

Što pokazuju podaci IEA-e?

PROTEKLIH 40 GODINA - DOBA VELIKIH PROMJENA U SVJETSKOJ ENERGETICI

■ Marijan KALEA, dipl. ing.

Potkraj svake godine Međunarodna agencija za energiju (IEA) objavljuje pregled pod nazivom 'Ključna svjetska energetska statistika'. Pregled za 2015. objavljen je u studenom prošle godine, dok je onaj za 2014. samo u rujnu 2015. s internetske stranice IEA-e skinut više od 25 000 puta! Zanimljivost tog pregleda je u tome što su u njemu izneseni globalni podaci o pridobivanju primarne energije i o korištenju konačne energije u svijetu u 2012. i uspoređeni s podacima iz 1973. godine, kada je svjetska energetska kriza bila na vrhuncu. Dakle, riječ je o cjelokupnom pregledu promjena u svjetskoj energetici u proteklih četrdesetak godina.

Napomena
1 mil. t EN odgovara
energiji 11,63 TWh.

Prema podacima iz pregleda 'Ključna svjetska energetska statistika' ('Key World Energy Statistics') Međunarodne agencije za energiju (IEA) iz 2014, ukupna potrošnja svih primarnih oblika energije u svijetu u 2012. iznosila

je 13 371 milijuna t ekvivalentne nafte, spram 13 113 mil. t EN, koliko je iznosila 2011. godine. U doba energetske krize (1973), ona je iznosila 6106 mil. t EN, što znači da se u četrdesetak godina više nego udvostručila! Ostvareni udjeli

pojedinih oblika primarne energije u 2012. godini tako su bili:

- nafta: 31,4%
- ugljen: 29,0%
- prirodni plin: 21,3%
- biomasa i otpad: 10,0%
- nuklearno gorivo: 4,8%
- vodne snage: 2,4%
- ostali obnovljivi izvori (geotermalna, Sunčeva te energija vjetra i iz okolice): 1,1%.

Bitna promjena dogodila se kada je riječ o udjelu nafte, koji je s gotovo 1/2 (točnije, s 46,1%) u 1973. pao na manje od 1/3 u 2012. godini. U istom je razdoblju najviše porastao udio ostalih obnovljivih izvora (s 0,1% u 1973.) i nuklearnog goriva (s 0,9% u 1973. godini). Uz razmjerno velik udio biomase i otpada (u 2012, a gotovo isto u 1973. godini), treba naglasiti da se radi o ukupnoj svjetskoj potrošnji jer ima predjela na Zemlji u kojima su biomasa i otpad jedini oblici korištenja energijom!

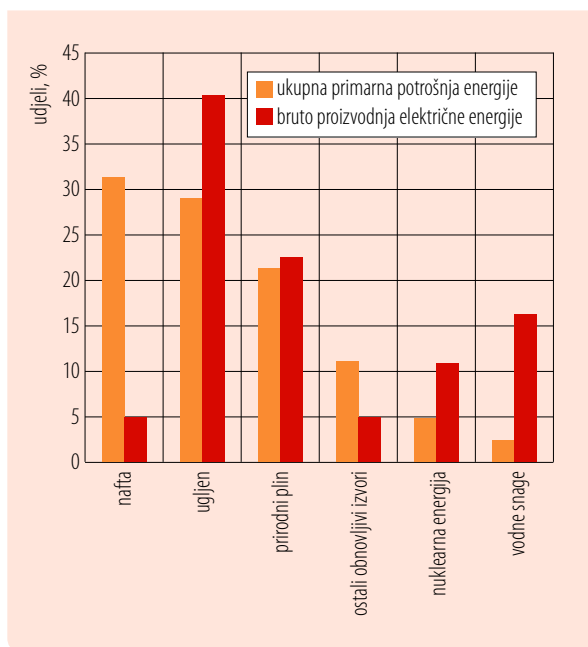
Zemljopisna raspodjela korištenja energijom

Važna promjena dogodila se u pogledu zemljopisnog rasprostiranja korištenja energijom. Pri tome treba istaknuti da se radi o pozitivnoj promjeni, a radi se o tome da su industrijski najrazvijenije zemlje svijeta, članice Organizacije za gospodarsku suradnju i razvoj (OECD), 1973. u potrošnji primarne energije u svijetu sudjelovale s gotovo 2/3 (točnije: 61,3%), dok je taj udio u 2012. godini pao na prilično manje od 1/2 (na oko 40%). Najveći porast udjela potrošnje ostvaren je u Kini, Indiji te na Dalekom i Bliskom istoku.

Manje se koristi nafte, a više ugljena, nuklearne energije i vodnih snaga!

Bez obzira na znatno smanjen udio korištenja naftom, apsolutno iskazano došlo je porasta njezina pridobivanja: s 2900 mil. t u 1973. na više od 4100 mil. t u 2012. godini. Među fosilnim oblicima energije, najviše se povećalo pridobivanje prirodnog plina: s 1200 milijardi m³ u 1973. na više od 3500 mlrd. m³ u 2012. godini. Doduše, nešto manje se povećalo i pridobivanje ugljena: s 3100 mil. t u 1973. na više od 7800 mil. t u 2012. godini. Istodobno je korištenje ugljenom najviše poraslo u Kini, gdje se 2012. godine pridobivala gotovo 1/2 (točnije: 45,5%) svjetskog pridobivanja tog oblika energije.

Korištenje nuklearnog goriva i vodnih snaga kao primarnih oblika energije prati se ostvarenjem bruto proizvodnje električne energije u nuklearnim i hidroelektranama. Proizvodnja električne energije u nuklearnim elektranama



Ilustracija 1
Udjeli oblika energije u ukupnoj primarnoj potrošnji energije i bruto proizvodnji električne energije u svijetu 2012. godine

apsolutno je najviše porasla i više je nego udeseeterostručena u razdoblju 1973. - 2012. godine: s oko 200 na 2460 TW h, dakle točno 12 puta! No, valja napomenuti činjenicu da korištenje nuklearne energije u svijetu posljednjih godina stagnira jer je ono 2011. bilo još veće i iznosilo je 2600 TW h. Proizvodnja električne energije u hidroelektranama ostvarila je porast s oko 1300 TW h u 1973. na 3750 TW h u 2012. godini. Najveći porast korištenja hidroenergije ostvaren je pri tome u Kini, gdje se 2012. godine proizvodila gotovo jedna 1/4 (točnije: 23,2%) svjetske proizvodnje u hidroelektranama.

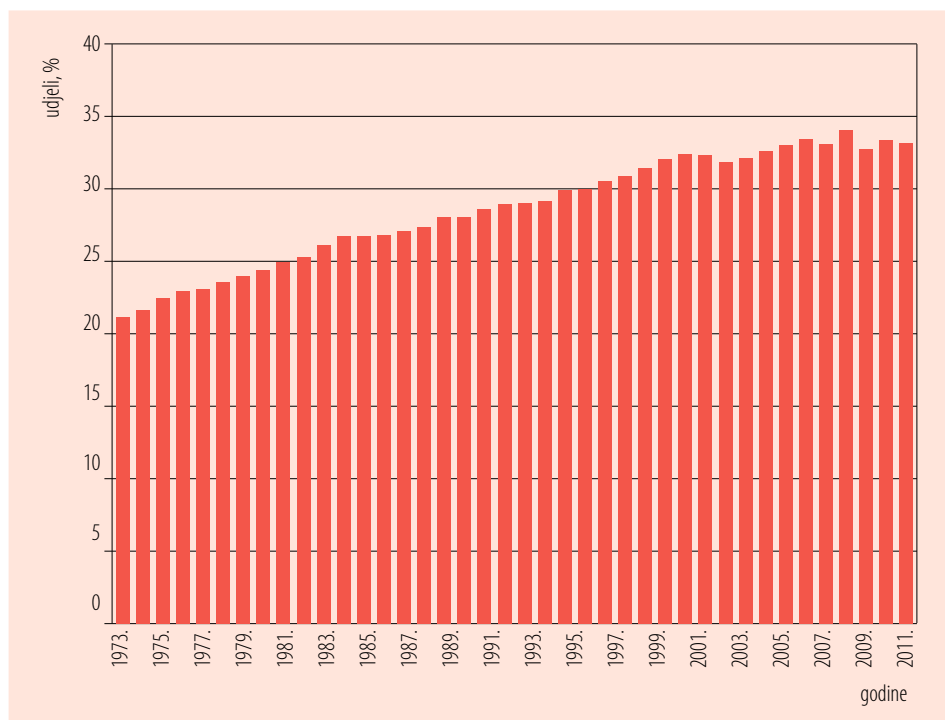
Proizvodnja električne energije

Ukupna bruto proizvodnja električne energije (uključujući onu proizvedenu u nuklearnim i hidroelektranama) porasla je s 6115 TW h u 1973. na 22 668 TW h u 2012. godini. Dakle, u tom se razdoblju ona gotovo učetverostručila, odnosno povećana je točno 3,7 puta! No, pri tome valja naglasiti nepovoljnu činjenicu da je za oko 1/4 stanovnika svijeta električna energija još nedostupna.

Udjeli pojedinih primarnih oblika energije u proizvodnji električne energije u 2012. godini su bili:

- ugljen: 40,4%
- prirodni plin: 22,5%
- vodne snage: 16,2%
- nuklearno gorivo: 10,9%
- nafta: 5,0%
- ostali obnovljivi izvori (biomasa i otpad, geotermalna i Sunčeva te energija vjetra i iz okolice): 5,0%.

Ilustracija 2
*Udio energije za
 proizvodnju električne
 energije u ukupnoj
 potrošnji primarnih
 oblika energije u svijetu*



U proizvedenoj električnoj energiji najviše je smanjen udio nafte jer je 1973. iznosio oko 1/4 (točnije: 24,7%), dok je udio ugljena neznatno porastao jer je te godine iznosio 38,3%. Dakle, ugljen se drži na prvom mjestu među primarnim energentima za proizvodnju električne energije već četrdesetak godina, na razini oko 40% ukupne proizvodnje (il. 1). Udio prirodnog plina porastao je gotovo dvostruko jer je 1973. iznosio 12,1%, a proizvodnje u nuklearnim elektranama gotovo trostruko jer je 1973. godine iznosio 3,3%. Korištenje ostalim obnovljivim izvorima (dakle, svih osim vodnih snaga iskorištenim u velikim i malim hidroelektranama) u proizvedenoj električnoj energiji je povećano više od osam puta jer je taj udio 1973. godine iznosio tek 0,6%. Istodobno je korištenje svim obnovljivim izvorima (vodnim snagama i ostalim obnovljivim izvorima) u proizvedenoj električnoj energiji sudjelovalo u 2012. godini s 21,2%, dakle s nešto više od 1/5. Pribroji li se tome i proizvodnja nuklearnih elektrana, proizlazi da je 32,1% električne energije u svijetu (tj. oko 1/3) proizvedeno nekarbonskim tehnologijama (bez emisije ugljikova dioksida)!

Dok je u zemljama OECD-a bruto proizvodnja električne energije u 1973. činila gotovo 3/4 ukupne svjetske proizvodnje (točnije: 73,1%), dotle je taj udio u 2012. godini pao na manje od 1/2 (točnije na 47,5%). Pri tome se opet dogodilo pozitivno zemljopisno kretanje: zemlje u razvoju i nerazvijene zemlje ostvarile su veći udio u ukupnom 'kolaču'. Najveći porast udjela u proizvodnji električne energije ostvarila je opet Kina, a ona je bila i najveći proizvođač u 2012. godini,

dok je slijede SAD, Indija i Rusija (u te četiri zemlje ostvaruje se 1/2 ukupne proizvodnje električne energije u svijetu). Najveći izvoznici električne energije su Paragvaj, Kanada i Francuska, dok su najveći uvoznici (po apsolutnoj vrijednosti) SAD, Italija i Brazil.

Konačna potrošnja energije

Ukupna konačna potrošnja svekolike energije u svijetu ostvarena 2012. bila je 8979 mil. t EN (sram 8918 mil. t u 2011), dok je 1973. godine iznosila 4674 mil. t EN. Dakle, povećala se 1,9 puta, manje nego što je povećana potrošnja primarne energije (dva puta). Smanjio se i ukupni stupanj djelovanja svjetskog energetskeg gospodarstva, za što je siguran razlog znatno povećanje udjela električne energije u konačnoj potrošnji. Poznato je da se preobrazba primarnih oblika energije u električni oblik odvija uz nepovoljan stupanj djelovanja (prosječni stupanj djelovanja svih tipova elektrana ostvaren 2012. godine u svijetu bio je tek 46%).

Udio električne energije u konačnoj potrošnji svih oblika energije najviše se povećao: dok je 1973. bio 9,4%, u 2012. godini porastao je na 18,1%. Ipak, za sve (elektro)energetičare korisna je spoznaja da tek manje od 1/5 svih konačnih oblika energije čini električna energija, a više od 4/5 ostali konačni oblici (barem je tako bilo 2012. godine): derivati nafte čine 40,7%, dok udjeli neposredno korištenih oblika (dakle: osim količina iskorištenih za preobrazbu u povoljniji oblik energije) iznose:

- prirodni plin: 15,2%

- biomasa i otpad: 12,4%
- ugljen: 10,1%
- ostali obnovljivi izvori (geotermalna i Sunčeva te energija vjetra i iz okolice): 3,5%.

No, postavlja se pitanje: koliko se primarne energije utrošilo za bruto proizvodnju električne energije? Odgovor je: oko 4432 mil. t EN, dakle 1/3 svekoliko potrošene primarne energije je 2012. godine utrošeno za proizvodnju manje od 1/5 konačne energije u električnom obliku! Istodobno je udio potrošene primarne energije za proizvodnju električne energije neprestano rastao (il. 2). Naime, dok je 1973. približno tek svaki peti džul utrošen za proizvodnju električne energije, dotle se 2012. godine za tu preobrazbu koristio svaki treći džul. I to je jedan od objektivnih razloga velike osjetljivosti i velikog interesa javnosti prema korištenju električne energije (što je i razlog zašto je i ovaj članak naglašenije posvećen tom obliku konačne energije!).

Konačna električna energija, dakle ona koja je predana krajnjim kupcima na korištenje, iznosila je 2012. godine 18 910 TW h, dok je 1973. iznosila 5100 TW h, što znači da je povećana 3,7 puta, jednako kao i bruto proizvodnja električne energije. To znači da se udio vlastite potrošnje električne energije energetike (uključujući elektrane) te gubitaka u prijenosnoj i distribucijskoj električnoj mreži (sve što nije predano krajnjim kupcima električne energije) nije promijenio i iznosi 16,6% bruto proizvodnje.

O gubicima, za kraj

Koliki su gubici u električnim mrežama prijenosa i distribucije? Pa, u 2012. godini iznosili su 1753 TW h. Dakle, za pokriće gubitaka u svim svjetskim prijenosnim i distribucijskim mrežama moralo bi se 'vrtjeti' više od 1/2 svih elektrana u zemljama Europske unije! Naime, tolika bi godišnja bruto proizvodnja u 2012. godini bila za to potrebna. Toliko za raspravu s upornim laicima koji neprestano lamentiraju o tome kako bi se smanjenjem (ukidanjem, zašto ne!?) gubitaka mogla izbjeća izgradnja novih elektrana. ■

Energija u svijetu 2012. godine - ukratko

Ukupna potrošnja primarnih oblika energije: 13 371 mil. t EN (152 504 TW h),

- od čega potrošnja za elektrane: 4432 mil. t EN (49 544 TW h).

Ukupna konačna potrošnja svih oblika energije: 8918 mil. t EN (103 716 TW h).

Bruto proizvodnja električne energije: 22 668 TW h:

- vlastita potrošnja električne energije energetike (uključujući elektrane): 2005 TW h
- gubici u prijenosnoj i distribucijskoj električnoj mreži: 1753 TW h.

Ukupna konačna potrošnja električne energije: 18 910 TW h.

