

Eduard Vivoda, dipl.ing.el.
Mr.sc. Juraj Kurek, dipl.ing.el.
"Elteh", Rijeka
Rijeka, Hrvatska

NEISKORIŠTENE MOGUĆNOSTI RACIONALIZACIJE POTROŠNJE ENERGENATA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Sažetak

U okviru nacionalnih energetske programa iz 1998. godine pokrenut je i program MIEE (Mreža Industrijske Energetske Efikasnosti). U radu je konstatirano da su ciljevi programa samo djelomično provedeni.

Energetska učinkovitost, kao najvažniji stup opskrbe energijom, prikazana je kroz preglede intenzivnosti korištenja energije u svijetu i Hrvatskoj i uz prikaz scenarija do 2030. godine.

Prikaz potencijala racionalizacije potrošnje energije pokazuje da je od teoretskog (znanstveno dokazanog) potencijala pa do njegove realizacije dugačak i složen put, sa zaprekama koje treba savladati. Najvažnija zapreka je izgradnja informatičke mreže i osnivanje energetske agencija u Republici Hrvatskoj, jer : "Energija se može i mora zamijeniti informacijama".

UNUSED POTENTIAL OF FUEL CONSUMPTION RATIONALIZATION IN CROATIA

Abstract

In the framework of the National Energy Program from 1998, the MIEE program (Industrial Energy Efficiency network) has been initiated. The paper asserts that the implementation of the Program was only partial.

Energy efficiency, as the most important pillar of energy supply, is described through overviews of energy intensity worldwide and in Croatia. Also, the scenario until 2030 is given.

The overview of potential energy use rationalization shows that there is a long way from theoretical (scientifically corroborated) potential to its actual implementation, with obstacles to be overcome on the way to full realization. One of the most significant steps is the development of information network and establishment of energy agencies in *Croatia*, because *energy can and must be replaced with information*.

1. UVOD

U problematici “Energetske perspektive danas i sutra”, koja je glavna tema 14. Foruma HED-a, sagledavanje udjela energetske efikasnosti i intenzivnosti potrošnje energije treba zauzeti značajno mjesto. U ovom radu ukazano je na probleme koje treba rješavati da bi se to i ostvarilo u Hrvatskoj.

Cilj ovog rada je da, makar i skromno, pokuša prikazati dosadašnje aktivnosti na području smanjenja energetske intenzivnosti kroz racionalizaciju potrošnje i povećanje energetske efikasnosti u usporedbi s drugim zemljama i osvrnuti se na perspektivu.

Osvrt na donesene zakonske akte i na neiskorištene mogućnosti koje oni pružaju na području racionalizacije potrošnje energenata, te na praznine u njima, ukazuje na današnje stanje organizacije mreže MIEE, koje osporava načelo “razmišljaj globalno, djeluj lokalno!”.

Efikasnije provođenje točaka, zacrtanih u nacionalnom programu MIEE, potrebno je u cilju realizacije smjernica EU-a za smanjenje potrošnje energenata u narednim godinama, kako u pristupnim pregovorima, tako i nakon ulaska u EU.

2. SMANJENJE POTROŠNJE ENERGENATA

2.1. Racionalno korištenje energije kao energetski izvor: najbolja energija – nepotrošena energija

Programi racionalne potrošnje u svijetu se sve više razvijaju, a usporedo s korištenjem obnovljivih izvora energije mogu biti odgovor na promjene granica rasta današnje civilizacije.

Racionalizacija potrošnje energije zasniva se na informacijama o postojećem i mogućem stanju u pojedinom procesu u svim sferama života. Ona je prvenstveno način razmišljanja, a potom i način ponašanja kojim se uz jednaku ili smanjenu potrošnju energije, ostvaruju veći učinci.

Ušteda energije i zaštita okoliša sve više se razvija u tržište budućnosti. Zadnjih mjeseci razvoj na svjetskom tržištu energije, pa logično i u Hrvatskoj, pokazuje koliko je značajna sigurnost opskrbe energijom. Ponovo se pokazuje da opskrba naftom donosi sa sobom velike probleme, osobito financijske.

U postojećim okvirima, osiguranje opskrbe energijom i racionalna i štedljiva upotreba energije te primjena tehnike koja omogućava da se upotreba energije smanji bez bitnog utjecaja na kvalitetu življenja, dobiva sve više na značaju. Mjere za uštedu energije su najbrže ostvarljivi prilozi za smanjenje napetosti situacije na području energetskog sektora.

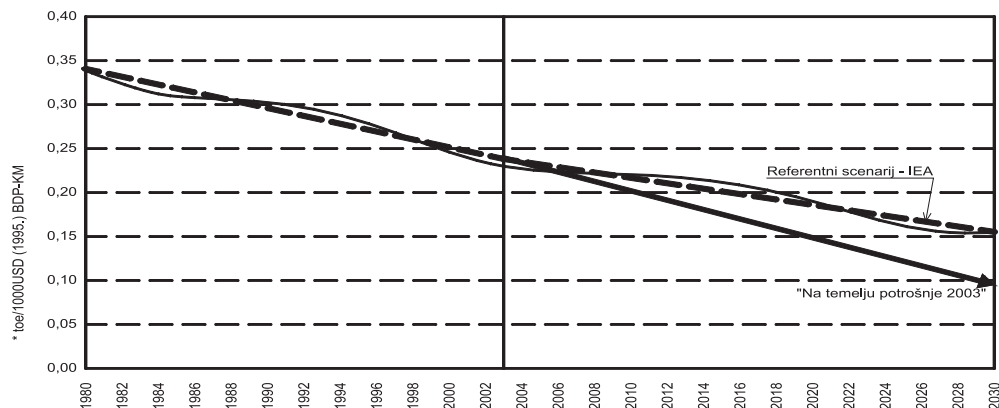
Preduvjet za provedbu mjera je da se one mogu u širokom opsegu brzo primijeniti i dovesti do rezultata, što ovisi o raspolaganju kompetentnih, ali općenito razumljivih informacija.

2.2. Svijet

2.2.1. Energetska učinkovitost – najvažniji stup opskrbe energijom

Energane, naftna i plinska polja, te vjetroelektrane: kao vidljivi dijelovi energetskog sustava uvijek su prisutni u raspravama. A učinkovitost? Energetska učinkovitost dobiva sve veći značaj u svim razmatranjima, planovima i propisima, kako IEA-a (Međunarodna energetska agencija), tako i EU.

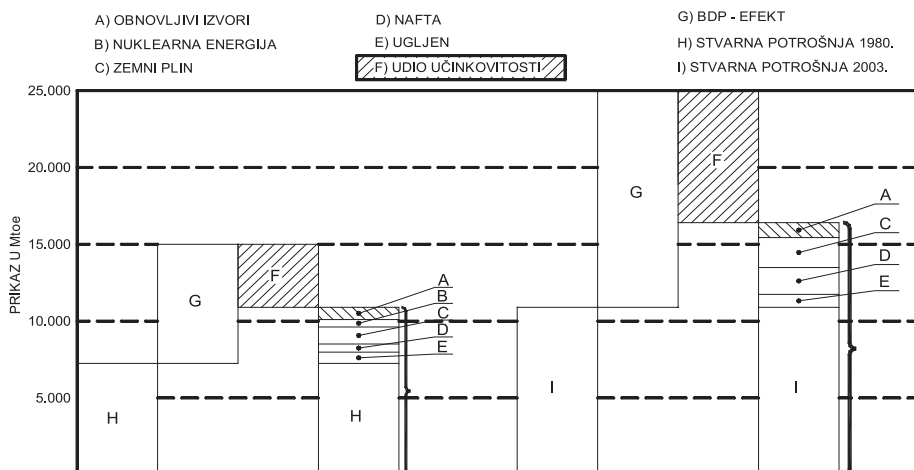
Promatrano u svjetskim razmjerima, energetska intenzivnost opada svake godine, i u 2003. godini bila je niža za 28 posto u usporedbi sa 1980. godinom. Prema referentnom scenariju IEA u godini 2030. bit će za trećinu niža od 2003. godine, što znači da će se energetska intenzivnost u 50 godina prepoloviti! (Slika 1).



Slika 1. Razvoj energetske intenzivnosti u svijetu

Smanjenje energetske intenzivnosti nije samo rezultat poboljšanja energetske efikasnosti, nego može biti npr. i posljedica strukturalnih promjena: pomak od bazične industrije u smjeru energetski manje intenzivnih proizvodnih struktura i dr.

*1 milijun tona naftnog ekvivalenta 1Mtoe = 41,868 PJ



Slika 2. Povećanje potrošnje energije u svijetu prema energentima i “doprinos” energetske učinkovitosti

U 2003. godini je potrošeno 3 300 Mtoe više nego u 1980. (Slika 2). Udio energetske intenzivnosti izračunat je kao razlika između fiktivne potrošnje energije i stvarne potrošnje u 2003. godini. Fiktivna potrošnja energije dobiva se pod pretpostavkom da BDP svijeta u 2003. godini bude postignut s energetskim intenzitetom iz 1980. godine (BDP-efekt).

Predviđeni doprinos energetske učinkovitosti nije veći samo za doprinos pojedinog energenta u tom vremenskom periodu, nego i za četvrtinu veći od ukupnog zbroja.

Na slici 1. strelica pokazuje nivo energetske intenzivnosti u 2030, koja bi se trebala postići na nivou iz 2003. godine, što je za trećinu niže nego što to predviđa referentni scenarij IEA. Time bi doprinos energetske intenzivnosti BDP efekta bio takav da dodatni energenti ne bi bili potrebni.

Sve navedeno ukazuje na to da samo kroz energetska učinkovitost, postoji realna šansa da će se značaj obnovljivih izvora povećati, u međusobnoj ovisnosti s ciljevima klimatske politike i energetskej “gladi” zemalja u razvoju.

Novo ustrojstvo u prioritetima energetske politike je nužno i to daleko izvan nacionalnih granica. Smjernice EU-a za energetska učinkovitost i uslužne djelatnosti u energetici daju priliku i poticaj za intenziviranje pristupa toj problematici.

2.3. Europa

2.3.1. Bez energetske učinkovitosti nema sigurnog napajanja

Potrošnja energije u svijetu stalno raste, a paralelno s time se povećava i energetska učinkovitost. Efekti koji se pri tom postižu su skromniji, ali nisu dovoljni za pokriće rasta.

Duga priprema europskih smjernica za energetska učinkovitost i energetske usluge pokazuje kako su dvojaki pogledi pojedinih učesnika na ovaj problem. EU komisija s prijedlozima smjernica smatra da se samo s obveznim propisima mogu postići stvarna poboljšanja i zato predlaže obvezno smanjenje energetske potrošnje od 1 posto tijekom šest godina, bazirajući se na potrošnju energije u periodu od 2000. do 2005. godine.

Pojedini predstavnici gospodarstva podupiru nastojanja EU za daljnje povećanje energetske učinkovitosti, ali postavljanje obveznih ciljeva smatraju nepotrebnim. Pozitivno se postavljaju prema smjernicama jer se organiziranjem tržišta energetske usluga mogu očekivati i pozitivni ekonomski efekti.

Značajno je, da povećanje energetske učinkovitosti bude prihvaćeno sa strane svih sudionika, te da se energetska briga za budućnost shvati ozbiljno.

2.3.2. Austrijska iskustva

Austrija je u programu vlade od 2003. godine postavila za cilj smanjenje energetske intenzivnosti za 1,6 posto i povećanje udjela obnovljivih izvora na bruto domaću potrošnju za 1 posto. Provedena analiza ÖEA (Austrijska energetska agencija) ukazuje da za ostvarenje ciljeva EU i Austrije postoje potencijali i da su za realizaciju potrebni dodatni instrumenti, a najvažnije je organizirati nacionalni energetske fond štednje.

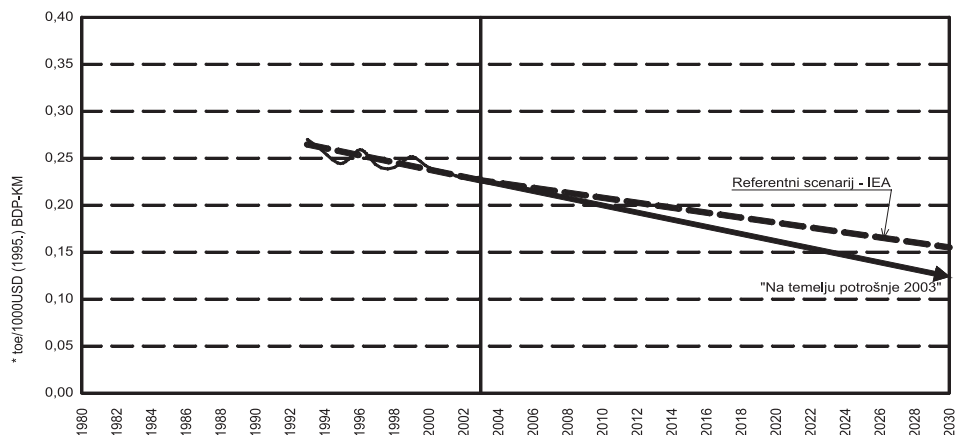
U Austriji je uspjelo odvojiti gospodarski porast od potrošnje energenata, posebno nakon naftnog šoka krajem sedamdesetih.

2.4. Hrvatska

Energetska intenzivnost u Hrvatskoj u periodu od 1993. do 2003., po godinama i prema kupovnoj moći

BDP-KM izraženo u Toe/1 000USD95 (Slika 3) bila je ovakva:

1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.
0,272	0,257	0,242	0,262	0,240	0,237	0,251	0,240	0,235	0,227	0,237



Slika 3. Razvoj energetske intenzivnosti u Hrvatskoj

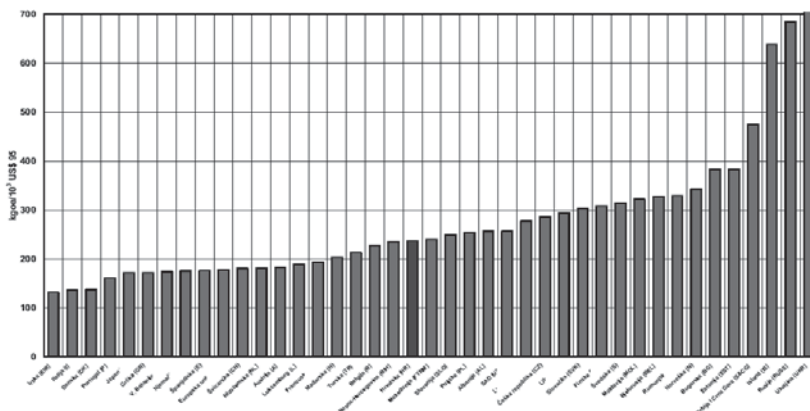
U usporedbi sa 41 zemljom (Slika 4) Hrvatska se nalazila na dvadesetom. mjestu u 2002. godini. U pojedinim godinama položaj Hrvatske bio je ovakav:

1995. 1999. 2001. 2002. 2003.

20./27 19./35 24./42 20./41 20./41

Hrvatska se po energetske intenzivnosti s 0,227 Toe/1 000USD95 BDP-KM (2002) nalazi u sredini od prikazanih zemalja kod kojih se intenzivnost kreće od 0,12 (Irska) do preko 0,7 (Ukrajina).

To ukazuje na relativno dobar položaj Hrvatske i na dobre mogućnosti za smanjenje energetske intenzivnosti, prvenstveno kroz povećanje energetske učinkovitosti, uz čvrste programe i realizaciju.



Slika 4. Energetska intenzivnost u Hrvatskoj i izabranim državama – BDP-KM u 2002. godini

2.4.1. Ocjena stanja organizacije racionalizacije potrošnje energenata u Hrvatskoj

Racionalizacije se zasnivaju na informacijama o postojećem i mogućem stanju u pojedinom procesu, a razlikuju se prema fazi u kojoj se primjenjuju, od projektiranja procesa do otpreme gotovog proizvoda. Da je racionalizacija prvenstveno način razmišljanja, a potom način ponašanja, osnovna je postavka od koje se polazi u svim pristupima programima smanjenja potrošnje energenata.

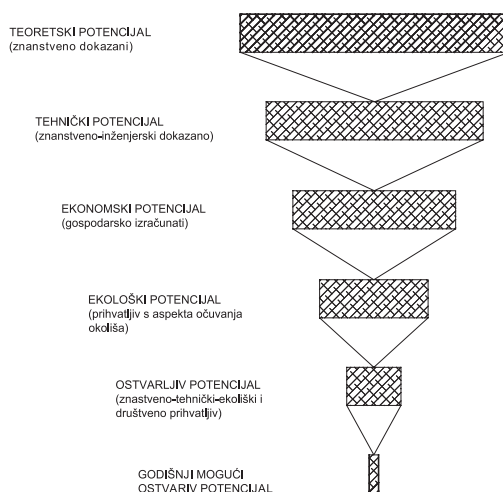
U zadnje vrijeme poduzimaju se veće ili manje, pojedinačne akcije. Glavni nedostatak za postizanje boljih rezultata je kašnjenje organizacije mreže energetske učinkovitosti, koja je predviđena prema nacionalnom programu MIEE prije sedam godina.

Današnjim razvojem aktivnosti nećemo postići smanjenje intenziteta potrošnje energije prema smjernicama EU-a, niti ostvariti projicirane veličine prema scenariju IEA do 2030. godine.

Važeći zakon o energiji spominje efikasno korištenje energije zbog čega je predviđen poseban pravilnik kojeg donosi ministar gospodarstva. Pojedini nacionalni energetske programi u fazi su organiziranja i sastavljanja pravilnika za provođenje efikasnog korištenja energije,.

Prije godinu i pol dana u Hrvatskoj je osnovan Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, koji od sakupljenih naknada za onečišćenje okoliša, jednim manjim dijelom sufinancira projekte energetske učinkovitosti (financiranje energetske audita i subvencioniranje kamatnih stopa 2-4%).

3. OCJENA POTENCIJALA RACIONALIZACIJE POTROŠNJE ENERGIJE



Slika 5. Potencijal ušteda energije od teoretskog do ostvarivog

Slika 5. predstavlja put od teoretskog do za racionalizaciju mogućeg potencijala štednje energije. Kao što je vidljivo tehničke mogućnosti štednje (energetske učinkovitosti) ne mogu se promatrati izolirano. U obzir se trebaju uzeti ekonomski i ekološki čimbenici, kao i socijalna prihvatljivost, a posebni značaj ima i ekonomičnost. Energetska učinkovitost može imati smisla samo u sklopu proizvodnih čimbenika: rad, kapital, teren, sirovine i energija. Sve to ukazuje da se ne radi o revoluciji, nego o evoluciji učinkovitosti.

3.1. Promjenom ponašanja štedimo energiju

Ušteda energije (struja, voda, plin) do 15 posto može se postići temeljem iskustva, samo promjenom ponašanja.

Potrebno je organizirati svakodnevno praćenje potrošnje i usporedbe tjednih ušteda. Provedba svega toga ovisi o svijesti sudionika za uštedom energije u vlastitom okolišu.

3.2. I mali koraci pokazuju rezultate!

Pod pojmom "energetski svjesno ponašanje" podrazumijeva se svakodnevno ponašanje. Npr. u zgradarstvu koja sudjeluje sa 41 posto potrošnje energenata u RH (industrija 31%, transport 28%): isključivanje PC-a pri duljem odsustvu, isključenje rasvjete u uredima ako nije neophodno, provedba savjeta za uštedom energije pri tiskanju i kopiranju, regulacija grijanja i klima uređaja, provedba prijedloga ušteda potrošnje vode i drugo.

Zaštita resursa nije moguća samo kod poduzetnika i industrije, svaki pojedinac može svakodnevno promjenom ponašanja dati mali doprinos za zaštitu okoliša, što može rezultirati značajnim rezultatima na nivou cijele zemlje.

4. GLAVNE ZAPREKE ZA ZNAČAJNO AKTIVIRANJE POSTOJEĆIH ENERGETSKIH RESURSA U CILJU RACIONALIZACIJE POTROŠNJE

Ušteda energije treba biti trajan politički i tehnički zadatak, jer to može biti glavna zapreka za značajnije aktiviranje postojećih energetskih resursa u cilju racionalizacije potrošnje.

4.1. Ograničenja i zapreke za poboljšanje energetske učinkovitosti

Efikasno korištenje energije, unatoč tome da je gospodarski povoljnije, nalazi na takva ograničenja koja sprječavaju realizaciju u njima postojećih mogućnosti:

- nedovoljna izgrađenost energetske svijesti svih građana, u cilju sagledavanja cjelokupne problematike koja će povećati učinkovito korištenje energije,
- institucionalna ograničenja (bankarska dilema): banka će radije dati zajam za izgradnju energane, nego dati isti iznos za povećanje energetske učinkovitosti velikom

broju sudionika, pa i za značajnije smanjenje potreba za energetske izvore,

- ograničenje upravljanja (pomanjkanje energetske agencija) i infrastrukture; tvrtke radije stavljaju u prvi plan kratkoročnu dobit, nego dugoročnije uštede troškova,
- tehnološka ograničenja kao zastarjela oprema i tehnologija.

Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU) strukturirani je izvanproračunski fond koji pokriva financiranje tri osnovna tipa djelatnosti: zaštitu okoliša te energetske učinkovitost i korištenje obnovljivih izvora energije. Uspostavljen je Zakonom o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost od 1. srpnja 2003. godine (NN 107/2003).

U okviru fonda područje energetske učinkovitosti sa svojim problemima gubi se u masi problema koje treba rješavati na području zaštite okoliša, a korištenje obnovljivih izvora, koliko god je povezano sa smanjenjem energetske intenzivnosti, ogromno je područje sa vrlo raznolikom problematikom, što umanjuje mogućnosti za povećanje energetske učinkovitosti.

Na to najizrazitije ukazuju činjenice:

- u godišnjim energetske pregledima "ENERGIJA U HRVATSKOJ" kojega izdaje Ministarstvo gospodarstva, nema nikakvih podataka o utjecaju energetske učinkovitosti na pokazatelje energetske intenzivnosti,
- da kasni organizacija mreže MIEE na nivou Hrvatske,
- da se sporo pristupa formiranju lokalnih energetske agencija koje trebaju biti temelj svih budućih aktivnosti.

5. ZAŠTITA OKOLIŠA U SVIJETLU SMANJENJA POTROŠNJE ENERGENATA

Potrošnja nafte neposredno utječe na emisiju štetnih plinova (CO₂, S i drt), te se smanjenjem potrošnje pojedinih energenata utječe na smanjenje zagađenja zraka.

Područja koja koriste naftu su: termoelektrane za proizvodnju struje, toplane, kotlovnice u raznim postrojenjima i objektima, potrošnja vode kada se koristi el. energija za pogon pumpi iz termoelektrana na lož-ulje.

Povećanjem energetske učinkovitosti može se značajno utjecati na potrošnju nafte u cilju: smanjenja zagađenja zraka, smanjenja uvoza nafte, povećanje rentabilnosti rada na svim nivoima gdje se koristi energija.

Navedeni efekti mogu se postići: racionalizacijom potrošnje električne energije, modernizacijom toplovodnih sustava (kotlovnica i dr.), racionalizacijom potrošnje vode, korištenjem alternativnih izvora energije (topla voda-sunčevi kolektori, vjetar, biomasa, male hidroelektrane).

Međusobnu povezanost svih navedenih elemenata moguće je postići dugoročno gledano kroz "održivi razvoj", a kratkoročno kroz angažman svih čimbenika na rješavanju pojedinih problema.

Utjecaj smanjenja potrošnje energenata i vode na smanjenje emisije u termoelektranama i toplanama:

- za 1 kWh korištene el. energije iz termoelektrane i toplane uloži se 3 kWh energije,
- uštedeni 1 kWh el. energije štedi 0,3 lit goriva i smanjuje emisiju 0,75 kg/CO₂,
- uštedeni 1 m³ vode štedi 0,2 lit goriva i smanjuje emisiju 0,5 kg/CO₂.

6. ZAKLJUČAK

Na temelju prikazanih podataka može se zaključiti da područje povećanje energetske učinkovitosti i smanjenje intenzivnosti korištenja energije u RH mora biti među prvim prioritetima energetske politike i da zahtjeva maksimalan angažman svih sudionika.

Svi resursi za to postoje u zemlji, raspoloživi ljudski kapaciteti sposobni su za provedbu uz usklađenje svih donešenih akata i mjera sa EU-om.

7. LITERATURA

- [1] Zeitschrift der Österreichischen Energieagentur, Energy 02/05
- [2] Vuk, B.: Energija u Hrvatskoj: godišnji energetski pregled: 1990. – 1994., Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske, Zagreb, 1995.
- [3] Vuk, B., A. Kinderman, N. Jandrilović: Energija u Hrvatskoj: godišnji energetski pregled: 1994. – 1998., Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske, Zagreb, 1999.
- [4] Vuk, B., D. Marušić, V. Jelavić: Energija u Hrvatskoj: godišnji energetski pregled: 2001., Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske, Zagreb, 2002.
- [5] Vuk, B., D. Marušić, Ž. Jurić: Energija u Hrvatskoj: godišnji energetski pregled: 2003., Ministarstvo gospodarstva Hrvatske, Zagreb, 2004.
- [6] Strategija energetskog razvitka Republike Hrvatske, Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske, Zagreb, 1998.
- [7] Krstulović, V., G. Granić, K. Šekimić et al.: MIEE - Mreža industrijske energetske efikasnosti: prethodni rezultati i buduće aktivnosti, Energetski Institut "Hrvoje Požar", Zagreb, 1998.
- [8] Grawe, J., E. Schulz: Energieversorgung bei Wachsender Energieeffizienz, Elektrizitätswirtschaft 20/1996

- [9] Kiss, M.G., H.J. Leimer, H.P. Mahon: Energiesparen jetzt!, Bonn, 1980.
- [10] Hrs Borković, Ž., V. Kolega, V. Krstulović, H. Petrić, F. Prebeg: Guide to Energy Efficiency in Buildings, Energetski Institut "Hrvoje Požar", Zagreb, 2005.