

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF ENERGY POTENTIAL OF RENEWABLE ENERGY SOURCES MANAGEMENT**Zoran Davidovac**Belgrade business school - Higher education institution for applied studies, Belgrade, Republic of Serbia zoran.davidovac@bbs.edu.rs**Dejan Obućinski**Belgrade business school - Higher education institution for applied studies, Belgrade, Republic of Serbia dejan.obucinski@bbs.edu.rs

Abstract: During the historical development of the civilization and due to the expansion of human needs, energy was incorporated in the set of basic needs, such as food and water, necessary for the human existence. Forms and sources of energy have changed over time which led to historical shifts with the industrial revolution as the most important one. The main characteristic of energy is scarcity. With the growing demand for alternative solutions for the replacement of fossil sources, renewable energy sources have been found. Foregoing research and analysis have concluded that agriculture can have a significant role in the economic development of energy production by using biogas, bio-fuels and biomass, which includes bale, pellets and briquettes. The great potential of biomass and energy that can be obtained from it was the reason that biomass is also called "SLEEPING GIANT".

The European Union invests more than anyone else in the development and use of renewable energy sources. The aim is to increase the share of renewable energy sources to 20% of total energy consumption by replacing 10% of traditional diesel and gas fuels with bio-fuels by 2020. The proof that the realization of this goal is at hand is the fact that there are over 350,000 employees with more than 30 billion euro of turnover in that sector. However, many scientific and social circles underline a dilemma related to the subsequent consequences of increased production of bio-fuels, which would increase the price of food. The increase in food prices is caused by the production of bio-fuels which is, in fact, the conversion of food into fuel.

The aim of this paper is the multidisciplinary approach to the problem of energy scarcity, understanding of the importance of biomass as an alternative and renewable energy source and the negative aspect of biomass orientation and control of the required natural resources.

It is necessary to replace non-renewable energy sources in the future by other renewable sources, which were used more in the past and are plentiful. Consequently, aware of the above-mentioned positive facts, developed countries of the world are significantly helping biomass energy projects thus solving primary social, economic and environmental problems.

Keywords: renewable energy sources, biomass, bio-fuel

PREDNOSTI I NEDOSTACI MENADŽMENTA ENERGETSKIM POTENCIJALOM OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE**Zoran Davidovac**Beogradska poslovna škola – visoka škola strukovnih studija, Beograd, Republika Srbija
zoran.davidovac@bbs.edu.rs**Dejan Obućinski**Beogradska poslovna škola – visoka škola strukovnih studija, Beograd, Republika Srbija
dejan.obucinski@bbs.edu.rs

Rezime: U skup elementarnih potreba, hrane i vode, neophodnih za egzistenciju civilizacije, tokom istorijskog razvoja i usled proširenih čovekovih potreba, ugradila se i energija. Oblici i izvori energije su se vremenom smenjivali što je dovodilo do istorijskih skokova, od kojih je najznačajnija industrijska revolucija. Glavnu karakteristiku energije predstavlja oskudica. U tražnji alternativnih rešenja zamene do sada mahom korišćenih fosilnih izvora došlo se do obnovljivih izvora energije. Dosadašnjim istraživanjem i analizom, zaključilo se da poljoprivreda može postati značajan akter privrednog razvoja proizvodnjom energije korišćenjem biogasa, biogoriva i biomase koja obuhvata bale, pelet i briket. Veliki potencijal biomase i energije koja se iz nje može dobiti, bio je povod da se biomasa nazove i „SPAVAJUĆI DIV“.

U razvoj i upotrebu obnovljivih izvora energije najviše ulaže Evropska unija. Cilj je povećanje udela obnovljivih izvora energije na 20% celokupne potrošnje energije, stim da 10% tradicionalnih dizelskih i benzinskih goriva zameni sa biogorivima, do 2020 godine. Da je ozbiljno prišla realizaciji cilja, govori podatak da u tom sektoru ima preko 350.000 zaposlenih sa više od 30 milijardi eura prometa.

Međutim, mnoge naučne i socijalne krugove taj zaključak stavlja u dilemu vezanu za prateće konsekvence povećane proizvodnje biogoriva, koje za sobom vuku i cenu hrane. Povećanje cena hrane je uzrokovano proizvodnjom biogoriva zato što je to, ustvari, pretvaranje hrane u gorivo.

Cilj naučnog rada jeste multidisciplinarni prilaz problemu oskudice energije, poimanja značaja biomase kao alternativnog i obnovljivog izvora energije i negativnog aspekta orijentacije korišćenja biomase i kontrole za to potrebnih prirodnih resursa.

U budućnosti, neophodna je zamena neobnovljivih izvora energije, drugim, obnovljivim izvorima, koji su se ranije više koristili i kojih ima u dovoljnoj meri da podmiri sve energetske potrebe. Razvijene države sveta svesne prethodno navedenih pozitivnih činjenica znatno pomažu projekte korišćenja energije biomase, jer time rešavaju primarne socijalne, ekonomske i ekološke probleme.

Ključne reči: obnovljivi izvori energije, biomasa, biogorivo

1. UVOD

U skup elementarnih potreba, hrane i vode, neophodnih za egzistenciju civilizacije, tokom istorijskog razvoja i usled proširenih čovekovih potreba, ugradila se i energija. Ona je postala bazno sredstvo za proizvodnju i preradu istog. Oblici i izvori energije su se vremenom menjivali što je dovelo do istorijskih skokova, od kojih je najznačajnija industrijska revolucija. Energije je značajan faktor razvoja privrede i društva kao i usmerenja razvojne energetske politike u svakoj zemlji u pravcu obezbeđenja sigurnih i dovoljnih količina energije, uz što niže troškove, kako bi se omogućio predviđeni društveni razvoj [1].

Savremeni svet danas je okrenut, po pitanju proizvodnje hrane, vode, ostalih namirnica i robe, proizvodnji u većem obimu, za šta je potrebna i veća količina energije. Međutim, glavnu karakteristiku energije predstavlja oskudica.

Trošenjem neobnovljivih izvora energije, ugroženošću životne sredine i velikim smanjenjem broja radnih mesta usled konjunktura tehnologije dovelo je do, u ovom kontekstu, energetske deficita. Stoga, u tražnji alternativnih rešenja zamene do sada mahom korišćenih fosilnih izvora došlo se do obnovljivih izvora energije.

Dosadašnjim istraživanjem i analizom, zaključilo se da poljoprivreda može postati značajan akter privrednog razvoja proizvodnjom energije korišćenjem biogasa, biogoriva i biomase koja obuhvata bale, pelet i briket. Zbog kompleksnosti i širine, proučavanje energetike i njenih problema, nije obuhvaćeno samo sferom prirodnih i tehničkih nauka već i društvenih, izučavanjem problema socijalne prirode, stvaranja profita, investiranja, ekologije itd. Prilaz problemu energije i njenim izvorima, mora biti multidisciplinarni, naučnom i metodološkom vezom tehnike, ekonomije, ekologije kao i politike.

Cilj naučnog rada jeste multidisciplinarni prilaz problemu oskudice energije, poimanja značaja biomase kao alternativnog i obnovljivog izvora energije i negativnog aspekta orijentacije korišćenja biomase i kontrole za to potrebnih prirodnih resursa.

2. OBNOVLJIVI IZVOR ENERGIJE – BIOMASA

Obnovljivi izvori energije predstavljaju energetske resurse čije se rezerve obnavljaju ili čije su rezerve u toj količini da se mogu eksploatirati milionima godina, tako da su nekada označavani kao trajni energetske izvori. Najstariji izvor energije koji je čovek koristio predstavljaju razni proizvodi biljnog i životinjskog sveta a spadaju u obnovljive izvore energije.

Iskorišćavanje energije biomase je postalo posebno interesantno poslednjih godina usled progresivnog iscrpljivanja konvencionalnih fosilnih goriva, što zahteva povećanu upotrebu obnovljivih izvora energije [2].

Veliki potencijal biomase i energije koja se iz nje može dobiti, bio je povod da se biomasa još nazove i „SPAVAJUĆI DIV“. Ona se do sad najviše koristila za grejanje domaćinstava, gde se u današnje vreme njena upotreba proširila i na proizvodnju električne energije, biogoriva i biogasa što joj je povećalo ukupnu isplativost.

Biomasa se smatra: drvo i ostatak njegove prerade, uljana repica, šećerna trska, slamu žita i soje, šaravinu, komiljke, ostatke ječma, ostatke stočnog graška, trave, korova, stabljike suncokreta, palmino ulje, brzorastuće biljke a samim tim i šume, otpad pri gajenju i preradi voća (ljuske, koštice), stajsko đubrivo i drugi otpadni materijali. Drugi otpadni materijali podrazumevani pod biomasom predstavljaju proizvode, nusproizvode otpad i ostatke biljne mase koje ne sadrže štetne i opasne materije. Prema tome biorazgradivi deo komunalnog otpada se smatra biomasom.

Korišćenje obnovljive energije se ne zasniva na standardnim ekonomskim osnovama zato što obuhvata: socijalni i ekonomski razvoj, obnovu zemljišta, smanjeno zagađenje vazduha i globalnog zagrevanja, raznolikost ponude goriva kao i smanjenje rizika od širenja nuklearnog oružja [3].

U prethodno navedenu listu biomase treba takođe uključiti energetske biljke koje obuhvataju brzorastuće drveće i višegodišnje trave i alge. Međutim, može se zaključiti da većinu prikazane liste čine poljoprivredni ostaci.

Energija biomase može doći iz okeanskih i slatkovodnih staništa kao i sa zemljišta [4].

Biomasa se najčešće koristi za proizvodnju toplotne i električne energije kao i tečnih goriva za vozila iz čega proizilazi da biomase dolazi u čvrstom a preradom dobijamo tečno i gasovito stanje.

Primeri za tečno stanje podrazumevaju tečna biogoriva kao što su: biljna ulja, bio dizel, bioetanol i biometanol. U suštini, tečna goriva, odnosno biogoriva se proizvode iz različitih izvora biomase putem konverzije[5]. Primeri za gasovito stanje su: biogas -nastao anareobnim postupcima iz biomase korišćenjem stajskog đubriva ili energetske biljake (silaza trave ili kukuruza), gas iz razgrađivanja biomase i deponijski gas.

3. BIOMASA KAO NEOPHODAN OBNOVLJIVI IZVOR ENERGIJE

Korišćenje konvencionalnih energetske tehnologije u velikoj meri ugrožava životnu sredinu dok su tehnologije obnovljivih izvora čiste i imaju znatno manji uticaj na ekosistem. Ono što ističe biomasu je praktično njena večnost - obnovljivi izvor energije. Opozit tome predstavljaju neobnovljivi izvori energije, iz razloga neodrživosti, imaju svoj vek i biće potrošeni. Opterećenje većina privreda, jeste uvoz fosilnih goriva, koja se inače koriste. Prednost za razvoj primene obnovljivih izvora energije predstavlja korišćenje lokalnih resursa, biomase. Cilj svake nacionalne ekonomije jeste da se umanjí energetske zavisnost.

Ekonomičnost korišćenja biogoriva se iskazuje preko mogućnosti upotrebe nusproizvoda proizvodnje biogoriva. Primeri za to su: glicerín - nastaje tokom proizvodnje biodizela i koristi se u farmaciji, stočna hrana obogaćena proteinima nastala kao nusproizvod pri proizvodnji bioetanol, tečnost za đubrenje njiva koja u sebi sadrži ogromne količine minerala i hranljivih materija.

Prednosti obnovljivih izvora energije mogu se primeniti direktno i na stambenim objektima maksimalnim korišćenjem sunčeve energije i biomase za zagrevanje vode i proizvodnju električne energije čime bi se smanjili troškovi.

Ono što odlikuje biomasu je zatvoreni ugljenični krug, te se za njega kaže da je ugljenično neutralan, biljke proizvode kiseonik putem fotosinteze a biogorivo sagorevanjem u istoj meri emituje ugljen dioksid.

Sa druge strane, fosilna goriva odlikuje otvoreni ugljenični krug gde se ugljen dioksid samo ispušta u atmosferu. Povodom svih navedenih prednosti, većina naučnika smatra da je biomasa najbolja potencijalna alternativa za zamenu fosilnih goriva, uz poštovanje principa obnovljivog razvoja (saditi onoliko drveća koliko se poseče). Time dobijanje energije preko biomase ne bi imalo značajnog uticaja na ekosistem.

4. PRIMARNE TEHNOLOGIJE PRERADE BIOMASE

Tehnologije prerade biomase se mogu podeliti u dve grupe. Prvu čine primarne a drugu sekundarne tehnologije. U primarnu tehnologiju prerade biomase spadaju:

- Mehanička, od koje dobijamo čvrsta goriva,
- Biohemijska, od koje dobijamo metan i tečna goriva,
- Termičko hemijska, od koje dobijamo toplotu, gas i vodenu paru.

U sekundarnu tehnologiju prerade biomase spadaju upotreba parne mašine, parne turbine, Sterlingovog motora, motora sa unutrašnjim sagorevanjem, mikro turbine, gasne turbine, gorivnih ćelija.

U ovom radu, prikazaćemo značaj samo primarne tehnologije prerade biomase.

U mehaničku preradu spada tehnologija baliranja, briketiranja i peletiranja, što predstavlja postupak usitnjavanja materijala koji se nakon toga pod visokim pritiskom pretvara u oblik povećane mase po jedinici zapremine (povećanje gustine) pogodan za skladištenje, transport i sa većom efikasnosti u procesu sagorevanja. Ono što prati navedeni proces je sušenje sirovinskog materijala do određene vlažnosti i doziranje aditiva, ukoliko su neophodni.

Biohemijska prerada podrazumeva aerobnu i anaerobnu digestiju (truljenje, razgradnja), fermentaciju i esterifikaciju. Fermentacija u našem slučaju, predstavlja prelaz biomase u bioetanol (bioetanol je odlična zamena za benzin). Proces transesterifikacije je proces industrijske sinteze metil-estara masnih kiselina, odnosno način dobijanja biodizela. Biodizel je biološki razgradiv i ne sadrži sumpor. Ne treba zaobići i glicerín koji ima višestruku primenu u farmaceutskoj i kozmetičkoj industriji a nastaje kao sporedni proizvod proizvodnje biodizela. Energetska vrednost biodizela je oko 90% energetske vrednosti fosilnog dizela što je pored ekološkog, još jedan značajan razlog proizvodnje i upotrebe.

Termičko-hemijska prerada se zasniva na sagorevanju i pirolizi. Piroliza je termohemijski proces sagorevanja sa ograničenim dotokom kiseonika. Izlaz iz procesa termičko-hemijske prerade je proizvod pogodniji za transport i skladištenje.

5. SVET – VELIKI POTENCIJAL BIOMASE

Svetske zalihe fosilnih izvora energije su u stalnom, a sada i kritičnom padu što prouzrokuje porast njihovih cena. Izvori fosilnih goriva su procenjeni na još par desetina godina, što znači da se do kraja veka moraju primeniti konkretne mere primene alternativnog goriva, pa se zaključilo da je upotreba biomase najrentabilnija po ekološkom, ekonomskom i socijalnom pitanju.

Identifikovano je šest kategorija resursa biomase za energiju: energetske usevi na višku zemljišta, i degradiranom zemljištu, poljoprivredni ostaci, ostaci šuma, stočno đubrivo i organski otpad [6].

Biomasa zadovoljava sve postavljene principe i koristi se za dobijanje biogoriva. Biogorivo postaje sve atraktivnija alternativa fosilnim gorivima u svim zemljama sveta. Postepeno se povećava procenat biogoriva u smeši sa fosilnim stvarajući zdraviju atmosferu, emitujući manje ugljen dioksida. Zemlje u razvoju, da ne bi energetske zavisile od drugih od kojih uvoze naftu i dugoročno rešile problem proizvodnje energije, rado prihvataju analize i zaključke po tom pitanju.

Kina obiluje šećernom trskom. U SAD-u trenutno akcenat je stavljen na analizu proso trave. Ista trava pored SAD raste u Kanadi i Meksiku. U razvoj i upotrebu obnovljivih izvora energije najviše ulaže Evropska unija. Cilj je da poveća udeo obnovljivih izvora energije na 20% celokupne potrošnje energije, stim da 10% tradicionalnih dizelskih i benzinskih goriva zameni sa biogorivima, do 2020 godine. Da je ozbiljno prišla realizaciji cilja, govori podatak da u tom sektoru ima preko 350.000 zaposlenih sa više od 30 milijardi eura prometa. Opšta zabrinutost oko globalnog zagrevanja planete jedan je od primarnih razloga ali je i energetska nezavisnost sve važnija. Ono što treba naglasiti je da su obnovljivi izvori energije lokalni i svima dostupni.

Da bi se osigurala realizacija planiranog, Evropska unija nije specificirala konkretne tehnologije dobijanja energije radi ostvarenja cilja, udela od 20% obnovljivih izvora energije.

Radi proučavanja potencijala biogoriva u Evropi izrađen je projekat pod imenom REFUEL sa ciljem da se dokaže da Evropa ima veliki potencijal za eksploataciju biogoriva, bez velikih promena u primeni postojeće tehnologije, poljoprivrednih kapaciteta i bez ekoloških negativnih posledica. Novi cilj Evropske unije biće razvoj druge, napredne generacije biogoriva, jer će naročito njom uticati na smanjenje emisija negativnih gasova i povećanje energetske sigurnosti. Prva generacija biogoriva iz uljanih i šećernih zasada i žitarica ne zadovoljavaju u dovoljnoj meri Evropsku uniju što je zahtevalo novi cilj stvaranja većih mogućnosti za industriju i razvoj novog energetskog sektora. Međutim, novi cilj Evropske unije će zahtevati razvoj i primenu nove tehnologije što zahteva znatna finansijska sredstva. Program REFUEL predviđa da centralna uloga mora biti poverena Centralnoj i Istočnoj Evropi, koje imaju najveći potencijal za proizvodnju biomase.

Jedan od razloga što se Evropska unija proširila i dalje proširuje nerazvijenim zemljama Istočne Evrope leži u tome da one poseduju odličan potencijal za proizvodnju biogoriva.

Međutim, za proizvodnju biogoriva sve je važnija inicijativa da se za proizvodnju istog ne koriste biljke koje ljudi koriste za hranu. Korišćenje takvih biljaka dovelo bi do podizanja nivoa cena hrane i smanjenja njene dostupnosti.

6. BIOMASA U SRBIJI

Biomasa se dobija iz ostataka poljoprivredne proizvodnje i šumskih ostataka. Ovi izvori ne samo da predstavljaju osnovne izvore biomase već i temelj privrednog razvitka i ekološke zaštite Republike Srbije. Glavna karakteristika teritorije Republike Srbije jeste čak 58% pod obradivim površinama.

Na količinu energije, dobijene korišćenjem poljoprivrednih ostataka, dodaje se korišćenje šumskog kapaciteta. Procenjuje se da je na godišnjem nivou moguće generisati 3.300.000 m³ šumskog otpada.

Prateći i vrlo važni vidovi biomase koji se ne smeju izostaviti su ostaci od voćne proizvodnje i biomasa životinjskog porekla.

Glavni izvor biomase u voćnoj proizvodnji, čega još uvek u Srbiji ima na pretek su vinogradi i zasadi šljive. Međutim, karakteristika ovog izvora biomase je niži energetske potencijal i teži način sakupljanja inputa, što je i razlog njegove ne popularnosti kako u svetu, tako i u nas gde se ovakav izvor praktično i ne koristi.

U ukupni energetske potencijal ulazi i biomasa životinjskog porekla (stajsko i živinsko đubrivo) koje, za sad, predstavlja prilično slabiji izvor biomase.

Nakon raspada SFRJ, Slovenija i Hrvatska od bivših republika, su se jedine priključile Evropskoj uniji. Time su prihvatile zajedničke ciljeve potkrepljene realnim činjenicama i počeli da koriste obnovljive kapacitete za dobijanje električne energije. U nas glavni kapacitet predstavlja poljoprivreda ali se ona smatra inferiornom privrednom granom, te je zbog toga devastirana i degradirana.

Karakteristični izvori poljoprivredne biomase, po količini proizvoda u Srbiji, su ostaci soje, zatim ostaci šljiva, što se tiče voćarske proizvodnje i ostaci životinjskog porekla. Različite regione Srbije odlikuju različiti izvori biomase. U Vojvodini je najrazvijenija poljoprivredna proizvodnja zbog čega ona obiluje tim vrstama izvora. Centralni i zapadni deo Srbije karakteriše voćarstvo. Istočni i jugozapadni deo zemlje obiluje šumskim fondom usled manje naseljenosti i brdovitosti. Međutim usled malih cena poljoprivrednih proizvoda i subvencija, sve je manje površina pod usevima. Zbog tog ograničenja se ne primenjuju nove tehnologije proizvodnje i investira u savremenu opremu. Velikim gazdinstvima se isplati investiranje u opremu za sakupljanje i preradu jer oko 50% ostataka se može skupiti kao biomasa.

Kakvo je stanje sa zemljoradnjom, takvo je i sa stočarstvom koje karakteriše smanjenje broja grla stoke i komada živine. To dovodi do smanjena količine đubriva životinskog porekla kao izvora biogasa. Na farmi od sto do sto dvadeset grla goveda mogla bi da se dobije količina đubriva iz koje je moguće dnevno proizvesti oko četiristo kilovata električne energije i duplo više toplotne energije. Državnim podsticajem male farme bi postale velike i omogućile sebi redovno prikupljanje đubriva u dovoljnim količinama.

Što se tiče drvnih izvora, polovina se može koristiti kao ogrevno drvo, piljevina -sirovina nastala kao nus-proizvod prerade drveta takođe, a ne smemo zanemariti ni ostatak koji otpada prirodnim putem sa drveća.

U Srbiji, među najvažnije izvore biomase spadaju žitarice i uljarice, gde se ističe soja. Međutim, glavne prepreke za njihovu primenu u strukturi biomase su već navedene. Pored usitnjenosti gazdinstava, slabih skladišnih kapaciteta, nemogućnosti ulaganja u nove tehnologije usled nedostatka državnih subvencija, treba napomenuti i volatlnost cena ne samo navedenih sirovina već i ostalih poljoprivrednih proizvoda koji se mogu koristiti kao izvori biomase.

Na korišćenje obnovljivih izvora energije i tehnologije utiču razičite barijere koje uključuju kako tehničke i tržišne barijere tako i nedosledne strukture cena, institucionalne, političke, regulatorne, društvene i ekološke barijere [7].

Ono što predstavlja većitu osobinu Srbije jeste nedostatak inicijative da proizvedeno preradi i time poveća vrednost istog na tržištu. Primer za to je izvoz prerađene biomase što obezbeđuje mnogo veću zaradu.

Radi bolje slike kapaciteta navedenih sirovina, što se tiče kukuruza, odnos zrna i ostatka mase je 53% prema 47%, što znači da biomase u tom vidu ima približno koliko i zrna i predstavlja značajnu količinu za energetska primenu. Na malim gazdinstvima taj procenat je isti a potencijal mali, dok za velika predstavlja veliki izvor energije koji se može koristiti za grejanje ili proizvodnju električne energije.

7. NEGATIVNI EFEKTI GLOBALNE UPOTREBE BIOMASE

Povećanje cena hrane je uzrokovano proizvodnjom biogoriva zato što je to, ustvari, pretvaranje hrane u gorivo. Pri prvim ozbiljnijim koracima ka masovnoj proizvodnji za ulaz u proces je korišćen kukuruz i razne žitarice, što uzrokuje povećanje njihovih cena. Veća cena povlači manju dostupnost te hrane siromašnim državama čime se povećava rasprostranjenost gladi u svetu. Pored toga dolazi i do problema deforestacije, usled želje investitora za više poljoprivrednih površina namenjenih proizvodnji biomase, kao izvora obnovljive energije. Time biomasa doprinosi globalnom zagrevanju. Sečom šuma, urbanizacijom zelenih površina, nesrazmernim sečenjem i sađenjem, došlo bi do remećenja ravnoteže u biosferi. Uprkos svim, prethodno navedenim prednostima proizvodnje biomase kao izvora obnovljive energije ostaje pitanje koji su sve nedostaci i mane primene istog. Za proizvodnju biomase biće potrebne velike površine da bi se zadovoljile potrebe svetskih razmera što bi dovelo do deforestacije a zatim do globalnog zagrevanja. Trenutno se biodizel, bioetanol i biogas proizvode od sirovina koje se takođe koriste za hranu [8]. Možemo zaključiti da će proizvodnja biogoriva povećati glad u svetu za šta postoje konkretni primeri da su cene nekih vrsta hrane podignute na visok nivo.

Povećana setva kukuruza u cilju proizvodnje etanola, odnosno biogoriva uticala bi na smanjenje proizvodnje ostale hrane, povećanje cene osnovne sirovine i povećanje cena primesa. Time se, kako je navedeno, povećava cena kukuruza koji se zbog pozitivnog trenda priroda proizvodi još više. Rezultat navedenog ciklusa je povećanje cene mesa i mesnih prerađevina a smanjenje kupovne moći potrošača.

Ako se nastavi ovim trendom, u budućnosti, veći deo poljoprivrede će biti okrenut industrijskoj proizvodnji biomase i ostvarivanju dobiti. Monokultura će plodno tlo ispostiti i praktično uništiti, što znači da bi time bilo plodno samo za otporni korov.

Utvrđeno je da alternativna goriva pružaju prednosti u odnosu na fosilna goriva odnosno, da su neto društvene prednosti biodizela od kukuruznog zrna, etanola i soje, dve preovlađujuće američke alternative pogonskih goriva, u odnosu na benzin i dizel, fosilna goriva koja su na tržištu [9].

Današnja realnost su investitori čiji jedini cilj predstavlja ostvarenje dobiti bez obzira na posledice. Većina poljoprivrednika usled svetske ekonomske krize i promene sistema vrednosti spremna je da se odrekne privredne grane kojoj pripada - poljoprivrede i pređe u industrijsku, proizvodnjom energije umesto hrane. Time bi uz pomoć državnih subvencija i drugih podsticaja za sadnju biljaka, izgradnju velikih i skupih pogona postalo vrlo rentabilno ulaziti u ovaj poslovni poduhvat jer bi se investicija za nekoliko godina isplatila. Da će poljoprivrednici preći u granu proizvodnje energije govori i podatak komparacije potencijalne zarade jedne naspram druge grane. Prelaskom oni mogu mnogostruko više zaraditi zavisno od države u kojoj su, iako će se na taj način uništiti poljoprivredno tlo. Neće se prezati da se za proizvodnju biomase koriste otpadi koji bi zagadili okolinu i izazivali bolesti, kao na primer otpadi iz klanica, čiji se ostaci prilikom proizvodnje biogasa ponovo koriste kao đubrivo na njivama. Višegodišnja upotreba njiva za proizvodnju biomase, (kao monokultura) prouzrokovala bi da njihovu neplodnost i zagađenost vode do te mere da isključuje povratak na prethodno stanje. Ako bismo bolje proučili proizvodnju biomase i njene odlike, došli bismo do zaključka da je ona u neku ruku potajno opasna za ukupnu civilizaciju. Potrošnja bio goriva je u stalnom rastu, potražnja za

naftom se vraća na nivo krajem devedesetih, upotreba uglja na nivo osamdesetih a samo je potrošnja zemnog gasa u porastu[10].

Naučnici daju razne predloge u kojoj proporciji maksimalno iskoristiti potencijal biomase a izbeći gore pomenutu opasnost. Evo jednog od njih: "... da se $\frac{1}{4}$ biomase vraća njivi putem zaoravanja ili preko đubrenja stajskim đubrivom čime se proizvodi humus, od $\frac{1}{4}$ proizvodi hrana za stoku, $\frac{1}{4}$ za toplotnu energiju, koja se koristi za grejanje objekata, a $\frac{1}{4}$ za proizvodnju električne energije ili ostalog (alkohol, biogas, biodizel, nameštaj, građevinski materijal, papir, ambalaža, kozmetička sredstva, ukrasni predmeti i dr.)

Procena potencijala koji integriše potražnju hrane i snabdevanja na određenom geografskom nivou, može dati nove uvide prostora i vremena dinamike potencijala biomase kao izvora energije [11].

Treba navesti da rezultati projekta REFUEL (u slučaju EU) pokazuju da neće biti negativnih posledica na cene i dostupnost hrane, da sa ekološkog aspekta gledano, neće biti potrebna deforestacija i promena namene zemljišta u poljoprivredna. Sa druge strane gledano, Evropska unija je sebi omogućila korišćenje većih kapaciteta zemljišta politikom proširenja i prijema novih članica.

8. ZAKLJUČAK

Današnji način života odlikuje brzina uz komfor. Brzina kao nužnost opstanka a komfor kao jedna od primarnih ljudskih osobina. Da bi se ta odlika današnjice i trend u budućnosti ispratio, potrebna je sve veća količina energije. Do sada se većina energetske potrebe podmirivala upotrebom fosilnih goriva koji pripadaju neobnovljivim izvorima energije, inače vrlo štetnih i količinski u opadanju. Ono što je karakteristično za pojedine države jeste oskudica izvora energije. Za dobijanje onoga što nedostaje, u istoriji su se vodili brojni ratovi. Razlog za to su bili voda i hrana. Danas glavni razlog za to predstavlja energija. Sve je više ratova sa ciljem osvajanja i upravljanja regijama bogatim energetske resursima. U budućnosti neophodna je zamena neobnovljivih izvora energije, drugim, obnovljivim izvorima, koji su se inače ranije, više koristili i kojih ima u dovoljnoj meri da podmiri sve energetske potrebe. Biomasa će sigurno postati primarni izvor energije čime će ratovi za energiju postati istorija.

Korišćenje obnovljivih izvora energije, pored prethodno navedenog, doprinosi delimičnom rešavanju problema svih nacija čovečanstva u:

- Smanjenju izražene zagađenosti biosfere;
- Zapošljavanju slobodnog kapaciteta kadra otvaranjem novih radnih mesta;
- Razvoju poljoprivrede i šumarstva proizvodnjom i prodajom biomase;
- Eliminisanju bele kuge pokretanjem lokalne i regionalne ekonomske aktivnosti;
- Energetske nezavisnosti na lokalnom, regionalnom i nacionalnom nivou.

Razvijene države sveta svesne prethodno navedenih pozitivnih činjenica znatno pomažu projekte korišćenja energije biomase, jer time rešavaju primarne socijalne, ekonomske i ekološke probleme.

Međutim, evidentno je da korišćenje biomase kao izvora energije ima prateće, negativne, karakteristike. Korišćenje i pretvaranje velikih količina, na primer suncokreta, soje, uljane repice i kukuruza u gorivo, predstavlja problem egzistencijalne prirode, naročito za siromašne, kako ljude tako i nacije.

Proizvodnja biomase je legitimno pravo svake države ali problem je u kojoj meri koristiti izvore biomase zbog potencijalnog negativnog efekta na poljoprivredno zemljište, odnosno proizvodnju hrane i time ljudsku civilizaciju.

LITERATURA

- [1] Đajić Nenad, (2003): *Energetika-preduslov održivog razvoja privrede i društva naše zemlje*, Journal of Applied Engineering Science 1.1 7-14
- [2] Caputo, A., Palumbo, M., Pelagagge, P. M., & Scacchia, F. (2005): *Economics of biomass energy utilization in combustion and gasification plants: effects of logistic variables*, Biomass and Bioenergy, 28(1), 35-51.
- [3] Johansson, T. B., & Burnham, L. (1993): *Renewable energy: sources for fuels and electricity*, Island press.
- [4] Field, C. B., Campbell, J. E., & Lobell, D. B. (2008): *Biomass energy: the scale of the potential resource*, Trends in ecology & evolution, 23(2), 65-72.
- [5] Russo, D., Dassisti, M., Lawlor, V., & Olabi, A. G. (2012): *State of the art of biofuels from pure plant oil*, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 16(6), 4056-4070.
- [6] Hoogwijk, M., Faaij, A., Van Den Broek, R., Berndes, G., Gielen, D., & Turkenburg, W. (2003): *Exploration of the ranges of the global potential of biomass for energy*, Biomass and bioenergy, 25(2), 119-133.
- [7] Painuly, J. P. (2001): *Barriers to renewable energy penetration; a framework for analysis*, Renewable energy, 24(1), 73-89.
- [8] Naik, S. N., Goud, V. V., Rout, P. K., & Dalai, A. K. (2010): *Production of first and second generation biofuels: a comprehensive review*, Renewable and sustainable energy reviews, 14(2), 578-597.

- [9] Jason Hill, Erik Nelson, David Tilman, Stephen Polasky, and Douglas Tiffany (2006): *Environmental, economic, and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels*, Proceedings of the National Academy of sciences 103.30 11206-11210.
- [10] International Energy Agency (2016): „IEA World energy outlook“, Paris, France, 5.
- [11] Hoogwijk, M., Faaij, A., Eickhout, B., de Vries, B., & Turkenburg, W. (2005): *Potential of biomass energy out to 2100, for four IPCC SRES land-use scenarios*, Biomass and Bioenergy, 29(4), 225-257.