

# Cijene i vanjski troškovi energenata u svijetu i Hrvatskoj

## UVOD

Energenti (nositelji energije) mogu se uvjetno podijeliti na 2 kategorije ovisno o tome služe li pretežito za proizvodnju ili potrošnju energije:

- primarni energenti (neobnovljivi: nafta, ugljen, prirodni plin, nuklearno gorivo itd. i obnovljivi: sunčeva energija, vjetar, geotermija, biomasa, otpad itd.) služe pretežito za proizvodnju sekundarne energije za neposrednu potrošnju i
- sekundarni energenti (električna energija, toplinska energija u obliku vodene pare i tople/vrele vode, tekuća, kruta i plinovita goriva) služe pretežito u potrošnji energije odnosno za podmirenje energetske usluga potrošača.

## PRIRODNI PLIN ULAZI U OBJE KATEGORIJE

Cijene energenata odražavaju ekonomske faktore (unutarnji troškovi ili troškovi proizvodnje i transporta i porezi), više ili manje usklađene sa zakonima ponude i potražnje. O svjetskim cijenama energenata može se govoriti samo kod neobnovljivih primarnih energenata, dok se za ostale vrste energenata može govoriti samo o prosječnim regionalnim cijenama ili po pojedinim državama. U najnovije vrijeme cijene energenata sve

više sadrže i ekološke faktore (troškovi zaštite i oštećenja okoliša ili vanjski troškovi).

Porezi na energente su važni izvori prihoda država, a porezna politika na tome području ima veliku ulogu u usmjerenju energetske tržišta prema većem ili manjem korištenju pojedinih energenata.

Hrvatska je, kao i ostale bivše komunističke države, vodila politiku niskih cijena energenata i nerealnih odnosa među njima. To je rezultiralo prebacivanjem troškova energenata u druge sektore gospodarstva i slabom energetske efikasnošću. Nakon promjena 1990. godine cijene i odnosi cijena energenata u Hrvatskoj počinju se brže približavati zapadnoeuropskim prosjecima. Cijene mogu biti nominalne (u određenoj godini) i realne (svedene na neku godinu, npr. 1990).

### **CIJENE PRIMARNIH ENERGENATA**

Nafta je vodeći neobnovljivi primarni energent, odnosno fosilno gorivo u svijetu pa se cijena nafte često uzima kao referentna za ostale energente. U proteklih dvadeset godina cijene nafte na svjetskom tržištu doživjele su dva nagla porasta (naftni šokovi 1973. i 1979.) političke naravi. Treći naftni šok suprotnog predznaka zbio se 1986. godine, kad su se svjetske cijene nafte drastično snizile i do danas se održavaju s manjim odstupanjima na približnoj razini realnih cijena od prije prvog naftnog šoka.

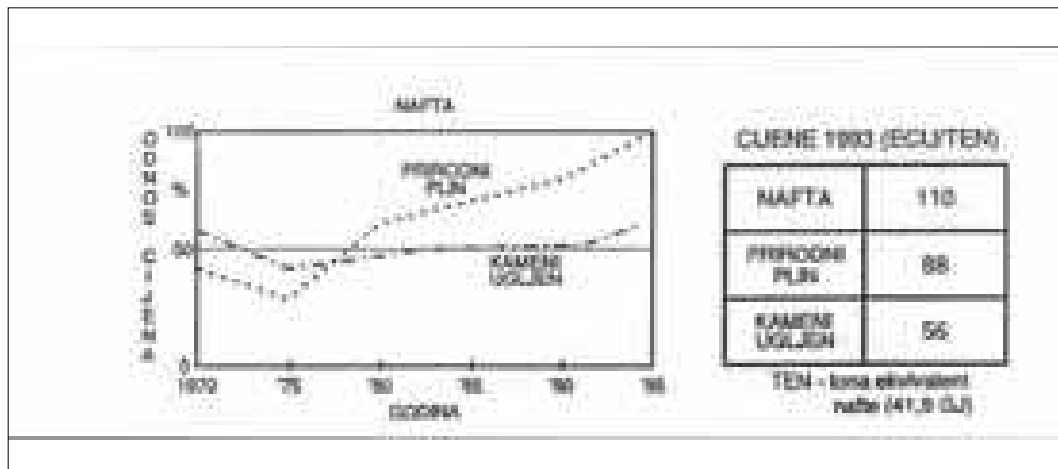
Zanimljivo je, da su cijene nafte ("crno zlato") u tom razdoblju, a i prije toga, održavale približno jednak odnos prema cijenama zlata:

1 tona nafte = 8–10 grama zlata

Uvozne cijene glavnih neobnovljivih primarnih energenata pokazuju različite odnose na europskom tržištu posljednjih 25 godina, što se vidi iz slike 1 (Lit. 1,2).

Najveći porast cijena u promatranom razdoblju zabilježio je prirodni plin od četvrtine cijene nafte kod prvog naftnog šoka 1973. do približnog izjednačenja s cijenom nafte u današnje vrijeme. Kameni ugljen se s manjim oscilacijama zadržava na približno pola cijene nafte, uz nešto veći porast odnosa cijena posljednjih 5 godina. Ovakav razvoj odnosa cijena glavnih neobnovljivih primarnih energenata dobro slijedi tržišni zakon ponude i potražnje. Cijene uvoznih primarnih energenata u Hrvatskoj ne razlikuju se bitnije od europskih.

Obnovljivi energenti odnosno goriva (biomasa, otpad) nisu predmet svjetske trgovine i cijene im jako ovise o lokalnim



Slika 1 Odnosi uvoznih cijena neobnovljivih primarnih energenata (fosilna goriva)

uvjetima, osobito o troškovima prikupljanja i transporta. U nekim državama (Danska) oslobođeni su poreza i konkurentni fosilnim gorivima.

Kad se koristi kao gorivo za proizvodnju sekundarne energije, komunalni i slični otpad ima negativnu cijenu tj. za njegovo odbrinjavanje u spalionici dostavljač otpada plaća određenu cijenu koja zajedno s prihodom od prodaje energije pokriva troškove spaljivanja otpada. Takav je aranžman, u posljednjih dvadesetak godina, omogućio izgradnju više stotina energenata na otpad u razvijenim državama.

## CIJENE SEKUNDARNIH ENERGENATA

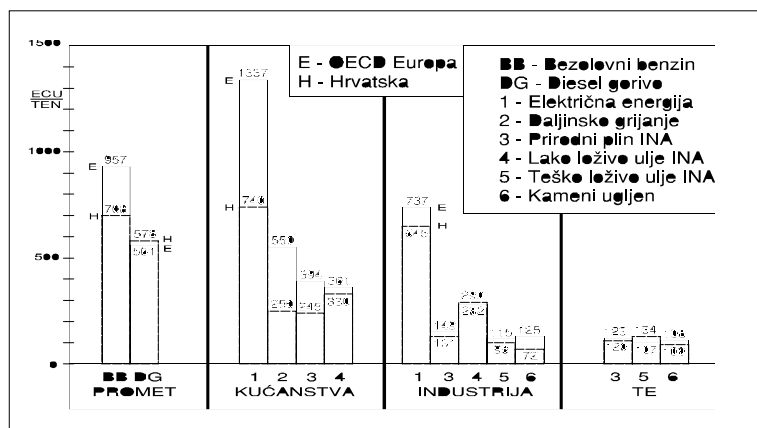
Od drastičnog pada cijena nafte i njihove stabilizacije 1986. godine, realne su cijene sekundarnih energenata, svedene na 1990. godinu, počele padati nejednakim tempom, kao što se vidi iz odnosa cijena 1993./1985. u Europskoj uniji prikazanih u tablici 1 (Lit.2).

ENERGENT	OMJER CIJENA ENERGENATA		
	Kućanstva	Industrija	Promet
Loživa ulja	0,40	0,36	–
Prirodni plin	0,75	0,46	–
Kameni ugljen	–	0,73	–
Diesel gorivo	–	–	0,77
Bezolovni benzin	–	–	0,81
Električna energija	0,89	0,85	–

Tablica 1: Odnosi realnih cijena sekundarnih energenata u Europskoj uniji 1993./1985. (1985=1,00)

Najveće sniženje cijena zaobilježeno je kod loživih ulja i prirodnog plina za industriju. Znatno manja sniženja su bila kod prirodnog plina za kućanstva, kamenog uljena i motornih goriva, a najmanja sniženja realnih cijena zaobilježila je električna energija.

Cijene sekundarnih energenata znatno se razlikuju po vrstama energenata i namjenama (kućanstva, industrija, promet, termoelektrane) zbog različitih troškova i poreza. Te razlike za europske države OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) i Hrvatsku u 1993. godini prikazane su na slici 2 (Lit. 1).



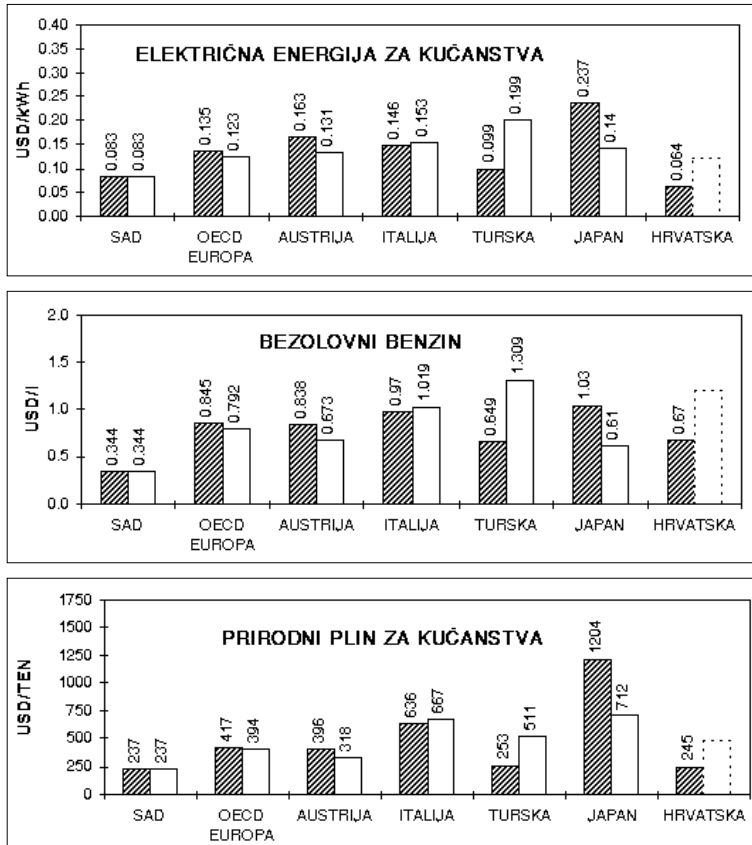
Slika 2: Prosječne cijene sekundarnih energenata u europskim državama OECD i Hrvatskoj 1993.

Iz slike 2 mogu se uočiti sljedeća veća odstupanja cijena sekundarnih energenata u Hrvatskoj u odnosu na 17 (razvijenih) država OECD u Europi, među kojima su sve države Europske unije te Norvešku i Švicarsku:

1. Cijena benzina u Hrvatskoj znatno je niža od prosječne zapadnoeuropske cijene dok je cijena diesel goriva čak nešto viša.
2. Cijene prirodnog plina za TE-TO i termoelektrane više su od zapadnoeuropskog prosjeka.
3. Cijene sekundarnih energenata za kućanstva u Hrvatskoj, u pravilu su znatno niže nego u Zapadnoj Europi, dok su cijene za industriju, s izuzetkom loživog ulja, tek malo niže, osim lakog.
4. Najekonomičniji energenti za kućanstva u Zapadnoj Europi su lako loživo ulje i prirodni plin, dok su to u Hrvatskoj prirodni plin i daljinsko grijanje. Električna energija je tri puta skuplja od prirodnog plina.
5. Najveća odstupanja (na niže) cijena sekundarnih energenata u Hrvatskoj od zapadnoeuropskog prosjeka jav-

ljaju se kod daljinskog grijanja, benzina te električne energije i prirodnog plina za kućanstva.

Međutim, ukoliko se cijene energenata svedu na jednaku kupovnu moć stanovništva (PPP - Purchasing Power Parity), dobiju se drugačiji odnosi (slika 3).



Slika 3: Cijene sekundarnih energenata za kućanstva – realne i prema kupovnoj moći stanovništva 1993.

Kod prikaza cijena energenata prema kupovnoj moći stanovništva, referentne cijene su uzete prema SAD (Lit.1). Iz slike 3 se vidi da se odnosi cijena energenata za kućanstva drastično mijenjaju kad se uzmu u obzir kupovne moći stanovništva. Dva ekstremna primjera iz slike 3, Turska i Japan, to najbolje pokazuju. Dok su u Turskoj realne cijene energenata 1993. bile znatno niže nego u Japanu, cijene prema kupovnoj moći stanovništva u Turskoj su znatno premašile odgovarajuće cijene u Japanu, osim kod prirodnog plina. Podaci o kupovnoj moći stanovništva u Hrvatskoj nisu bili raspoloživi.

Neuvažavanje kupovnih moći stanovništva, kod određivanja cijena sekundarnih energenata za kućanstva, vodi znatnom povećanju broja neplaćenih računa, odnosno smanjenju potrošnje energenata.

Između pojedinih država postoje vrlo velike razlike u cijenama istih sekundarnih energenata. Najskuplji sekundarni energenti su uglavnom u Japanu i Zapadnoj Europi, a najjeftiniji u Sjevernoj Americi, Australiji i Istočnoj Europi.

Za ilustraciju su u tablici 2 prikazani rasponi cijena karakterističnih sekundarnih energenata (Lit.1).

DRŽAVA	ELEKTRIČNA ENERGIJA ZA KUĆANSTVA (ECU/kWh)		PRIRODNI PLIN ZA KUĆANSTVA (ECU/m <sup>3</sup> )		BEZOLOVNI BENZIN (ECU/l)	
Najskuplja	Japan	0,202	Japan	0,856	Norveška	0,909
Hrvatska		0,065		0,205		0,560
Najjeftinija						
Slovačka	0,026	Slovačka	0,089	SAD	0,293	
Najskuplja		7,8 : 1		9,6 : 1		3,1 : 1
Najjeftinija						

Tablica 2: Rasponi cijena karakterističnih sekundarnih energenata u svijetu 1993.

Najveći rasponi cijena javljaju se kod prirodnog plina za kućanstva (10:1) i električne energije za kućanstva (8:1), što je uvjetovano velikom raznolikošću troškova transporta, poreza i monopola kao i kupovne moći stanovništva. Najmanji rasponi cijena su kod benzina (3:1) i ostalih tekućih goriva, jer su tu troškovi transporta najmanji, a konkurencija najveća.

## INTERNALIZACIJA VANJSKIH TROŠKOVA ENERGIJE

Vanjski ili eksterni troškovi energije su troškovi oštećenja zdravlja i okoliša, prouzročeni proizvodnjom, distribucijom i potrošnjom energije koji danas nisu sadržani u tržišnim cijenama energije, nego ih pokrivaju subjekti izvan energetike.

Internalizacija vanjskih troškova energije se sastoji u njihovom uključivanju u tržišne cijene energije. Taj postupak započeo je u svijetu krajem 1980-ih godina, a zasnovan je po uzoru na 2 glavna zakona termodinamike (Lit 5.):

1. glavni zakon: "U zatvorenom sustavu troškovi ne nestaju" (Zakon o održanju troškova).

2. glavni zakon: "U zatvorenom sustavu, jednom eksternalizirani troškovi, bez vanjskog se djelovanja nikad ne vraćaju uzročniku" (Zakon o entropiji troškova).

Izuzimanje vanjskih troškova u tržišnim cijenama energije, odašilje krive signale gospodarstvu, koje se time udaljava od efikasnog gospodarenja. Primjer: U bivšoj Istočnoj Njemačkoj cijena struje bila je 8 Pf/kWh, a proizvodni troškovi 24 Pf/kWh, zbog čega je elektroprivredi nedostajalo 3 milijarde DM godišnje. Slično je bilo i s plinom i daljinskim grijanjem. Istovremeno je cijena "Trabanta" bila 11.000 DM, a proizvodni troškovi samo 3500 DM! Na taj način potrošači struje nisu bili stimulirani za racionalno korišćenje energije, a proizvođači automobila za razvitak suvremenijih vozila.

U razvijenom svijetu danas postoji politička volja za provedbu internalizacije vanjskih troškova energije, izražena izjavama Europskog parlamenta (6.1991), Svjetskog gospodarskog sastanka na vrhu (7.1991), Sastanka na vrhu o okolišu Rio de Janeiro (6. 1992), Ministarskog vijeća IEA (6.1993) itd.

Budući da internalizacija vanjskih troškova izaziva preraspodjelu troškova između pojedinih sektora gospodarstva, ona nužno predstavlja dugotrajan postupak kojega je, uz usku suradnju države i gospodarstva na globalnom i državnom planu moguće provesti u pet faza (Lit.5.):

1. Sagledavanje vanjskih troškova energetike
2. Pojedinačne aktivnosti kao reakcija
3. Šira reakcija u obliku konvencionalnih odgovora ("normalno učenje")
4. Pretvaranje u nove zakonske okvire širokog djelovanja
5. Provedba sa strane "normalnih" poduzeća, ili zbog gospodarskih interesa (energetski porezi) ili zbog zakonske regulative (norme, naredbe, zabrane).

Razvijeni svijet se danas uglavnom nalazi u 4. fazi internalizacije. U okviru Europske unije postoji prijedlog uvođenja energetske-okolišnog poreza na emisije CO<sub>2</sub> od izgaranja fosilnih goriva, početne vrijednosti 3 USD po bačvi nafte, koji bi godišnje rastao za 1 USD. Uvođenje takvog i sličnih ekoloških poreza teško se probija na globalnom planu zbog spomenutih razloga konkurentnosti na svjetskom tržištu, ali i zbog raznolikosti rezultata raznih studija u kojima se analiziraju vanjski troškovi energije. Takav primjer prikazan je u tablici 3 (Lit.6).

Kao što se vidi iz tablice 3. procjene vanjskih troškova proizvodnje električne energije kreću se u vrlo širokim rasponima. Najveća povećanja troškova se očekuju kod termoelektrana na fosilna goriva i nuklearnih elektrana, dok su kod elektrana na obnovljive energente ta povećanja troškova znatno manja.

VRSTA ELEKTRANE		VANJSKI TROŠKOVI (ECU/kWh)	POVEĆANJE SADAŠNJIH TROŠKOVA (%)
TE	Ugljen	0,022–0,178	50–300
	“Čisti” ugljen	0,012–0,024	20–50
	Mazut	0,012–0,064	30–120
	Prirodni plin	0,005–0,01	10–30
NEOBNOVLJIVI ENERGENTI		0,0232	30–50
	Solarna	0–0,003	0–5
	Vjetar	0–0,001	0–10
	Biomasa	0–0,006	0–5
	Otpad	0–0,02*	

\* U usporedbi s odlaganjem neobrađenog otpada.

*Tablica 3: Procjena vanjskih troškova proizvodnje električne energije*

Slične studije za vanjske troškove cestovnog prometa dale su slijedeće rezultate:

- osobna vozila (benzin) 0,3 - 1,0 DM/l
- teretna vozila (diesel gorivo) 0,9 - 2,7 DM/l

U Europi je dosad desetak država, uključujući Sloveniju, uvelo energetske-ekološke poreze na fosilna goriva različitih oblika i iznosa. Taj proces se nastavlja pa bi se i Hrvatska trebala početi uključivati.

Ne treba posebno naglašavati da se internalizacija vanjskih troškova odnosi na sve dijelove energetike, od proizvodnje do potrošnje energije i da se najuspješnije provodi kroz integralno planiranje resursa (IPR) s naglaskom na potrošnji energije (DSM – Demand Side Management).

## ZAKLJUČAK

U približavanju cijena energenata tržišnim vrijednostima Hrvatska je dosad otišla dalje od većine bivših europskih real-socijalističkih država, ali još uvijek cijene većine energenata zaostaju za zapadnoeuropski prosjecima. Najveći zaostaci su kod cijena električne energije i prirodnog plina za kućanstva, što je i razumljivo s obzirom na razlike u kupovnoj moći stanovništva. Zaostatak je prisutan i u internalizaciji vanjskih troškova energije, koja u Hrvatskoj još nije započela.



U sklopu restrukturiranja hrvatske energetike jedan od najvažnijih zadataka će biti dalje postupno usklađivanje cijena energenata s tržišnim vrijednostima i započinjanje višefazne internalizacije vanjskih troškova energije, pretežito kroz poreznu politiku.

Nema dvojbe da će brže uvođenje obnovljivih energenata i mjera racionalnog korištenja energije doprinijeti poboljšanju energetska efikasnost u Hrvatskoj.

VLADIMIR POTOČNIK (1936), dipl. ing. stroj, mr. sc., zaposlen je u Elektroprojektu Zagreb. Sudjelovao u više od 100 studija i projekata iz područja energetike i gospodarenja otpadom u Hrvatskoj i inozemstvu, suradnja s više inozemnih konzultanta.

#### LITERATURA

*Energy Prices and Taxes*, Fourth Quarter 1994, OECD/IEA, Paris.

*Energy in Europe 1993*, Annual Energy Review, Special Issue, June 1994 Commission of the European Communities, Luxemburg.

Projekt: *Razvoj i organizacija hrvatskog energetskog sektora (PROHES) - Prethodni rezultati*, "Energetski institut" Hrvoje Požar Zagreb, srpanj 1995.

HASENKOPF, O. (1995): *District Heating in Europe, with a special Focus on CHP, and on Approaches towards environmental Taxes on Fuels*, (3.1.11), WEC 16<sup>th</sup> Congress, Tokyo, 10.1995.

MASHUR, K.P. (1995): *Kostenwahrheit ohne Staat?* Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 45, Heft 8.

*The European Renewable Study, Prospects for Renewable Energy in the EC and Eastern Europe up to 2010* (Altener Programme), Commission of the European Communities, Luxemburg 1994.