

EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA U SVIJETU

Vladimir DOKMANOVIĆ

Prema četvrtom izvješću o klimi 2007. godine koji je objavilo Međuvladino tijelo za klimatske promjene (IPCC), najveći udio u ukupnoj emisiji stakleničkih plinova od oko 50 milijardi t godišnje ima ugljični dioksid.

Od cjelokupne antropogene emisije ugljičnog dioksida (tj. one uzrokovane ljudskim djelovanjem) najveći dio otpada na proizvodnju električne energije (il. 1).

U 2006. godini 443 nuklearna bloka u svijetu proizvela su 2660 milijardi kW h električne energije. Kada bi tu proizvodnju nadomjestile termoelektrane na kameni ugljen, emitirale bi 2,5 mlrd. t CO₂ godišnje. Zahvaljujući proizvodnji električne energije u nuklearnim elektranama, koja iznosi oko 17% godišnje svjetske proizvodnje električne energije, izbjegne se oko 9% emisija CO₂ uzrokovanih proizvodnjom električne energije ili 5% antropogene emisije stakleničkih plinova u svijetu. Razina doprinosa nuklearne energije zaštiti klime u svijetu je ekvivalentna doprinosu velikih hidroelektrana. U proizvodnji električne energije 'novi obnovljivi izvori energije' za klimu imaju 1/10 značaja nuklearne energije, odnosno velikih hidroelektrana. Pored nuklearnih elektrana i hidroelektrana na koje otpada 34% proizvodnje električne energije koja ne uzrokuje emisiju CO₂, daljnja izgradnja 'novih obnovljivih izvora energije' je od velikog značenja.

Samo korištenjem svih energetske tehnologije bez emisija CO₂ i elektrana loženih fosilnim

gorivima bez emisije CO₂ mogu se ostvariti ciljevi Međuvladinog tijela za klimatske promjene (IPCC), odnosno ograničavanje porasta srednje globalne temperature do sredine ovog stoljeća na 2 °C, što odgovara maksimalnoj koncentraciji CO₂ od 450 ppm. Zemlje s velikim udjelom nuklearne energije i hidroenergije kao što su Francuska, Švicarska i Brazil na tom su putu. Nuklearna energija i obnovljivi izvori nisu međusobno suprostavljeni, već su potrebni i jedni i drugi. Nuklearna energija je sastavni dio energetske miksa čega se svijet ne može odreći u uvjetima rastuće potrošnje električne energije i prijetećih klimatskih promjena.

Emisija koje nastaje pretvorbom i prijenosom energije

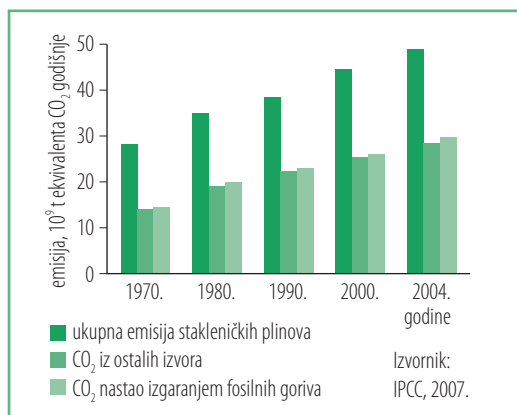
Područje energetike u industrijskim zemljama (energetsko gospodarstvo, industrija i promet) pri pretvorbi energije i, u manjem opsegu, pri njezinom prijenosu najviše doprinosi emisiji stakleničkih plinova relevantnih za klimatske promjene (82,8% godine 2004). Udio emisije stakleničkih plinova iz sektora energetike u zemljama EU15 iznosio je 2003. godine 81,2%. Emisije iz tog sektora su u razdoblju 1990. - 2003. godine porasle za 2,5%, na 3,4 mlrd. t ekvivalenta CO₂.

U tablici 1 prikazan je razvoj emisije stakleničkih plinova u zemljama EU25. Značajno smanjenje emisije CO₂ u zemljama EU15 (1,2%), odnosno EU25 (5,6%) ostvareno je u novim članicama Europske unije koje su je smanjile za više od 24% zahvaljujući korjenitim promjenama u gospodarstvu i osuvremenjivanju industrije.

U Izvješću o ostvarivanju Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o klimatskim promjenama (UNFCCC) od 30. listopada 2006. navodi se podatak o tome da je ukupna emisija industrijskih zemalja koje su potpisnice Kjotskog protokola bila za 15,3% manja u odnosu na emisiju ostvarenu 1990. godine. Razlog za to uglavnom se pripisuje smanjenju emisija u zemljama Srednje i Istočne Europe za 36%.

Na il. 2 prikazano je smanjenje emisije šest stakleničkih plinova utvrđenih Kjotskim protokolom u Njemačkoj u razdoblju 1990. - 2003. godine. Cilj Protokola od 969 milijuna t ekvivalenta CO₂ je gotovo dosegnut s emisijom od 994 mil. t u 1995. godini. U 2005. godini emisija stakleničkih plinova iznosila je 994 mil. t ekvivalenta CO₂.

Ilustracija 1
Ukupna emisija stakleničkih plinova i CO₂ u svijetu u razdoblju 1970. - 2004. godine



zemlja	emisije, mil. t ekvivalenta CO ₂					promjene, %		
	godine					apsolutna promjena 2005/1990. godine	promjena 2005. (prema osnovnoj 1990. godini)	cilj smanjenja emisije prema Kjotskom protokolu do 2008/2012.
	1990.	1995.	2000.	2002.	2005.			
Belgija	145,8	152,3	147,4	145,1	150,2	3,3	+2,3	-7,5
Danska	69,0	76,3	68,2	68,9	63,7	-5,3	-7,7	-21,0
Njemačka	1227	1095	1023	1019	994	-236,8	-19,2	-21,0
Finska	71,2	71,5	70,0	77,5	69,8	-1,4	-1,9	0,0
Francuska	570,8	565,0	564,4	558,8	562,8	-8,1	-1,4	+25,0
Grčka	108,8	113,2	131,9	133,0	136,5	27,7	+25,4	+25,0
Velika Britanija	764,5	704,0	663,5	651,7	657,6	-106,9	-14,0	-12,5
Irska	55,6	58,9	68,7	69,0	69,9	14,3	+25,8	+13,0
Italija	519,8	532,8	554,9	561,8	583,9	64,1	+12,3	-6,5
Luksemburg	12,7	9,9	9,6	10,8	14,2	1,4	+11,4	-28,0
Nizozemska	213,0	225,1	214,5	214,9	219,8	6,9	+3,2	-6,0
Austrija	79,0	80,2	81,3	86,9	94,1	15,1	+19,2	-13,0
Portugal	60,1	71,5	82,3	88,3	83,9	23,7	+39,5	+27,0
Švedska	72,5	74,0	68,6	70,2	69,0	-3,6	-4,9	+4,0
Španjolska	287,2	317,9	384,2	402,1	441,6	154,4	+53,8	+15,0
zemlje EU25	4261	4148	4133	4158	4210	-50,9	-1,2	-8,1
nove članice EU-a	979,0	804,2	745,7	727,1	757,5	-242,1	-24,2	-6,8
zemlje EU25	5261	4952	4879	4885	4968	-293	-5,6	-7,8

Tablica 1
Razvoj emisije
stakleničkih plinova
u zemljama EU25
u razdoblju 1990. -
2005. godine

Izvornik: DIW
Wochenbericht,
Nr. 35/2006,
UNFCC, Nationale
Emissionsinventare

Emisija ugljičnog dioksida

Emisija CO₂ se od početka industrijalizacije izgaranjem fosilnih goriva stalno povećavala. Na il. 3 prikazan je porast emisije CO₂ od 1850. godine zbog izgaranja fosilnih goriva (ugljena, nafte i plina), plina na plinskim bakljama i u cementnoj industriji. Od 1750. u atmosferu je ispušteno oko 300 mlrd. t CO₂, od čega 1/2 nakon 1970. godine.

Globalno izgaranje čvrstih i tekućih goriva odgovorno je za 76,8%, a izgaranje plina za 19,3% emisije CO₂ 2002. godine. Cementna industrija u tome sudjeluje s 3,5%, a izgaranje plina na bakljama s manje od 1,0%.

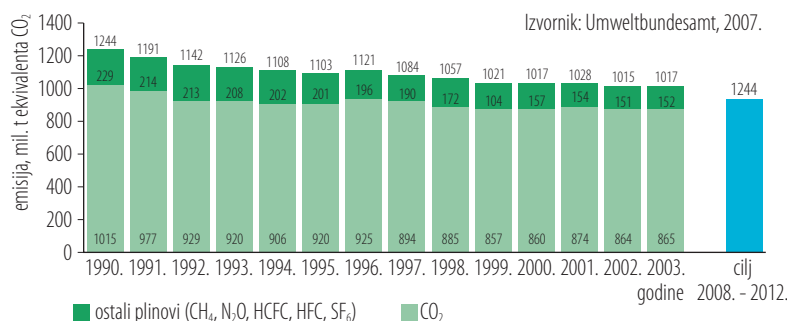
U zemljama u razvoju i koje su na pragu razvijenih zemalja emisija CO₂ se značajno povećala (za 73,8%), a najviše (za 109%) u azijskim zemljama - Tajlandu, Maleziji i Južnoj Koreji. Kina je s porastom emisije za 108% također učinila velik skok u povećanju emisije i dosegla brojku od 4,8 mlrd. t godišnje.

Zemlje koje nisu potpisnice Kjotskog aneksa ostvarile su emisiju CO₂ od 12,5 mlrd. t i u svjetskoj emisiji CO₂ uzrokovanoj energetikom sudjeluju s 46%.

Zemlja s najvećom emisijom CO₂ 2005. godine bio je SAD s udjelom 21,9%, a potom slijede Kina s 17,4%, zemlje EU25 s 15%, Rusija s 5,7%, Japan s 4,7%, Indija s 4,1% i Njemačka s 3,2% (il. 4).

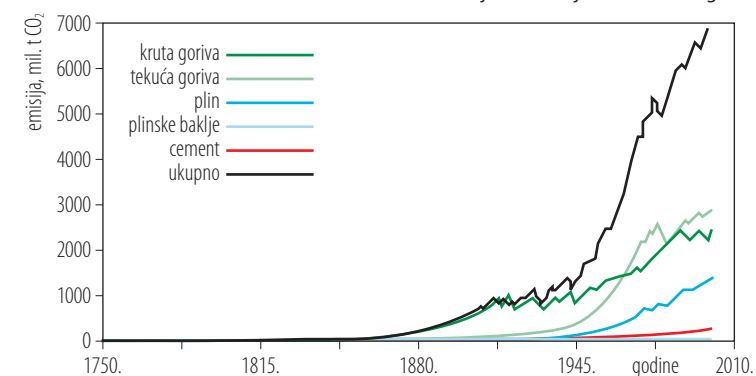
Ilustracija 2

Smanjivanje emisije stakleničkih plinova u Njemačkoj u u razdoblju 1990. - 2003. godine



Ilustracija 3

Globalna emisija CO₂ nastala izgaranjem krutih, tekućih i plinovitih goriva u elektranama te na plinskim bakljama i u cementnoj industriji u razdoblju 1750. - 2002. godine

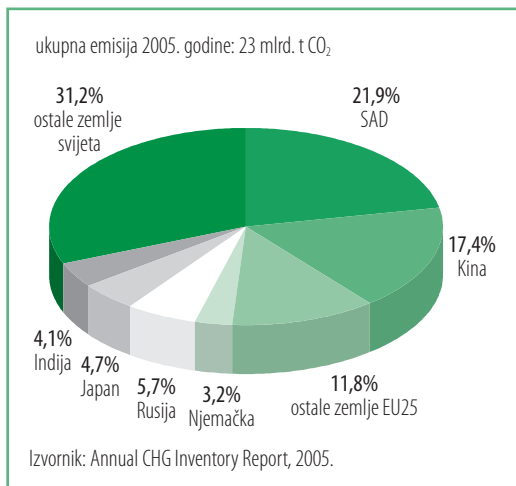


Tablica 2
Emisije CO₂ uzrokovane energetikom u nekim zemljama i područjima svijeta u razdoblju 1990. - 2005. godine te udio promjena

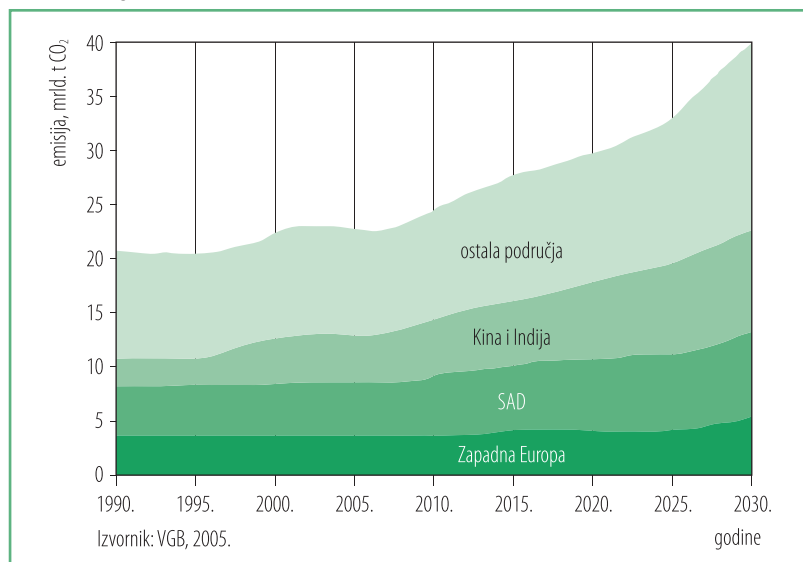
zemlje i područja svijeta	emisije CO ₂ , mil. t				promjena u razdoblju 1990. - 2005. godine, %
	godine				
	1990.	1995.	2000.	2005.	
SAD	5005,3	5325,3	5864,5	5987,1	19,6
Japan	1138,8	1219,5	1251,1	1293,5	13,6
Kina	2289,0	3012,4	2973,2	4770,2	108,4
Indija	597,7	796,2	997,1	1122,8	87,8
Latinska Amerika	601,6	719,0	856,0	919,6	52,9
zapadne industrijske zemlje (bez SAD-a i Australije)	10 347,7	10 738,8	11 507,9	11 884,7	14,9
svijet s uključenim pomorskim i zračnim prometom	21 573,9	22 485,2	24 015,4	27 345,6	26,8
svijet bez Rusije i Kine	19 284,9	19 472,8	21 042,2	22 575,4	17,1
zemlje OECD-a, zemlje u tranziciji (bez Južne Koreje, Meksika, SAD-a i Australije)	14 395,4	13 815,5	14 354,0	14 872,4	3,3
zemlje u razvoju i koje su se približile razvijenim zemljama	7178,4	8669,7	9661,4	12 473,3	73,8
Rusija, Ukrajina, Bjelorusija i ostale zemlje nekadašnjeg Istočnog bloka	3908,1	2904,9	2622,3	2729,3	-30,2

U svijetu je 35 zemalja ratificiralo Kjotski protokol i preuzelo kvantificirane obveze smanjenja emisije CO₂ te one danas uzrokuju manje od 30%

Ilustracija 4
Udjeli emisije CO₂ uzrokovane energetikom 2005. godine



Ilustracija 5
Porast emisije CO₂ uzrokovane energetikom u svijetu u razdoblju 1990. - 2030. godine



ukupne svjetske emisije. Ako Kina i Indija nastave trend povećavanja emisije CO₂, za nekoliko će godina prešći SAD (il. 5 i 6).

Ugljični dioksid čini 82% stakleničkih plinova koje emitiraju zemlje EU-a, a slijede metan, dušični oksidi i staklenički plinovi s F-sadržajem.

Prema proračunima iz 'World Energy Outlooka' Međunarodne agencije za energetiku (IAE), emisija CO₂ će do 2030. u odnosu na 2002. godinu porasti za 70% i dosegnuti 38 mlrd. t (il. 5).

Najveći porast emisije CO₂ (2/3 porasta) ostvaruje se u zemljama u razvoju. Ministarstvo energetike SAD-a (USDoE) je 2006. predvidjelo globalni porast emisije CO₂ za 75%, na 44,5 mlrd. t do 2030. godine. Prema proračunima Europske komisije, taj bi se porast mogao usporiti 'scenarijem ograničenja emisije CO₂' za 21%.

Prikazi na il. 6 i u tablici 2. ukazuju na činjenicu da se danas većina porasta emisije CO₂ ostvaruje u Aziji, SAD-u i Australiji. Emisija zemalja EU-a se gotovo stabilizirala zahvaljujući snažnom smanjenju u Njemačkoj i Velikoj Britaniji. Bitno smanjenje emisije ostvareno je i u novim zemljama EU-a i Rusiji s 25%, odnosno 30%. Udio Njemačke u svjetskoj emisiji CO₂ uzrokovanj energetikom smanjen je s 4,5% na 3,2%.

Mogućnosti za proizvodnju bez emisija CO₂

Dugoročne mogućnosti za proizvodnju električne energije bez emisija CO₂ su:

- obnovljivi izvori
- nuklearna energija
- fosilna goriva s odvajanjem i skladištenjem CO₂.

Srednjoročni potencijali za smanjenje emisije CO₂ su:

- poboljšanje stupnja djelovanja elektrana na fosilna goriva
- povećanje proizvodnje iz obnovljivih izvora
- korištenje nuklearne energije pod uvjetom njezine društvene prihvatljivosti.

Povećanje stupnja djelovanja elektrana

Porast učinkovitosti elektrana bila je trajna zadaća inženjera u proizvodnji opreme i pogonu elektrana od početka razvoja tehnologije proizvodnje električne energije. U početnoj fazi tehnološkog razvoja naglasak je dan na ekonomičnost elektrana da bi se smanjili troškovi goriva, a u posljednjih 30 godina na ekološke i klimatske razloge. Na il. 7 je prikazan uspješan porast učinkovitosti elektrana na smeđi ugljen u Njemačkoj.

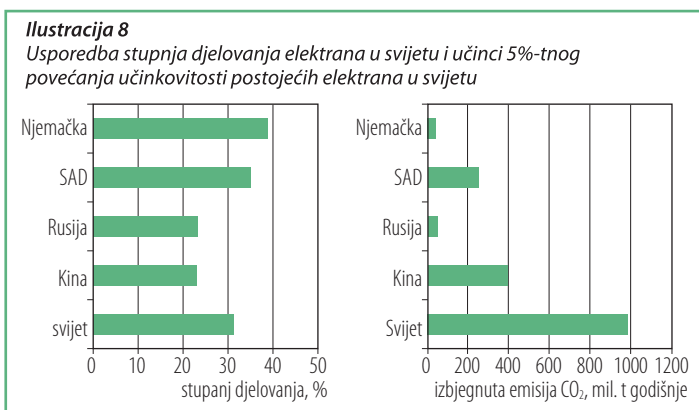
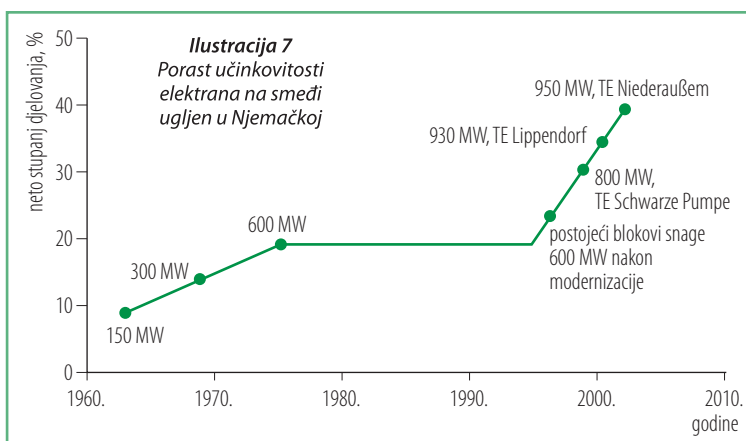
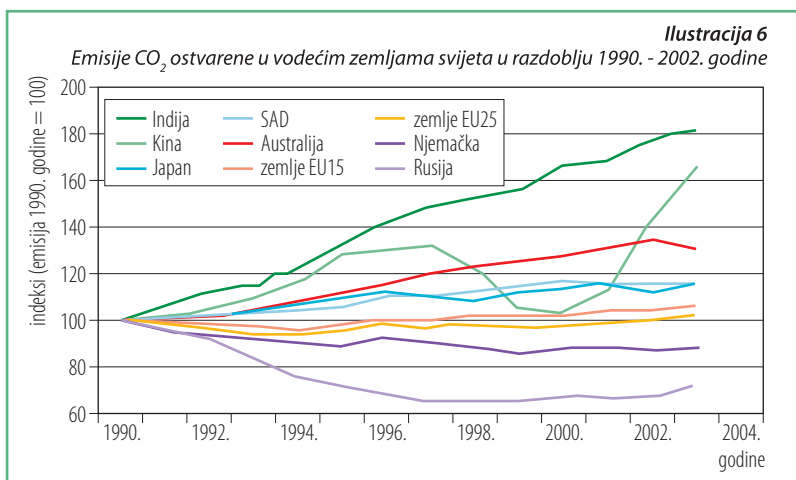
U posljednjih 30 godina stupanj djelovanja elektrana loženih fosilnim gorivima u svijetu je porastao s 31% na 36%. Stupanj djelovanja suvremenih elektrana na ugljen je na razini oko 47%. To je bilo moguće ostvariti povećanjem parametara svježje pare, daljnjim razvojem parnih turbina i tehnoloških procesa u elektranama te primjenom novih materijala.

Kod kombiniranih elektrana na prirodni plin, stupanj djelovanja je s 40% početkom osamdesetih godina prošlog stoljeća porastao na 58%.

Daljnjim razvojem tehnološkog procesa i pojedinih komponenti elektrana, namjerava se do 2020. ostvariti učinkovitost elektrana loženih na fosilna goriva veću od 50%.

Primjenom nove tehnologije s temperaturama pare 700 °C očekuje se daljnje smanjenje emisije CO₂ za 30%.

Kada bi se povećala učinkovitost postojećih elektrana na fosilna goriva u svijetu za 5%, izbjegla bi se emisija CO₂ od 1 mlrd. t godišnje (il. 8). ■





Gdje možete saznati sve o ekologiji i zaštiti okoliša?



Odgovor je

www.energetika-net.hr