

OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE U SVETSKOJ ENERGETICI-DANAS I SUTRA

Nenad Djajić¹

Ključne reči: obnovljivi izvori energije,svetska energetika,snabdevanje energijom

SAŽETAK:

U proteklih nekoliko godina obnovljivi izvori (OIE) postali su energetski prioritet u mnogim, pa i najrazvijenijim, zemljama sveta.To je i potvrđeno na Svetskom samitu o održivom razvoju održanom prošle godine u Johannesburgu, gde je potvrđen njihov značaj u budućem razvoju energetike . Danas,vodeći računa i o Kyoto protokolu ,niko više ne dovodi u sumnju mesto i ulogu OIE u održivom razvoju sveta. U radu se na bazi materijala Svetskog saveta za energiju i Internacionalne agencije za energiju razmatra dalja pesrpektiva i uloga OIE u energetici sveta u 21. veku.

1. SADAŠNJI POLOŽAJ OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U SVETSKOJ ENERGETICI

Obnovljivi izvori energije (OIE) , mada su poznati vekovima, tek poslednjih godina dobijaju ponovo na značaju zbog svoje obnovljivosti i ekološke podobnosti. Prema definiciji usvojenoj na Konferenciji OUN o obnovljivim izvorima energije u Najrobiju 1981. godine, tu spadaju: sunčeva energija, biomasa, drvo i drveni ugalj, poljoprivredni, industrijski, komunalni i životinjski otpaci, geotermalna energija, energija plime i oseke, energija morskih talasa, termalni gradijent mora, vučna energija životinja, hidroenergija i vetar.Prema novoj definiciji,koju je predložila Medjunarodna agencija za energiju ,u obnovljive izvore energije spadaju/1/:

- sagorljivi obnovljivi i otpaci (čvrsta biomasa,drveni ugalj,poljoprivredni i životinjski otpaci,komunalni i industrijski otpaci,biogas)
- hidroenergija
- geotermalna energija
- sunčeva energija
- vetar
- energija mora (talasi,plima i oseka, termalni gradijent)

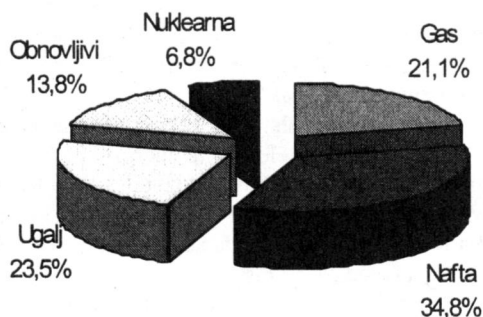
¹ Prof.dr Nenad Djajić, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd

Pri tome se uslovno dele na klasične (sagorljivi obnovljivi i otpaci i hidroenergija) i nove (NOIE- geotermalna, sunčeva, vetar i energija mora) obnovljive izvore.

Dosadašnje iskustvo u korišćenju OIE pokazalo je da postoji određen broj problema vezanih za brži razvoj OIE. Njihovo definisanje i vrednovanje mora da se usaglasi sa specifičnostima obnovljivih izvora energije (neiscrpljivost, periodičnost, promenljivost, prekidnost, nemogućnost pogodnog skladištenja i dr.). Zbog toga odluka o njihovom razvoju i korišćenju se ne bazira samo na ekonomici, već zavisi i od uticaja različitih društvenih pretpostavki kao što su nacionalna energetska politika, ekološki aspekti, sigurnost snabdevanja, mogućnosti uvoza goriva na bazi razmene, istraživanje i razvoj, nivo standarda, obrazovanje i tehnička kultura, itd. Pri tome ti izvori ne mogu rešiti sve energetske probleme, ali se već danas mogu pogodno koristiti za različite potrebe, za decentralizovanu proizvodnju električne i toplotne energije. Naravno nemaju svi isti značaj i mogućnosti razvoja, već zavise i od lokalnih uslova.

To je i potvrđeno na Svetskom samitu o održivom razvoju održanom od 26.08. do 4.09.2002.godine u Johanesburgu, gde su obnovljivi izvori bili predmet najživlje diskusije u vezi daljeg razvoja energetike sveta. Mada prisutni predstavnici vlada zemalja učesnica nisu prihvatili da usvoje odredjen cilj za obnovljive izvore (npr. predstavnici zemalja Evropske unije su predložili kao cilj da 2010.godine učešće OIE bude 15 % u ukupnoj potrošnji primarne energije), prihvaćena je definicija «snažnog rasta». Samim tim i u završnom dokumentu je značajno podvučena potreba bržeg i intenzivnijeg korišćenja obnovljivih izvora energije /2/.

Za procenu mesta i uloge obnovljivih izvora energije u zadovoljavanju energetskih potreba sveta veliki problem predstavlja nedostatak podataka o njima u zvaničnim energetskim statistikama mnogih zemalja. Prema podacima Medjunarodne agencije za energiju ukupna potrošnja primarne energije u svetu 2000.godine je iznosila 9958 Mten (miliona tona ekvivalentne nafte), pri čemu je učešće OIE bilo 1372 Mten ili 13,8 % (slika 1) /1,3/.



Slika 1. Struktura goriva u ukupnoj potrošnji primarne energije 2000.godine

U strukturi potrošnje obnovljivih izvora energije najveći značaj imaju klasični obnovljivi, i to sagorljivi obnovljivi i otpaci sa 79,8 % (97 % od toga biomasa, komercijalna i nekomercijalna) i hidroenergija sa 16,5 %, dok novi obnovljivi učestvuju sa samo 3,7 % (Tabela 1) /1,3/.

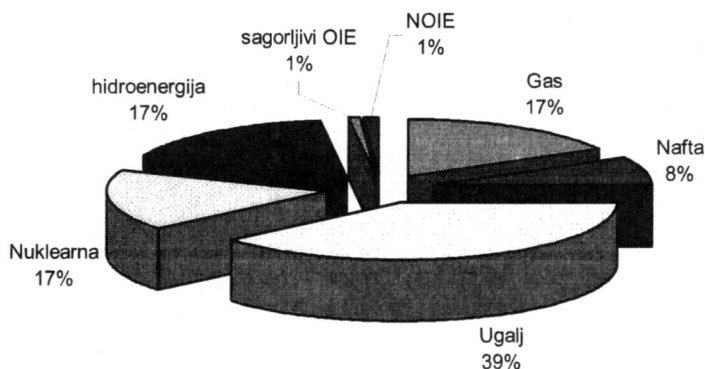
Tabela 1. Struktura OIE u svetskoj i regionalnoj ukupnoj potrošnji energije 2000. godine

Regioni	Ukupna potrošnja	obnovljivi izvori	Udeo obnovljivih	Struktura obnovljivih izvora		
	Mten	Mten	%	Sagorljivi %	Hidro %	NOIE %
Afrika	508	259	50,9	97,5	2,3	0,2
J. Amerika	456	127	27,9	61,3	37,3	1,3
Azija	1123	382	34,0	92,7	4,0	3,3
Kina	1158	234	20,2	91,8	8,2	0
Evropa van OECD-a	95	9	9,9	53,0	46,1	0,9
Bivši SSSR	921	30	3,3	34,3	65,5	0,2
Sr. Istok	380	3	0,8	35,9	41,3	22,7
OECD	5317	329	6,2	54,8	34,4	10,8
Svet	9958	1372	13,8	79,8	16,5	3,7

U strukturi novih obnovljivih izvora energije (NOIE) najveće učešće ima geotermalna energija (86,5 %), a zatim sunčeva energija (7,6 %) i vetar (5,1 %), dok je učešće energije mora zanemarljivo malo (manje od 1 %) /1,3/.

U periodu od 1971 godine do 2000. godine godišnja stopa rasta potrošnje obnovljivih izvora energije je bila praktično identična sa stopom rasta ukupne potrošnje primarne energije (2,1 %), pri čemu se, zbog različitih polaznih pozicija, stope rasta pojedinih obnovljivih izvora međusobno veoma razlikuju. Novi obnovljivi izvori se u periodu pre «energetske krize» 1974. godine praktično nisu koristili, tako da su njihove stope rasta u razmatranom periodu veoma visoke (vetar 52,1 %; sunce 32,6 %, geotermalna 8,8 % i energija mora 8,4 %), dok su klasični obnovljivi izvori imali relativno niske stope rasta (sagorljivi 1,8 % i hidroenergija 2,7 %) /3/.

U strukturi potrošnje obnovljivih izvora energije najveće je učešće široke potrošnje od oko 58 %, zatim proizvodnje električne energije 21 %, industrije 9 % i ostale potrošnje 12 %. Perspektivno najveći značaj ima proizvodnja električne energije, pri čemu je već danas učešće obnovljivih izvora energije u ukupnoj svetskoj proizvodnji energije dostiglo 19 % i posle uglja je najveće (sl.2). Mada su vetar, sunčeva i geotermalna energija u dosadašnjem periodu imali najveće stope rasta, njihovo učešće u proizvodnji električne energije putem obnovljivih izvora energije je relativno malo (samo 3 %) /3/.



Sl.2. Struktura proizvodnje električne energije u 2000. godini

2. PREDVIDJENI RAZVOJ NOVIH I OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE

Danas su se izdvojila tri globalna uticaja koja narušavaju održanje postojećeg svetskog razvoja: (1) populaciona eksplozija, (2) nedovoljna energetska efikasnost i (3) ekološke posledice zagađenja. Zbog toga tri cilja koja se žele postići i koja su usmerena na bolji život stanovništva sveta (ekonomski rast, raspoloživost energetskih izvora i zaštita životne sredine) mogu biti kritična za dalji razvoj energetike, jer su najčešće međusobno suprotstavljeni. Brži ekonomski rast, posebno u zemljama u razvoju zbog povećanja njihovog stanovništva, zahteva sve veću potrošnju energije, a to dovodi do sve većih ekoloških problema. Sa druge strane, ukoliko se ne ostvari kontinualan ekonomski rast u tim zemljama, doći će do velikih socijalnih i političkih problema širom sveta. Čak i izrazito povećanje efikasnosti korišćenja energije u narednom periodu biće umanjeno sve većim povećanjem stanovništva i povećanjem specifične potrošnje energije u zemljama u razvoju. Drugim rečima, suštinsko pitanje daljeg razvoja energetike sveta je kako ostvariti održivi rast čovečanstva, a da ne dođe do globalnog zagrevanja i većih zagađenja atmosfere. Zbog toga je i bitno da se čovečanstvo usmeri na traženje ekološki povoljnijih izvora i tehnologija kako bi se ostvario dalji rast standarda stanovništva u svim zemaljama sveta bez većih problema životne sredine u svim regionima sveta.

Imajući u vidu da je energetska sistem veoma konzervativan i trom, neophodno je sagledati razvoj energetike na što duži rok, kako bi se predupredili mogući energetska, a samim tim i društveni problemi, u svetu. To je i razlog zašto se pre nekoliko godina u Svetskom savetu za energiju prešlo na globalno razmatranje energetike sveta u XXI veku, do 2100. godine. U saradnji sa Internacionalnom agencijom za sistemske analize u Laksenburgu (Austrija), Svetski savet za energiju je 1998. godine uradio Studiju "ENERGIJA ZA SUTRAŠNJI SVET-DEJSTVOJMO SADA!" koja je analizirala razvoje

energetike sveta u ovom veku /4/. Vizija razvoja energetike sveta do 2100. godine je neophodna iz sledećih razloga/4,5/:

- sve će biti veći problemi sa zaštitom životne okoline, posebno sa aspekta globalnog zagrevanja zemlje;
- neophodno je definisati dugoročnu istraživačku i razvojnu strategiju;
- odluke koje se budu danas donele u velikoj meri će opredeliti i dalji razvoj čovečanstva u ovom veku, imajući u vidu pre svega sadašnje nepovoljne tendencije u pogledu postizanja "održivog" razvoja sveta.

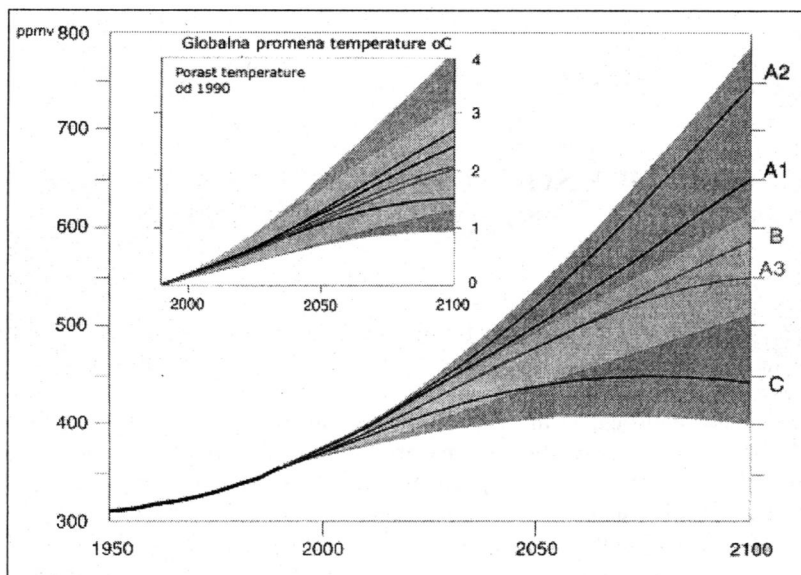
Razrađene su tri varijante i više scenarija budućih energetske potrebe do 2050. i 2100. godine (Tabela 2) /4,5/ :

- Varijanta bržeg ekonomskog razvoja (A): Ova varijanta podrazumeva brži ekonomski razvoj zemalja u razvoju, 1% godišnje veća stopa rasta od referentne varijante (3 scenarija- A1-veće korišćenje nafte; A2-veće korišćenje uglja; A3-veće korišćenje OIE)
- Referentna varijanta (B): Ona predstavlja poboljšanu varijantu umerenog razvoja (1 scenario);
- Ekološka varijanta (C): Ova varijanta podrazumeva poboljšanje energetske efikasnosti i veću primenu nefosilnih goriva, posebno novih i obnovljivih energija (2 scenarija- C1-brži razvoj OIE; C2-veći razvoj nuklearne energije)

Tabela 2.Scenariji razvoja potreba energije u svetu u periodu do 2050. godine,Gten

VRSTA/GODI NA	1990.	2020.						2050.							
		A1	A2	A3	B	C1	C2	A1	A2	A3	B	C1	C2		
Ugalj	2,2	3,7	4,3	2,9	3,4	2,3	2,3	3,8	7,8	2,2	4,1	1,5	1,5		
Nafta	3,1	4,7	4,5	4,3	3,8	3,0	3,0	7,9	4,8	4,3	4,0	2,7	2,6		
Prirodni gas	1,7	3,6	3,4	3,8	3,2	3,1	3,0	4,7	5,5	7,9	4,5	3,9	3,3		
Nuklearna	0,5	0,9	0,6	1,0	0,9	0,7	0,8	2,9	1,1	2,8	2,7	0,5	1,8		
Hidro	0,4	0,7	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7	1,0	1,1	1,1	0,9	1,0	1,0		
Novi OIE	0,2	0,9	0,8	1,6	0,7	0,7	0,7	3,7	3,8	5,7	2,8	3,8	3,2		
Sagor.obnovljiv i	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8		
UKUPNO	9,0	15,4			13,6		11,4		24,8			19,8		14,2	

Vidi se da će u svim varijantama udeo obnovljivih izvora najviše porasti. Zbog toga se insistira na većem ulaganju u istraživanje i razvoj tih izvora u narednim dekadama kako bi omogućili dugoročnu sigurnost snabdevanja i diverzifikaciju energetske izvora. Problem je što ti izvori zahtevaju za veće energetske korišćenje velika početna ulaganja, za šta međunarodni kapital još uvek nije zainteresovan, ali se situacija svakim danom menja. Iz podataka tabele 2. vidi se da se najveće promene u strukturi primarne energije vezuju za učešće novih obnovljivih izvora energije, jer se u svim varijantama predviđa njihov veoma intenzivan razvoj, uz smanjenje učešća uglja (i nafte) kao značajnih zagađivača životne sredine produktima sagorevanja i samim tim manja proizvodnja CO₂ i zagađivanje atmosfere, odnosno manje povećanje globalne temperature (sl.3) /4,5/.



Sl. 3. Povećanje atmosfere koncentracije CO₂ u periodu od 1950. godine i predviđanja po scenarijima do 2100. godine

3. ZAKLJUČAK

Na osnovu prethodnih razmatranja daljeg razvoja energetike sveta i mesta i uloge obnovljivih izvora energije mogu se izvući neki opšti zaključci:

- ne predstoji nedostatak fosilnih goriva u prvoj polovini 21. veka, ali će doći do smanjenja raspoloživosti prvo nafte, a zatim i prirodnog gasa u pojedinim delovima sveta, usled neravnomerne raspodele energetske potencijala.
- radi održivog ekonomskog razvoja neophodne su dovoljne količine energije, a povećano korišćenje izvora energije je neizbežno, iako će mnogi regioni sveta, posebno OECD zemalja, imati malo ili neće imati uopšte porast potrošnje energije.
- ekonomski razvoj, sa povećanim korišćenjem izvora energije i zaštitom prirodne sredine, što se nekad smatralo nepomirljivom suprotnošću, ne predstavljaju sukob dobra i zla. Oni predstavljaju dve strane iste medalje koja se naziva "održanje". Zbog toga su za održivi svet veoma bitni razvoj tehnike i tehnologije korišćenja obnovljivih izvora energije ,odnosno stimulans za njihovo sve veće učešće u energetske bilansu sveta.

LITERATURA:

- [1] RENEWABLES INFORMATION 2002, IEA Statistics, OECD/IEA, 2002.
- [2] Stephen Peake, The Johannesburg Summit, REFOKUS, nov/dec 2002, ELSEVIER, UK
- [3] Renewables in Global Energy Supply, IEA, 2002.

- [4] ENERGY FOR TOMORROW'S WORLD-ACTING NOW, World Energy Council, London 2000.
- [5] N.Djajić , ENERGIJA ZA ODRŽIVI SVET, monografija, RGF, Beograd 2002.

RENEWABLE SOURCES OF ENERGY IN WORLD ENERGETICS-TODAY AND TOMORROW

ABSTRACT:

In past few years renewable sources became energetics priorities in many countries, as well as in developed countries of the world. That fact was confirmed in World's conference of Sustainable Development, last year in Johannesburg, where was confirmed their significance in future development of energetics. Today, considering Kyoto Protocol too, none doubts in place and role of RES in sustainable development of the world. In paper, future perspectives and role of RES in energetics of the world in 21th century, is considered, according to materials of World Energy Council (WEC) and International Energy Agency (IEA).