoza dominira uvoz sirove nafte i naftnih derivata (55%), zatim prirodni gas (29%), ugalj (15%), te gotovo neznatno električna energija (domaća proizvodnja električne energije gotovo u potpunosti zadovoljava potrebe) [3] .

Godišnje, na uvoz kvalitetnih energenata i pokriće troškova proizvodnje finalne energije iz domaćih energetske resursa, Srbija mora da izdvoji preko dve milijarde evra. Razvoj sektora energetike u Srbiji praktično je zaustavljen posle 1990. godine. Oštre sankcije Saveta bezbednosti uvedene maja 1992, uključujući naftni embargo, raspad zemlje i ratovi u okruženju, raspad jedinstvenog elektroenergetskog sistema bivše SFRJ, i najzad, bombardovanje NATO saveza 1999.godine naneli su ogromne štete i uslovili zaostajanje koje se ne može nadoknaditi u kratkom roku.

Potrošnja električne energije u domaćinstvima tokom poslednje decenije raste, a u industriji opada. Po glavi stanovnika potrošnja električne energije je u periodu od 1990. do 2000. godine porasla za 44 odsto.

U proteklih deset godina raspoloživost postojećih elektrana smanjena je na 77 odsto zbog slabog održavanja. Smanjeni su proizvodni kapaciteti jer se Kosovo i Metohija nalazi van sistema EPS-a. U toku čitave decenije nije izgrađena nijedna nova elektrana, a urađen je samo jedan potpuni remont. Od 1990. godine gubici u prenosu i distribuciji su u stalnom porastu i najveći su u Evropi.

#### **4. BUDUĆNOST ENERGETSKOG SEKTORA U SRBIJI**

S obzirom na izuzetan značaj energetike, srpski parlament je 2005.godine usvojio dokument Strategija dugoročnog razvoja energetike Republike Srbije do 2015.godine sa namerom da se utvrde osnovni ciljevi nove energetske politike i prioritetni pravci razvoja u energetske sektorima. Shodno tome predloženi su sledeći, ekonomski mogući i energetske opravdani prioriteti:

1. značajno poboljšanje tehnoloških i operativnih performansi postojećih energetske izvora putem detaljnih remonta i modernizacije
2. racionalna upotreba energije i povećanje energetske efikasnosti
3. korišćenje novih i obnovljivih izvora energije i energetske efikasnijih tehnologija i uređaja

Neke od mera sprovođenja strategije jesu: uspostavljanje sistema savremene tehničke regulative, pristupanje energetske zajednici zemalja jugoistočne Evrope (što je učinjeno), utvrđivanje podloga za ratifikaciju Kjoto protokola i naših obaveza koje iz njegove ratifikacije proističu, izbalansirana politika socijalne zaštite najsiromašnijih kategorija.

Zbog poznatih okolnosti u proteklom periodu, Srbija je primer zemlje, koja u kratkom periodu mora da uskladi ne samo razvoj energetike sa privredno-ekonomskim razvojem već i razvoj energetske proizvodnje sa sektorima potrošnje energije.

Prema strategiji razvoja energetike proizvodnja primarne energije bi 2015. godine trebalo da dostigne vrednost od 11 miliona toe pri čemu bi i dalje najveći udeo imao ugalj (8,48 miliona toe). Potrošnja bi iznosila 18 miliona toe što znači da bi moralo da se uveze energenata u iznosu od skoro 7 miliona toe (energetska zavisnost od 38,9%) [4].

Pored evidentnog energetske deficita u Srbiji je prisutna i izuzetna neracionalnost u pogledu potrošnje energije, posebno električne. U situaciji kada se stopa rasta uvoza energije povećava iz godine u godinu, a privreda još uvek ne radi punim kapacitetima, ne treba mnogo struke i mudrosti da se zaključi da će električna energija predstavljati ograničavajući faktor razvoja. U uslovima umerenog porasta društvenog proizvoda, potrošnja energije ima sve brži rast pretežno zbog odsustva ekonomskih motiva i programsko-finansijskih mehanizama za

programe štednje energije kako kod privrede tako i kod građana. Jedan od prioriteta treba da bude racionalna potrošnja energije jer to može biti najveći energetska potencijal. Naime, štednja energije ima mnogo veće efekte čak i u odnosu na obnovljive izvore energije. Ipak tu smo na samom početku jer Srbija trenutno u nekim oblastima troši pet puta više primarne energije po jedinici bruto društvenog proizvoda nego razvijene zemlje. Za racionalno smanjivanje danas visoke potrošnje energije tj. za povećanje energetske efikasnosti neophodna je nova energetska politika sa odgovarajućim instrumentima za njeno sprovođenje (energetski standardi i odgovarajuća zakonska i energetska regulativa, povećanje obima istraživačko-razvojnih poslova, podsticajne mere-ekonomski instrumenti, sprovođenje obrazovnih aktivnosti, informisanja i kampanja u cilju povećanja svesti o energetskej efikasnosti).

Nužan pravac delovanja, pored mera povećanja energetske efikasnosti – uštede energije, jeste uvođenje alternativnih-obnovljivih izvora energije u energetska sistem naše zemlje i njihovo maksimalno iskorišćenje. Korišćenje obnovljivih izvora energije je u današnjem svetu obaveza, a ne samo jedna od mogućnosti, kako je to bilo nekada. Evropska unija planira da do 2010. godine učešće energije dobijene iz obnovljivih izvora u odnosu na ukupnu proizvodnju energije poraste sa 6% na 12%. Programima, planovima ali i operativnim merama, većina zemalja sveta je za cilj do 2020. godine, postavila dupliranje i tripliranje proizvodnje električne energije iz ovih izvora, uz stalan rast izdvajanja za istraživanje i razvoj. SAD su od 2001. godine do danas u istraživanja alternativnih izvora energije koji smanjuju zagađenje životne sredine uložile 22 milijarde dolara.

Strategijom razvoja energetike Srbije predviđeno je i organizovano korišćenje obnovljivih izvora energije u proizvodnji toplotne (biomasa i Sunčeva energija) i električne energije (male hidroelektrane i vetrogeneratori snage do 10MW) za zadovoljenje lokalnih potrošača kao i za isporuke viškova električne energije lokalnoj mreži u okviru elektroenergetskog sistema Srbije. Ovom strategijom se, do 2012.godine, kao jedan od prioriteta prepoznaje korišćenje alternativnih izvora energije ne samo zbog usporavanja stope razvoja uvoza energenata već i zbog smanjivanja negativnog uticaja na okolinu prilagođavajući se regulativi EU u ovoj oblasti. Takođe bi se na ovaj način otvorile i dodatne aktivnosti za domaću industriju i zapošljavanje lokalnog stanovništva. Prema podacima Ministarstva rudarstva i energetike tehnički iskoristiv potencijal obnovljivih izvora energije u Srbiji procenjen je na 3,83 miliona toe godišnje što predstavlja solidan potencijal. S obzirom da je ukupna proizvodnja energije u našoj zemlji u prošloj godini iznosila približno 9 miliona toe može se lako zaključiti da bi Srbija skoro polovinu energije koju proizvodi mogla da dobija iz obnovljivih izvora energije. Od toga dominantno mesto zauzima potencijal biomase (62.7% ili 2,4 miliona toe godišnje) koja je najjeftiniji, ali i najprljaviji obnovljivi izvor. Nadalje, procenjeni potencijal sunčeve energije i mini hidroelektrana čini 16,7% odnosno 10,4% od ukupno iskoristivog potencijala obnovljivih izvora energije u Srbiji. Naša zemlja je jedna od retkih u Evropi koja nije iskoristila svoj hidroenergetski kapacitet. Što se tiče sunčeve energije, njena primena je moguća na prostoru cele Srbije. Potencijal vetra se procenjuje na 0,19 miliona toe godišnje, i moguće ga je iskoristiti na oko 30 odsto površine Srbije. Ono što nije dobro jeste podatak da se trenutno godišnje iskoristi samo 18% potencijala obnovljivih izvora [5].

Prelaz na energiju iz obnovljivih izvora građani Srbije ne bi osetili kroz cenu koja bi ostala ista pri čemu bi cena koja bi bila plaćena proizvođaču bila dvostruko veća. Država mora biti spremna da dotira razvoj ove proizvodnje zbog velikog pozitivnog efekta (energetska stabilnost, zaštita životne sredine itd.). Prema Kjoto (Kyoto) protokolu naša zemlja ima obavezu da realizuje preuzete obaveze da se ostvari redukcija emisija CO<sub>2</sub> za 8% (u periodu 2008-2012) u odnosu na ostvarene emisije u 1990.g.

Iako potencijal obnovljivih izvora energije kojim Srbija raspolaže nije dovoljno veliki da bi se eliminisali sadašnji problemi snabdevanja jasno je da su resursi obnovljivih izvora energije u Srbiji vrlo malo iskorišćeni i da smo u ovoj oblasti i dalje na samom početku. Dosadašnje bavljenje problemima obnovljivih izvora energije u Srbiji može se oceniti kao sporadično, a rezultati zanemarljivi. Iako se Zakonom o energetici predviđa povlašćen status i podsticajne mere za ulaganja u energetske objekte koji koriste obnovljive izvore energije možemo reći da se nije krenulo dalje od početka što najbolje znaju privatni investitori koji pokušavali ovih godina da izgrade neki od ovakvih objekata. Treba biti iskren i reći je jedan (ako ne i glavni) razlog monopolski položaj svega što spada u elektroenergetski sektor. Praksa razvijenih zemalja pokazala je da u sistemskim akcijama, radi povećanja energetske efikasnosti, država mora imati vodeću ulogu. U momentu kada cenu energenata budu određivali ponuda i potražnja (a ne kao sada monopoloski položaj) vodeća uloga države više neće biti nužna. Znači potrebni su nezavisni proizvođači energije jer je to način da energija postane kvalitetnija i jeftinija.

## 5. ZAKLJUČAK

Građanima u regionu Jugoistočne Evrope zbog nedovoljnog ulaganja u energetske sektor posle 2010. godine preči mrak, a zbog nedostatka energije zastoj u privrednom razvoju – već godinu dana unazad upozoravaju stručnjaci za energetiku i poručuju da treba što pre krenuti u izgradnju novih kapaciteta. Prema poslednjoj studiji Svetske banke pomenute zemlje ukoliko žele da na vreme preduprede nadolazeći mrak, treba da se okrenu ubrzanom gasifikaciji regiona i kosovskom uglju.

Osnovni cilj reforme 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, zaštitu životne sredine i integraciju domaćeg energetske sektora u regionalno i evropsko tržište energije. Radi ispunjenja navedenih ciljeva odnosno sigurnosti i ekonomičnog snabdevanja privrede i stanovništva energijom, utvrđeni su sledeći prioritetni programi: tehnološka modernizacija postojećih energetske proizvodnih sistema, racionalna upotreba energenata i povećanja energetske efikasnosti u sektorima proizvodnje i potrošnje energije, ulaganja u izgradnju novih energetske objekata, korišćenje novih obnovljivih izvora energije (biomasa, male hidroelektrane, geotermalna energija, energija vetra i sunčevog zračenja) i snižavanje intenziteta štetnih emisija iz sektora proizvodnje i potrošnje energije.

Iako se Srbija trenutno nalazi u delikatnoj političkoj i ekonomskoj situaciji ona u oblasti energetike trenutno ima dva cilja: dublju integraciju u evropsko tržište energenata i strateško partnerstvo sa Rusijom u oblasti nafte i gasa.

## REFERENCE

- [1] Đajić, N.: Energija – neophodan uslov kvaliteta života na našoj planeti, *International conference Dependability and quality management ICDQM-2008*, Beograd, Srbija, 2005.
- [2] Stanojević, Marko: Obnovljivi izvori energije i perspektive razvoja, *Časopis Privredne komore Beograda*, (2005.)
- [3] Ministarstvo rudarstva i energetike: Energetski bilans plan za 2008.godinu
- [4] Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2015.godine
- [5] Cvetanović, B., Stefanović, S., Ristić, M.: Obnovljivi izvori energije u Srbiji, *Hidraulika i pneumatika, Naučno-stručni časopis društva za tehničku dijagnostiku TEHDIS Beograd*, br.6-7 (2008.), str. 18-22.