

Menadžment razvoja obnovljivih izvora energije

BRANIMIR P. INIĆ, Univerzitet Union "Nikola Tesla", Beograd

MARINA D. BUGARČIĆ, Univerzitet Union "Nikola Tesla", Beograd

Stručni rad

UDC: 620.9:005

Rad na temu: Menadžment razvoja obnovljivih izvora energije ima za cilj da ukaže na moguća rešenja kojima se neutrališu preteće nestašice energije.

U radu su naznačeni glavni problemi sa kojima se u bližoj i daljoj perspektivi čovečanstvo suočava, od kojih je apostrofirani problem energije. Povećanje broja stanovnika u svetu neminovno prati i veća potrošnja energije. Smanjenje rezervi izvora neobnovljive energije, nafte, gasa, i uglja je velika pretnja opstanku dosadašnjih životnih uslova, što zahteva rešenja u cilju neutralisanja te opasnosti. Zbog toga se Menadžment razvoja obnovljivih izvora energije nameće kao imperativ za Srbiju. U radu se preferira solarna energija, jer je „prosečno sunčevo zračenje u Srbiji za oko 40% veće od evropskog proseka, ali i pored toga korišćenje sunčeve energije za proizvodnju električne energije daleko zaostaje za zemljama Evropske unije“. Sunčeva energija je čista, obnovljiva, za sada skoro neiskorišćena, a veoma je važno i to da svakim danom stiže na Zemlju toliko sunčeve energije kolika je godišnja potrošnja celog sveta. S obzirom da je u Srbiji cena energije koja se dobija iz neobnovljivih izvora u proseku viša u odnosu na zemlje Evropske unije, to se korišćenje solarne energije, kao neiskorišćeni resurs, nameće kao imperativ.

Ključne reči: menadžment, ekologija, energija, demografija, životni ciklus proizvoda

1. UVOD

Sve više ekolozi, a ne samo oni, ukazuju da su u mnogim gradovima zagađenost vazduha i vode dostigli kritičnu granicu. Veoma oštre polemike u novije vreme izazivaju fenomeni kao što su efekat "staklene bašte", kisele kiše, slabljenje ozonskog omotača, opasno zagrevanje zemlje. Mnogi futuristi "seju" strah da ćemo uskoro biti zatrpani sopstvenim otpacima i ostati u „mraku“. Ovakvo mišljenje ne čudi, jer od davnina su industrijske aktivnosti neminovno narušavale kvalitet prirodne sredine (odlaganje hemijskog i nuklearnog otpada, štetni nivo žive, olova, kadmijuma, u morima i okeanima, količina DDT i ostalih hemijskih zagađivača u zemljištu i hrani, i zagađivanje sredine biološki nerazgradljivim bocama, plastikom i ostalim materijalima za pakovanje). Posledice takvog odnosa prema prirodnoj sredini manifestovale su se kroz: promenu klime (porast temperature), uništavanje ozona (hlor uništava ozon), problem čiste vode, problem čiste hrane i problem obezbeđenja sredstava za neutralisanje problema nastalih narušavanjem odnosa živih bića i prirodne sredine.

Besomučna eksploatacija neobnovljivih prirodnih resursa, nejednaka raspodela bogatstava i prekomerna potrošnja tih resursa mogle bi da dovedu do kolapsa industrijskog društva u roku od samo nekoliko decenija, upozoravaju naučnici u studiji Centra za svemirske letove Godard Američke svemirske agencije NASA [9]. Projekat, koji je predvodio matematičar Safa Motešari (Motesharrei, Safa), identifikovao je elemente koji su doveli do nestanka drevnih civilizacija, a to su: stanovništvo, klima, voda, poljoprivreda i energija. Kada se kombinacijom tih faktora generišu krucijalne društvene funkcije, tada neminovno dolazi do sloma, navode naučnici ovog centra.

Da bi se katastrofa izbegla, stručnjaci preporučuju smanjenje ekonomske nejednakosti, kako bi se obezbedila pravednija raspodela resursa, štednju resursa sa osloncem na potrebu, kao i usporavanje rasta stanovništva u svetu što u prvi plan postavlja afirmacije i implementacije menadžmenta obnovljivih izvora energije¹. Upravo zbog prethodno navedenog briga za opstanak planete se institucionalizovala: stvoreni su pokreti zelenih i pokret za kvalitet u svim delovima sveta, a sve veći broj potrošača se sve više orijentiše ka kom-

Adresa autora: dr Branimir Inić, Univerzitet Union "Nikola Tesla", Beograd, Cara Dušana 62-64

Rad primljen: 01.04.2014.

Rad prihvaćen: 10.04.2014.

¹Obuhvata strategijski pristup planiranju, organizovanju, vođenju i kontrolisanju korišćenja obnovljivih izvora energije i njihov razvoj.

panijama koje su ekološki odgovorne i izbegava one čije akcije nanose štetu sredini [6]. Oni kupuju proizvode koji su, "naklonjeni prirodnoj sredini", čak i ako ovi proizvodi koštaju više (neprskano voće i povrće, na primer). Mnoga kompanije su odgovorile na takve zahteve potrošača ekološki zdravijim proizvodima, reciklirajućim ili biorazgradljivim pakovanjem, boljom kontrolom zagađenosti i operacijama koje su efikasnije sa aspekta energije.

2. CILJ RADA

Danas se sve više uočava da odluke o korišćenju resursa imaju dugoročne posledice po društvo. Interes za zaštitu sredine dostigao je tačku u kojoj kompanije nemaju drugi izbor, nego da reaguju na uočene probleme njihovom neutralizacijom. Ekologija je grana prirodnih nauka, koja se posvećuje izučavanju odnosa između živih bića i njihove sredine. Četiri neformalna zakona ekologije koji su od značaja za menadžment kompanije su [5]:

- Sve je međusobno povezano.
- Sve mora negde da ode.
- Priroda zna najbolje.
- Svako narušavanje prirodnih zakona košta.

Sve je to rezultiralo „pojavom“ koncepcije održivog razvoja čiju osnovu čine tri osnovna principa [2]:

- Princip ekološke održivosti, koji obezbeđuje da razvoj bude kompatibilan sa održavanjem vitalnih ekoloških procesa, biološke raznovrsnosti i bioloških resursa.
- Princip socijalne i kulturne održivosti, koji obezbeđuje da razvoj bude kompatibilan sa kulturom i tradicionalnim vrednostima ljudskih zajednica i doprinosi jačanju njihovog identiteta.
- Princip ekonomske održivosti, koji obezbeđuje da razvoj bude ekonomski efikasan i da se resursima upravlja na način da njih mogu uspešno da koriste i buduće generacije.

Krajem devedesetih godina 20. i početkom 21. veka stav organizacije prema okolini moguće je predstaviti preko tri stava [8]:

- Legalni stav (poštovanje zakona, potreba inovacija).
- Tržišni stav (udovoljiti željama kupaca, papirne vreće).
- Stav svih interesnih grupa (proširenje tržišnog stava) izražava slogan: zagađuj što manje, tako da tamnozeleni stav - "duboka ekologija", stav društva za zaštitu životinja, eksploatacija sirovina samo koliko je potrebno a ne radi profita, postaju dominantna razmišljanja svakog pojedinca.

Raspoloživost prirodnih resursa kao što su zemlja, voda i minerali značajno utiče na svakoga u menadžment procesu prirodnih resursa. Strategijski planeri moraju da budu svesni i znaju opasnosti i mogućnosti u vezi sa četiri trenda prirodne sredine [1]:

- pretećih nestašica prirodnih resursa,
- povećanih troškova energije,
- povećanog nivoa zagađenja, i
- državne intervencije i upravljanja prirodnim resursima.

Na osnovu toga cilj ovoga rada je ukazati na moguća rešenja kojima se neutrališu preteće nestašice energije korišćenjem energije sunca [7].

3. ISTRAŽIVANJE

U ovom radu akcenat je usmeren na probleme energije sa kojima se svet susreće i susretaće se sve više. U tom kontekstu postoje dva pristupa stvarnosti:

Prva stvarnost: dobra vest

Istina je da:

- Energija nije problem današnjice.
- Energija nije problem sutrašnjice.
- Energije imamo i previše.
- Nisu potrebni nikakvi programi za razvoj energetskih resursa.
- Nisu potrebni nikakvi programi za štednju energetskih resursa.

Druga stvarnost: loša vest

Istina je da:

- Energija je glavni problem današnjice.
- Energija je još veći problem budućnosti.
- Energije imamo premalo.
- Jako su potrebni programi za razvoj energetskih resursa.
- Jako su potrebni programi za štednju energetskih resursa.

Sekundarna istraživanja ukazuju da problemi čovečanstva u bližoj i daljoj perspektivi generalno obuhvataju: (1) glad, (2) vodu za piće, (3) ratove (međunarodni terorizam), (4) bioinženjering, (5) mikroelektroniku (računare) i (6) energiju. Tri sledeća razloga utiču na povećanje problema nestašice energije:

- Promene demografskog okruženja (povećanje broja stanovnika).
- Povećanje potrošnje rezervi trenutno glavnih izvora energije: nafte i prirodnog gasa.
- Povećanje cene nafte.
 - a) Promene demografskog okruženja (povećanje broja stanovnika)

Broj stanovnika na planeti je 8000 godina pre nove ere iznosio 5 miliona, da bi 1825 godine nove ere

iznosio milijardu. Danas u svetu živi oko 7,3 milijarde, a prognoze demografa ukazuju, prema optimističkoj prognozi, da bi 2025. godine taj broj narastao na 9 milijardi, a prema pesimističkoj 14 milijardi, što generiše pitanje: Kako obezbediti potrebnu energiju u budućnosti?

b) Povećanje potrošnje rezervi glavnih izvora energije nafte i prirodnog gasa

- Danas se 85-90% energije dobija iz tzv. fosilnih goriva (nafta, ugalj, gas), 8% energije potiče iz nuklearnih elektrana a samo 3,3 % energije dobija iz obnovljivih izvora energije. Zalihe neobnovljivih izvora energije su svakog dana sve manje zbog nemogućnosti njihovog obnavljanja i sve veće potrošnje, pa se stoga smatra da čovečanstvo u 21. veku može ostati bez ovih za svet veoma značajnih izvora energije, jer će u 2020. godini potrošnja nafte biti povećana na oko 60% svetske energije (povećanje broja stanovnika i broja automobila) [2].
- SAD iako je treći svetski proizvođač nafte, uvozom sirove nafte, ipak pokriva samo 63% domaćih potreba za naftom, a ostali deo svojih potreba za naftom uvoze iz Kanade, Meksika i Saudijske Arabije, ali skoro ništa od ostalih vrhunskih svetskih proizvođača [14]. Kanada i Meksiko su glavni snabdevači Amerike naftom i nastupaju partnerski po slobodnom trgovinskom sporazumu NAFTA (North American Free Trade Agreement). Amerika takođe ostaje dugoročno prijatelj Saudijske Arabije, prvog svetskog proizvođača nafte. Politički nestabilne zemlje, Nigerija, Venecuela i Angola čine jednu trećinu Američkog uvoza nafte. Najveći proizvođači nafte u 2010. i 2011. godini su dati u tabeli 1, a najveće svetske rezerve nafte na slici 1.

Tabela 1. Najveći proizvođači nafte u 2010 i 2011g. (nevezano za izvoz i rezerve - podaci decembar 2011. god.)

Država	Miliona barela na dan (2010. g.)	Miliona barela na dan (2011.g)
Saudijska Arabija	10.72	9.764
Rusija	9.67	10.120
SAD - Amerika	8.37	9.056
Iran	4.12	4.172
Meksiko	3.71	3.001
Kina	3.84	3.991

Kanada	3.23	3.289
UAE-Emirati	2.94	2.798
Kuvajt	2.67	2.494
Brazil	2.16	2.572
Irak	2.01	Irak

Izvor: http://www.vizijadanas.com/svet/nafta_biznis.html.

- Prema procenama iz Međunarodnih energetske perspektiva. (IEO2005), prirodni gas je 2005. postao primarni energetski izvor koji će beležiti najbrži rast potrošnje. Procene ukazuju da će u periodu između 2002. i 2025, potrošnja gasa u svetu porasti za gotovo 70%, pri čemu se najveći rast očekuje u perspektivnim ekonomijama u razvoju.
- Tokom posmatranog perioda, globalna potrošnja prirodnog gasa rašće po, u proseku, 2,3% godišnje, u poređenju sa predviđenim rastom potrošnje nafte od 1,9% i uglja od dva posto.
- Udeo gasa u ukupnoj potrošnji energenata istovremeno će narasti na 25% sa 23%.
- Gotovo polovinu rasta potrošnje gasa u svetu apsorbovaće sektor proizvodnje električne energije. Gledano na regionalnom nivou, najveće povećanje potrošnje prirodnog gasa prognozira se za zemlje u tranziciji Istočne Evrope i bivšeg SSSR, kao i perspektivne ekonomije Azije. Potrošnja u Istočnoj Evropi i bivšem Sovjetskom Savezu porašće u tom periodu za 63%, a u azijskim ekonomijama će biti gotovo utrostručena. Važno je istaći da:
 - Gotovo tri četvrtine globalnih rezervi se nalazi na Bliskom Istoku i u zemljama u tranziciji istočne Evrope i bivšeg SSSR.
 - Rusija, Iran i Katar zajedno drže 58% svetskih rezervi prirodnog gasa. Te tri zemlje su i najveći svetski proizvođači gasa, a slede Saudijska Arabija, Ujedinjeni Arapski Emirati, Nigerija, SAD, Alžir, Venecuela i Indonezija.
 - Prema istraživanjima američkih geologa, velika nalazišta prirodnog gasa tek treba da budu otkrivena. Američki eksperti procenjuju da je širom sveta neotkriven 4.301 bilion kubnih stopa gasa.
 - Više od polovine tih neotkrivenih rezervi nalazi se u republikama bivšeg SSSR, na Bliskom Istoku i Severnoj Africi, dok bi četvrtina trebalo da se krije u Severnoj, Centralnoj i Južnoj Americi.

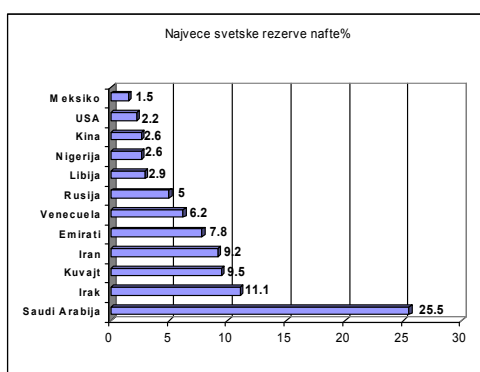
c) Povećanje cene nafte

Potrošnja nafte u svim sektorima života naročito se povećala nakon Drugog svetskog rata. U tom periodu

glavna izvorišta nafte nalazila su se u regionu Bliskog istoka, odnosno u zemljama u razvoju. Međutim eksploataciju nafte u ovom regionu vršile su transnacionalne kompanije iz razvijenih zemalja. Cena nafte u to vreme iznosila je 2 do 3 USD po barelu, što je omogućilo ekspanziju industrijskog razvoja u matičnim zemljama naftnih transnacionalnih kompanija. Dalje povećanje cene nafte, ali i gasa, na svetskom tržištu je od tada u stalnom porastu. Tako na primer cena barela nafte na svetskom tržištu je višestruko povećana u periodu posle 2000. godine do danas. Usled dešavanja koja su u svetu poznatija kao „arapsko proleće“, konkretno, politički nemiri u Egiptu i Libiji i rat u Iraku, početak 2011. godine je obeležio nagli skok cena barela nafte i dostigao vrednost za Brent Oil od 100 dolara/bbl, prvi put od oktobra 2008. godine kada je u julu te godine postignuta najviša cena barela nafte od 145 dolara. Naime, dugogodišnje praćenje cena barela nafte na svetskom tržištu pokazalo je da je sve do 1972. godine bio uspostavljen visok nivo stabilnosti cena nafte, kada je cena barela nafte doživela značajan pad, nakon čega su usledila permanentna povećanja cene nafte na tržištu. Predviđanja koja pokazuju da će u bliskoj budućnosti proizvodnja nafte doći do vrhunca, odnosno da preći opasnost da do 2050. godine dođe do iscrpljenja većeg broja svetskih zaliha do sada otkrivenih, što bi dodatno moglo da dovede do naglih i značajnih poskupljenja. U tom smislu se čine izuzetni napori u svetskoj privredi kako bi se izbegla kriza nesagledivih posledica i razmera usled daljeg povećavanja cena barela nafte, pa se sve više pribegava povećanoj upotrebi drugih izvora energije, kao što su nuklearna energija, energija sunca, vetra i vode, a kao poseban način se razvija tehnologija izgaranja ugljenika. Potražnja za naftom uglavnom zavisi od makroekonomskih uslova, a Međunarodna agencija za energetiku upozorava na veliki negativni uticaj na globalni privredni rast koji svakako ima visoka cena barela nafte.

Rezultat ovakvih kretanja na svetskom tržištu nafte je pojava naftnog nacionalizama koji se manifestuje ratovima (Irak, Libija)..

Slika 1 - Najveće svetske rezerve nafte



4. IMPERATIV: RAZVOJ OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGENATA

Problem neobnovljivih resursa je "eksplodirao" 70-ih godina 20. veka, kada su mnoge industrije širom sveta bile iznenada suočene sa neobičnom ekonomskom situacijom – nestašicama materijala sa kojima proizvode njihove proizvode i obavljaju svoj posao. Za neke ljude to je značilo da je u većini zemalja došao kraj jedne eri – eri koju je ekonomista Kenneth Ewart Boulding okarakterisao kao "kaubojsku ekonomiju" ² [4].

Uz stalno rastuću cenu nafte, situacija na energetske sceni u svetu, kao i tokovi na svetskom tržištu nafte, utrljali su put svim oblicima i vidovima izvora energije koji mogu poslužiti za zadovoljenje sve veće „gladi“ za energijom u svetu. Upravo zbog toga Evropska unija je sebi postavila za cilj povećanje udela obnovljivih izvora energije u energetske miksu na 20% do 2020. godine [20].

Istraživanja u oblasti alternativnih izvora energije koncentrisana su u sledećim pravcima:

- nuklearna energija,
- solarna energija,
- geotermalna energija,
- energija biomase,
- energija talasa (mora),
- energija plime i oseke,
- otec (ocean thermal energy conversion) termalna energija okeana,
- eolska energija.

4.1. Zašto je važan menadžment solarnom energijom

Analize ukazuju da je životni ciklus energetske neobnovljivih izvora u fazi opadanja.

²Boulding, jedan od najcenjenijih futurologa 20. veka, još je 60-ih godina predvideo probleme s kojima se Zemlja danas suočava: sukobe oko energenata (nafte, gasa...), prenaseljenost, globalno zagrevanje itd. Boulding bi krivicu za ove probleme danas, kao i prije četrdeset godina, najverovatnije pripisao "kaubojskoj ekonomiji", karakterističnoj za - kako on to naziva - "otvorenu zemlju prošlosti". Naime, beskrajnim ravninama "otvorene zemlje prošlosti" bezobzirno su i izrabljivački vladali romantični i nasilni kauboji, za koje je Zemlja bila neograničeni rezervoar, koji se moglo unedogled eksploatirati, ali i nekažnjeno zagađivati. "Čovek iz svemira", s druge strane, na svet gleda kao na "zatvorenu zemlju budućnosti", svemirski brod bez neograničenih zaliha bilo čega, ni za eksploatisanje, ni za zagađivanje. Čovek budućnosti, zato, mora shvatiti da je on biološki susistem koji živi unutar ekološkog sistema i da će njegova sposobnost da preživi zavisiti o tome može li, ili ne može, ostvariti simbiozu s ostalim elementima sveta.

„Sada se završava prva polovina naftne epohe. Ona je trajala 150 godina i obeležili su je ubrzana ekspanzija industrije, saobraćaja, trgovine, poljoprivrede i finansijskog kapitala, omogućavajući stanovništvu da se poveća šest puta za to vreme. „Sviće“ druga polovina naftnog doba i ono će biti obeleženo smanjenjem količine nafte i svega što od nje zavisi, uključujući finansijski kapital”

Shodno toj analizi Evropska unija je obavezala zemlje članice da do 2020. 20 posto tradicionalnih goriva u prometu zamene biogorivima (biodizel, bioetanol, biogas, biovodonik...). To je obaveza i za zemlje kandidate za prijem u EU, među kojima je i Srbija.

Dalji podaci ukazuju da obnovljivi izvori energije, ne uključujući hidroenergiju, daju manje od 1% ukupno potrebne energije. Razvoj obnovljivih izvora energije (posebno od vetra, vode, sunca i biomase) važan je zbog nekoliko razloga:

- Prvo, obnovljivi izvori energije imaju vrlo važnu ulogu u smanjenju emisije ugljen-dioksida u atmosferu.
- Drugo, povećanjem udela obnovljivih izvora energije povećava se energetska održivost sistema i smanjuje zavisnost od uvoza energetskih sirovina i električne energije.
- Treće, očekuje se da će obnovljivi izvori energije postati ekonomski konkurentni konvencionalnim izvorima energije, prvenstveno energija vetra, male hidrocentrale, energija iz biomase i sunčeva energija [12].

Sunčeva energija je čista, obnovljiva, a činjenica da dnevno, prosečno proračunato po površini cele planete, na površinu od jednog metra kvadratnog pristizhe 4,2 kilovat sati, čini je skoro neiskorišćenim izvorom energije [13]. Pretpostavke za veliko korišćenje energije sunca u Srbiji, prema sledećim mernim podacima, su sledeće:

- Vedro nebo sa suncem: 1000 W/m².
- Delimično vedro nebo: 600 W/m².
- Delimično oblačno nebo: 300 W/m².
- =blačno nebo: 100 W/m².
- ako se uzme u obzir da je broj sunčanih sati u Srbiji prosečno 2200 čas/god – to daje rezultate da je godišnje oko 500-800 kWh/m² energije moguće dobiti od sunca pri čemu je važno istaći da postoje 2 različita načina korišćenja sunčeve energije:
 - a) Termičko korišćenje:
 - proizvodnja sanitarne tople vode ili tehnološke tople vode,
 - grejanje bazena,
 - grejanje kuće.
 - b) Fotonaponsko korišćenje:

Energija Sunca se pomoću fotonaponskih panela pretvara u električnu energiju. Fotonaponski paneli se sastoje od modula, dok se moduli sastoje od solarnih ćelija. Solarne ćelije se proizvode od monokristalnog i polikristalnog silicijuma, koji obezbeđuje proizvodnju struje. Ovako napravljen fotonaponski panel, ima visoku efikasnost, stabilnost i trajnost. Asortiman snage fotonaponskih panela od 10-230W (Vata) zadovoljava najširi opseg i služi za najrazličitije potrebe [11].

Poslednji podaci govore da bi ulice Evrope uskoro mogle biti obasjane “solarnim drvećem” (Solar Tree). Reč je o uličnom svetlu koje mogu gradovima da uštede dosta energije i novca. Napajanje se vrši preko solarnih panela a Sunce ne ispostavlja račun.

5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

- Promene demografskog okruženja (povećanje broja stanovnika).
- Smanjenje rezervi glavnih izvora energije-nafte i prirodnog gasa.
- Povećanje cene nafte i prirodnog gasa zahtevaju od svake države afirmaciju menadžmenta razvoja obnovljivih energetskih izvora, čiji je deo usmeren na razvoj obnovljivih izvora energenata, kao što su: solarna energija, geotermalna energija, energija talasa (mora), energija plime i oseke, otec (ocean thermal energy conversion) termalna energija okeana i eolska energija. U radu se preferira solarna energija, jer „prosečno sunčevo zračenje u Srbiji je za oko 40% veće od evropskog proseka, ali i pored toga korišćenje sunčeve energije za proizvodnju električne energije daleko zaostaje za zemljama Evropske unije [10]. Takođe, stvaranje uslova za razvoj i funkcionalnost održivog tržišta fotonaponskih sistema je od velikog značaja za ekonomiju i očuvanje prirodne sredine u Srbiji.
- Implementacija postojećih zakonskih uredbi koje se odnose na proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije je apostrofirana kao jedan od glavnih ciljeva implementiranja i razvoja energetskih sistema u Srbiji: naime, Zakon o energetici donet 2004. godine uveo je kategorije povlašćenih proizvođača električne, odnosno toplotne energije koji koriste obnovljive izvore energije, a koji imaju pravo na subvencije, poreske, carinske i druge olakšice [15]. U skladu sa tim važno je istaći i sledeće odrednice:
 - 2009. godine doneta je i uredba koja definiše kriterijume za sticanje statusa povlašćenog proizvođača električne energije iz obnovljivih izvora energije, a u okviru ovog akta određena je i podsticajna otkupna cena električne energije. Ova zakonska akta bi trebalo da omogućе bržu i širu primenu fotonaponske tehnologije u ukupnom elektroenergetskom sistemu Srbije;

- Povećanje medijske i javne aktivnosti s ciljem da se razvije interesovanje za obnovljive izvore energije (OIE) i upoznaju širi slojevi stanovništva o značaju i prednostima energetske efikasnosti i korišćenju solarne energije;
- Aktiviranje starih i izgradnja novih centara za praćenje aktivnosti sunčevog zračenja na celoj teritoriji zemlje, s ciljem identifikacije povoljnih regiona za primenu fotonaponskih solarnih uređaja;
- Uključivanje domaćih naučnih istraživačkih i razvojnih centara u evropske istraživačke projekte o fotonaponskim sistemima”

S obzirom da je u Srbiji cena energije koja se dobija iz neobnovljivih izvora u proseku viša u odnosu na zemlje Evropske unije, to se korišćenje solarne energije, kao neiskorišćeni resurs, nameće kao imperativ.

LITERATURA

- [1] Ayres, R. (1979): *Uncertain Futures*, John Wiley and Sons
- [2] Blagojević, S., Ivo Marinić, I, Geneza i razvoj teorije održivog razvoja, Zbornik Matice srpske za društvene nauke, 2009.
- [3] Blagojević, S., Ivo Marinić, I, Geneza i razvoj teorije održivog razvoja, Zbornik Matice srpske za društvene nauke, 2009.
- [4] Boulding, Kenneth E.: "The Economics of the Coming Spaceship Earth". Retrieved 2007-09-07, 1966.
- [5] Hellriegel, D., Slocum J.: *Organizational Behavior*, Cengage Learning, 2010.
- [6] Inić, B.: *Menadžment 2 – Ikone svetskog biznisa*, The Body Shop, Slučaj Anita Rodik, B. Inić, Beograd, 2006.
- [7] Inić, B.: *Menadžment okvir za strategiju razvoja energetskih izvora, kako rešiti problem energije*, Energetske tehnologije, Society „Serbia solar“, br. 3, Zrenjanin,
- [8] Kahn, H. *The next 200 Years*, Hudson Institute, New York, 1976.
- [9] Motesharrei, S., Rivas, J., Kalnay, E, *A Minimal Model for Human and Nature*, Ecological Economics, University of Maryland, 2012.
- [10] www.jeffersoninst.org/sites/default/files/Fotonaponska%20energija.pdf, Stameniċ, Lj.: *Korišćenje Solarne Fotonaponske Energije u Srbiji*, 2009
- [11] www.logo.rs/solar_buducnost.htm
- [12] www.pmfbl.org/.../obnovljivi_izvori_energije
- [13] www.solar.gwu.edu/FAQ/solar_potential.html
- [14] www.vizijadanas.com/svet/nafta_biznis.html.
- [15] Zakon o energetici "Sl. Glasnik RS", br. 57/2011, 80/2011 - ispr., 93/2012 i 124/2012
- [16] *Renewable Energy Road Map – Renewable energies in the 21st century: building a more sustainable future*,
- [17] *Communication from the Commission to the Council and the European Parliament COM (2006) 848, Commission of the European Communities, Brussels.*

SUMMARY

MANAGEMENT OF DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY SOURCES

The aim of the paper: "Management of development of renewable energy sources is to point out the possible solutions for neutralizing the threat of energy shortages.

The paper outlines major short and long term energy problems facing humanity. The increase of world human population is, inevitably, accompanied by higher energy consumption. Reserves decrease of non-renewable energy sources like oil, gas, and coal is a major threat to maintaining current living conditions, and thus requires solutions in order to neutralize the threat. This is why the management of development of renewable energy sources is an imperative for Serbia. The paper emphasizes the use of solar energy, because the annual average of solar radiation in Serbia is about 40% higher than the European average, however, the actual use of the sun's energy to generate electricity in Serbia is far behind the countries of the European Union.

Solar energy is clean, renewable, and the fact that 4.2 kilowatt-hours are received daily per square meter averaged over the entire surface of the planet, makes it an almost unused energy source. Compared to EU countries, the price of non-renewable derived energy is, on average, higher in Serbia. Taking this into consideration, the use of solar energy, as an unused resource, imposes itself as indispensable.

Key word: *Management, ecology, energy, demographics, product life cycle*