

Klasični izvori energije - anakronizam suvremenog doba

UDK 330.123.7
620.9

Sažetak

Rad tematski obrađuje anakronizam klasičnih izvora energije, ponajprije iz objektivna ekonomije (ekonomska politika), a potom i drugih zainteresiranih subjekata kao nosioca društvenog razvoja. Nadalje, rad daje pregled pojava koje prate cjelokupni proces iskorištavanja, danas, kako autori tvrde prevladanih izvora energije. U skladu s ljudskim težnjama ka materijalnom i duhovnom blagostanju očigledna je veća potreba z avsiješću i znanjem suvremenog čovjeka prema učincima i prijetnjama globalnom zdravstvenom i ekološkom okruženju kojeg (ne)posredno ugrožavaju. Trenutna znanstvena istraživanja danas široko primijenjene hidroenergije, energije sunca i vjetra i energije valova i vodika pokazuju izvanredne rezultate u pogledu ekološke svjesnosti kao i ekonomičnosti. Time navedeni izvori u iznimnim razmjerima nadmašuju energente bazirane na izgaranju. S obzirom na takve znanstvene dokaze te povećani broj interesnih grupa s jedne i šireg društva sa druge strane, autori ukazuju na potrebu daljnjeg razvoja međunarodne pravne regulacije ovog područja.

Ključne riječi: klasični izvori energije, karteli i interesne skupine, obnovljivi izvori energije, globalna ekologija, pravo na zdrav život

1. Uvod

Evolucijskim razvojem prikazano je da su korišteni oblici energenata, na različitom stupnju razvoja, zadovoljavali sve veće potrebe društva.

Energetska politika se često mjenjala i usavršavala, prolazeći pri tome kroz brojne i različite etape, ovisno o promjeni energetske strukture (drvo, ugljen, nafta, plin, nuklearna fisija, obnovljivi izvori energije), pa i društveno političkih sustava. Kratkim retrospektivom mogu se reducirati na¹:

- *predindustrijsko društvo* - energetika predstavlja izoliranu, lokalnu, malu djelatnost iskorištavanja unutar resursa prirodne ravnoteže, dakle bez vidljivog onečišćenja okoliša;

¹ Vidi - Neveščanin, Josip, *Suvremena energetska politika i proizvodnja električne energije*, Energetika, Gospodarstvo, Ekologija, 7:1/1999, str. 44.

- *industrijsko društvo* - energija, posebice električna (čija potrošnja je samo u zadnjih 50 godina porasla 13 puta), bila je glavna pokretačka sila u preobražaju civilizacije proteklih 100 godina. U tom razdoblju, uz globalizaciju i eksponencijalni razvoj klasičnih industrijskih postrojenja, temeljenih na fosilnim gorivima, prouzročena je pravi ekološki egzodus;
- *postindustrijsko društvo* - čiji je početak označen sredinom 20-tog stoljeća, a praktički iza tri ('70. g., '73. g., '79. g.) svjetske energetske krize, izazvane enormnim porastom cijene nafte za 16 puta (od 2 na 32 \$ po barelu). U energetici to je ubrzalo procese industrijskih zemalja prema reorijetaciji ka suvremenoj energetskoj politici, koja teži povratku proizvodnje energije i električne energije u uvjetima ekološki održivog razvoja, što u ovom trenutku predstavlja jedinu prihvatljivu perspektivu daljnjeg razvitka energetskog i elektroenergetskog sektora.

Najzornije razvoj industrijske revolucije možemo prikazati na primjeru željeznice. Ona je prošla cijeli ciklus od parnog stroja na ugljen, preko lokomotiva pokretanih naftnim derivatima, i na kraju u električno doba dolazi do njene elektrifikacije i pogona na električnu energiju. Na neki način sazrela je svijest o prevladanosti direktnog korištenja fosilnih goriva u pokretanju lokomotive, ali da apsurd bude veći ti elektromotori koriste električnu energiju koja je dobivena najvećim dijelom iz termoelektrana, čime se opet vraćamo na početak i nismo otišli puno dalje od fosilnog izgaranja. Primjer je dobar kako bi se mogao opisati anakronizam koji do dan danas počiva u većini industrija, kućanstvima, a ponajprije automobilima.

Električna revolucija je uzela maha, osobito danas kad živimo u informatičko doba, ali je pitanje je li električnu energiju potrebno dobivati iz fosilnih goriva, koja polako, ali sigurno, odumiru i usput neslućeno nepotrebno zagađuju. Danas su poznati brojni alternativni načini dobivanja energije, koji ne samo da ne zagađuju prirodu, nego se njome u simbiozi služe.

Postindustrijska revolucija u kojoj živimo realno nudi puno više od izgaranja klasičnih goriva. Pojednostavljeno, danas skoro svi procesi dobivanja energije svode se na vatru i njene produkte - toplinu i štetne tvari. Toplina je potrebna i korisna jer se kao takva pretvara u sve druge oblike energije, no opravdano se postavlja pitanje: jesu li koristi od takvog dobivanja energije veće od šteta koje nanose emisije štetnih tvari. Kruti, tekući i plinoviti polutanti zagađivanjem uništavaju čovjekov okoliš i (ne)posredno zdravlje svih živih bića.

Razvijeni svijet kapitalizma u mnogome se bori i ne dopušta konačno prevladavanje klasičnih (fosilnih) sirovina i prijelaz na ekološki prihvatljivije načine proizvodnje energije. Svjedoci smo mnogih katastrofa današnjeg svijeta, u kojima se neprestano gube ljudski životi i uništava uvelike sva flora i fauna, potaknutih željom za potpunim i krajnjim iskorištavanjem onoga što donosi korist. Obnovljivi izvori energije su nam pri ruci, u malim količinama se i koriste, njihova ekonomičnost je za sada mala i neusporediva s klasičnim izvorima energije, no taj omjer se suviše polako mijenja u korist novih, alternativnih izvora. Prijelaz je moguć, a kao i industrijska revolucija, i sve njene mijene, tako i ova u kojoj se nalazimo, ovisi samo i ponajviše od samih ljudi.

2. Nedostatci i ograničenja neobnovljivih izvora energije

2.1. Povijest korištenja energije

Prvotni izvor energije pračovjeku je bila njegova vlastita snaga te sama sunčeva energija; preokret se dogodio kada je ljudima kao prvi konkretan izvor energije poslužila vatra. Uspješnim pripitomljavanjem životinja, i samim time pojavom domaćih, koristi se njihova snaga za vuču i nošenje tereta, te se do 18. stoljeća nije dogodilo ništa posebno osim zamjene glavnog izvora energije drveta, poradi manjka, ugljenom.

Prevrat se zbilo 1769. godine, otkrićem parnog stroja po James Watt-u, kada je pokrenuta industrijska revolucija korištenjem motora s vanjskim izgaranjem, što dovodi do razvoja industrije (strojevi) i prometa (parobrod), odnosno prve ili klasične industrijske revolucije.

Dругu industrijsku revoluciju pokreće motor s unutarnjim izgaranjem kojeg je 1860-ih napravio Lenoar, pa se prvo vozilo s motorom na unutrašnje izgaranje pogoni plinom kao gorivom tjeranim kroz dvotaktni motor, a kroz četverotaktni od otkrića N. A. Otta 1866. godine. Deilmer - Benz stvara povećanu potražnju za benzinom otkrićem 1885. benzinskog četverotaktnog motora, a 7 godina nakon njega Rudolf Diesel pravi prvi dizelski motor.

Godine 1890. Farraday i Henry iniciraju treću industrijsku revoluciju s prvim elektrogeneratorom, koji pretvara mehaničku u električnu energiju, čijom se primjenom na razne elektroničke uređaje tijekom 20. stoljeća, osobito u drugoj polovici, ubrzano razvija četvrta industrijska revolucija - elektronička na koju se nastavlja peta informacijska.

2.2. Korištenje neobnovljivih izvora energije

Proizvodnja primarnih energenata u svijetu mijenja se i u stalnom je porastu. U proizvodnji primarne energije² nafta je energent koji ima najveći udjel sa 37,65 %, pa slijede ugljen sa 25,56 % i prirodni (zemni) plin sa 21,64 %, dok ostatak otpada na ostale (npr. hidroenergija 6,67 %, nuklearna energija 6,26 %).

Iz grafičkog prikaza razvidno je kako se u razdoblju od 1983. do 1992. godine proizvodnja primarne energije³ dobivene iz nafte uvećala za oko 13,3 %, ugljen je doživio porast od 15,3 %, dok je najveći porast vidljiv u korištenju prirodnog (zemnog) plina⁴ za 39,3 %. Iz svega toga se vidi kako se potrošnja fosilnih goriva svakodnevno uvećava kao nužnost povećanih potreba za energijom uzrokovanih porastom stanovništva i razvojem industrije. Ali samim time uvećava se i proizvodnja energije iz drugih izvora kao hidroenergija (15,2%), nuklearna (čak 100,5 %), no ta povećanja su minorna u odnosu na raspodjelu udjela fosilnih goriva u općoj proizvodnji. Naime 87,07 % ukupne proizvodnje energije dobiva se iz fosilnih izvora, dok ostatak od 12,93 % otpada na sve ostale izvore energije.

2.3. Nedostatci neobnovljivih izvora energije

2.3.1. Daljnje siromašenje siromašnih i bogaćenje bogatih⁵

Ukoliko se usporedi proizvodnja i potrošnja električne energije po stanovniku u zemljama OECD-a⁶ (koje čine 18% stanovnika svijeta) i izvan OECD-a (koje čine 82% stanovnika svijeta), može se uočiti veliki nesrazmjer u korištenju iste u te dvije kategorije zemalja.

U zemljama OECD-a proizvodnja i potrošnja električne energije je čak 7 puta veća nego u ostalim zemljama. Dakle, jedan stanovnik OECD-a zagađi okoliš kao 4,55 stanovnika izvan OECD-a, dok troškove zagađenja okoliša snose jednako. S obzirom na takav prividan način brige za okoliš⁷, razlike između bogatih i siromašnih se uopće ne smanjuju nego dapače postaju još veće. Na to, dakako, utječe primjena, odnosno ne primjena znanja u

² Ilustracija 1, Molak, Branimir, *Stanje i perspektive energetike u svijetu (I dio)*, *Energetika, Gospodarstvo, Ekologija*, 5:1/1997, str. 71.

³ *Ibid.*, str. 70. i 71.

⁴ Kod pretvorbe fosilnih goriva u električnu energiju velika je razlika u iskoristivosti krutih, tekućih i plinovitih energenata; naime plin ostvaruje najveće koristi po pitanju cijene i ekologije pa se pretpostavlja da će u idućih 110 do 220 godina prevladavati upotreba plina u dobivanju energije - "od tri zla najmanje" - vidi opširnije - Šunić, Miljenko, *21st century energy will be marked by gas and electricity*, *Nafta*, 51:12/2000, str. 399.-412.

⁵ Ilustracija 2, Molak, *(I dio)*, *op. cit.* (bilj. 2.), str. 73.

⁶ Organization for Economic Cooperation and Development - vidi opširnije bilj. 14.

⁷ Sve su glasnjiji zahtjevi za smanjenjem zagađenja okoliša kod onih koji malo zagađuju, a izvoz otpada razvijenih u "dvorište" nerazvijenih događa se uz nedovoljno razvijen tzv. *fyby-nimby* efekt - iz tvog dvorišta ne u moje dvorište.

zemljama izvan OECD-a i nekritičko prihvaćanje svega što dolazi iz zemalja OECD-a.⁸ U skladu s time, jasno je da će postojeće zalihe fosilnih goriva biti sve zanimljivije bogatim zemljama koje su ujedno i veliki potrošači energije. Takvim razvojem događaja se vrlo lako može zaključiti da će se bogati i dalje bogatiti, a siromašni sve više u skladu s time zaostajati.

Jedina nada za njih je razvoj novih tehnoloških načina za optimalno korištenje prirodnih resursa⁹, uz ekonomsku politiku koja neće destimirati globalizaciju tržišta, ali će ograničiti apetite velikih i dati mogućnost življenja i malima.

2.3.2. Nerentabilnost i ekologija

Jedina budućnost fosilnih goriva je u megalomanskim kompleksima termoelektrana¹⁰ (pogotovo na ugljen), a praksa je pokazala kako se velike¹¹ količine električne energije izgube u prijenosu od elektrana do krajnjih potrošača, tako da centralizirani sustav velikih elektrana koje opskrbljuju desetke tisuća stanovnika nisu rentabilne (primjer Hrvatska gdje na svakih 60 - 70 tisuća stanovnika dolazi jedna elektrana). Perspektiva se ogleda u manjim elektranama koje opslužuju par tisuća stanovnika¹² (primjer Švicarska), jer su na takav način velike uštede pri prijenosu električne energije.

S obzirom na tako malu efektivnu proizvodnju, odnosno iskoristivost, s pravom pojedine udruge za zaštitu okoliša postavljaju pitanje odnosa šteta i koristi, koje su u današnje doba nakon raznih empirijskih istraživanja i shodno tome dobivenih dokaza podigli svijest stručnoj, a i široj javnosti (vidi infra 4.3. i 4.4.).

2.4. Ograničenja neobnovljivih izvora energije

S ekonomskog aspekta gledano, možda najveći problem vezan uz fosilna goriva je u njihovim ograničenim količinama iz čega se vrlo jasno može razlučiti kako ih neće biti dugo. Uz taj problem i sve veća ekološka svijest stanovništva potakla je iznimno intenzivna istraživanja u iznalasku novih alternativnih izvora energije. No bez obzira na sve te elemente, naftna i srodne industrije ne prežu od zacrtanog zadatka - iskoristiti sve što se može do samog kraja.

Podaci govore da je preostalo vrlo malo nafte, i da nije daleko trenutak kada će svijet početi osjećati nestašicu goriva na kojemu počiva suvremena civilizacija. Znanstvenici su, naime, proračunali da je u unutrašnjosti Zemlje bilo ukupno između 1800 i 2200 milijardi barela iskoristive nafte, a te procjene nisu se u većoj mjeri mijenjale u posljednjih pola stoljeća. Do 1999. godine potrošili smo 857 milijardi barela, a nastavimo li trošiti sadašnjim tempom - svake godine treba nam otprilike 2 % više nego prethodne - lako je izračunati kada će proizvodnja dosegnuti vrhunac i u kojem će trenutku krivulja krenuti silaznom putanjom, odnosno kada će se svijet morati suočiti s nestašicom nafte. Svijet godišnje potroši oko 22 milijarde barela s tendencijom rasta, pa se može izračunati da ćemo vrhunac dosegnuti 2007. godine, a najkasnije do kraja desetljeća. Ako su rezerve 2200 milijardi

⁸ Molak, Branimir, *Stanje i perspektive energetike u svijetu (III dio)*, *Energetika, Gospodarstvo, Ekologija*, 5:3/1997, str. 57.

⁹ Uz svekoliko iskorištavanje prirodnih bogatstava (vjetra, valova, sunca, itd.) u proizvodnji električne energije.

¹⁰ U suvremeno doba na raspolaganju je čak 8 različitih tipova termoelektrana čiji je stupanj djelotvornosti od 30 do 60 % - što je porilično mala rentabilnost u odnosu na današnje shvaćanje ekološke svijesti - vidi - Neveščanin, *op. cit.* (bilj. 1.), str. 44.-50.

¹¹ Preko 30% električne energije izgubi se u prijenosu, ovisno o kvaliteti energetskog sustava, vodiča, vodova, te udaljenosti. - vidi - Turković, Zoran, *Hrvatski fizičar otkrio vodič struje bez otpora*, <http://free-zg.htnet.hr/rekreacija/vecernji/index.html>, 29. siječnja 2004.

¹² Iskorištavanje energije sunce, vjetra, valova počiva na sustavu malih decentraliziranih elektrana.

barela, dovoljno nafte (u relativnom izobilju) imat ćemo do 2013. godine. Najoptimističniji znanstvenici rok pomiču na 2019. godinu, a prije nekoliko godina magazin Economist objavio je da će za četrdesetak godina sve zalihe nafte biti potrošene.¹³

3. Ekonomski sukobi interesa

3.1. Ratni sukobi

Ljudska povijest je, nažalost, satkana uvelike od mnogih ratnih sukoba, kojima je glavni razlog bio ekonomske naravi, budući se tako najlakše povećavalo blagostanje i bogatstvo svoga naroda. Iako je civilizacija ustanovila mnoge kvalitetne tekovine, u ljudskom društvu i u 21. stoljeću se nažalost još ratuje. Kako se sve mijenja, tako su i ratna stratišta promijenila svoje direktne ciljeve, ali i dalje je ostala važna ekonomska komponenta. Ljudska pohlepa je u stanju napraviti puno zla za novac i moć, a svijet je puno kompleksnije mjesto otkako se počeo eksponencijalno razvijati.

Porast broja stanovnika u svijetu prati i sve veća potrošnja električne energije, ali ne u tolikom razmjeru koliko u razvijenim zemljama¹⁴, gdje se taj najkvalitetniji oblik energije¹⁵, bez obzira na broj stanovnika, sve ubrzanije koristi s obzirom na dostignuti tehnološki razvoj. Stoga apetiti prema fosilnim izvorima su izrazito veliki jer korporacije, i interesne skupine na njima bazirane, crpljenjem, rafiniranjem i distribucijom fosilnih goriva ostvaruju enormne profite. Da bi se ostvarila još veća profitabilnost, otklonila neizvjesnot, smanjile stalne oscilacije u cijenama, potrebno je kontrolirati najveće naftne izvore. Nije ništa novo da se oko ogromnog profita nalazi puno zainteresiranih strana, a nažalost konstanta je i u činjenici kako se u žarištu interesne sfere gotovo uvijek pojavi ratni sukob.

Samim time apsurd dolazi do svog vrhunca u kom se poseže za krajnje neciviliziranim sredstvima za ostvarenje materijalnih ciljeva na bazi, realno gledano, danas prevladane sirovine.

3.2. Naftne krize

Jedan od bitnih razloga ratnih sukoba su i naftne krize iz 1970., 1973. i 1979. godine, posredno potaknute iz SSSR-a, usmjerene s ciljem ka destabilizaciji kapitalističkog sustava, u kojima se izrazito povećala cijena nafte od 2\$ do čak 32\$ po barelu. No utjecaj koji je sovjetski sustav izvršio na zemlje izvoznice nafte, povezivanje u zajednički kartel istih i zajedničko određivanje cijena prouzročilo je izrazitu nestabilnost i možda prvotno ostvarilo ciljeve, ali je dugoročno otvorilo puteve iznalaženju novih alternativnih izvora energije. U to vrijeme došlo je na zapadu do svijesti o ograničenosti fosilnih izvora, te nužnoj preorijentaciji pojedinih industrijskih grana drugim sirovinama.¹⁶

S današnje perspektive može se izvući zaključak kako su se te naftne krize svojim inicijatorima vratile kao bumerang propasti, a indirektno pokrenule svijest o prevladanosti i bespotrebnoj ovisnosti o fosilnim gorivima, te štetama koje uzrokuje njihovo izgaranje.¹⁷

¹³ Tik-tak - Svijet bez nafte za 40 godina, <http://www.monitor.hr>, 15. veljače 2004.

¹⁴ Ponajprije zemlje G7 + 1 (SAD, Japan, Njemačka, Francuska, Italija, Kanada, Velika Britanija + Rusija), odnosno zemlje OECD-a (Organization for Economic Cooperation and Development) tj. gore navedene izuzev Rusije čine : Australija, Austrija, Belgija, Češka, Danska, Finska, Grčka, Island, Irska, Italija, Luksemburg, Meksiko, Nizozemska, Novi Zeland, Norveška, Portugal, Španjolska, Švedska, Švicarska, Turska - navedene zemlje imaju samo 18% svjetskog stanovništva.

¹⁵ "Energije bogatih" - tako o tome - Molak, (I dio), op. cit. (bilj. 2.), str. 70.-73.

¹⁶ Npr. preorijentacija na dobivanje plastike, gume, tekstila, itd. iz kaučuka.

¹⁷ Nikić, Gorazd, *Predavanje iz Ekonomske politike*, Pravni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 21. siječnja 2004.

3.3. Međunarodna trgovina i njena ekonomska uloga

U globalnim svjetskim uvjetima i potrebama za svim oblicima energije tokom 20-tog stoljeća, uvelike se razvila međunarodna trgovina sirovinama i energije. Zbog kartelizacije, uglavnom se pogrešno smatra da najveće profite ostvaruju zemlje izvoznice nafte, osobito zemlje OPEC-a¹⁸, ali iz grafičkog prikaza¹⁹ je vidljivo kako najveći profit ubiru najbogatiji uvoznici putem poreza.

Iz prikaza je također vidljiv ekonomski fenomen da one zemlje koje izvoze sirovine i poluproizvode ostvaruju najmanje profite, dok prerađivači i krajnji proizvođači, uglavnom tehnološki najrazvijenije zemlje, ubrzanim tempom povećavaju svoje bogatstvo.

3.4. "Predvorje" ("loby")

Unutar raznih sukoba interesa u svakoj društvenoj aktivnosti, prema interesnim sferama formiraju se ekonomski suparnici, koji danas već uobičajenim "lobiranjem" proizvode za sebe poželjne učinke. Od početka 70-ih do sredine 80-ih prevladavao je utjecaj na određivanje cijena nafte od zemalja OPEC-a, koji se porastom cijene prenio na zemlje uvoznice nafte, koje su u krajnje kriznim trenucima htjele stabilizirati tržište i izbjeći nepoželjne fluktuacije cijena.²⁰

Slojevitost strukture lobista ne očituje se samo na različitim interesnim stranama, nego i unutar pojedinih grupacija obzirom na političke²¹ okolnosti, odnose snaga najvećih korporacija, tehnološka dostignuća, te u posljednje vrijeme ekološke svijesti koju podižu sve češće katastrofe. No kao i uvijek, od cijelog spektra interesa kroz svo ovo vrijeme industrijske i postindustrijske revolucije, profit je bio najizraženiji.

4. Problemi onečišćenja

4.1. Zagađenje fosilnim gorivima

Čovjek onečišćuje okolicu produktima izgaranja goriva (ugljič dioksid (CO₂), ugljik monoksid (CO), oksidi dušika (NO_x), sumpor dioksid (SO₂), ugljikovodici (C_xH_x), pepeo i toplina) od vremena otkrića vatre.²² Nije bilo razloga zabrinutosti dok je potreba za energijom bila mala, jer je tad bila i niska potrošnja goriva, no u današnje vrijeme kada se potrošnja energije eksponencijalno povećava, imamo dosta razloga za zabrinutost o štetnosti produkata izgaranja goriva.

Otpad nastaje u svim fazama proizvodnog, distributivnog i potrošnog ciklusa : pri vađenju, prijevozu i preradi sirovine, za vrijeme korištenje goriva u elektrani, pri dekomisiji postrojenja, pa i tijekom obrade i odlaganja otpada.²³

Glavni problem ekološki narušenog sustava današnjoj energetskoj stvarnosti je na koji način smanjiti zagađenja koja nastaju izgaranjem fosilnih goriva, pa su već na snazi tri vrste

¹⁸ Zemlje OPEC-a (Organization of the Petroleum Exporting Countries) su : Saudijska Arabija, Irak, Ujedinjeni Arapski Emirati, Kuvajt, Iran, Venezuela, Nigerija, Libija, Indonezija, Alžir i Katar.

¹⁹ Ilustracija 3, OPEC home page, <http://www.opec.org/NewsInfo/WhoGetsWhat/WhoGetsWhat/2001.pdf>, str. 2.

²⁰ OPEC home page, http://www.opec.org/NewsInfo/WhoSetsCrudePrices/Crude_Oil_Prices.htm

²¹ Postavlja se pitanje cilja i svrhe američke intervencije u Zaljevskom ratu kao i u nedavnoj intervenciji u Iraku 2003 godine. (Zanimljivo je napomenuti da se to dogodilo uz pomoć ostalih zemalja G7 + 1 izuzev Francuske, Njemačke i Rusije koje ili koriste alternativne izvore energije ili imaju svoje izvore nafte.)

²² Tuhtar, Dinko; Turina, Nada, *Štetno djelovanje produkata izgaranja goriva na čovjeka i njegov okoliš*, *Priroda*, 81:1/1991, str. 12.

²³ Levant, Ivica; Lokner, Vladimir, *Zbrinjavanje otpada i troškovi proizvodnje električne energije u nuklearnim i elektranama na fosilna goriva*, *Energija*, 45:4/1996, str. 200.

protokola, ovisno o kemijskim spojevima, kojima se propisuju dopuštene kvote²⁴ onečišćenja okoliša.

4.2. Zagađenje drugim neobnovljivim izvorima energije

Jedna od alternativa fosilnim gorivima je i nuklearna energija čiji produkti, odnosno otpadne tvari, nisu količinski toliko štetni, koliko su u malim količinama opasni.

Najopasniji otpad preostaje nakon korištenja nuklearnog goriva u reaktoru, količine kojega su vrlo male u odnosu na otpad fosilnih goriva, premda uvijek postoji kataklizmička prijetnja²⁵ i opasnost od neadekvatnog zbrinjavanja takvog malog, ali ipak jako štetnog otpada. Zbog toga zbrinjavanje nuklearnog otpada obuhvaća široku lepezu postupaka i mobiliziranja radionuklida i njihova odlaganja u posebno izgrađena spremišta u odabranim geološkim slojevima²⁶, gdje dekontaminacija traje 100 godina i više.

4.3. Štetno djelovanje na čovjeka

Korištenjem raznih fosilnih goriva u industriji, ponajviše prijevozu²⁷, a i kućanstvima, ispuštaju se u okoliš štetne i nečiste tvari u svim agregatnim stanjima.

Izravno djelovanje polutanata zraka na ljudsko zdravlje temeljni je povod raznim međunarodnim konferencijama za zaštitu od daljnjeg onečišćavanja. Medicinski je dokazano kako nečisti zrak djeluje ponajprije na dišni, ali posredno i kardiovaskularni, te živčani sustav.²⁸ Razne iritacije sluznice, očiju, nosa i grla, otežano disanje, pojava kroničnih respiratornih oboljenja (npr. bronhitis u djece), slabljenje koncentracije, pojava umora i osjetljivost na infekcije, te pogoršanje stanja bolesnih ljudi, glavni su simptomi štetnog djelovanja atmosferskih polutanata na ljude.

Zdravstveni aspekt energetske politike u svijetu je usmjeren na stalno rastuće negativne posljedice po zdravlje ljudi kao rezultata onečišćenja okoliša. U posljednjih 50 godina smrtnost kao posljedica raka²⁹ vitalnih organa se udvostručila, a samo od raka pluća u nekim zemljama gdje su rekordne emisije onečišćenja okoliša (SAD - 22 t CO₂/stanovniku) povećanje iznosi čak 14 puta!³⁰

Najmanje računa vodilo se o vodi, koja je u industrijskoj revoluciji postala možda i najzagađeniji dio prirode, pa su sada preostale rezerve čiste pitke vode jako male. Rijeke

²⁴ SO₂ protokoli - prvi Helsinki 1985. i drugi Oslo 1994.; NO_x protkol Sofija 1994.; CO₂ protokoli - prvi (COP1) Toronto 1988., drugi (COP2) Rio - Dublin 1990. i treći (COP3) Kyoto 1997.

²⁵ Černobil - 10 godina nakon katastrofe rak štitnjače u Bjelorusiji kod djece mlađe od 15 godina povećan je za 45,5 puta (od 2 slučaja u 1986. godni na 91. u 1995.); samo jedan od pokazatelja katastrofe.

²⁶ Levant; Lokner, *op. cit.* (bilj. 23.), str. 201.

²⁷ U 2002. godini SAD su trošile 19,7 milijuna barela na dan, od čega je 45% otpadalo na benzin, a 8% na gorivo za zrakoplove. Vlastitom proizvodnjom SAD su zadovoljavale manje od polovice svojih potreba. Na globalnom planu Sjedinjene Države, u kojima živi 4,6% svjetske populacije, troše 25% energije. Na Kinu, u kojoj živi 21,2% svjetskog stanovništva, otpada 9,9% svjetske potrošnje. - Šerić, Marina, *Svjetski gutač nafte*, <http://free-zg.hinet.hr/rekreacija/vecernji/index.html>, 13. veljače 2004.

²⁸ Tuhtar; Turina, *op. cit.* (bilj. 22.), str. 13.

²⁹ Istraživanje talijanskih znanstvenika pokazuje da izloženost ispušnim plinovima motornih vozila kod djece povećava rizik obolijevanja od leukemije. U istraživanju koje je trajalo 20 godina znanstvenici iz milanskog Nacionalnog instituta za rak su otkrili da djeca koja žive kraj prometnih cesta imaju veći rizik obolijevanja od ove bolesti. Utvrđeno je da su djeca koja su bila najviše izložena benzenu imala 4 puta veći rizik oboljenja od leukemije, dok su djeca koja su bila izložena srednjim razinama benzenu imala 50% veći rizik u odnosu na djecu čija je izloženost benzenu bila najmanja. Znanstvenici upozoravaju kako je već ranije utvrđeno da je benzen, sastojak ispušnih plinova, uzročnik leukemije. - *Ispušni plinovi povećavaju rizik od leukemije*, <http://www.plivazdravlje.hr>

³⁰ Neveščanin, *op. cit.* (bilj. 1.), str. 49.

većih gradova u razvijenim zemljama ne samo da šire neugodne mirise već po svome sastavu više sličje kiselinama za otapanje teških metala nego li nekad prozirnom sredstvu za čišćenje i piće. Razne epidemije, bakterijska onečišćenja upravo se šire vodom, a sve su češće pojave bubrežnih, probavnih i sličnih traktnih zdravstvenih problema.

4.4. Štetno djelovanje na okoliš

Ekološki održivi razvitak znači da je razvitak proizvodnje električne energije održiv ako prirodni ekosustavi služe kao resursi stalno rastuće proizvodnje i potrošnje električne energije uvjetovane, prije svega, ekološkom održivošću koja traži da čovjekove djelatnosti na proizvodnji električne energije ne narušavaju prihvatni kapacitet eko-sustava u kojem se odvijaju.³¹ Prekomjerno gomilanje raznih onečišćenja okoliša³² bitno je poremetilo ravnotežu eko-sustava. Novim istraživanjima potvrđene su već od prije poznate sumnje o promjeni viših slojeva zemljine atmosfere. Ugljik-dioksid, metan, dušikovi oksidi, klorfluoralkani (poznatiji kao freoni), svojim povećavanjem mijenjaju količinu zračenja koje dopire na Zemlju što je poznato kao "učinak staklenika"³³ i djeluje na porast temperature i promjenu klime.

Jedan od najagresivnijih polutanata zraka je sumpor (IV) oksid (SO₂), čije se djelovanje pojačava kod kritičnog stupnja vlage - stvaranjem kiseline s vlagom u zraku pojavljuje se efekt poznat pod nazivom "kisele kiše". One uništavaju svekoliku vegetaciju, a dobro je poznato da su biljke osnova postojanja prirodnih ekoloških sistema, te biološki pročišćivači industrijskih onečišćenja, ali u određenoj koncentraciji na koju se mogu prilagoditi. U prilikama enormnog zagađenja, direktno time i "kiselih kiša", učinci po okoliš postaju ireverzibilni, a sagledavši današnje tenedencije, čak i potpuno uništavajući.

5. Alternativni izvori energije i njihova budućnost

5.1. Suvremeno iskorištavanje hidroelektrana i nuklearnih elektrana

Proizvodnja hidroenergije³⁴ u svijetu iznosila je samo 6,67% ukupno proizvedene primarne energije u razdoblju od 1983. do 1992. godine, dok su mogućnosti za iskorištavanje hidropotencijala višestruko veće. Očito je kako svijest o korisnosti iskorištavanja ovog čistog oblika obnovljivog izvora energije nije dosegla svoju moguću i poželjnu razinu, budući rast³⁵

³¹ cit. - Neveščanin, *op. cit.* (bilj. 1.), str. 47.

³² Diljem sjeverne Italije danas je na snazi zabrana prometovanja osobnim automobilima i motorima u sklopu mjera za smanjenje onečišćenja zraka. Mjerenja onečišćenja zraka pokazala su da je prijedena zakonom dopuštena granica, a ta iznosi najviše 55 mikrograma sitne prašine po kubnom metru. Mjerenja su, međutim, pokazala da je na mjestima na kojima su postavljene centrale za mjerenje, stupanj onečišćenja iznosio i do 103 mikrograma. U sklopu mjera za smanjenjem onečišćenja, u Rimu i još nekim gradovima na sjeveru Italije, auti svake srijede voze 'par-nepar'. - vidi - *Protiv zagađenja - Na sjeveru Italije danas zabrana vožnje autom*, <http://www.monitor.hr>, 5. veljače 2004.

³³ Iako dužnosnici američke vlade javno ignoriraju moguće katastrofalne posljedice procesa globalnog zatopljanja klime, taj je problem ušao u fokus vojnih stratega Pentagona. Kako naglašava utjecajni američki magazin Fortune, moguća brza promjena klime mogla bi postati "majka svih problema nacionalne sigurnosti". Naizgled problem dalje budućnosti, globalna promjena klime, mogla bi nastupiti brže i jače nego što se to može zamisliti. Zemljin eko-sustav zasnovan na kretanju zračnih masa između oceana i atmosfere mogao bi se poremetiti u manje od deset godina, a znanstvenici nisu sigurni koliko smo daleko od kritične točke. Iako promjenu klime izaziva zagrijavanje, sjeverna zemljina polutka vjerojatno će se ohladiti, što će dovesti do dugih, oštrih zima u većem dijelu Europe i SAD-a. To bi moglo dovesti i do golemih suša, što bi pretvorilo poljoprivredne površine i šumovite predjele u pustinje, jer bi katastrofalni šumski požari postali uobičajena pojava. - vidi - Stipp, David, *Climate collapse - The Pentagon's Weather Nightmare*, http://www.fortune.com/fortune/information/Magarchive/0_16011.magarchive-02-09-04.00.html

³⁴ Vidi grafički prikaz na str. 5.

³⁵ Molak, Branimir, *Stanje i perspektive energetike u svijetu (II dio)*, *Energetika, Gospodarstvo, Ekologija*, 5:2/1997, str. 110.

od 1,6% u ukupnom udjelu proizvedene energije na godinu to jasno pokazuje. Isto je vidljivo u grafičkom prikazu³⁶ na kojem se vidi kako je pri ukupnoj proizvodnji električne energije u svijetu od 1983. do 1992. godine, udio hidroenergije opao s 22,16% na 18,99%. Gore navedeno ionako malo povećanje je minornog udjela, budući su potrebe za energijom u stalnom rastu, a nedostatak se ne nadopunjuje hidroenergetskim resursima, nego sve veći udio preuzimaju "prevladane" termoelektrane. Dakle bilježi se nominalni rast od 1,6% u iskorištavanju energije vode, a realno naspram drugih energenata, u ukupnom postotku pad.

Unutar prevladanih po nekima su ubrojane i nuklearne elektrane, no većina znanstvenika s toga područja smatra nuklearne pogone izvorom energije budućnosti s osobito jakim argumentom velike efikasnosti³⁷ i po njima malog zagađenja. Premda većina javnosti prema nuklearnim elektranama, posebno nakon nesreće u Černobilu, ima rezerve, isti znanstvenici uvjeravaju kako je to jedan od najsigurnijih izvora, ukoliko se primjene sve sigurnosne mjere i stručna zaštita koju zahtjevaju takvi objekti. Nuklearne elektrane danas, kako je i u ilustraciji vidljivo, proizvode oko 17% ukupne električne energije u svijetu³⁸, a ako ne dođe do naglog napretka u razvoju alternativnih izvora energije (ili pak kontrolirane fuzije) može se nagađati da će taj udio³⁹ polagano rasti. Taj zaključak temelji se i na tome što je nuklearna električna energija jeftinija od električne energije fosilnih goriva, a ista pri normalnim uvjetima, pomaže pri smanjenju stakleničkih plinova⁴⁰ u atmosferi koje neprestano proizvode elektrane na klasična goriva.

5.2. Obnovljivi izvori energije

Udio energije sunca, vjetra, morskih valova i geotermalne energije, kao obnovljivih izvora, u proizvodnji električne energije u svijetu je samo⁴¹ 0,32%(!), no u aktualnim planovima strukture razvitka proizvodnje električne energije planira se porast na gotovo 15%, odnosno⁴² 19% u Europskoj uniji. U usporedbi s klasičnim gorivima, koja su ekološki najneprihvatljivija, a i iz studija vidljivo najskuplja, te nuklearnih čije zagađenje je nekima "prihvatljivije", a u svakom slučaju jeftinije; no budući i jednog i drugog ima u ograničenim količinama, razvidno je kako je neiscrpnost, ekonomičnost i ekološka prihvatljivost obnovljivih izvora energije budućnost.

5.2.1. Energija sunca

Svi obnovljivi izvori energije, osim plime i oseke, te geotermalne, dolaze od Sunca, tj. sunčevog zračenja koje Zemlji daje 1 x 10¹⁴ kWh u jednom satu, što je ekvivalentno svoj energiji koja se potroši u svijetu u godinu dana! Sunce kao neograničeni izvor energije, uz razne oblike fotočelija i mnoge varijante njihove primjene, u kojima pretvaraju sunčeve zrake u električnu energiju, predstavlja najjeftiniji izvor. U mnogim razvijenim zemljama već odavno egzistira projekt⁴³ sunčane kuće, izolirane iz energetskog sustava, koja svoje napajanje temelji jedino na solarnim pločama, te akumulaciji dobivene energije u spremnike, koja se koristi u periodima s manje sunčevih zraka.

³⁶ Ilustracija 4, Molak, (*III dio*), *op. cit.* (bilj. 7.), str. 54.

³⁷ Naime postoje dva procesa razbijanje nuklearnih jezgri - *fisija* koja daje jako velike količine energije; a u budućnosti se iznimno radi na *fuziji* - spajanju pri čemu se oslobađaju višestruko veće količine energije.

³⁸ Levant; Lokner, *op. cit.* (bilj. 23.), str. 203.

³⁹ Već danas pojedine zemlje uvelike koriste nuklearne elektrane, a s obzirom na broj stanovnika prednjače Francuska, Japan, Velika Britanija, Kanada, Rusija, SAD - vidi - Novosel, Nevenka, *Nuklearna energija u svijetu 1993*, *Energetika, Gospodarstvo, Ekologija*, 2:8/1994, str. 32.

⁴⁰ Novosel, Nevenka, *Nuklearna energija i javnost*, *Energetika, Gospodarstvo, Ekologija*, 1:4/1993, str. 30.

⁴¹ Molak, (*II dio*), *loc. cit.* (bilj. 36.)

⁴² Neveščanin, *op. cit.* (bilj. 1.), str. 47.

⁴³ Npr. poduzeće Insolar je jedno od malobrojnih ruskih poduzeća koje je uspjelo u organizaciji komercijalne proizvodnje toplinskih generatora, koji koriste nekonvencionalne izvore energije, što se vidi u primjeru "Insolarove"

5.2.2. Energija vjetra

Vjetroenergetika je grana energetike s najbržim prirastom u 90-im godinama, u smislu godišnjeg prirasta instalirane snage, što u skladu sa ekološkim standardima potiču vlade pojedinih zemalja, te na taj način vjetroelektranama u svijetu smanjuju rizik od promjena cijena električne energije, osiguravajući dugoročni prihod investitoru.⁴⁴ Premda je taj prirast najveći, u ukupnom odnosu proizvodnje električne energije, on je minimalan, uz izuzetke pojedinih zemalja; primjerice u Danskoj se predviđa kako će vjetrovne elektrane do 2030. godine pokrivati gotovo 50% ukupne električne potrošnje kućanstava.

Europska unija izradila je atlas vjetrovnih resursa EU-a za brzine vjetra, iz kojih se vidi da jedna četvrtina tih prostora⁴⁵ ima izuzetno povoljne uvjete za izgradnju vjetrovnih elektrana. U pogledu cijene električne energije dobivene iz vjetroelektrana bilježi se pad u odnosu na cijenu električne energije iz klasičnih elektrana, koje bilježe stalno poskupljenje, ponajprije zbog sazrijevanja ekološke svijesti, te time nametnute zakonske regulative. Naime, 1984. godine njihova cijena bila je jednaka⁴⁶, no danas je ona iz vjetroelektrana znatno niža kad se termoelektranama odbiju troškovi zaštite okoliša i spremanja otpada, te s druge strane masovna tendencija gradnje vjetrogeneratora.

5.2.3. Energija morskih valova

U više pomorskih zemalja razvijaju se eksperimentalna postrojenja za iskorištavanje morskih valova, kao prirodnog akumulatora sunčeve energije uskladištene posredstvom vjetra, čija se velika korisnost počela⁴⁷ uočavati tek nedavno.

Primjerice u Hrvatskoj, u neposrednoj blizini otoka Palagruže, po istraživanjima Geološko-rudarskog fakulteta u Zagrebu, valovi su približno 14 puta snažniji od vjetra koji ih generira. Na osnovi proračuna postoje realne mogućnosti iskorištavanja energije površinskih valova, imajući u vidu raspoloživi potencijal i relativno jednostavna postrojenja. Još je važno napomenuti kako su ovi rezultati dobiveni u znanstvene svrhe⁴⁸, te ukoliko bi bila provedena opsežna istraživanja i mjerenja u energetske, vjerojatno bi se dobili bolji rezultati.

5.2.4. Energija vodika

Kad se u stručnim krugovima povede razgovor o vodik (H) vrlo su različita mišljenja, međutim svi se slažu da je vodik ekološki gledano idealno gorivo budući njegovim izgaranjem nastaje samo voda⁴⁹, dakle medij života, a ne polutanti.

zgrade za zdravo stanovanje, energetski učinkovito izgrađeno za uporabu solarne energije - cit. - Šimunović, Vinko, *Ruska energetska sadašnjost, Energetika, Gospodarstvo, Ekologija*, 1:4/1993, str. 31.

⁴⁴ Takve poticajne fiksne tarife postoje npr. u Danskoj, Nizozemskoj, Njemačkoj i Španjolskoj. U Engleskoj, Škotskoj i Irskoj primijenjen je natječajni postupak za razvojne projekte s obnovljivim izvorima energije. Investitori s projektima različitih obnovljivih tehnologija, natječu se za fiksne tarife ili za financijsku potporu koja bi se plaćala za svaki kWh dobiven iz obnovljivih izvora distribuiran u električnu mrežu. Najboljim ponuđačima je osigurana povoljnija tarifa za unaprijed određeno razdoblje. - http://www.ege.hr/casopis/pdf/ege4-02_164-167.pdf

⁴⁵ Sekulić, Bogdan, *Je li energija vjetra konkurent ostalim oblicima energije?*, *Energetika, Gospodarstvo, Ekologija*, 8:3/2000, str. 108.-111.

⁴⁶ Pilić-Rabadan, Ljiljana, *Ekonomski kriteriji korištenja energije vjetra, Sunčeva energija*, 11:1-2/1990, str. 4.

⁴⁷ Nažalost u Hrvatskoj, kao izrazito pomorskoj zemlji, političkoj eliti nisu došle do svijesti ogromne prednosti iskorištavanja energije valova koju po istraživanjima, kako navodi Mr. Žaja, Drago, na našoj obali možemo izrazito efikasno primijeniti. Do izrazitog nerazumijevanja ove pogodnosti došlo je prilikom rasprave u Hrvatskom saboru 2003. godine o isključivom gospodarskom pojasu prilikom koje se većina zastupnika složila kako je i s izglasavanjem 98% sadržaja u isključivoj ribolovnoj zoni ostvaren nacionalni interes (ne)svesno omalovažavajući gospodarsko iskorištavanje valova.

⁴⁸ Žaja, Drago, *Prilog poznavanju energetskeg potencijala vjetra i valova, Jadranska meteorologija*, 42:1/1992, str. 31.

⁴⁹ $4H + O_2 \rightarrow 2H_2O$ - u procesu gorenja vodika nastaje voda.

Vodik se koristi već dulje vrijeme u lansiranju svemirskih raketa kao izrazito vrijedno gorivo, ali njegova proizvodnja i skladištenje (izrazito je eksplozivno)⁵⁰ su najveći problemi koji onemogućavaju širu⁵¹ upotrebu. Masovnija primjena⁵² vodika očekuje se u budućnosti nakon znanstvenih istraživanja koja će omogućiti jeftinije procese dobivanja, te smanjenje opasnosti od eksplozivnosti primjenom najsuvremenijih spremnika.

6. Zaključak

Slijedom misli navedenih u radnji, željeli smo prikazati anakronizam klasičnih izvora energije u smislu njihove prevladanosti zbog postojanja adekvatnih, jeftinijih i ekološki prihvatljivih supstituta.

Već danas sasvim je očito kako fosilna goriva nisu nezamjenjiva, nego samo trenutno, zbog infrastrukture energetske i inih sustava, nužna kroz određeno blisko vrijeme, u kojem će biti svakodnevno reducirana i zamjenjivanja drugim prirodi neškodljivim izvorima energije.

Sam apsurd došao je do svog vrhunca u ratovima kao fizičkim okršajima, ali isto tako i kroz diplomatsko-trgovačka lobiranja, za nešto što je vrijeme već odavno tehnološki pregazilo. No, mnogi su u tome vidjeli svoj interes, čak zaustavljajući pojedine projekte razvoja alternativa, osiguravajući tako brzu i pouzdanu zaradu, kontroliranjem naftnih i drugih fosilnih izvora energije.

U 70-ima počinje se ozbiljnije razmišljati o eksploataciji preostalih klasičnih izvora, odnosno raste svijest o njihovoj potrošnosti, te se dolazi do zaključka kako ih neće biti zauvijek. S druge strane društvenopolitički sustav socijalizma u SSSR-u smatrao je kako, političkim utjecajem na nerazvijene zemlje, može pokrenuti urušavanje kapitalističkog sustava podizanjem cijena nafte.

Sve to rezultiralo je trima naftnim krizama (u kojima cijene nafte vrtoglavo rastu) što je samo po sebi potaklo razne tehnološke inovacije i njihovu praktičnu primjenu u industriji baziranoj na nafti kao vodećem klasičnom izvoru energije. Od tog vremena preorijentacijom razmišljanja sa što učinkovitijeg iskorištavanja klasičnih izvora, na alternativne načine dobivanja energije, pokrenut je, možda i nesvjesno, proces njihova ostavljanja u ropotarnici povijesti.

Najupečatljiviji krajnji argument prevladanosti fosilnih izvora energije vjerojatno najupečatljivije stavljaju ekološke katastrofe, onečišćenje okoliša - svekolike vegetacije i životinjskog svijeta, narušavanje ljudskog zdravlja i dostojnog života, podižući svijest, sada već glasnoj većini svijeta, a nužnosti zaustavljanja daljnjeg uništenja.

Trenutno se električna energija, koja daje najveći komoditet uporabe, proizvodi velikim dijelom u termoelektranama na klasična goriva, no optimistična predviđanja znanstvenika upućuju kako će se i dalje proizvoditi iz hidropotencijala koji su i danas neškodljivi, a u budućnosti sve više pomoću fotoelektričnog efekta, vjetra i valova. U skladu s tim, postoje izgledi kako će se u bližoj budućnosti rabiti izvori energije koji su vezani s fosilnim sirovinama, no jačanje već započete susptitucije s obnovljivim izvorima energije je neizbježno.

⁵⁰ Dok bi se vodik odlično ponašao kao zamjena za standardna goriva, osnovni problem je njegovo skladištenje. Ne možemo ga jednostavno staviti u boce ili napuniti ga pod pritiskom budući vodik ima tendenciju lako planuti. Zamislite samo sudar dvaju automobila koje pogoni vodik - lančana reakcija eksplozija mogla bi uništiti pola milijunskog grada. - <http://www.htnet.hr>, 12. kolovoza 2003.

⁵¹ Teoretski je moguće zamisliti automobil pogonjen vodikom, tj. željezom i vodom; naime reakcijom željeza i vode dolazi do oksidacije željeza, vezanjem kisika iz vode i oslobađanjem vodika u plinovitom stanju (proces poznatiji kao hrđanje). Taj kemijski proces pri sobnoj temperaturi je spor no može se ubrzati određenim katalizatorima. Takav automobil dolazio bi na "benzinsku" stanicu, ostavlja oksidirano željezo, uzima novo željezo, naliže vodu i vozi dalje; naravno u tom slučaju "benzinska" stanica trebala bi oksidirano željezo vratiti na redukciju (u željezaru?) i opskrbiti se novim željezom za novog kupca. - vidi - Lisjak, Stjepan, *Vodik - gorivo budućnosti?*, *Natta*, 44:3/1993, str. 189.-192.

⁵² Ilustracija 5 - vidljiv razvoj primjene raznih energenata u prošlosti i budućnosti, Šunić, *op. cit.* (bilj. 4.), str. 406.

Nameće se pitanje: je li doista potrebno taj proces zaustavljati i usporavati konačnim iskorištavanjem anakronih sirovina samo u potrazi za kapitalom, zatvarajući oči pred argumentima navedenim u ovom radom temeljenom na mnogobrojnim znanstvenim istraživanjima i realnim činjenicama?

Summary

This paper analysis anachronism of traditional sources of energy: primarily from the economical perspective, but also from the perspective of other relevant actors in social development. Furthermore, the analysis looks at the (side) effects of such energy harvesting from, as the author points out, out of date sources. In relation to the human aspiration towards material and spiritual well-being there is an obvious need for modern man's greater knowledge of the effects and threats to the global health and ecological environment in constant danger. Starting from the widespread use of energy sources such as water, the sun and the wind, as well as energy coming from the waves and hydrogen, scientific research today shows excellent results in ecological terms as well as economic. The results indicate an amazing advantage of these modern sources over the traditional ones based on fuel combustion. All of these and the arising number of lobbying groups on one side and society on the other indicate a stronger need for international legal regulation which is still at its beginning.

Key words: traditional energy sources, cartels and lobbying groups, recyclable energy sources, right to a healthy life

Bibliografija

1. Bele, Adolf, *Automobil i ekologija*, Energetika, Gospodarstvo, Ekologija, 1:1/1993, str. 71.
2. Jeras, Dušan, *Alternativni izvori energije za pogon cestovnih vozila*, Sigurnost, 36:1/1994, str. 21.-34.
3. Levant, Ivica; Lokner, Vladimir, *Zbrinjavanje otpada i troškovi proizvodnje električne energije u nuklearnim i elektranama na fosilna goriva*, Energija, 45:4/1996, str. 199.-204.
4. Lisjak, Stjepan, *Vodik - gorivo budućnosti?*, Natfa, 44:3/1993, str. 189.-192.
5. Molak, Branimir, *Stanje i perspektive energetike u svijetu (I dio)*, Energetika, Gospodarstvo, Ekologija, 5:1/1997, str. 70.-73.
6. Molak, Branimir, *Stanje i perspektive energetike u svijetu (II dio)*, Energetika, Gospodarstvo, Ekologija, 5:2/1997, str. 108.-112.
7. Molak, Branimir, *Stanje i perspektive energetike u svijetu (III dio)*, Energetika, Gospodarstvo, Ekologija, 5:3/1997, str. 54.-57.
8. Neveščanin, Josip, *Suvremena energetska politika i proizvodnja električne energije*, Energetika, Gospodarstvo, Ekologija, 7:1/1999, str. 44.-50.
9. Nikić, Gorazd, *Predavanje iz Ekonomske politike*, Pravni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 21. siječnja 2004.
10. Novak, Petar, *Od divova do patuljaka i obrnuto - ili što nas čeka u energetici?*, Energetika, Gospodarstvo, Ekologija, 9:3/2001, str. 67.-69.
11. Novosel, Nevenka, *Nuklearna energija u svijetu 1993*, Energetika, Gospodarstvo, Ekologija, 2:8/1994, str. 32.
12. Novosel, Nevenka, *Nuklearna energija i javnost*, Energetika, Gospodarstvo, Ekologija, 1:4/1993, str. 30.
13. Pilić-Rabadan, Ljiljana, *Ekonomske kriteriji korištenja energije vjetra*, Sunčeva energija,

- 11:1-2/1990, str. 1.-5.
14. Pistivšek, Velimir, *Tekuće ili plinovito gorivo*, Gospodarstvo i okoliš, 6:32/1998, str. 322.-326.
 15. Sekulić, Bogdan, *Je li energija vjetra konkurent ostalim oblicima energije?*, Energetika, Gospodarstvo, Ekologija, 8:3/2000, str. 108.-111.
 16. Sekulić, Gordana, *Europa i energija*, Energetika, Gospodarstvo, Ekologija, 2:8/1994, str. 30.-31.
 17. Šimunović, Vinko, *Ruska energetska sadašnjost*, Energetika, Gospodarstvo, Ekologija, 1:4/1993, str. 31.
 18. Šunić, Miljenko, *21st century energy will be marked by gas and electricity*, Nafta, 51:12/2000, str. 399.-412.
 19. Tuhtar, Dinko; Turina, Nada, *Štetno djelovanje produkata izgaranja goriva na čovjeka i njegov okoliš*, Priroda, 81:1/1991, str. 12.-14.
 20. Žaja, Drago, *Prilog poznavanju energetskeg potencijala vjetra i valova*, Jadranska meteorologija, 42:1/1992, str. 31.-35.

Internet izvori

1. *Ispušni plinovi povećavaju rizik od leukemije*, <http://www.plivazdravlje.hr>
2. Stipp, David, *Climate collapse - The Pentagon's Weather Nightmare*, <http://www.fortune.com/fortune/information/Magarchive/0,16011,magarchive-02-09-04,00.html>
3. *Protiv zagađenja - Na sjeveru Italije danas zabrana vožnje autom*, <http://www.monitor.hr>
4. Šerić, Marina, *Svjetski gutač nafte*, <http://free-zg.htnet.hr/rekreacija/vecernji/index.html>
5. *Tik-tak - Svijet bez nafte za 40 godina*, <http://www.monitor.hr>
6. Turković, Zoran, *Hrvatski fizičar otkrio vodič struje bez otpora*, <http://free-zg.htnet.hr/rekreacija/vecernji/index.html>
7. <http://www.ege.hr>
8. http://www.ege.hr/casopis/pdf/ege4-02_164-167.pdf
9. <http://www.htnet.hr>
10. <http://www.monitor.hr>
11. <http://www.nafta.hr>
12. <http://www.opec.org>
13. <http://www.opec.org/NewsInfo/WhoGetsWhat/WhoGetsWhat/2001.pdf>
14. http://www.opec.org/NewsInfo/WhoSetsCrudePrices/Crude_Oil_Prices.htm
15. <http://www.plivazdravlje.hr>

Prazna str. 98