

ENERGETSKA EFIKASNOST U FUNKCIJI ODRŽIVOG RAZVOJA I OČUVANJA ŽIVOTNOG AMBIJENTA

Mirko Tešić, MA
Prof. dr Rade Biočanin,
Internacionalni univerzitet Travnik
Ms Besim Bilalović
Farmaceutsko-zdravstveni fakultet u Travniku, Travnik, BiH
(rbioceanin@np.ac.rs)

Sažetak: Energija je jedan od strateških resursa savremenih država, a stalni rast cijena energenata je realnost, te su nastojanja država EU da smanje potrošnju energije trajni cilj i temelj ekonomskog razvoja i porasta standarda stanovništva. Obzirom da se u narednom periodu, prvih dekada XXI vijeka očekuje mogućnost udvostručavanja broja stanovnika na zemlji, to je u konceptu održivog razvoja jedan od najznačajnijih sektora energetska efikasnost. Potrebno je poboljšati efikasnosti korišćenja energije, upravljanje potražnjom za energijom i promocijom proizvodnje obnovljivih izvora energije, kao i izgradnju novih kapaciteta te poboljšati prijenos i distribuciju. Imperativ modernog društva postaje smanjenje intervencije nad prirodom, a veće korišćenje znanja, informacija i novih tehnologija. Instrumenti i mjere ekonomsko-ekološke politike na ovom putu moraju imati glavnu ulogu. U radu je dat prikaz uticaja energetskih i drugih tehnologija na povećanje zagađenja životne sredine. Radom se želi djelovati na povećanje energetske efikasnosti, što dovodi do smanjenja potrošnje energije i finansijske uštede. Istaknut je značaj kvantifikovanja eksternih efekata u cilju saniranja posljedica uticaja zagađenja na životnu sredinu. Kvantifikovani su trendovi i uticaji na pojačanje efekta staklene bašte u sektoru proizvodnje energije, hemijskoj industriji, eksploataciji šuma i poljoprivrednoj proizvodnji. Inteligentna eksploatacija, transformacija i štedljivo korišćenje toplotne i električne energije jedan je od centralnih izazova XXI vijeka i u ovom radu se tome pridaje poseban značaj.

Ključne riječi: *energetska efikasnost, transport energenata, obnovljivi izvori energije, održivi razvoj*

ENERGY EFFICIENCY AS A FUNCTION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND PRESERVATION OF LIVING ENVIRONMENT

Abstract: Energy is one of the strategic resources of modern states, and the steady growth of energy prices is a reality, and the efforts of EU states to reduce energy consumption permanent goal and foundation of economic development and increase living standards. Considering that in the coming period, the first decade of the XXI century is expected option of doubling the number of inhabitants in the country, it is the concept of sustainable development one of the most significant sectors of energy efficiency. It is necessary to improve the efficiency of energy use, energy demand management and promotion of the production of renewable energy, as well as the construction of new capacity and improve transmission and distribution. The imperative of modern society becomes reduction intervention over nature, and greater use of the knowledge, information and new technologies. Instruments and measures of economic and environmental policy in this way must have a major role. This paper presents the impact of energy and other technologies to

increase environmental pollution . The paper wants to work on improving energy efficiency , leading to reduced energy consumption and financial savings . The importance of quantifying external effects in order to remediate the consequences of the influence of pollution on the environment . Quantified the trends and impacts on reinforcing the greenhouse effect in the generation sector , chemical industry , exploitation of forests and agricultural production . Intelligent exploitation , transformation and cost-effective use of heat and electricity is one of the central challenges of the XXI century, in this paper, it attaches particular importance .

Key words: *energy efficiency, transport, energy, renewable energy, sustainable development*

UVOD

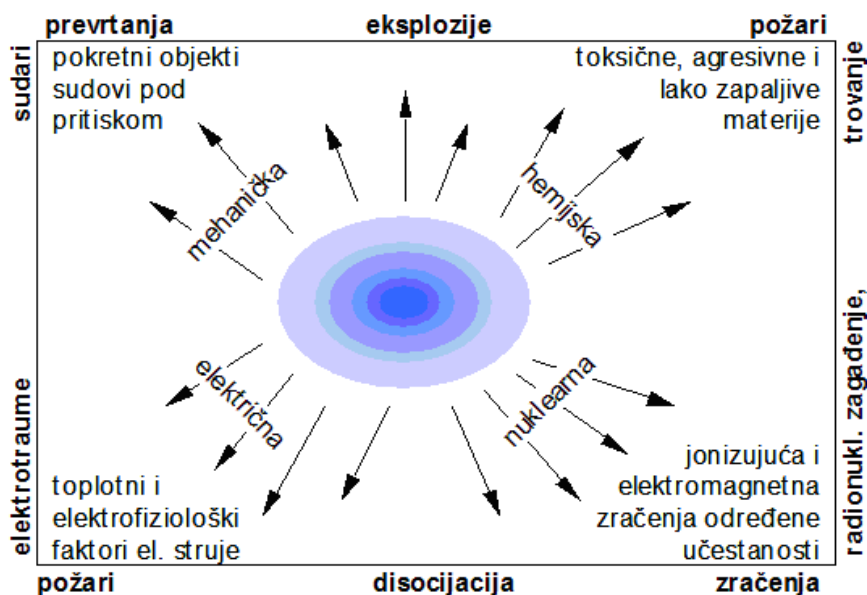
U mnogim regionima svijeta raste potrošnja energije izuzetnom brzinom, kako zbog izlaska iz privredne nerazvijenosti tih regiona, tako i zbog ekonomske zavisnosti od razvijenih zemalja. Istovremeno, industrijske zemlje se nalaze pred zadatkom da drastično smanje svoju potrošnju energije, jer samo tako mogu da ublaže posljedice efekta staklene bašte i da svoje zemlje učine manje zavisnim od uvoza nafte, gasa, uglja i urana. Zaštita globalne klime, štednja dragocjenih resursa i održivi razvoj u cijelom svijetu - važni su izazovi koji se moraju savladati u ovom vijeku. U tom kontekstu, posljednjih godina napuštanje atomskog programa ili ostanak u njemu pod velikim znakom pitanja u većini zemalja svijeta.

Sve brža industrijalizacija - do juče gotovo nerazvijenih zemalja, porast broja stanovnika na Zemlji i sve brža potrošnja prirodnih resursa (koja je sa tim u direktnoj vezi), uzrok su negativnih promjena koje dovode u pitanje opstanak naše planete i života na njoj. Rezerve fosilnih goriva su ograničene, a za sada 87% ovog goriva pokreće svijet. Računa se da su statističke rezerve nafte dovoljne za još 30-tak godina, rezerve gasa za još oko 60-tak godina i uglja za još oko 200 godina. Velika poskupljenja fosilnih goriva i emisije ugljen-dioksida i drugih gasova sa efektom staklene bašte, koje izazivaju klimatske promjene, primorace ljude da smanje potrošnju ovih energenata. Upravo te klimatske promjene, značajno će određivati energetska politiku u svijetu - tokom XXI vijeka. Inteligentna eksploatacija, transformacija i štedljivo korišćenje toplotne i električne energije - jedan je od centralnih izazova XXI vijeka.

1. ENERGETSKA OPREDELJENJA U REGIONU

Sva proizvodnja i potrošnja energije doprinosi zagađenju vazduha, vode, zemljišta i stvara rizike za ljudsko zdravlje i prirodu. EU se obavezala da brigu za okolinu uključi u sva relevantna strateška područja, uključujući energiju. To je proces koji zahtijeva napore u većem broju područja, uključujući postavljanje ambicioznih ciljeva za povećanje energetske efikasnosti i udio obnovljive energije i alternativnih goriva. Klimatske su promjene trenutno najozbiljnija prijetnja prirodnoj okolini i ljudskom zdravlju, sa potencijalnim razarajućim djelovanjem na ekonomiju širom svijeta. Energetska efikasnost je neophodna jer naša zemlja i okruženje u nekim oblastima troši i pet puta više primarne energije po jedinici bruto društvenog proizvoda nego razvijene zemlje. Utrošak energije u nekim sektorima je čak četiri do pet puta veći od zapadnih zemalja. Zbog toga privreda proizvodi robu koja nije

konkurentna, domaćinstva plaćaju veće račune, dok država daje više para za uvoz struje, gasa i drugih energenata. Za obnovljive izvoru energije, u koje spadaju hidropotencijali malih i velikih vodenih tokova, biomasa, energija sunčevog zračenja, geotermalna energija, energija vetra i dr. postoje u Srbiji i Crnoj Gori posebne pogodnosti i potrebe za njihovim organizovanim korišćenjem u tzv. decentralizovanoj proizvodnji toplotne energije (korišćenjem sunčeve energije i sagorevanjem biomase) i električne energije (izgradnjom mini hidroelektrana, snage do 10 MW i vetrogeneratorsa snage do 1 MW), za zadovoljenje potreba lokalnih potrošača kao i isporuke viškova električne energije lokalnoj mreži u okviru postojećih elektroenergetskih sistema.



Slika 1. Efekti i posledice akcidentnih situacija u transportu

2. ENERGIJA I ŽIVOTNA SREDINA U EKONOMSKOJ KONSTELACIJI

Jedan od nacionalnih prioriteta za dostizanje održivog razvoja u Srbiji i Crnoj Gori odnosi se na zaštitu i unapređenje životne sredine i racionalno korišćenje energije. To podrazumijeva integraciju i usaglašavanje ciljeva i mjera svih sektorskih politika, harmonizaciju nacionalnih propisa sa zakonodavstvom EU i njihovu punu primjenu. Priroda je neiscrpan izvor energije i svakodnevno nas "opskrbljuje", potpuno besplatno, velikim količinama sunca, vjetra i vode. Velikom eksploatacijom neobnovljivih izvora energije sve manje je nafte, uglja i ostalih eksploatacionih dobara, čija je cijena sve veća i veća. Posljednjih godina sve je jasnije da smo iskorišćavanjem fosilnih goriva nepopravljivo oštetili životnu sredinu, ne samo svoj već i svih vrsta na Zemlji. Zbog toga, sve veću ulogu u svjetskoj proizvodnji energije imaju obnovljivi izvori energije. Neki od njih su nam dobro poznati i koriste se još od davnina, na primjer energija vjetra ili vode. Prirodni resursi su fizički entiteti ograničenih količina. Često su neophodni za opstanak čovjeka i stoga imaju određenu ekonomsku vrijednost. Razlikujemo fizičke resurse (voda, pijesak, kamen, ruda) i biološke resurse (šume-drvo, ribe, divljač).

Fizički resursi nemaju sposobnost da se obnavljaju za razliku od bioloških resursa pa se stoga nazivaju, neobnovljivi prirodni resursi. Biološki (obnovljivi) resursi imaju sposobnost da se samostalno obnavljaju procesom razmnožavanja i rasta ali kada količina određenog biološkog resursa padne ispod kritične količine (brojnosti, mase) on gubi svoju sposobnost obnavljanja i iščezava. Mineralna goriva koja su nastala biološkim procesima (nafta, ugalj, gas...) usljed činjenice da u prirodi postoje ograničene rezerve, a proces njihovog obnavljanja je jako dugotrajan, takođe spadaju u neobnovljive izvore energije. Obnovljive izvore energije možemo podjeliti u dvije glavne kategorije: tradicionalne obnovljive izvore energije poput biomase i velikih hidroelektrana, i na takozvane "nove obnovljive izvore energije" kao što su: energije Sunca, energije vjetra, geotermalne energije itd. Iz obnovljivih izvora energije dobija se 18% ukupne svjetske energije (2006), ali je većina od toga energija dobijena tradicionalnim iskorišćavanjem biomase za kuhanje i grijanje. Od velikih hidroelektrana dobija se dodatnih tri posto energije.

Kad oduzmemo tradicionalne obnovljive izvore energije jednostavno je izračunati da tzv. "novi izvori energije" proizvode samo 2,4% ukupne svjetske energije. Taj udio u budućnosti treba znatno povećati jer neobnovljivih izvora energije ima sve manje, a i njihov štetni uticaj sve je izraženiji u zadnjih nekoliko decenija. Sunce isporučuje Zemlji 15.000 puta više energije nego što čovječanstvo u sadašnjoj fazi uspijeva potrošiti. Iz toga se vidi da se obnovljivi izvori mogu i moraju početi bolje iskorišćavati i da ne trebamo brinuti za energiju nakon fosilnih goriva.

Razvoj obnovljivih izvora energije (naročito od vjetra, vode, sunca i biomase) važan je zbog nekoliko razloga:

- obnovljivi izvori energije imaju vrlo važnu ulogu u smanjenju emisije CO₂ u atmosferu. Smanjenje emisije CO₂ u atmosferu je politika Evropske unije;
- povećanje udjela obnovljivih izvora energije povećava energetske održivosti sistema. Takođe, pomaže u poboljšavanju sigurnosti dostave energije na način da smanjuje zavisnost o uvozu energetskih sirovina i električne energije;
- očekuje se da će obnovljivi izvori energije postati ekonomski konkurentni konvencionalnim izvorima energije.

Glavni izvori energije u dvadesetom vijeku bili su neobnovljivi izvori energije: ugalj, nafta, prirodni gas²¹⁹ i nuklearna energija. Dva osnovna problema kod neobnovljivih izvora energije su da ih ima u ograničenim količinama i da prljaju životnu sredinu. Sagorijevanjem fosilnih goriva oslobađa se velika količina CO₂ koji je gas efekta staklene bašte. Najvjerovatnije je zbog toga došlo do globalnog porasta temperature na Zemlji. Nuklearna goriva nisu opasna za atmosferu, ali supstance nastale kod nuklearne reakcije ostaju radioaktivne još godinama i trebaju biti uskladištene u posebnim prostorijama. Kod obnovljivih izvora energije nema takvih problema. Najznačajniji obnovljivi izvori energije su: energija vjetra, energija sunca, bioenergija i energija vode. Obnovljivi izvori energije ne zagađuju životnu sredinu u tolikoj mjeri kao neobnovljivi, ali nisu ni oni svi potpuno čisti. To se naročito odnosi na energiju

²¹⁹ Ugalj, nafta i prirodni gas nazivaju se još i fosilna goriva.

dobivenu iz biomase koja kao i fosilna goriva prilikom sagorijevanja ispuštaju CO₂. Ako izuzmemo energiju vode glavni problemi kod obnovljivih izvora su cijena i mala količina dobivene energije. Potencijali obnovljivih izvora energije su veliki, ali trenutna tehnološka razvijenost ne dopušta nam oslanjanje samo na njih. Nekoliko tehnologija, naročito energija vjetra, male hidrocentrale, energija iz biomase, sunčeva energija, su ekonomski konkurentne. Ostale tehnologije su zavisne o potražnji na tržištu da bi postale ekonomski isplative u odnosu na klasične izvore energije. Glavni problem za instalaciju novih postrojenja je početna cijena. To diže cijenu dobijene energije u prvih nekoliko godina na nivo potpune neisplativosti u odnosu na ostale komercijalno dostupne izvore energije. Veliki udio u proizvodnji energije iz obnovljivih izvora rezultat je ekološke osviještenosti stanovništva, koje usprkos početnoj ekonomskoj neisplativosti instalira postrojenja za proizvodnju "čiste" energije. Evropska zajednica ima strategiju udvostručavanja upotrebe obnovljivih izvora energije do 2010. godine u odnosu na 2003. godinu. To znači da bi se ukupni udio obnovljivih izvora energije povećao na 12% 2010. godine. Taj plan sadrži niz mjera kojima bi se podstaknule privatne investicije u objekte za transformaciju obnovljivih izvora energije u iskoristivu energiju (najvećim dijelom u električnu energiju). Dodatno, države EU zadale su još jedan ambiciozan cilj da povećaju udio obnovljivih izvora energije - 20% cjelokupne potrošnje energije u EU do 2020 godine. Zbog trenutne finansijske krize u kojoj su se našle najveće države u EU, vjerovatno je da plan neće biti sproveden u potpunosti.

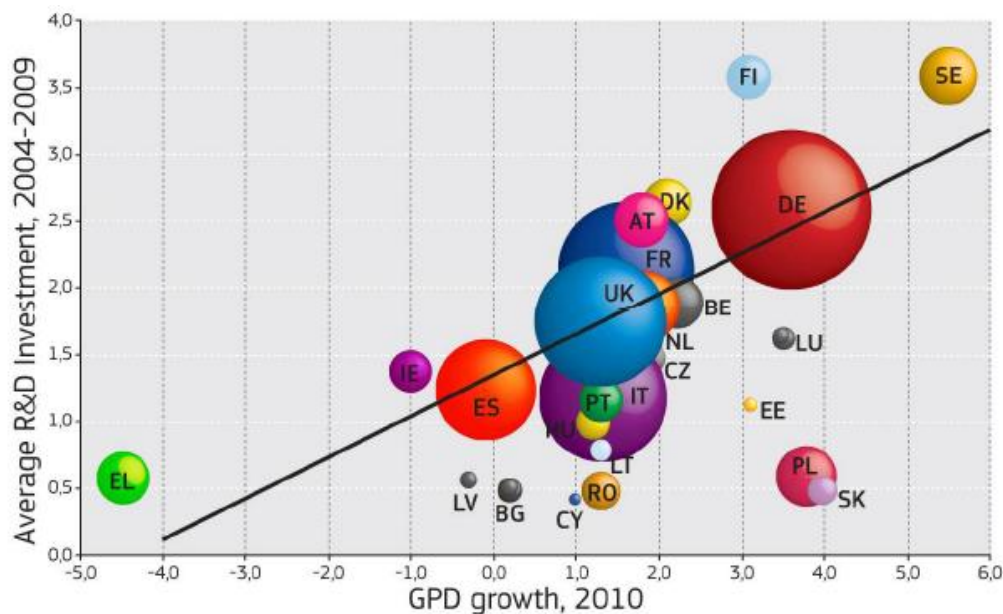


Slika 2. Uspesi ali i opasnosti u energetskej efikasnosti

3. ENERGETSKA EFIKASNOST DANAS

Prognoziranje budućeg razvoja energetike predstavlja najsloženiji oblik predviđanja o budućoj potrebi, obezbjeđenju i trošenju primarne energije. Obezbeđenje dovoljnim količinama energije jedan je od ključnih uslova za opstanak i razvoj naše civilizacije, zato nije neobično da se u prognozama ekonomskog razvoja bilo koje zemlje problemima obezbjeđenja energijom poklanja najveća pažnja. Današnji početni uslovi za uspješnu analizu razvoja energetike polaze od energetske efikasnosti, ekonomske opravdanosti realizovanih projekata u energetskej sektoru i ispunjavanja ekoloških zahtjeva.

Energetska efikasnost je suma isplaniranih i sprovedenih mjera čiji je cilj korišćenje minimalno moguće količine energije tako da nivo komfora i stopa proizvodnje ostanu očuvane. Jednostavnije rečeno, energetska efikasnost znači upotrijebiti manju količinu energije (energenta) za obavljanje istog posla, odnosno funkcije (grijanje ili hlađenje prostora, rasvjeta, proizvodnja raznih proizvoda, pogon vozila i dr.). Bitno je napomenuti da se energetska efikasnost nikako ne smije posmatrati kao štednja energije jer štednja uvijek podrazumijeva određena odricanja, dok efikasna upotreba energije nikada ne narušava uslove rada i življenja. Ali još bitnije treba naglasiti da poboljšana efikasnost upotrebe energije rezultira njenom smanjenom potrošnjom za istu količinu proizvoda ili usluge, što na kraju donosi i proporcionalne novčane uštede. Obnovljivi izvori energije (sunčevo zračenje, vjetar, biomasa, energija vodenih tokova i geotermalna energija) sve više dobijaju na značaju kao djelimična zamjena za fosilna goriva, a njihov razvoj i njihovo korišćenje rastu - iz godine u godinu. Njihovo učešće kao praktično neiscrpnih izvora energije bi, po predviđanjima eksperata, već do 2050. godine moglo biti 50 % u energo-miksi, sa tendencijom da postepeno gotovo potpuno zamijene fosilna goriva. Dok se to ne dogodi, svijet će se još dugo boriti sa problemom oko obezbjeđivanja potrebne energije.

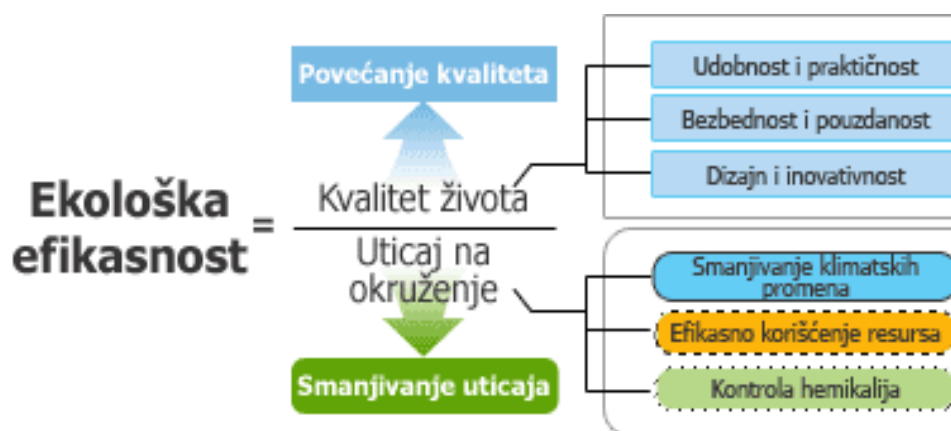


Slika 3. Utjecaj istraživanja i razvitka na oporavak privrede /HORIZON 2020/

Prelazak na obnovljive izvore energije neće biti ni brz ni lak, a pogotovo ne jeftin, a fosilna goriva će još dugo biti nezamenljiv oslonac energetike svijeta, odnosno bitan faktor energetske politike. U vremenu koje nam predstoji, čini se da rješenje za efikasno i neophodno snabdijevanje energijom, a time i značajnije supstitucije iscrpivih i zagađujućih energetskih resursa, leži u raznovrsnosti korišćenja različitih i pogotovu obnovljivih izvora energije. Svaki i najmanji ili naizgled najbeznačajniji izvor energije, ne smije se odbaciti. Pri tome, oblici energije koji značajnije ne zagađuju životnu sredinu imaće prednost u razvoju i

primjeni. EU je energetska efikasnost prepoznala kao jedan od ključnih načina za postizanje ciljeva održivog energetskeg razvoja: smanjenje negativnih uticaja na okolinu iz energetskeg sektora, poboljšanje sigurnosti snabdijevanja energijom i zadovoljavanje rastuće potrošnje energije bez značajnijih poremećaja. Energetska efikasnost je posebno značajna kao ekonomski efektivan način postizanja Kyoto ciljeva za smanjenje emisija CO₂. Ovaj XXI vijek je doba znanja, u kome ljudi tragaju za kvalitetnim informacijama, a mediji kao sredstva MAS-komunikacije predstavljaju glavna obilježja savremenog svijeta. Oni su u funkciji prenošenja eko-znanja, bilo da se radi o štampi, radiju, TV, knjigama, filmu, internetu ili interaktivnim oblicima povezivanja, posebno kada je u pitanju energetska efikasnost u funkciji preivrednog razvoja. Energetska efikasnost je sastavni dio direktiva razvoja svih sektora energetskeg sistema. Npr. u sektoru proizvodnje nafte, naftnih derivata i prirodnog gasa energetska efikasnost predstavlja u modernizaciji rafinerija i korišćenju poboljšanih tehnologija za iskorišćavanje naftnih polja i gasnih nalazišta. U elektroenergetici energetska efikasnost podrazumijeva korišćenje efikasnijih tehnologija kao što su: napredne tehnologije sagorjevanja uglja, elektrane na gas visokog stepena efikasnosti (do 60%) i drugo, smanjenje gubitaka u prijenosnoj i distributivnoj mreži njihovom modernizacijom i korišćenjem informaciono-komunikacionih tehnologija u nadzoru i upravljanju mrežom, izgradnjom elektrana što bliže mjestima najveće potrošnje i posticanjem distribuirane proizvodnje električne energije

Vezano uz proizvodnju toplinske energije razvoj centralizovanih toplinskih sistema se usmjerava prema povećanju efikasnosti pretvaranja energije i smanjenju gubitaka distribucije toplinske energije, distribuiranoj proizvodnji energije i upotrebi obnovljivih izvora energije. Održivo korišćenje prirodnih resursa je svjetski imperativ, a naša zemlja kao i susjedi ne treba da uvoze neobnovljive izvore energije, kada postoje obnovljivi izvori i da se ne daju velike količine novca za uvoz. Može se adekvatnom zaštitom i očuvanjem prirodnih resursa i planskom eksploatacijom domaćih energenata podmiriti domaće potrebe i ostvariti ekonomsku korist od izvoza.



Slika 4. Korelacije jačanja ekološke efikasnosti u energetskeg sektoru

ZAKLJUČAK

Misija socijal-ekonomske i ekonomsko-ekološke paradigme podrazumijeva uspostavljanje sklada između ljudskog bića i prirode kroz radikalnu izmjenu vladajućeg sistema vrijednosti i preblikovanje antropocentrične svijesti i etike u ekocentrične forme i sadržaje. Kada je u pitanju koncept „3E“-energetska efikasnost, ekonomska isplativost i ekološka bezbjednost, neophodno je temeljno i sveobuhvatno razumijevanje i definisanje nove uloge svih učesnika i aktera u kreiranju politike i strategije istraživačko-razvojnih procesa, prije svega, u sferi proizvodnih tehnologija i privrednog razvoja zemalja ponaosob i regiona u cjelini. Uloga energetske efikasnosti je ključna, kako sa stanovišta ekonomskog razvoja, tako i u odnosu na rješavanje mnogih važnih problema životne sredine. U procesu prilagođavanja energetske efikasnosti zahtjevima zaštite životne sredine, potrebno je što prije početi sa onim promjenama koje ne zahtijevaju izrazito visoka ulaganja. U tom smislu je neophodno iskoristiti sve one mogućnosti koje se odnose na energetske efikasnost, alternativne izvore energije, kao i prilagođavanje cijene energije stvarnoj ekonomskoj vrijednosti, ali pažljivo i postepeno u skladu sa porastom standarda stanovništva. Da bi se ostvarila planirana ušteda energije racionalnom potrošnjom energije nužna je efikasna primjena evropskih direktiva o energetske efikasnosti sa ciljem efikasnije proizvodnje i racionalne, ekonomski-efektivne i energetske-efikasne upotrebe energenata radi uticaja na obim potrošnje kvalitetnih energenata i efikasnije zaštite životne sredine.

Održivi razvoj zahtijeva da ljudske aktivnosti koriste samo one prirodne resurse i to do granice u kojoj se mogu prirodno nadomjestiti:

- Korišćenje prirodnih resursa > sposobnost usklađivanja = degradacija okoline;
- Korišćenje prirodnih resursa = sposobnost prirodne revitalizacije = održivi razvoj;
- Korišćenje prirodnih resursa < sposobnost prirodnog oporavka = obnova životne sredine = održivi razvoj.

U okviru kvaliteta životnog ambijenta "Put u TQM" u izvjesnom smislu predstavlja "takmičarsku stazu" za različite privredne sisteme i subjekte u postizanju tržišne konkurentnosti u državi i okruženju, uz neprekidno jačanje energetske efikasnosti.

LITERATURA

- [1] Alendar B. Transformacija Evropskih u Evropsku zajednicu i položaj zemalja nečlanica, Pravni i ekonomski okvir uključivanja jugoslovenskih privrednih subjekata u unutrašnje tržište Evropske unije, Kragujevac, 1994.
- [2] Andevski M. Ekologija i održivi razvoj, „Cekom books“, Novi Sad, 2006.
- [3] Biočanin R., Špijunović K, Dobričić-Čevrljaković A: U lavirintu rizičnog društva i put ka znanju, uz praćenje trendova u zaštiti životne sredine, XXXIII SYM-OP-IS 2006. 03-06. oktobar 2006. Beograd.
- [4] Biočanin R., Amidžić B. Risk prediction during the transport of dangerous substances in environment protection, IV International conference " Research and development in mechanical industri-RaDMI 2004", 31.08.-04. 09. 2004. Zlatibor, Serbia and Montenegro.
- [5] Kreith F., Goswami D. Y. Handbook of energy efficiency and renewable energy. CRC Press, 2007.
- [6] Đukanović M. Životna sredina i održivi razvoj, ELIT, Beograd, 1996.
- [7] Kovačević I. Ekologija i održivi razvoj, Evropski defendološki centar, Banja Luka, 2011.
- [8] Lambić M. Energetske tehnologije - doprinos u smanjenju zagađenja životne sredine, I naučna konferencija "EKOLOŠKA BEZBJEDNOST U POSTMODERNOM AMBIJENTU", 26-27. jun 2009. Banja Luka.
- [9] Mayer G., Tomić D. Transport opasne robe u praksi, ŽID, Novi Sad, 2008.
- [10] Nešković S. Postmoderni menadžment ljudskih resursa u turizmu i ekologiji –značajan postulat Strategije nacionalnih interesa, Trebinje: „MEDITERANSKI DANI 2009“.
- [11] Stefanov S., Biočanin R., Nešković S. Atmospheric Input of Pollutants-Opportunity for Innovation, A11021, MARE-2020, 17-20. Septembar 2013, Bulgaria.
- [12] Stajkovac J., Jordović B., Amidžić B., Biočanin I. Ekološki menadžment u sistemu kvaliteta, XXXIII Simpozijum o operacionim istraživanjima-SYM-OP-IS 206. 03-06. oktobar 2006. Banja Koviljača.
- [13] Stojčev P. Upravljanje toksičnim radioaktivnim otpadom i toksična dejstva, UNIVERZITET "VASIL APRILOV" Gabrovo, Bugarska, 2006.
- [14] Smith S., Baylis J. (Eds), The Globalization of World Politics, Oxford Press, New York, 2001.
- [15] Lambić, M. i dr.: Ekološki rizik i upravljanje energetske resursima, Društvo za energetske efikasnost BiH, Banja Luka, 2009.
- [16] Lješević A.M. Urbana ekologija, Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu, 2005.
- [17] Шубара Н. Екологија у саобраћају, Предузеће " ЖЕЛНИД ", Београд, 2006.