

NEPOTREBNO ZAGAĐENJE OKOLIŠA I OSIROMAŠENJE STANOVNJIŠTA U PROIZVODNJI ELEKTRIČNE ENERGIJE

UNNECESSARY ENVIRONMENTAL POLLUTION AND IMPOVERISHMENT OF THE POPULATION IN THE PRODUCTION OF ELECTRICAL ENERGY

Branimir MOLAK*

SAŽETAK: U članku je riječ o problemima u energetici važnom segmentu gospodarstva za život ljudi. U Hrvatskoj ne postoje ni valjane bilance energije, a kamoli jasni ciljevi (konceptacija) njenog razvijanja i strategija dosezanja tih ciljeva. To ima za posljedicu prekomjerno visoke cijene energenata u odnosu na kupovnu moć stanovnika. Spominju se dosezi obnovljivih izvora, a detaljnije je obrađena elektroenergetika. Neracionalni rad elektroenergetskog sustava u Hrvatskoj osim previsokih cijena električne energije izaziva i nepotrebno zagađenje okoliša. U drugim područjima energetike (plin, nafta i derivati, toplinarstvo) stanje je još lošije nego u elektroenergetici što ima za posljedicu još više cijene naftnih derivata, a posebno plina u odnosu na kupovnu moć i druge europske države nego što je za električnu energiju, a zacijelo i nepovoljne učinke na okoliš.

Ključne riječi: energetika, električna energija, bilance, konceptacija, strategija, cijene, zagađenje okoliša.

1. UVOD

Da bi se moglo živjeti na nekom području potreban je skladan odnos stanovnika i prirodnih resursa. Međudjelovanje stanovništva i prirodnih resursa u prostoru očituje se u gospodarskim djelatnostima. Pod prirodnim resursima u ovom razmatranju podrazumijeva se: tlo i sve ono u tlu i na tlu, voda i zrak (+klima). Gospodarske, pak, djelatnosti obuhvaćaju urbanizaciju s turizmom kao specifičnim segmentom, poljoprivredu – proizvodnju hrane (sa stočarstvom, šumarstvom, ribarstvom, vodoprivredom...), energetiku (s rudarstvom...), industriju (sa zanatstvom...) i promet. Sve te djelatnosti utječu na prirodne resurse u prostoru. Taj utjecaj očituje se na dva načina (slika 1). Jedan je proizvodnja otpada (kruti, tekući, plinoviti, uz toplinu i buku) koji se odlaže u prostoru i djeluje na prirodne resurse, uključujući čovjeka. Drugi je potrošnja prirodnih resursa (rudarenje, korištenje plodnog tla, voda, šuma...) koja je često takva da oni nepovratno nestaju.

Eksploracija fosilnih goriva, kao važan segment energetike u Hrvatskoj pokazuje kontinuiran trend pada, stoga je posebno važan oprez u uspostavljanju strategije razvoja te djelatnosti. Sve gospodarske djelatnosti ovisne su o prirodnim resursima. O prirodnom resolu vodi ovisni su urbanizacija, poljoprivreda, energetika i promet. Nema razvoja naselja bez prirodnih uvjeta za život stanovnika, kao ni bez osnovnih gospodarskih djelatnosti (poljoprivreda, energetika, industrija, promet). Nema razvoja energetike bez potrebe za energijom u urbanizaciji, industriji, prometu, poljoprivredi i bez prirodnih resursa za njenu proizvodnju (fosilna goriva, uran, voda), ili bez mogućnosti nabave energenata izvan razmatrana područja. Nema razvoja poljoprivrede bez prirodnih dobara (tlo, voda, klima), bez potrošnje tih dobara pučanstva u naseljima, bez energije za obradu, bez strojeva za obradu i preradu – industrije, bez prijevoza – prometa poljoprivrednih proizvoda do potrošača. Nema razvoja industrije bez prirodnih resursa (sirovine), bez potrošnje proizvoda – pučanstvo u naseljima, bez energije i prometa.

* Dr. Branimir Molak, dipl. ing.



Slika 1: Medudjelovanje stanovništva i prirodnih resursa

Gospodarstvo zemlje, regije, županije ili grada očituje se u optimalnom korištenju prirodnih resursa i valjanim spregama gospodarskih djelatnosti. Valjane gospodarske aktivnosti mogu se ostvariti uz prije spomenuto, valjanim izborom lokacija za njih, dakle valjanim planiranjem (i dakako kontrolom provođenja i korekcijama) skladnog razvoja svih gospodarskih aktivnosti u prostoru. Samo na bazi proizvodnih učinaka mogu se ostvariti uvjeti za razvoj nadgradnje: zdravstvo i socijalna zaštita, briga o kadru – školstvo, kultura, informiranje, znanost, a dakako i gospodarstvo ovisi o njima. Posve je jasno da su o gospodarskim učincima ovisni i upravljanje, financije i trgovina, obrana, sigurnost i pravosuđe, a gospodarski učinci su ovisni o upravo nabrojenom – posebno o upravljanju (organiziranom nasuprot stihiskom) kao i prije spomenutim područjima nadgradnje. Dakako da je ukupna odgovornost za funkcioniranje društva (medudjelovanje pučanstva i prirodnih resursa) na upravi i njenoj sposobnosti organiziranja na razini države, regije, županije ili grada.

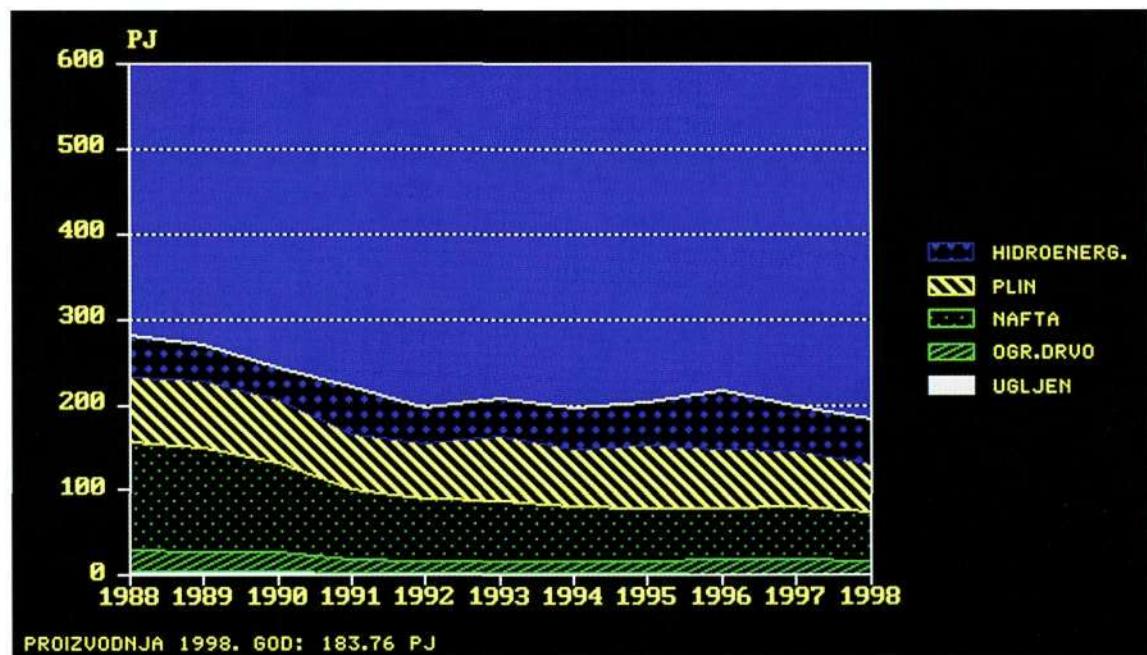
2. OSNOVNI POKAZATELJI ENERGETIKE, NEDOSTATNE BILANCE, KONCEPCIJA I STRATEGIJA RAZVOJA ENERGETIKE U HRVATSKOJ

Domaća proizvodnja energetika (1) svakim se danom smanjuje i godine 1998. nije zadovoljavala niti polovicu potreba (48,5%) pa se morala uvažati (slika 2). Potrošnja ukupne energije (1) u Hrvatskoj (slika 3) za vrijeme rata je osjetno pala, da bi nakon rata postepeno rasla. Isto se dogodilo s potrošnjom električne energije. Od ukupno potrošene energije (slika 3) najveći dio (56,3%) troši se (1998) u tri osnovna sektora: industriji,

Pod pretpostavkom da postoji materijalna baza stvorena gospodarskim djelatnostima, za zaštitu okoliša kao jedan od segmenata u gospodarenju prostorom, nužno je analizirati (kvantitativno i kvalitativno) utjecaje svih pet gospodarskih aktivnosti. Znači, valja analizirati, na primjer, kako urbanizacija djeluje na prostor (optimalno korištenje tla, proizvodnja i odlaganje ili prerada svih vrsta otpada), te kako energetika djeluje na prostor (zrak, voda, tlo i ono iz tla i na tlu) sa stajališta proizvodnje, potrošnje, itd. Dakle, u svim aktivnostima nužno je analizirati potrošnju primarnih resursa, proizvodnju otpada u cijelim ciklusima gospodarskih djelatnosti, te njihovu ovisnost.

U ovom tekstu razmatra se utjecaj energetike, posebno elektroenergetike na okoliš i život stanovnika Hrvatske. Ovaj tekst treba upoznati čitatelje Šumarskog lista s osnovnim problemima u energetici. Samo s međusobnim informiranjem o strukama koje su važne za život ljudi može se ostvariti pozitivan razvoj društva u cjelini. Poboljšanje stanja u energetici može imati utjecaja na uzgoj i korištenje šuma.

prometu i općoj potrošnji (najveći udio u općoj potrošnji imaju kućanstva). Vrlo velik dio (37,2%) ukupne energije (1998. god) izgubi se u pretvorbama jednih oblika energije u druge u samopotrošnji energetskih poljona i gubicima transporta i distribucije energije, a dio (6,5%) se troši u neenergetskim potrebama (npr. plin u petrokemiji).

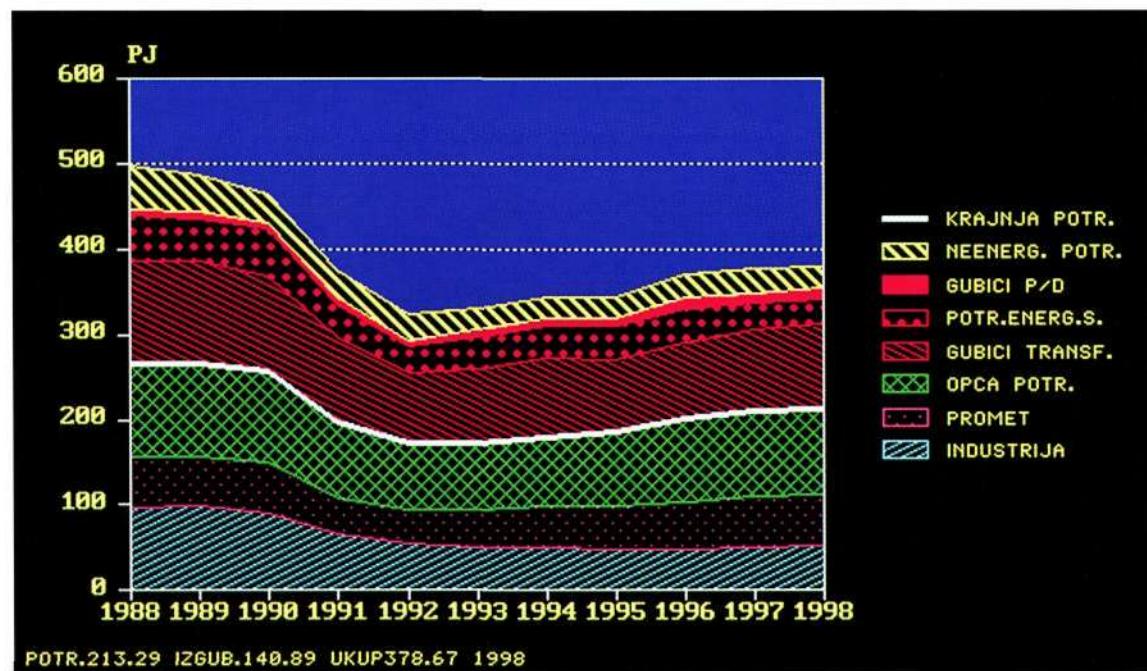


Slika 2: Proizvodnja svih primarnih enerenata u Hrvatskoj od 1988. do 1998. godine

Zabrinjavajuće je (slika 3) da je gotovo 40% ukupno potrošene energije 1998. (čini oko 4/5 energije koja je uvezena te godine) u Hrvatskoj izgubljeno (1) u pretvorbama energije, samopotrošnji energetskih objekata i prenosu i distribuciji energije, dakle u energetskim sustavima, a ne kod potrošača energije. Nije dobro da se, uz vrlo nizak stupanj plinofikacije, plin pretvara u druge oblike energije (električna) i tako gubi, kada je on

najpogodniji energet za korištenje kod krajnjeg potrošača. Ono što bi mogli uštedjeti potrošači zanemarivo je, dakle, prema onome što rasipaju energetski sustavi, a uz to tu rasipanu energiju bez problema naplate od potrošača. Stoga nije čudo što su energeti u Hrvatskoj prekomjerno skupi.

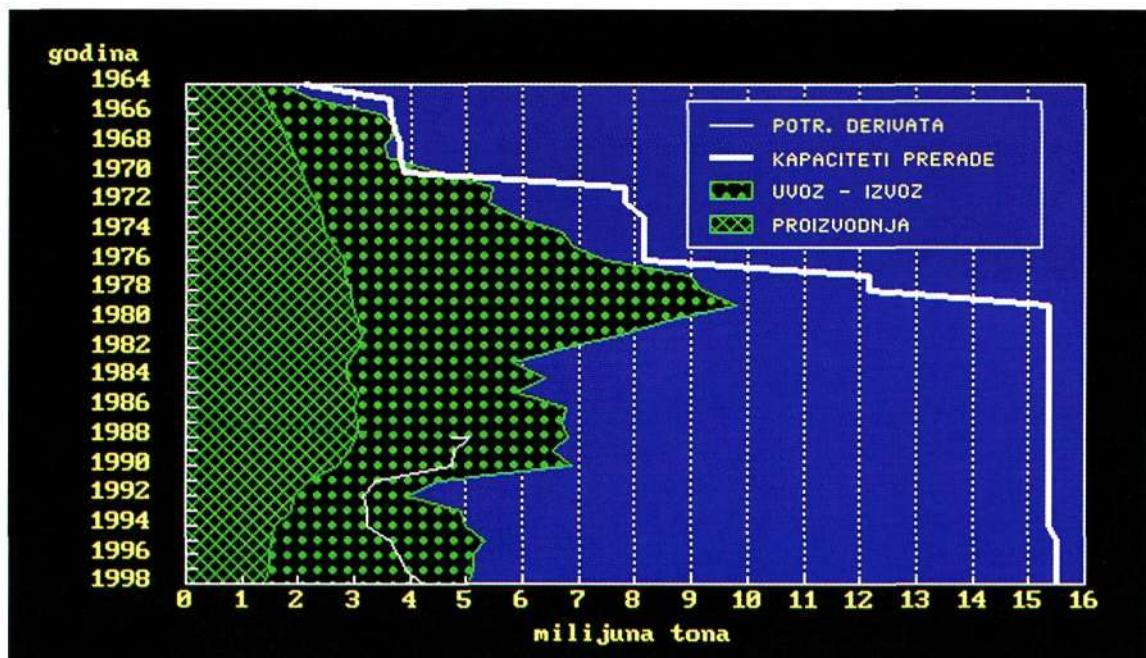
Nikada još u povijesti INA-e nije bio tako nagli pad proizvodnje nafte (1) s hrvatskih naftnih polja



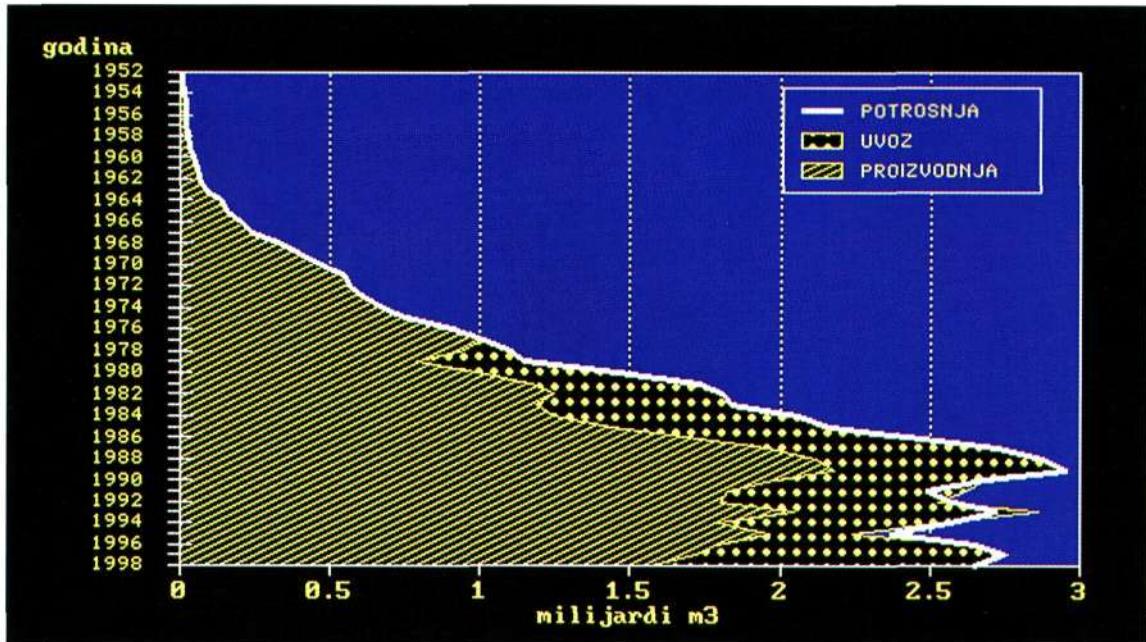
Slika 3: Struktura ukupne potrošnje primarnih enerenata u Hrvatskoj od 1988. do 1998. godine

(i stagnacija i pad proizvodnje plina) kakav je posljednjih godina (slike 4 i 5). Nikada još nisu bili tako veliki gubici (i njihov porast) u dovođenju električne energije do potrošača (1) u HEP-ovoj mreži kao što je posljednjih godina (slika 9), a žele graditi trenutno nepotrebne nove elektrane. Prekomjerni gubici u dovođenju električne energije od elektrana do potrošača u Hrvatskoj, uz nepotrebno zagađenje okoliša (1), stvaraju i nepotreban trošak veći od 800 milijuna kuna godišnje i nikog za to nije briga.

Nafta – Proizvodnja nafte (1) u Hrvatskoj bila je 1998. godine 1,39 milijuna tona, a uvezeno je 3,76 milijuna tona. Proizvodnja nafte u Hrvatskoj je u nezau stavljivom padu (od osamdesetih godina je više nego prepolovljena) te je njena potrošnja sve više ovisna o uvozu. Trajanje rezervi nafte (2) osjetno je kraće nego prosječno u svijetu, a istraživanja novih gotovo su obustavljena.



Slika 4: Proizvodnja i razlika uvoza i izvoza nafte (prerada, te kapaciteti prerade nafte i potrošnja naftnih derivata od 1988.) u Hrvatskoj od 1964. do 1998. godine



Slika 5: Proizvodnja i potrošnja plina u Hrvatskoj od 1952. do 1998. godine

Plin – Proizvodnja plina (1) u Hrvatskoj je u padu. Godine 1998. iznosila je 1,57 milijarde m³. U Hrvatsku se iz Ruske federacije uvozi između 700 i 1100 milijuna m³ na godinu. Trajanje rezervi plina (2) osjetno je kraće od prosječnog trajanja rezervi u svijetu.

Ugljen – Proizvodnja (vidi sliku 2) i potrošnja ugljena (1) u Hrvatskoj gotovo je zanemariva u odnosu na druge energente i u stalnom je padu, što za jednu zemlju koja nema dovoljno vlastitih energetskih resursa nije posve shvatljivo. Uglenarstvo je područje gospodarstva koje je u Hrvatskoj zanemareno.

Nuklearna energija – Hrvatska ne proizvodi električnu energiju iz nuklearnog goriva, nego je kupuje u Sloveniji iz zajedničkim novcem izgrađene nuklearne elektrane. Zbog dovoljno kapaciteta elektrana u Hrvatskoj, jeftine el. energije na europskom tržištu i spora sa Slovenijom, HEP u posljednje vrijeme ne preuzima električnu energiju iz NE Krško koja je građena i novcem potrošača električne energije iz Hrvatske. Rezerve pridobivog urana u Hrvatskoj nisu dovoljno istražene. Bilo je pokušaja malih izdvajanja urana iz fosfata.

Hidroenergija i ogrijevno drvo (obnovljivi izvori) u ukupnoj domaćoj proizvodnji (slika 2) primarne energije (1) u Hrvatskoj čine oko 1/3 ili više cijelokupne proizvedene energije (1998. god) što nije slučaj u mnogim zemljama, koje nemaju te prirodne osobine (2). Taj udio proizlazi iz činjenice da je Hrvatska bogata hidropotencijalom koji se iskorištava za proizvodnju hidroelektrične energije. S vremenom se udio obnovljivih izvora energije u proizvodnji energetskih resursa u Hrvatskoj povećava i u budućnosti će se još više povećavati zbog nemovnog smanjivanja proizvodnje fosilnih energetskih resursa. Proizvodnja energetskih resursa u Hrvatskoj i svijetu iz obnovljivih izvora i procjene mogućeg korištenja u budućnosti prikazani su u literaturi (2). Hidroenergija je u Hrvatskoj posebno važan izvor za proizvodnju električne energije. Ta proizvodnja (1) iznosi u razdoblju od 1993. do 1998. od 4,3 do 7,2 milijarde kWh/god i čini više od pola ukupno proizvedene električne energije (slika 9) u Hrvatskoj. Kapaciteti hidroelektrana (3) u Hrvatskoj 1998. godine bili su 2076 MW (slika 8). U

Hrvatskoj još postoje određene rezerve hidropotencijala za izgradnju hidroelektrana. Smatra se da dosadašnji iskorišteni hidropotencijal u Hrvatskoj (4) iznosi 6,6 milijardi kWh godišnje, a preostali tehnički iskoristivi još 6,1 milijardi kWh. Za proizvodnju električne energije nužno bi bilo, s porastom potreba za električnom energijom, ponajprije izgraditi preostale tehnogospodarsko prihvatljive hidroelektrane, vodeći brigu o svim korisnicima voda i utjecaju njihove gradnje na blizu i dalju okolicu.

Oni koji bi trebali, ne znaju odrediti kolika je potrebna primarna energija za proizvodnju električne (1), pa dolazi do čudnih i smiješnih zaključaka (5). **Ukratko rečeno, u Hrvatskoj ne postoje niti valjane bilance energije (5), iako institucija koja bi za njih trebala bila odgovorna uporno iz godine u godinu izdaje publikaciju "Energija u Hrvatskoj" (1), koja osim sirnih podataka o energiji gotovo da ne daje druge upotrebitve informacije. Nepoznati su ciljevi odnosno konceptacija razvoja energetike, pa ne može biti ni govora o strategiji razvoja energetike, odnosno dosezanja tih ciljeva. Uz to, predviđanja potrošnje energije (i gubici) vezuju se uz prognozu bruto domaćeg proizvoda koji također u Hrvatskoj nije jednoznačno određen (5) niti danas, a niti je bio u prošlosti, a njegovi iznosi u Hrvatskoj variraju o trenutnim potrebama dnevne politike. Uz to kako nema niti pregleda stanja, niti concepcije i strategije razvoja svih onih područja (urbanizacija, promet, industrija, poljoprivreda) koja troše energiju, potpuno je izvan pameti prognozirati potrošnju energetskih resursa za daleku budućnost kao što je npr. 2020. ili 2030. godina (6,7), pogotovo na osnovi prognoza porasta nepoznatog BDP-a.**

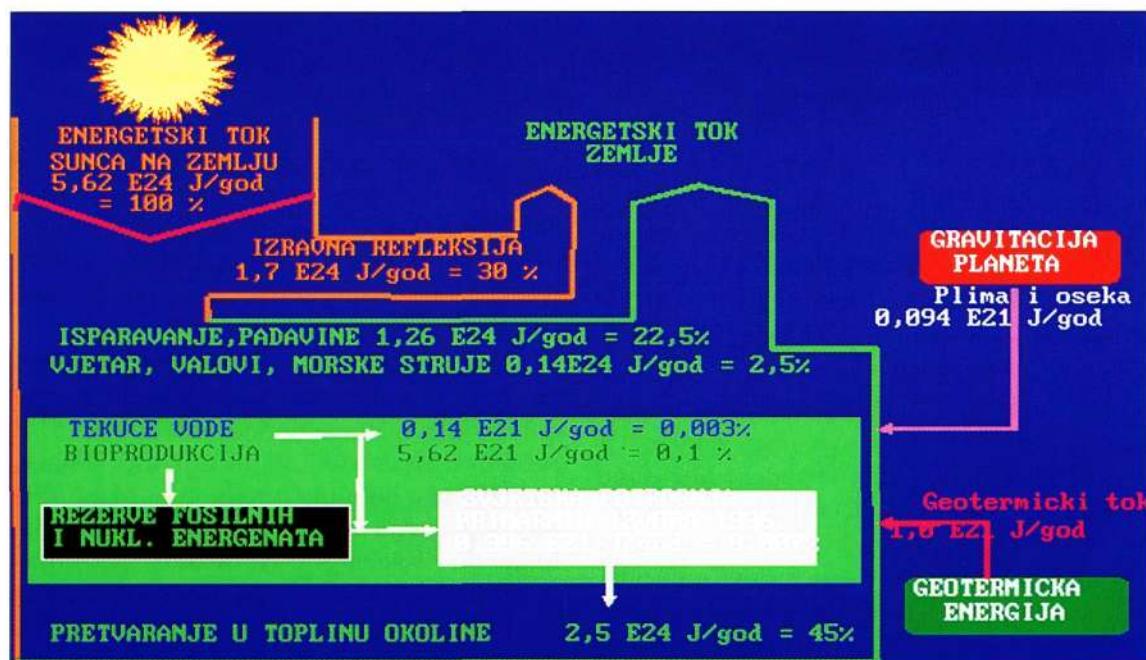
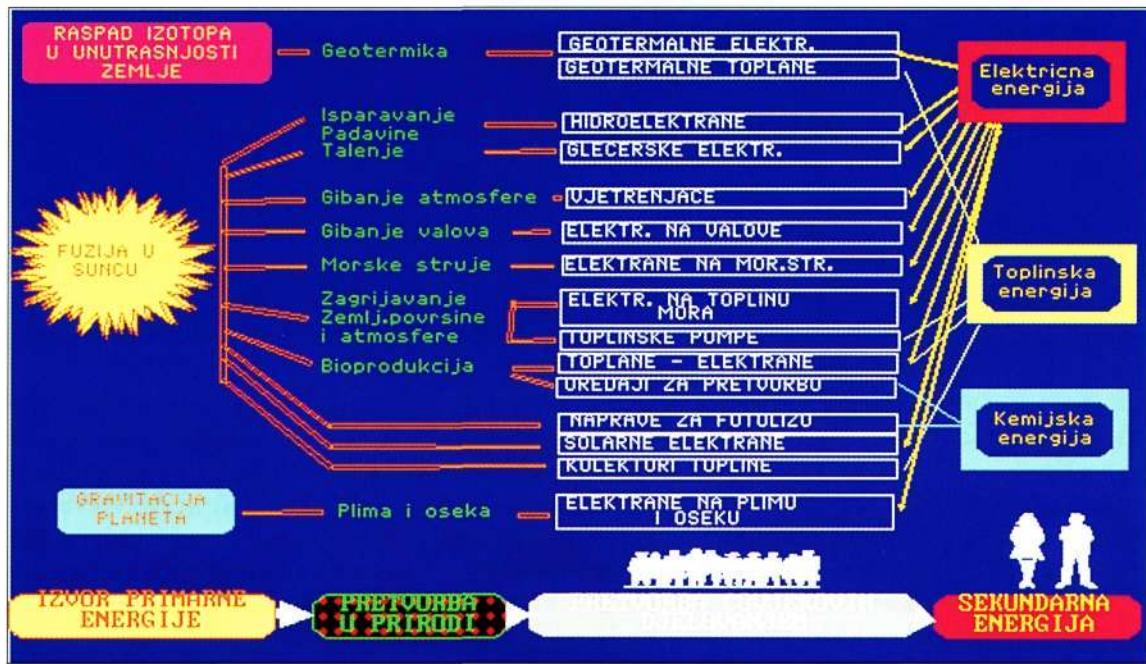
Po svemu sudeći jedina je svrha "energetske strategije" (7) koju je Sabor u prijašnjem sastavu vratio izradivaču (Ministarstvo gospodarstva i jedan od tzv. energetskih instituta) u Hrvatskoj stalno i uspješno podizanje ionako prekomjernih (8) cijena energetskih resursa u odnosu na kupovnu moć stanovnika, a koje su isključivo posljedica neracionalnog rada energetskih monopolova.

3. OBNOVLJIVI IZVORI

Kod nas se mnogo priča o obnovljivim izvorima i stanovništvo bi ih pod utjecajem "zelenog pokreta" radio koristilo. Stoga je u ovom poglavlju nekoliko osnovnih napomena i o njima.

Sunčev zračenje osnovni je izvor obnovljivih izvora energije na Zemlji. I sva fosilna goriva, po organskoj teoriji njihova nastanka, rezultat su dugotrajne pretvorbe biomase koja je također nastala djelovanjem Sunčeva zračenja, a ta goriva se danas mnogo brže troše nego što procesima u Zemlji nastaju.

Osim Sunčevog energetskog toka (slika 6) izvor energije na Zemlji je i geotermalna energija, dokako u znatno manjem udjelu i gravitacija planeta u još manjem. Procjenjuje se (9) da je godišnji tok energije sa Sunca na Zemlju oko $5,6 \times 10^{24}$ J/god. ($E24 = 10^{24}$). Oko 30% energetskog toka Sunca na Zemlju reflektira se izravno u Svetište, a preostalih oko 70% te energije sudjeluje u različitim procesima konverzije na Zemlji i oslobađa se kao energetski tok Zemlje. Oko 45% ukupnog energetskog toka pretvara se u toplinu okoline, ko-

Slika 6: Tokovi energije na Zemlji (Ex = 10²⁴)

Slika 7: Obnovljivi izvori energije i mogućnosti njihova korištenja

ja ponovno završi u Svemiru. Oko 22,5% Sunčeva toka troši se na isparavanje i padavine na Zemlji. Vjetar, valovi i morske struje čine oko 2,5% toga toka. Cjelokupna bioprodukcija na zemlji čini tek 0,1% energetskog toka Sunca na Zemlju i dijelom sudjeluje u proizvodnji fosilnih goriva. Tekuće vode čine samo 0,003% tog energetskog potencijala i dijelom čine potrošnju primarnih enerenata (hidroenergija). Radi usporedbe vrijedno je istaknuti da cjelokupna godišnja svjetska potrošnja (bilančnih - komercijalnih) pri-

marnih enerenata (10), 396 E18 J 1996. god., čini tek oko 0,007% energetskog toka Sunca na Zemlju.

Širok je spektar mogućnosti dobivanja različitih vrsta energije obnovljivim izvorima (9).

Na slici 7 su naznačeni (9) izvori primarne energije na Suncu, Zemlji i sustavu planeta, pretvorba ili pojave u prirodi, pretvorba u objektima koje može izgraditi čovjek i sekundarni ili korisnički oblik energije koja se može koristiti kod krajnjeg potrošača, električna energija, toplina i kemijska energija, npr. proizvodnja vodika.

Očito je da postoje brojne mogućnosti korištenja i pretvorbe obnovljivih izvora u druge oblike energije prikladne za korištenje. Treba ih koristiti, ako zadovoljavaju određene uvjete. Također je očito je da je vrlo velik – nepresušan energetski potencijal obnovljivih izvora energije na Zemlji (oko 14 tisuća puta više energije dođe na Zemlju u godini dana nego što je ukupna potrošnja primarnih energetskih izvora u svijetu u istom razdoblju). **Stoga ne prijeti energetska kriza na Zemlji s iscrpljivanjem klasičnih izvora energije.**

Niz je čimbenika zbog kojih se u svijetu ne koristi taj nepresušni izvor energije (osim hidroenergije) znatno više nego sada. Osnovni razlog je gospodarstvenost, iako ni drugi nisu zanemarivi (2). Korištenje obnovljivih izvora energije također može imati znatan utjecaj na okolinu, koji se često puta prešućuje. Od ukupne proizvodnje električne energije (umrežene) u svijetu (1996.) samo je (10) manje od 0,4% proizvedeno u geotermalnim elektranama, vjetroelektranama i solarnim elektranama.

Unatoč toj činjenici kod nas se besplodno raspravlja o tome da bi se trebalo znatno više koristiti, osim hidropotencijala, i druge obnovljive izvore za proizvodnju električne energije (vjetar, sunce, geotermalne vode). **Pritom se zaboravlja da bi ih se s obzirom na geografski smještaj Hrvatske mnogo više moglo koristiti za zadovoljavanje potreba za toplinskom energijom ili za neke druge namjene (npr. vjetar za navodnjavanje).**

Za svaku primjenu bilo kojeg izvora energije, pa tako i obnovljive potrebno je objektivno ispitati sve čimbenike potrošnje i dobave energije. Uz to adekvatnom politikom države morao bi se izbjegći navijački pristup u odlučivanju o energetima koji može rezultirati samo velikim štetama. **U Hrvatskoj je već godinama, unatoč sve veće ovisnosti o uvozu energetskih izvoda, u području energetike prisutan pristup u odlučivanju koji se ne bazira na objektivnim osnovama nego na moći pojedine energetske grupacije.**

4. ELEKTRIČNA ENERGIJA

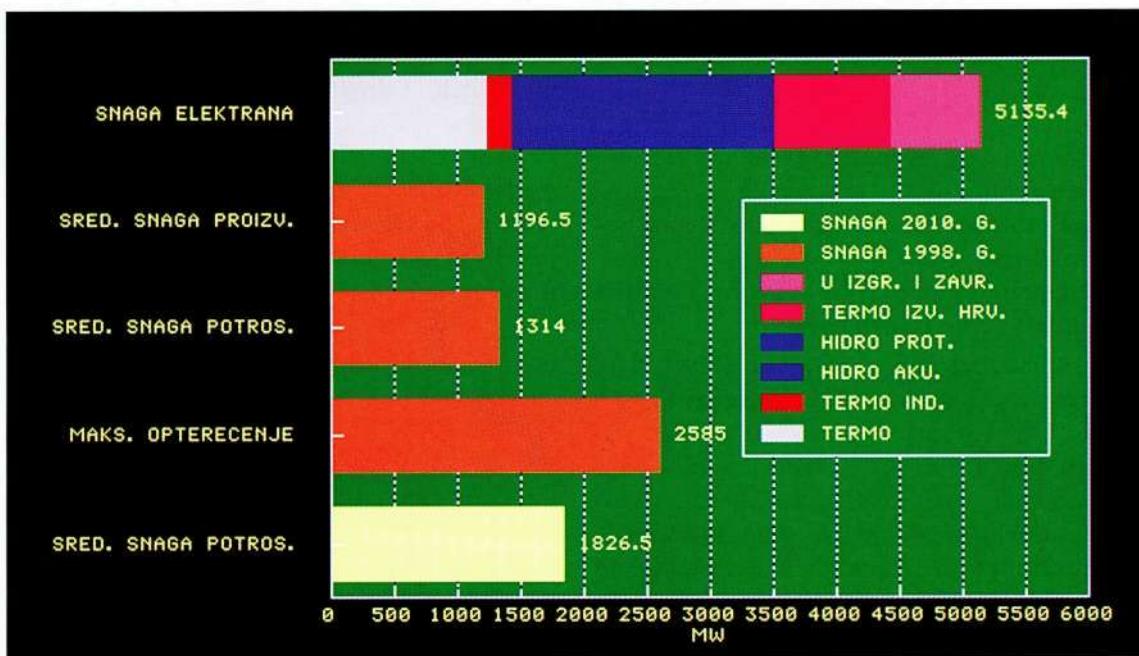
Potrošnja električne energije (1) u ratu znatno je pada, da bi poslije postepeno rasla (vidi sl. 9). Godine 1998. ukupna (neto) potrošnja električne energije u Hrvatskoj bila je 11,51 milijardi kWh. Gubici (1) su gotovo dosegli (1998.) cijelokupnu potrošnju električne energije u dobrim dijelom uništenoj Hrvatskoj industriji (1) ili iznose kao 45% ukupne potrošnje električne energije u svim kućanstvima (1) Hrvatske. Dakako, u tom iznosu - 45%, opterećuju i prekomjerno visoku cijenu električne energije za kućanstva, a osobe (11) koje su takvoj energetskoj politici dale svoj prepoznatljiv doprinos (6,7) traže da se previsoke cijene električne energije još povećaju.

U energetici Hrvatske najviše je sporenja o izgradnji novih, trenutno nepotrebnih elektrana. Izgleda da je njihova izgradnja za nekoga vrlo unosna. Prije analize podataka dobro je definirati neke pojmove, kako ih koriste i drugi (10). Pod potrošnjom se podrazumijeva električna energija isporučena potrošačima - neto proizvodnja (tj. bruto proizvodnja umanjena za samopotrošnju električne energije u elektranama), uvećana za uvoz, umanjena za izvoz i gubitke dovođenja električne energije do potrošača. Pod snagom elektrana podrazumijeva se raspoloživa snaga na pragu elektrana (neto snaga).

Godine 1998. ukupna snaga HEP-ovih elektrana (slika 8) u Hrvatskoj je prema podacima HEP-a (3) bila 3319,4 MW (termoelektrane 1243,3 MW, hidroelektrane: akumulacijske 1695,8 MW, protočne 380,3 MW). Na području drugih sada samostalnih država bivše Jugoslavije sagrađeno je hrvatskim novcem (3) još 916 MW (NE Krško 316MW, TE Obrenovac 280MW, TE Tuzla 182MW, TE Gacko 92 MW i TE Kakanj

46MW). Dakle ukupna snaga elektrana izgrađena novcem potrošača električne energije iz Hrvatske je 4235,4 MW. Tome treba dodati još oko 200 MW industrijskih elektrana (12) što čini ukupno 4435,4 MW. Maksimalno opterećenje (3) u 1998. godini bilo je 2585 MW. Vidljivo je (slika 8) kolika je golema razlika između izgrađenih kapaciteta - 4435,4 MW i maksimalnog opterećenja - 2585 MW. Dakle razlika – rezerva snage (1850,4 MW) bila je 71,6% veća nego je maksimalna korištena snaga (1998.). Kad bi sve protočne hidroelektrane bile izvan pogona (presušile rijeke) još bi ostala rezerva od 1470,1 MW iznad vršnog opterećenja (ako su hidroakumulacije dobro vođene i termoelektrane dobro održavane da ostvare maksimum snage kada je to potrebno). Kad bi i dalje izostala dobava električne energije iz Srbije, BiH i Slovenije još bi ostala rezerva snage 554,1 MW iznad vršnog opterećenja. Kada se uzmu u obzir i elektrane koje su nedavno završene i one u izgradnji (ukupno oko 700 MW) stanje u elektroopskrbnim kapacitetima bit će još povoljnije – 5135,4 MW.

Sve hrvatske elektrane (bez onih u Sloveniji, Srbiji i BiH) snage 3519,4 MW proizvele su (1998.) samo 10,48 milijardi kWh (neto) električne energije (1). **Srednja snaga (proizvodnja/8760 sati) kojom su pri-tom radile elektrane u Hrvatskoj (slika 8) stoga bila je tek 1196,5 MW, što je manje nego je snaga samih termoelektrana (HEP-a) u Hrvatskoj (dakako da elektrane ne mogu raditi punom snagom cijele godine). To pokazuje kako je nizak stupanj iskorištenosti (1196,5/4435,4) ukupno izgrađenih kapaciteta – 26,98%, a HEP želi u svojim megalomanskim planovima izgraditi do 2010. godine ukupno 1500 MW**



Slika 8: Podaci o snazi elektrana (1998.) izgrađenih novcem stanovnika Hrvatske u zemlji i na području drugih država nastalih raspadom bivše Jugoslavije, kao i onih tek završenih i u izgradnji (Plomin2, TE-TO Zagreb, Jertovac...). Naznačena je i srednja snaga proizvodnje i potrošnje električne energije, kao i maksimalno opterećenje elektroenergetskog sustava Hrvatske 1998. god. Naznačena je i srednja snaga potrošnje električne energije u Hrvatskoj u 2010. godini pod pretpostavkom da će potrošnja rasti kao u razdoblju od 1993. do 1998. godine (vidi sliku 9).

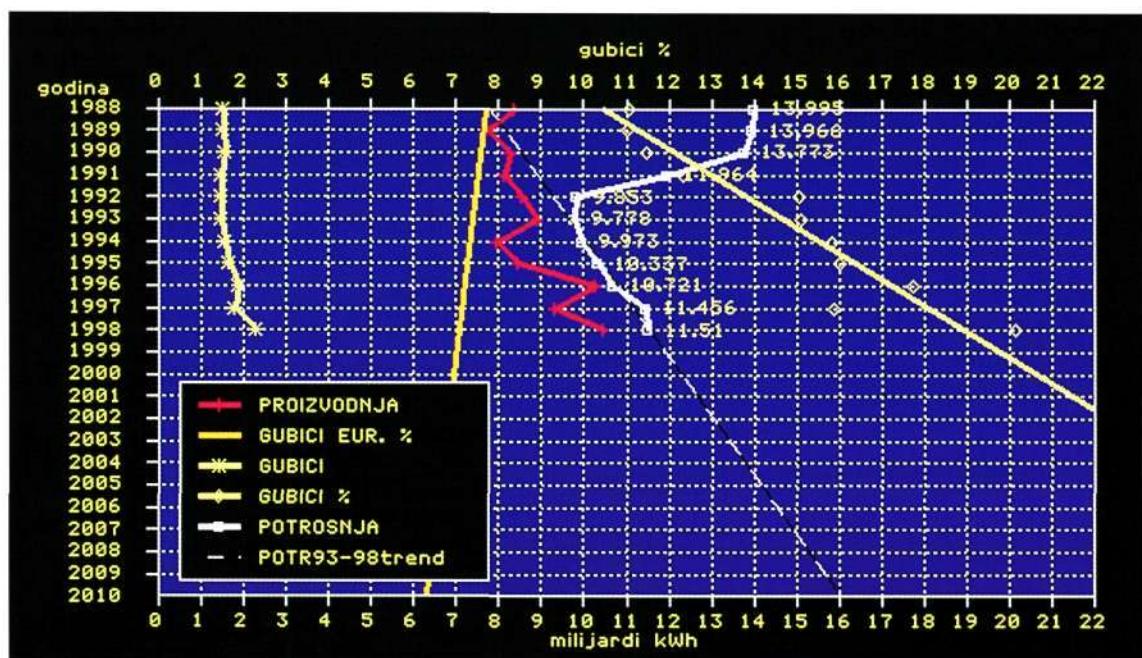
novih elektrana. To je vrlo slično slabom korištenju prekomjernih kapaciteta rafinerija izgrađenih u Hrvatskoj zahvaljujući megalomanskim odlukama bivših čelnika INA-e. Ukupna potrošnja električne energije (1) godine 1998. bila je (neto) 11,51 milijardi kWh, ili srednja snaga potrošnje (slika 8) bila je tek 1314,0 MW što je manje nego je snaga samih termoelektrana u Hrvatskoj (HEP i industrijske).

Godine 1998. HEP je dosegao rekordne gubitke električne energije. Oni su iznosili prema podacima Ministarstva gospodarstva (1) 2,326 milijardi kWh, a prema podacima HEP-a (3) 2,39 milijardi kWh. U odnosu prema potrošenoj energiji (neto) oni (1) su činili prekomjernih 20,2 % (vidi sliku 9) i bili su gotovo tri puta veći od europskog prosjeka (7,2 % - 1997. god.) (13). Električna energija za "namirivanje" gubitaka osiguravala se uvozom.

Očito je kolika je golema razlika (slika 8) u potreboj srednjoj snazi potrošnje električne energije (i proizvodnje) u odnosu na snagu izgrađenih elektrana. I maksimalno opterećenje sustava (koje je oko dva puta veće od srednje potrebne snage) dobrano je unutar izgrađenih kapaciteta. Srednja snaga potrošnje sustava u 2010. godini, ako se nastavi trend potrošnje iz razdoblja 1993-1998. bit će (uz potrošnju od 16 milijardi kWh) – 1827 MW. I ona će biti u potpunosti pokrivena sagradjenim kapacitetima. Trend potrošnje je u razdoblju

1993-1998. ponešto ubrzan (slika 9) zbog činjenice da je do 1995. velik dio Hrvatske bio okupiran i izvan elektroenergetskog sustava Hrvatske, pa je oslobađanjem i obnovom zemlje ponovnim priključivanjem potrošača, porast potrošnje ubrzan, te je stoga i procjena potrošnje 2010. ponešto precijenjena - optimistična. Na to možda ukazuje i usporenje porasta potrošnje u 1998. godini. Potrošnja električne energije po elektrificiranom kućanstvu (3) stagnira ili je čak u padu (zbog previsokih cijena električne energije; slično je i sa potrošnjom plina koja je u osjetnom padu zbog još viših cijena plina), a ni s potrošnjom u industriji nije bolje (1).

Proizvodnja električne energije u Hrvatskoj nije se bitno mijenjala u razdoblju rata, a poslije je u porastu djelomično i zbog nešto djelotvornijeg korištenja termoelektrana nego što je bilo prije. Rezerve proizvodnih kapaciteta su znatne, pa rat nije imao utjecaja na ukupnu proizvodnju. Ostatak potrebne energije prije rata i djelomično poslije namirivao se iz elektrana sagrađenih hrvatskim novcem izvan Hrvatske (NE Krško i termoelektrane na području bivše Jugoslavije) ili kupnjom energije na europskom tržištu. Danas iz tih hrvatskih elektrana s područja bivše Jugoslavije HEP ne dobavlja električnu energiju. Potrošnja električne energije je osjetno smanjena u odnosu na razdoblje prije agresije na Hrvatsku, najvećim dijelom zbog uništenja industrije (u ratu i posvojbom).



Slika 9: Proizvodnja, potrošnja električne energije, gubici njena dovodenja do potrošača i procentualni odnos gubitaka i potrošnje električne energije u Hrvatskoj (prema podacima Ministarstva gospodarstva Republike Hrvatske lit.1) u razdoblju od 1988. do 1998. godine i trend porasta potrošnje do 2010. godine. Napomena: Na slici je naznačen linearni trend promjena gubitaka (%) određen metodom najmanjih kvadrata odstupanja. Na slici je prikazan i trend promjena gubitaka (%) u zemljama zapadne Europe. Na slici je naznačen i linearni trend neto potrošnje električne energije do 2010. godine na osnovi potrošnje od 1993. do 1998. (metoda najmanjih kvadrata odstupanja; dakako da taj način predviđanja ima svojih ograničenja, ali za sada nema boljeg načina predviđanja). Naznačeni su brojevani iznosi potrošnje električne energije.

HEP-ovi gubici električne energije u stalnom su porastu. Samo djelomično je tome uzrok bio rat i razrušena elektromreža. Gubici su najveći u niskonaponskom dijelu mreže, tj. nisu ovisni o geografskom obliku Hrvatske. Pojavljuju se tvrdnje da su velike krađe električne energije (1), ali HEP za to ne mari, nego troškove prebacuje na potrošače (kućanstva). U svijetu je kontinuirani trend smanjivanja gubitaka (13), a kod nas zagovornici izgradnje novih elektrana tvrde da je izgradnja elektromreže skupa (kao da su izgradnja elektrana, pogon & održavanje i gorivo za proizvodnju bezrazložno izgubljene energiju besplatni). Izgleda da im je osnovni "problem" što se elektromreža može izgrađivati opremom proizvedenom u domaćoj industriji, a oprema za elektrane se velikim dijelom kupuje u inozemstvu, dakako, uz proviziju.

Da su npr. u zapadnoeuropskim zemaljama gubici kao u Hrvatskoj (1998) to bi značilo (13) da se te zemlje odriču više od 500 milijardi kWh ili cijelokupne proizvodnje električne energije u hidroelektranama u tom području. To bi im sigurno bilo previše skupo, ali HEP-u zacijelo nije. Kako inače tumačiti posvemašnju nezainteresiranost i elektroprivrede i tijela državne uprave koje bi trebalo nadzirati njen rad – da se to stanje promijeni.

Da se gubici svedu na europski prosjek to bi značilo uštedu izgubljene električne energije za faktor 2,8 (20,2/7,2), odnosno gubici bi umjesto 2,33 milijarde trebali biti 0,83 milijarde kWh. Uštedjelo bi se, dakle, 1,5 milijardi kWh električne energije, što bi bez sumnje značilo i osjetno sniženje njene cijene za kućanstva i znatno smanjenje zagađenja okoliša.

5. CIJENE ELEKTRIČNE ENERGIJE I DRUGIH ENERGENATA ZA KUĆANSTVA U HRVATSKOJ SU PREKOMJERNO VISOKE I MOGU SE I TREBAJU SNIZITI

Kada naši trgovci plinom, električnom energijom ili naftnim derivatima žele povisiti cijene, obično pokazuju kako su oni po cijeni u absolutnom iznosu jeftiniji nego u bogatim zemljama zapadne Europe i traže postizanje "tržišnih" cijena (obično ne kažu što pod tržišnim cijenama smatraju, ali one

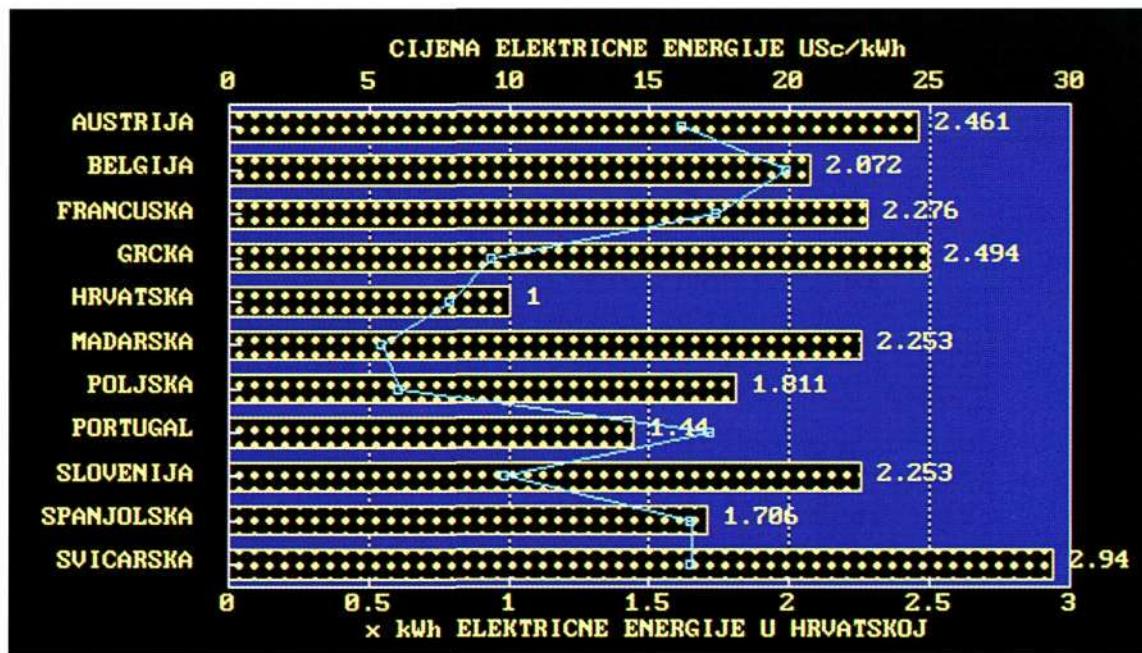
su – po njima – uvijek više nego trenutne). Pri tomu obično zaboravljaju spomenuti cijene energenata za zemlje u tzv. tranziciji, jer one baš ne daju valjane argumente za poskupljenje. To se obično postiže maskirano – tzv. promjenama tarifnog sustava (za kućanstva).

Jednu "sitnicu" naši planeri (sve viših) cijena u energetskim sustavima "zaboravljuju", a to su mogućnosti plaćanja onih koji koriste tu energiju. Mjera bogatstva - ekonomski moći pojedine zemlje je ostvaren bruto domaći proizvod (BDP). Mjera platežne mogućnosti njenih građana je BDP ostvaren po stanovniku. Ako se koristi podatak o BDPppp izračunat na osnovi platežne moći stanovnika pojedine zemlje odnosi su pouzdaniji, te su stoga korišteni ti podaci (14) za međunarodnu usporedbu. Dakako da i BDP može biti vrlo neravnomjerno raspoređen onima koji ga troše u pojedinoj zemlji, ali boljih podataka za usporedbu od BDPppp za sada nema.

Opterećenje stanovnika potrošnjom energije u

Hrvatskoj nije isto za one koji upravljaju energetskim sustavima s plaćom 30 do 50 tisuća kuna, za one (s VS kvalifikacijom) zaposlene npr. u tim sustavima s plaćom od 3-4 tisuće ili za umirovljenike ili socijalno ugrožene s jednom tisućom ili manje kuna primaњa. Umirovljenicima su energenti skupi, a rukovoditeljima javnih poduzeća (energetski sustavi) zaciјelo su beznačajno jeftini.

Na slici 10. prikazani su: Omjeri koliko više električne energije mogu kupiti stanovnici pojedinih zemalja u odnosu na Hrvatsku za ono što godišnje prosječno privrede (BDPppp) i cijene električne energije u američkim centima /kWh za Hrvatsku i države za koje su prikupljeni podaci o cijenama električne energije (3,14).



Slika 10: Omjeri koliko električne energije mogu kupiti stanovnici pojedinih zemalja u odnosu na Hrvatsku (brojke - stupci - donja skala) za ono što godišnje prosječno privrede (BDPppp) i cijene električne energije (gornja skala - kvadratići) u američkim centima USc po kilovatu satu (USc/kWh) za domaćinstva za Hrvatsku i države za koje su prikupljeni podaci o cijenama električne energije u 1996. godini.

Prosječan stanovnik Hrvatske za ono što godišnje proizvede – privredni (BDPppp) može kupiti (kad bi kupio samo električnu energiju od HEP-a) 54304 kWh. Stanovnici ostalih zemalja koje je HEP izabralo i za njih pokazao cijene (slika 10.) mogu kupiti u prosjeku oko 2 puta više nego stanovnici Hrvatske (Portugal 1,44 - Švicarska 2,94). U toj činjenici trgovci električnom energijom u Hrvatskoj bi trebali tražiti razloge sve teže naplate potrošene električne energije. Zašto se HEP ne potruđi da cijenu struje snizi kao što je npr. u Mađarskoj ili Poljskoj ili nekim drugim zemljama u tzv. tranziciji? Zašto se uspoređuje s Austrijom ili Švicarskom? Zašto HEP ne snizi više nego europske plaće svojih rukovoditelja? To što su za benzin i plin podaci još porazniji (8),

ništa ne opravdava HEP. Možda su loši podaci i za kruh ili mljeko (11), ali to nema veze sa HEP-om, njegovim neracionalnostima i plaćama čelnika HEP-a.

Razlike relativnih cijena plina (8) prema drugim državama više su nego razlike relativnih cijena električne energije. To se može tumačiti time da je u Hrvatskoj plin još i precjenjen u odnosu na električnu energiju, odnosno da je u podizanju cijena naftno-plinski monopol bio jači – uspešniji od strujnog. Ipak je cijenom električne energije stanovništvo više pogodeno nego cijenama plina iz jednostavnog razloga, a taj je što ima znatno više potrošača električne energije nego plina. U Hrvatskoj ima 1.737.186 priključaka kućanstava (1997) na elektrosustav, a svega 328.308 priključaka kućanstava (1997) na

sustav plina. Ta golema razlika također je posljedica nepostojanja bilo kakve razumne strategije razvoja energetike u Hrvatskoj (plin se koristi u energetskim transformacijama umjesto da se koristi izravno).

Trećina stanovnika svijeta ili više od dvije milijarde ljudi danas ne koristi električnu energiju. Neke osobe koje već godinama odlučuju o energetici u Hrvatskoj (6,7,11) trude se da se što veći broj stanovnika Hrvatske njima pridruži. Sve veći broj stanovnika Hrvatske (15) ne može plaćati preskupu električnu energiju, a nakon što im HEP isključi struju odlučuju se na život bez električne energije.

U svjetlu navedenih činjenica zapanjuje cinizam političara i bivšeg savjetnika Predsjednika Tuđmana za energetiku (Granića) (7,11) i bivšeg direktora HEP-a (Begovića) kada tvrde da je u Hrvatskoj cijena (tarifa) električne energije socijalna kategorija i da cijenu električne energije u kućanstvima treba povisiti. Koliko je "socijalna" pokazuje slika 10. Možda je cijena doista "socijalna" – čitaj: beznačajna za "heroje domovinske pretvorbe", direktore upropastavanih poduzeća (radnici mjesecima ne dobivaju plaću), prekobrojne političare i poneke druge koji u Hrvatskoj (prema zapadnoeuropskim mjerilima) gotovo jedini nisu socijalna kategorija, ali za sve druge je prekomjerno skupa.

Ima mnogo unutarnjih rezervi (prekomjerni gubici dovođenja električne energije od elektrana do potrošača u HEP-ovoj mreži izgrađenoj naplaćivanjem priključi-

vanja potrošača i skupe električne energije, promašaji u gradnji objekata, slaba iskorištenost postojećih objekata...) elektroenergetskog sustava za sniženje cijene električne energije, samo što to ljudi kojima je prekomjerna cijena struje – "socijalna" to ne razumiju i ne vide.

Apsurdno je da uz neiskorištene kapacitete HEP posebno naplaćuje snagu malim potrošačima. HEP bi u biti trebao potrošačima plaćati odštetu zbog toga što ti objekti (izgrađeni novcem potrošača) nisu iskorišteni. Prekomjerna cijena električne energije u Hrvatskoj još je uvećana golemom cijenom za priključivanje na mrežu.

Razumljivo je da su spomenuti željni podići cijenu struje kućanstvima, jer je udio kućanstava od svih kategorija potrošača u ukupnoj potrošnji najveći, pa se može prikupiti i najviše novca, a pritom su kućanstva najnezaštićeniji potrošač (najlakše im se isključi struja ako ne plate). Od potrošnje električne energije u upropastenoj industriji HEP ne može izvući više novca. Da industrija troši struje kao prije rata ne bi HEP bio tako "zabrinut" za industriju i "provodio socijalu" prema industriji.

Zanimljivo je da političari (osim časnih iznimaka) ne reagiraju u javnosti na sve žeće bezrazložne zahtjeve čelnika energetskih monopola za poskupljenjem energenata. Vladajući vjerojatno ne znaju što bi učinili ili još nisu ušli u problematiku, a oporbenima porast cijena ide u prilog za stvaranje nezadovoljstva vladajućima.

6. NEPOTREBNO ZAGAĐENJE OKOLIŠA U PROIZVODNJI ELEKTRIČNE ENERGIJE

Kad bi se poboljšanjem mreže HEP-a i drugim zahvatima gubici smanjili, da budu bliski europskom ili svjetskom prosjeku uštedjelo bi se 1,5 milijardi kWh električne energije godišnje (na bazi podataka (1) za 1998.). Dakako to bi značilo i smanjenje zagađenja okoliša, koje se događa u proizvodnji te isčezle električne energije (1).

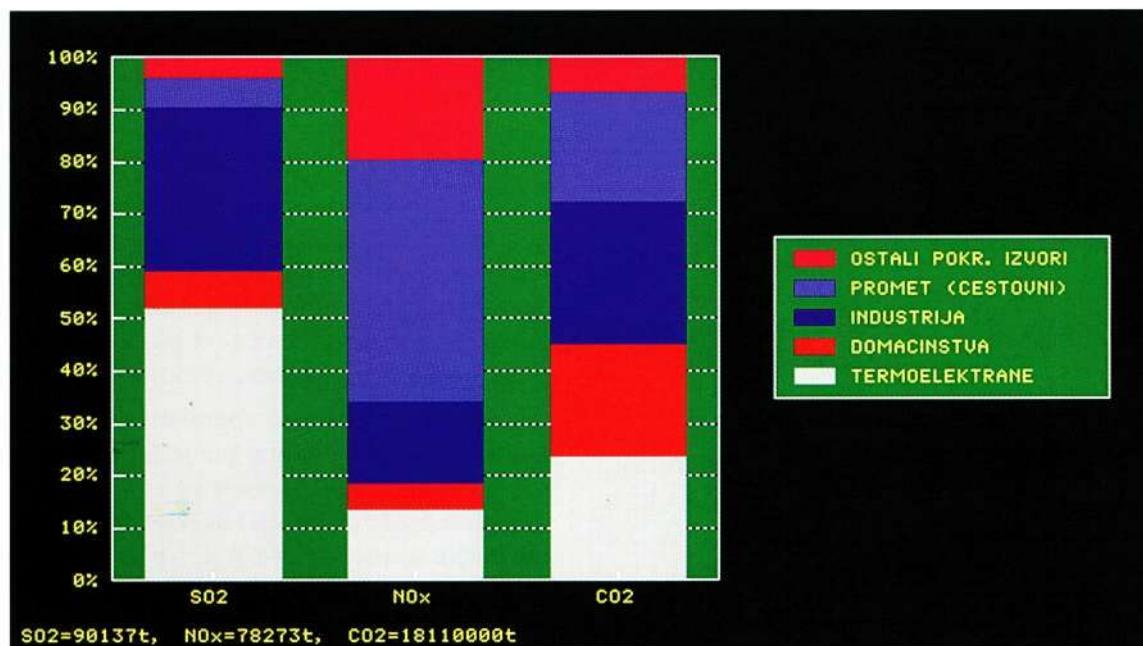
Ukupno zagađenje okoliša uslijed korištenja svih vrsta energenata u Hrvatskoj procjenjuje se (1) za tri vrste zagađivača: sumporni dioksid – SO₂, dušikovi oksidi – NO_x i ugljični dioksid – CO₂. Ukupno je u okoliš 1998. godine (1) prilikom korištenja energije oslobođeno 90,13 tisuća tona SO₂, 78,27 tisuća tona NO_x i 18,11 milijuna tona CO₂. Nema službenih podataka (1) o oslobođanju čestica i drugih štetnih tvari prilikom korištenja energije, koja zacijelo nisu zanemariva.

Godine 1998. (1) termoelektrane (i toplane) ukupno su osloboidle (slika 11) u zrak: 47,12 tisuća tona SO₂ (52,3 % ukupne emisije u Hrvatskoj), 10,72 tisuće tona NO_x (13,7% ukupne) i 4,06 milijuna tona CO₂ (22,4% ukupne) za ukupnu proizvodnju (neto) 4,514 milijarde kWh električne energije. To znači da je po proizvedenoj

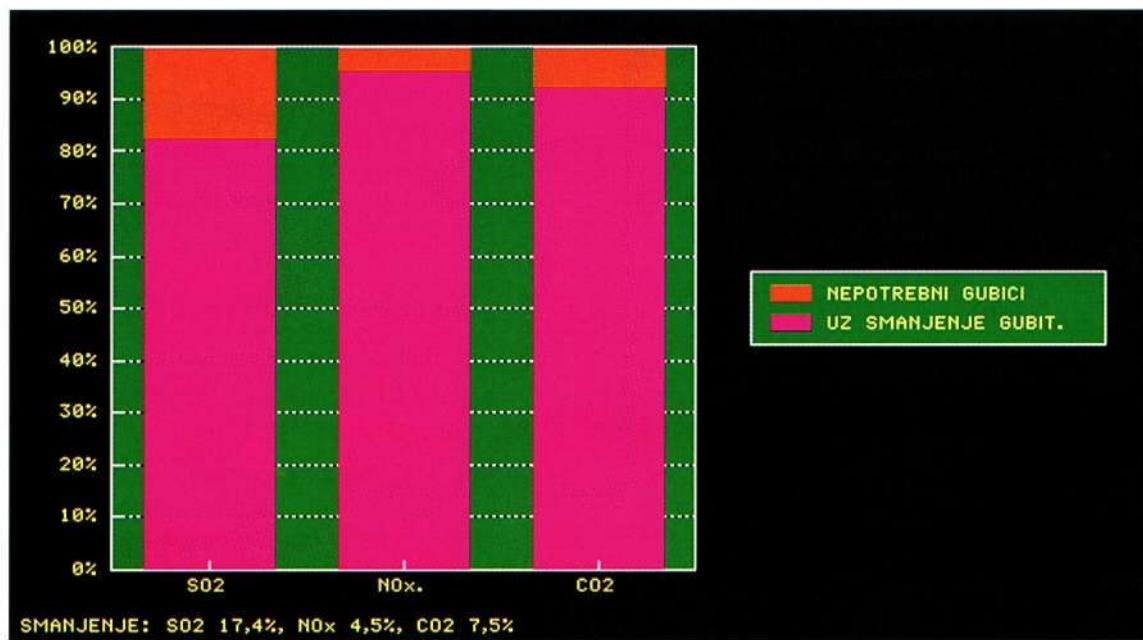
milijardi kWh električne energije prosječno oslobođeno: 10,44 tisuće tona SO₂, 2,37 tisuća tona NO_x i 899,4 tisuće tona CO₂.

Stoga je za nepotrebnu proizvodnju 1,5 milijarde kWh, koja je (1998.god.) bestraga iščezla u HEP-ovoj mreži, u HEP-ovim termo-pogonima nepotrebno oslobođeno u okoliš u prosjeku 15,66 tisuća tona SO₂, 3,56 tisuća tona NO_x i 1,35 milijuna tona CO₂. Dakako da je ta "ušteda" zagađenja, pogotovo za SO₂ znatno veća ako je u pitanju proizvodnja "izgubljene" struje iz ugljena ili mazuta nego iz plina.

Treba se zapitati koliko ta nepotrebna emisija – potpuno nepotrebno zagađenje – izaziva nepovoljnih učinaka na zdravlje ljudi. Kolike su nepotrebne štete u šumama (makar samo i u prostornim metrima drveta) zbog ove elektroenergetske "strategije"? **Nepotrebno zagađenje okoliša proizvodnjom bestraga izgubljene energije u termoelektranama Hrvatske čini oko trećinu ukupnog zagađenja okoliša radom termoelektrana.** Koliki je udio nepotrebognog zagađenja u proizvodnji električne energije u ukupnom zagađenju okoliša uslijed potrošnje energije i koliko bi moglo biti



Slika 11: Udjeli različitih sektora potrošnje energije u oslobođanju SO₂, NO_x i CO₂ u Hrvatskoj 1998. godine



Slika 12: Udio u ukupnom oslobođanju SO₂, NO_x i CO₂, koji bi se mogao izbjegći da se obustavi proizvodnja bestraga iščezle električne energije (1998.god)

smanjeno ukupno zagađenje izazvano korištenjem energije u Hrvatskoj da se HEP-ovi gubici smanje na Europski prosjek prikazano je na slici 12.

Iznenadjuje da se nitko od tzv. zelenih udruga zbog toga ne buni, a HEP i Ministarstvo gospodarstva, te donedavnu Upravu za zaštitu okoliša i prirode moguće smanjenje zagađenja i troškova u elektrosustavu nije zanimalo.

Izbor lokacija za sve velike objekte (ne samo elektrane), ako se ne provede uvažavajući sve struke

koje u njemu trebaju sudjelovati, može izazvati probleme u okolišu kada se objekt izgradi. Nije stoga samo nepotrebna proizvodnja iščezle električne energije u termoelektranama – ta, čiji je utjecaj na okoliš mjerljiv, nego to može biti i proizvodnja električne energije u akumulacijskim hidroelektranama u kojima promjena razine vode u akumulacijama (kao i samo postavljanje brana prirodnom toku vode) može imati velik utjecaj na tlo, podzemne vode i sve ono što na njenu raste u bližoj ili daljoj okolici.

Za nepotrebnu proizvodnju (onu nepotrebno izgubljenu u HEP-ovoj mreži) 1,5 milijarde kWh električne energije, uz prosječnu djelotvornost njene proizvodnje (parne turbine) koja je kod nas oko 30%, bezrazložno je potrošeno 18 E15 Joula primarne energije. Izraženo u količini bespotrebno spaljena plina (kad bi se za proizvodnju električne energije spaljivao samo plin: ogrijevna vrijednost $1 \text{ m}^3 = 34 \text{ milijuna J}$) to je iznos od 530 milijuna m^3 (radi usporedbe: sva kućanstva u Hrvatskoj potrošila su u 1998. god. ukupno 507 milijuna m^3 plina), ili bespotrebno spaljenog 422 tisuća tona mazuta

(kad bi se spaljivao samo mazut: ogrijevna vrijednost $1 \text{ kg} = 42,7 \text{ milijuna J}$), ili oko 615 tisuća tona najkvalitetnijeg ugljena (kad bi se spaljivao samo ugljen: ogrijevna vrijednost $1 \text{ kg} = 29,3 \text{ milijuna J}$). Ne treba zaboraviti da je 530 milijuna m^3 plina (po cijeni za zagrebačka kućanstva 1,56 kuna/ m^3) danas vrijedna 827 milijuna kuna. Dakle, bez potrebe je (1998. godine) spaljeno više od 800 milijuna kuna, koje su ionako platili potrošači električne energije, pa zašto da se čelnici HEP-a, oni koji bi trebali nadzirati njihov rad i njima pridruženi političari zabrinjavaju.

7. ZAKLJUČAK

Čekanje, manjak pameti, nedostatak poštenja i sve skuplji energenti jedino je što se u energetici Hrvatske događa, ma koliko svi o tome šutjeli. U posljednje vrijeme pomalo uspijeva unatoč medijskoj blokadi da neke od činjenica o radu energetskih monopola dospiju u javnost, ali to još nije dovoljno za djelotvornije akcije – promjenu stanja u toj za život važnoj gospodarskoj grani. Zanimljivo je da se niti političke stranke (osim časnih iznimaka), uopće ne zanimaju za promjenu stanja u energetici nego se bave same sobom. Sve bi htjele samo osvojiti ili učvrstiti vlast i uživati plodove svoje vladavine, pa ih nije briga što mnogi ljudi nemaju novca za prekomjerno skupe energente i druge osnovne potrebe.

Sve je više stanovnika Hrvatske koji ne mogu platiti račune za plin, struju,... To, hladan stan, mrak... mnogo je opasnije za stanovnike Hrvatske nego učinak staklenika, ozonske i kojekakve druge rupe kojima se zamagljuju stvarni problemi (koji se u Hrvatskoj mogu riješiti za razliku od globalnih, s kojima se vjerojatno iz dosade krati vrijeme) i nije etički o tome šutjeti.

Ima mnogo unutrašnjih rezervi u radu energetskih sustava na bazi kojih bi se prekomjerne cijene energenata mogle i morale osjetno smanjiti, kako bi energenti ostali dostupni svim stanovnicima Hrvatske. Neke od njih u elektroenergetskom sustavu, u ovom razmatranju tek su samo dotaknute. Oni u tom sustavu kojima je cijena električne energije "socijalna kategorija", dakako, to ne vide.

Već godinama u Hrvatskoj je, unatoč sve veće ovisnosti o uvozu energenata, u području energetike prisutan pristup u odlučivanju, koji se ne bazira na objektivnim osnovama, nego na moći pojedine energetske grupacije. Godinama se pričalo i o nizu obnovljivih izvora, a u biti se nije napravilo mnogo u korištenju onih koji su objektivno (uz hidroenergiju) najprihvatljiviji, čije korištenje ima gospodarsko opravdanje i za koje nije potrebno veliko mudrovanje ("nacionalni energetski programi", "strategije energetskog razvoja..."). Vrijedi spomenuti da je u industrijaliziranim zemljama svijeta 1995. god. ugljen činio 36% (najviše električne ener-

gije proizvodi se spaljivanjem ugljena), a nuklearna energija 25% ukupno potrošenog goriva za proizvodnju električne energije.

Oko trećina nepotrebnog oslobođanja SO₂, NO_x i CO₂ iz termoelektrana (na bazi podataka iz 1998. godine) mogla bi se smanjiti smanjenjem gubitaka električne energije na europski prosjek. Godine 1998. nepotrebno je oslobođeno u okoliš 15,66 tisuća tona sumpornog dioksida, 3,56 tisuća tona dušikovih oksida i 1,35 milijuna tona ugljičnog dioksida. To nije pobudjivalo tzv. zelene udruge ni odgovarajući segment državne uprave za zaštitu okoliša na poduzimanje akcija, iako posljedice na čovjeka, okoliš, pa i na šume nisu zanemarive.

Navedeno o elektroenergetskom sustavu Hrvatske (i izgrađenom hrvatskim novcem u državama nastalim raspadom bivše Jugoslavije) dovoljno ilustrativno govore o onome što su problemi. Stoga je vrlo utemeljena tvrdnja da nije potrebna izgradnja novih elektrana u Hrvatskoj i dalje osiromašivanje stanovnika sve dok HEP:

1. svoje gubitke električne energije ne svede na racionalnu mjeru;
2. djelotvornije ne koristi izgrađene kapacitete;
3. ne riješi pitanje elektrana izgrađenim hrvatskim novcem izvan granica Hrvatske;
4. ne zna tko će biti potrošač prekomjerno skupe električne energije iz elektrana koje bi se gradile.

Uz to, u uređenom gospodarstvu može se također smanjiti omjer maksimalnog i srednjeg opterećenja mreže i time otkloniti potrebu izgradnje prekomjernih kapaciteta elektrana.

U naftno-plinskom monopolu stanje je još gore, izvane štete su mnogo veće, a svoj neracionalni rad njezini čelnici nastavljaju bezrazložnim poskupljenjem naftnih derivata. Poskupljenje lažno pravdaju porastom cijena naftne na svjetskom tržištu, no ono je zanemarivo po litri naftnih derivata u Hrvatskoj i dobrano je naminreno poskupljenjem naftnih derivata u Hrvatskoj još u kolovozu 1999. Zbog ograničenja prostora, analiza ra-

da naftno-plinskog monopolija nije mogla biti obuhvaćena ovim člankom, ali se neki segmenti mogu naći u drugim objavljenim tekstovima (16).

Da bi se stanje u području energetike u Hrvatskoj popravilo, nužno je da u tom području država počne funkcionirati. Upravo su se u energetici dogodili najskuplji gospodarstveni promašaji, da se ne spomene neka druga teža riječ, s dugoročnim posljedicama. Država bi hitno morala osnovati kompetentnu instituciju koja će kontrolirati i usmjeravati razvoj energetike. Prvo bi valjalo napraviti objektivan pregled stanja (u Hrvatskoj ne postoje niti valjane bilance energije). Zatim treba spoznati ciljeve, odnosno konцепцију razvoja energetike, u kojima bi se vodilo brigu i o interesima korisnika energenata u svim područjima života. Tek zatim bi

trebalo osmisлити strategiju razvoja energetike, odnosno dosezanja tih ciljeva. Uz to treba obaviti pregled stanja, uspostaviti konцепцију i strategiju razvoja svih onih područja (urbanizacija, promet, industrija, poljoprivreda) koja troše energiju.

Zabrinjavajuće je da se u Hrvatskoj do sada nije našla ni jedna institucija vlasti, uključivši i političke stranke, koja bi bila zainteresirana za sniženje cijena energenata i aktivnosti koje bi do toga dovele, kako bi energenti bili dostupni sve siromašnijem stanovništvu Hrvatske. Izgleda da ih dobrobit stanovnika zanimala samo deklarativno - npr. pred izbore. To pokazuje da život malog čovjeka nije zaokupljaо pozornost političara u Hrvatskoj u mjeri u kojoj je to trebao. Slično je i sa zaštitom okoliša o kojoj se samo mnogo pričalo.

LITERATURA:

1. Energija u Hrvatskoj, godišnji energetski pregled, Ministarstvo gospodarstva RH, Zagreb, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999.
2. Molak, B.: Obnovljivi izvori energije, danas najpozdanija – hidroenergija, Hrvatske vode, 7 (1999) 28, 217-235
3. Temeljni podaci 96, 97, 98, HEP, Zagreb
4. Petrićec, M., Šimundić, N.: Hidroenergetski potencijal i problemi daljnog razvoja korištenja vodnih snaga, Hrvatske vode, 1 (1993) 1, 13-16
5. Molak, B.: Zašto je u Hrvatskoj djelotvornost iskorištavanja energije ovisna o količini oborina?, Hrvatska vodoprivreda god. 9, br. 88, siječanj 2000., 52-54
6. Projekt: Razvoj i organizacija hrvatskog energetskog sektora (PROHES), Energetski institut "Hrvoje Požar", Zagreb, srpanj 1995.
7. Strategija energetskog razvijanja Republike Hrvatske (nacrt), Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske, Zagreb, srpanj 1998.
8. Molak, B.: "Strategija energetskog razvijanja" = skuplji energenti, Ekonomija god. 6, br. 1, listopad 1999, 85-100
9. Kunstle, K.: Die additiven Energiequellen, Erlangen 1986, KWU
10. International Energy Annual 1996, DOE, Washington 1998
11. Granić, G. (Tuđmanov savjetnik za energetiku): Struja za kućanstva mora poskupjeti, Novi list, 20. rujna 1999. str. 2.
12. MG bilten 7-8, Ministarstvo gospodarstva RH, srpanj-kolovož 1996.
13. Molak, B.: Elektromreža u zapadnoeuropskim zemljama "proizvela" je četiri puta više električne energije nego obnovljivi izvori: vjetar, geotermalna i sunce sveukupno, EGE 4/99, 116-119
14. World Bank Atlas 1998, Washington 1998
15. Mračna stvarnost, Novi list 22. studenog 1999. str. 10.
16. Molak, B.: Energetika u Hrvata: "Strategija razvijanja", elektrika, jadranski plin i "bijele noći", Ekonomija god. 5, br. 3, 1999, 353-379

SUMMARY: The article deals with problems in energy production, an important segment of the economy. In Croatia there are no valid balances of energy supply and consumption, let alone clear objectives (concept) of its development and strategies for reaching these objectives. As a consequence, the price of energy products is excessively high in relation to the purchasing power of the population. The possibilities of renewable resources are mentioned, and electrical energy is dealt with in more detail. Uneconomical operation of the electro-energetic system in Croatia, apart from the very high price of electrical energy, also causes needless environmental pollution. In other fields of energy production (gas, oil and its derivatives, thermal energy), the situation is even worse than in the production of electrical energy. As a consequence, the price of oil derivatives, particularly of gas, is even higher compared to that of electrical energy in relation to the purchasing power of the population and to the situation in other European countries. In addition, the environment is unfavourably affected.