

Милан Б. Пејровић<sup>1\*</sup>, Ива М. Бабић<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ЈКП „Београдске електране”, Београд, Србија

<sup>2</sup> Електротехнички факултет, Универзитет у Београду, Београд, Србија

## Перспективе и дилеме за производњу и коришћење биогорива у Србији

Прегледни рад

*У складу са обавезама дефинисаним уговором о оснивању Енергетичке заједнице, у Србији још увек није остварено тржиште течних биогорива, биодизела и биоетанола. Правни оквир за производњу и коришћење биогорива у Србији није довољно разрађен, иако да нема конкретних резултата и најрећка у производњи и коришћењу биогорива. Циљ овог рада је да ошклони дилеме у вези са производњом и коришћењем биогорива у Србији. Србија има потенцијала за производњу биогорива, а у складу са ЕУ директивом 2009/28/ЕС и обавезу да до 2020. године достигне циљ од 10% учешћа биогорива у транспорту. У раду је приказано постојеће стање у Србији, на основу које је даћи комплекс мера у циљу подстицања производње биогорива, пре свега ради интензивнијег развоја пољопривреде, смањења загађивања животне средине, смањења увоза сирове нафте и ради остварања нових радних места.*

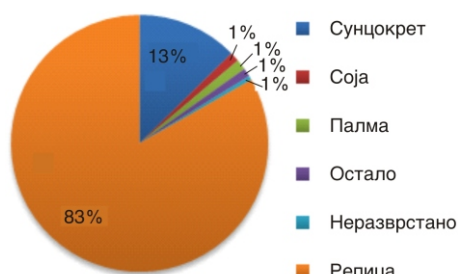
*Кључне речи: обновљиви извори енергије, одрживи развој, биогорива*

### Увод

Обновљиви извори енергије (ОИЕ) су извори енергије који се налазе у природи и обнављају се у целости или делимично, посебно енергија малих водотокова, енергија ветра и енергија Сунца, биомасе, геотермална енергија, биогорива, синтетички гас, депонијски гас, гас из постројења за третман канализационих вода и отпадних вода из прехранбене и дрвно-прерађивачке индустрије који не садрже опасне материје [1].

Нафтне резерве се на светском нивоу непрекидно смањују, па се у развијеним земљама света у последњих десет година интензивно ради на развоју и примени процеса за производњу биогорива из биомасе. На светском тржишту течних биогорива доминирају биодизел и биоетанол. У Европи се користи уље улане репице (82,8%) као доминантна сировина за производњу биодизела и уље сунцокрета (12,5%), док се у САД за производњу биодизела користи соја.

\* Одговорни аутор; електронска адреса: mispetao@yahoo.com



Слика 1. График најзначајнијих сировина за производњу биодизела

Биодизел представља обновљиво, нетоксично и биоразградиво моторно гориво, које се добија из репичиног уља или других биљних уља (сунчокретово уље, палмино уље, соја и уље јатропе) путем естерификације са метанолом, као и из животињских масти и рециклираних уља (сл. 1.) [5].

У развијеним земљама се након адекватног процеса пречишћавања, стара (рабљена) уља и животињске масти могу користити за производњу биодизела (употреба отпада као сировине за добијање биогорива). Овакав еколошки и обновљив

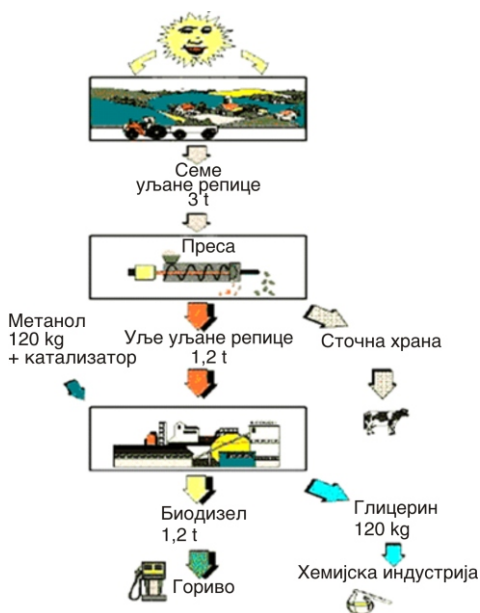
енергент, користи се и као замена за минерални дизел. Доказано је да биодизел не оштећује дизел мотор, односно да има висок степен мазивности у поређењу са минералним дизелом. Његов висок степен мазивности у поређењу са минералним дизелом обезбеђује мање трошење клипова, заптивних прстенова, зидова цилиндара и прецизних делова пумпе за убризгавање горива. Применом чистог биодизела смањује се емисија штетних гасова ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ) и чврстих честица. Биодизел не садржи сумпор, олово, азотна једињења, токсична ароматична једињења. Његовим коришћењем се смањује загађивање животне средине, јер је биолошки разградив. Биодизел се најчешће користи као адитив минералном дизелу, ради смањења емисија чврстих честица, угљен-диоксида, ароматичних угљоводоника и других загађивача ваздуха који настају сагоревањем конвенционалног дизела у мотору. Смеше од максимално 20% биодизела (помешаног са минералним дизелом) могу се употребити у скоро свим конвенционалним дизел моторима и не захтевају модификације мотора. Споредни производи који настају током производње биодизела (глицерин, лецитин и масне киселине), могу се као нуспроизводи користити у фармацеутској и козметичкој индустрији, док се нуспроизводи из производње биоетанола могу користити као сточна храна обогаћена протеинима. У Европи се дизел горива (евродизел) која задовољавају стандард EN 590 могу употребљавати са биодизелом од репичиног уља до 5%, без додатног обавештавања потрошача да је у питању намешано гориво. У свету се још увек истражују и развијају нови процеси за производњу биодизела из алги које су богате уљима [2].

Прерада семена уљане репице ради добијања биодизела се састоји из две фазе. Прва фаза је производња уља, а друга је трансестерификација репичиног уља. Добијање уља из уљане репице може се обавити и у малим, индивидуалним постројењима. У таквим постројењима поступак трансекстракције уља је путем хладног пресовања, после чега је неопходно обавити филтрирање уља. Као остатак поступка пресовања настаје тзв. погача (пресована зрна очишћена од љуске), која се даље користи у производњи сточне хране. Степен издвајања уља у оваквом поступку је око 70%. После претпресовања настаје сирово уље и погача. Сирово уље се даље филтрира или се подвргава поступку рафинације. Погача се уситњава и подвргава течној екстракцији, после чега се добија уљна сировина и тзв. муљ. Уљна сировина се затим филтрира и дестилује, а потом рафинира, па се добија рафинирано уље. Муљ се суши и меље, после чега се формира погача која се користи за сточну храну. Степен издва-

јања уља у оваквом поступку износи 98%. Могуће је користити и сличан скраћени поступак, у коме се погача не подвргава даљој екстракцији. Степен издвајања уља је у том случају око 85%. Овако добијена уља користе се у поступку естерификације, сл. 2.

Тренд производње овог горива је у сталном порасту. Његова производња у 2005. години прелази више милиона тона. ЕУ је за 2020. годину предвидела да учешће биогорива у земљама чланицама буде 10%.

Биоетанол се може прозводити из разних пољопривредних сировина. У Европи се користе житарице и шећерна репа, у Бразилу је главна сировина шећерна трска, док је у САД кукуруз. Биоетанол се производи алкохолном ферментацијом шећера помоћу квасца, након чега следи процес пречишћавања. Уколико је житарица сировина, скроб се ензимским путем конвертује у шећер. Нуспроизводи из процеса производње биоетанола се могу користити као сточна храна са садржајем протеина од 30%. Биоетанол се користи у различитим концентрацијама у смеси са бензином. Европски стандард EN 228 омогућава употребу мешавине горива са садржајем биоетанола до 5% (Е5). Бразил је водећи светски произвођач биоетанола из шећерне трске. Постоје мотори који су прилагођени да користе горива која садрже и до 85% биоетанола (Е85). За смањење удара (лупања) мотора, могу да се користе и адитиви на бази биоетанола. Од 2004. године је убрзана производња биоетанола као горива.



Слика 2. Прерада семена уљане репице ради добијања биодизела

### Подела биогорива по генерацијама

Биогорива се могу поделити на четири генерације.

*Прва генерација биогорива* се производи од скроба или шећера из кукуруза, пшенице, палме, шећерне репе и биљака које у себи садрже већи проценат скроба или шећера. Ова генерација биогорива је неодржива, јер утиче негативно на економију земље и на цену основних животних намерница.

*Друга генерација биогорива* се производи од дрвета, искоришћеног папира, разних трска и трава, као и пољопривредних остатака као што су стабљике од кукуруза које не угрожавају залихе хране. Производња друге генерације биогорива је још увек неефикасна за комерцијалну употребу, па се и даље улажу значајна средства у истраживање и развој. У производњи се користе специјални микроорганизми да разграде целулозу у шећере који се даље ферментису.

*Трећа генерација биогорива* се производи од алги или уљане репице (jatropha), односно биљака које се нису узгајале раније, а које не угрожавају залихе хране.

Ова биогорива имају око 30 пута већу продуктивност по јединици површине земље у односу на прву или другу генерацију.

*Четврта генерација биогорива* комбинује генетски оптимизирани сировине које су уједно дизајниране да апсорбују веће количине угљен-диоксида из атмосфере. Генетски синтеризовани микроби се користе за производњу горива, па се са таквим процесом може елиминисати угљен-диоксид из атмосфере.

### Производња и коришћење биодизела у Србији

Коришћење доступних извора енергије је веома високо на листи приоритета енергетске стратегије, пре свега ради задовољења енергетских потреба на локалном нивоу, смањења увоза енергије, као и побољшања околности за производњу енергије. Ратификацијом уговора о оснивању енергетске заједнице, Република Србија је, између осталог, прихватила обавезу да донесе и реализује план примене директиве 2001/77/ЕС о промовисању производње електричне енергије из обновљивих извора енергије и директиве 2003/30/ЕС о промовисању коришћења биогорива и других горива из обновљивих извора енергије у сектору саобраћаја [1].

Независно од међународних обавеза Републике Србије, потреба за повећаним коришћењем обновљивих извора енергије је у сагласности са праксом развијених земаља и њиховом тежњом ка одрживом развоју и смањењу емисије штетних материја (гасова и честица). Осим директних ефеката (смањивања загађивања животне средине, смањења потрошње увозних фосилних горива и повећања енергетске безбедности земље), повећаном производњом и употребом биодизела у транспортном сектору, могла би да се подстакне домаћа производња кроз развој малих и средњих предузећа и са запошљавањем локалног становништва и отварањем нових радних места. Истовремено би се помогло нашој држави и привреди да сарађују са реномираним светским компанијама из те области, које би биле заинтересоване да нам понуде трансвер знања и искуства из те области (примена савремене технологије за производњу биогорива) и да у Србији уложе средства за производњу енергената из обновљивих извора енергије уз стицање тзв. зеленог сертификата.

У Европи је биодизел дефинисан 2003. године са стандардом EN 14214, а у Србији је он дефинисан у 2006. години са стандардом SRPS EN14214 (стандард о горивима за моторна возила – метил естри масних киселина за дизел моторе) [3]. Осим тога, маја 2006. године је усвојен „Правилник о техничким и другим захтевима за течна горива биопорекла” [4], којим су прописани технички и други захтеви које ова група горива морају да испуне. Стандардом SRPS EN 14213 су дефинисана уља за ложење (метил естри масних киселина) [5].

Република Србија је 2006. године ратификовала уговор о оснивању Енергетске заједнице [6], чиме је између осталог прихватила и обавезу да у року од годину дана од ступања на снагу тог уговора, поднесе Европској комисији план за имплементацију ЕУ директиве 2003/30/ЕС Европског парламента и Савета за промовисање употребе биогорива или других горива произведених из обновљивих извора енергије у сектору саобраћаја [7]. Ова директива дефинише биогорива и намеће државама обавезу да до краја 2012. године ставе на тржиште 5,75% биогорива (од укупне количине горива која се користи у саобраћају). Нажалост, наша земља до краја 2012. године није испунила поменути циљ за биогорива, а у међувремену је ступила на снагу нова ЕУ директива 2009/28/ЕС која прописује да се до 2020. године достигне на тржишту

амбициозни циљ од 10% биогорива (од укупне количине горива која се користи у саобраћају) [8].

Прекретницу у односу наше државе према обновљивим изворима енергије, представља правни акт који је јануара 2007. године усвојила Влада Републике Србије, Програм остваривања стратегије развоја енергетике Републике Србије у области обновљивих извора енергије за период од 2007. до 2012. године [9]. У овом програму се спомиње биодизел као транспортно гориво из обновљивих извора и као циљ се поставља постепено увођење биодизела у употребу у мешавини са дизелом фосилног порекла. Програмом је предложено да се испита могућност увођења и спровођења низа мера и активности ради подстицаја коришћења биодизела, али без јасно дефинисаних бројчаних количина и рокова усвајања и почетка примене биодизела.

Предлог динамике раста удела ОИЕ у периоду од 2009. до 2020. године у три сектора потрошње енергије, приказан је у табл. 1.

**Таблица 1. Динамика раста удела ОИЕ [%] у три сектора потрошње енергије**

	2009. базна година за израду НАПОИЕ* у складу са Директивом за ОИЕ 209/28/ЕС									Циљ
	2009.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	
ОИЕ – грејање и хлађење, [%]	26%	26%	26%	26%	26%	27%	28%	29%	30%	
ОИЕ – електрична енергија, [%]	29%	29%	30%	30%	31%	32%	33%	35%	37%	
ОИЕ – саобраћај, [%]	0%	0%	0%	2%	3%	5%	7%	8%	10%	
ОИЕ – укупно учешће, [%]	21%	21%	21%	22%	23%	23%	25%	26%	27%	

\* НАПОИЕ – Национални акциони план за обновљиве изворе енергије

Мере са којима се може достићи циљ од 10% за биогорива до 2020. године у Србији су следеће:

- (1) Подстицајне мере за финансијску подршку (*Feed in* тарифе);
- (2) Јасно уређена регулатива у области биогорива (уређење техничких правилника за биогорива и за контролу квалитета произведеног биодизела на продајним местима);
- (3) Поједностављење процедура и дозвола за изградњу постројења која користе биогорива и стварање атрактивног конкурентног привредног окружења;
- (4) Формирање тржишта биомасе;
- (5) Обезбедити сигуран откуп уљарица и гарантовану цену за вишегодишњи период у будућности;
- (6) Дозволити делимично или потпуно ослобађање биодизела од акцизе;
- (7) Изградња „непрофитних” демонстрационих пројеката за коришћење биогорива (подршка у развоју, трансверу знања и примени савремених иностраних технологија).

Анализирајући потенцијале и циљ од 5,75% учешћа у 2012. години, јасно се види да је ЕУ више од половине потребних сировина за производњу биодизела морала да увози. У Србији је ситуација нешто другачија. Подаци говоре да је прошле године произведено око 196.208 тона уља, и ако се узме у обзир потрошња уља од 12 литара по становнику, може се закључити да око 100.000 литара уља оде у прехранбену индустрију. Све остало је расположиво за прераду и производњу биодизела. У Србији је за

производњу уљарица расположиво преко 600.000 хектара ораница. У плану сетве за 2013 годину очекује се и више од 200.000 тона уља. Додајући на ово и већ коришћена уља и животињске масти, Србија дефинитивно има потенцијал за производњу биодизела на нивоу преко 200.000 тона годишње.

### **Економичност производње и еколошки мотиви за производњу биодизела**

Предност коришћења биодизела се огледа и у томе што потрошач може да добије поуздано и квалитетно гориво по нижој цени. Разлика цена дизела и биодизела на бензинским пумпама у ЕУ је око 10 евроценти, с тим што осцилира у зависности од цена уља и нафте на светском тржишту. Тренд раста цене сирове нафте је знатно већи него код јестивих уља тако да можемо очекивати да ће у будућности биодизел бити још конкурентнији.

Обновљива горива смањују зависност од увоза фосилних горива. То истовремено утиче на извоз, а што се тиче Србије могуће је део производње биодизела извозити на најближе тржиште ЕУ. Да би биодизел био исплатив, стручњаци су проценили да он мора да има око 8% нижу цену од фосилних горива. При томе, 5% је показатељ ниже енергетске ефикасности овог горива, а 3% је процењени потребан ниво да би се привукли потрошачи. Када цена сирове нафте пређе вредност од 60 \$/барелу, онда је биодизел економичан у односу на минерална горива, јер се и цене улазних сировина (уљана репица, соја, итд.) формирају према тренутној тржишној цени нафте.

Истраживања у развијеним земљама су показала да животну средину највише загађују моторна возила (преко 50%), затим термоелектране и индустријска постројења на класичан погон. Сагоревањем горива у саобраћају емитују се у атмосферу олово, неорганска једињена хлора и брома, угљоводоници, азотни оксиди и оксиди сумпора. Из свих ових разлога међународна заједница све више поощтрава прописе, којима се утврђује квалитет течних нафтних горива, који је прихватљив за животну средину и здравље људи, и све више стимулише коришћење горива биљног порекла, чијом применом се штетне емисије знатно смањују.

У последње време, у циљу заштите животне средине, поставља се захтев да минерално гориво мора да садржи што мање сумпора, елемента који му је одређивао величину мазивности. Доказано је да биодизел не оштећује дизел мотор, чак напротив његова карактеристика повећане мазивности у односу на минерални дизел омогућује смањење хабања виталних делова мотора. Мешавина биодизела и минералних дизела смањује емисију штетних гасова, а максимална мазивост се постиже при 10% умешаног биодизела.

Упркос сталном развоју технологија за смањење емисије количине различитих штетних материјала, загађивање се стално повећава. Највећи проблеми везани за загађивање ваздуха су:

- стварање киселих једињења као последица емисије сумпор-диоксида ( $\text{SO}_2$ ), азотних оксида ( $\text{NO}_x$ ) и амонијака ( $\text{NH}_3$ ) са штетним деловањем на вегетацију, материјална добра и екосистеме површинских вода,
- приземни озон који настаје сложеним хемијским реакцијама у атмосфери азотних оксида, и у присуству сунчевог зрачења штетно делује на здравље људи, вегетацију и материјална добра,

- квалитет ваздуха, везан за низ штетних гасова и честица у претежно густо насељеним подручјима и градовима, и
- емисија гасова „стаклене баште” са деловањем на глобалну промену климе.

С обзиром да у Србији биодизел није још увек у широј употреби, за пример се могу навести резултати из САД и из Немачке, о испитивању загађености коришћењем горива. Дат је извештај за градски аутобус, из кога се анализира укупна емисија загађујућих материја, додатно се упоређују укупне емисије чистог биодизела (Б100) и 20% мешавине биодизела (Б20) и класичног минералног дизел горива [10]:

- коришћењем чистог биодизела (Б100), смањује се емисија азотних оксид за 13,35%, док је при коришћењу 20% мешавине биодизела (Б20) укупна емисија азотних оксида смањена за 2,67%,
- коришћењем чистог биодизела (Б100) смањује се емисија чврстих честица за 32%, а угљен-диоксида за 35% и оксида сумпора за 8%, и
- уколико се посматра само емисија испуштених гасова из возила, при коришћењу чистог биодизела (Б100) нема емисије оксида сумпора, а емисија угљоводоника је мања за 37%.

Такође, Немачка удружења за заштиту животне средине су представили податке од упоредног тестирања спроведеног на 54 различита дизел-мотора:

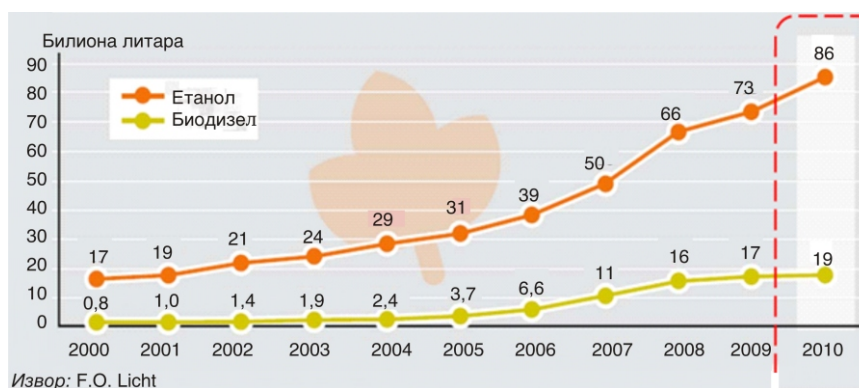
- емисија угљен-диоксида код мотора са биодизелом је мања од 10% до 12%,
- емисија угљоводоника код мотора са биодизелом је мања од 10% до 35%,
- емисија чврстих честица код мотора са биодизелом је мања од 24% до 36%, и
- емисија чађи код мотора са биодизелом је мања од 50% до 52%.

Сви наведени резултати истраживања показују да је биодизел еколошки знатно прихватљивији, било као чисто гориво (Б100) или као мешавина са минералним дизелом (Б20), у односу на класично минерално дизел-гориво.

У односу на 2009. годину, у ЕУ се у 2010. години бележи пораст у производњи етанола и биодизела у висини од 17%, сл. 3 [2].

Еколошки ефекат примене биодизела је далеко повољнији, него када се користи класичан дизел, тако да је загађење животне средине знатно мање, табл. 2 [11].

Биодизел је на Балкану постао интересантно гориво пре двадесетак година, посебно за време санкција према Србији и Црној Гори. Тај период карактерише



Слика 3. Производња етанола и биодизела у ЕУ

**Таблица 2. Емисије загађења из аутобуса на биодизел и на дизел гориво**

Мерни параметри	100%	
	Биодизел	Дизел
CO, [ppm]	92	179
NO, [ppm]	113	129
NO <sub>2</sub> , [ppm]	26,5	23,4
NO <sub>x</sub> , [ppm]	139	153
SO <sub>2</sub> , [ppm]	5	102
H <sub>2</sub> , [ppm]	11	19
O <sub>2</sub> , [vol%]	17,7	17,5
CO <sub>2</sub> , [vol%]	2,7	2,84
Честице чађи, [mgm <sup>-3</sup> ]	31,2	98,3
Бензен, [μgm <sup>-3</sup> ]	<10	825
Тоулен, [μgm <sup>-3</sup> ]	<10	398
Ксилен, [μgm <sup>-3</sup> ]	<10	40

примитивна производња, јако малог капацитета. За организовану производњу већих количина биодизела потребно је пре свега сагледати услове, односно ресурсе сировина за његову производњу.

Најзначајније уљарице које се производе у Србији су: сунцокрет, соја и уљана репица. Код нас се највише узгаја сунцокрет на око 220.000 хектара на годишњем нивоу, док је производња уљане репице око 22.000 тона годишње. Пошто је уљана репица најзначајнија сировина у Европи за производњу бионафте може се сматрати да је и код нас економски најоправданије да се оријентишемо на ову бољу културу.

Уљана репица се у Србији искључиво користи за добијање конзумног уља и сачме. Њено семе садржи од 40% до 44% сировог уља и од 18% до 25% беланчевина. У

последње време у свету, захваљујући истраживачком раду, су створене нове биљне културе уљане репице, које имају побољшани квалитет уља и сачме. За клијање семена уљане репице потребна је минимална температура од 2 °C до 3 °C. Оптималан рок сетве на нашем подручју је од 25. августа до 5. септембра током једне године. Најнижа температура коју ова биљка подноси је -15 °C, а под снежним покривачем и до -25 °C. Транспирацијски коефицијент уљане репице износи 650-750 литара воде по килограму суве земљишне материје у току једногодишњег узгајања.

У Србији постоји велики део обрадивих површина за које су испуњени сви агротехнички услови за гајење уљане репице као основне културе за производњу биодизела што, са аспекта ресурса, даје потребне услове да Србија постане значајни европски произвођач биодизела. Међутим, за развој индустрије биодизела потребно је пре свега на државном нивоу донети мере подршке за инвестиције у овај сектор енергетике.

### Закључак

Политика државе и трошкови производње биогорива, као и захтев за конкурентношћу, могу значајно да утичу на цене биогорива и пољопривредних сировина (повећања цене сировина утичу на повећање трошкова производње биогорива). Наша држава је прихватила међународне обавезе и има расположивог потенцијала биомасе, па је неопходно да се што пре предузму све наведене подстицајне мере у циљу достизања обавезујућег циља од 10% у транспорту за биогорива до 2020. године (ЕУ директива 2009/28/ЕС).

У Србији у 2010. години није било евидентиране производње и коришћења биодизела, иако наша земља располаже са значајним земљишним потенцијалом за



производњу сировина за прераду у биодизел. Са такве површине могуће је обезбедити сировине за производњу преко 200.000 тона биодизела годишње.

Сви светски реномирани произвођачи моторних возила се неће озбиљно упустити у продају возила на српском тржишту, све док се не испуне сви наведени услови и док се не обезбеди одговарајућа инфраструктура пумпних станица са алтернативним горивима у земљи, и не дају гаранције снабдевачима да горива која се испоручују испуњавају ЕУ стандарде квалитета (EN 14214, EN 14213, EN 590 и EN 228).

### Литература

- [1] \*\*\*, Уредба о условима и поступку стицања статуса повлашћеног произвођача електричне енергије, „Сл. гласник РС”, бр. 8/2013
- [2] Стојиљковић, Д., Алтернативна горива за погон мотора СУС у 21. веку, Студија, Машински факултет, Београд, 2007
- [3] \*\*\*, Југословенски завод за стандардизацију: Горива за моторна возила – метилестри масних киселина (МЕМК) за дизел моторе – Захтеви и методе испитивања, JUS EN 14214, 2005
- [4] \*\*\*, Правилник о техничким и другим захтевима за течна горива биопорекла, „Сл. лист СЦГ”, бр. 23/2006
- [5] Башић, Ђ., и др., Могућности производње и коришћења биодизела у АП Војводина, Студија, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2007
- [6] \*\*\*, Закон о ратификацији уговора о оснивању енергетске заједнице између Европске заједнице и Републике Албаније, Републике Бугарске, Босне и Херцеговине, Републике Хрватске, Бивше Југословенске Републике Македоније, Републике Црне Горе, Румуније, Републике Србије и Привремене мисије уједињених нација на Косову у складу са резолуцијом 1244 Савета безбедности Уједињених нација, „Сл. гласник РС”, бр. 62/2006
- [7] \*\*\*, Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council of May 8, 2003, on the Promotion of the Use of Biofuels or Other Renewable Fuels for Transport, *Official Journal L123*, May 17, 2003
- [8] \*\*\*, Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of April 23, 2009, on the Promotion of the Use of Energy from Renewable Sources and Amending and Subsequently Repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC, *Official Journal L140*, June 5, 2009
- [9] \*\*\*, Уредба о изменама и допунама уредбе о утврђивању програма остваривања стратегије развоја енергетике Републике Србије до 2015. године за период од 2007. до 2012. године, „Сл. гласник РС”, бр. 27/2010
- [10] \*\*\*, U. S. Department of Energy, Biodiesel Handling and Use Guidelines, 2004
- [11] \*\*\*, Интерресорна група: Стратегија локалног одрживог развоја, Стална конференција градова и општина, Зобнатица, 2005

**Abstract****Perspectives and Dilemmas for the  
Production and the Use of Biofuels in Serbia**

by

*Milan B. PETROVIĆ<sup>1\*</sup> and Iva M. BABIĆ<sup>2</sup>*<sup>1</sup> **Public Utility Company “Beogradske elektrane”, Belgrade, Serbia**<sup>2</sup> **Faculty of Electrical Engineering, University of Belgrade, Belgrade, Serbia**

In accordance with the obligations set by the Treaty establishing the Energy Community, in Serbia still has not achieved the market liquid biofuels, biodiesel and bioethanol. The legal framework for the production and use of biofuels in Serbia is not sufficiently developed, so there is no concrete results and progress in production and use of biofuel. The aim of this paper is to remove doubts regarding the production and use of biofuels in Serbia. Serbia has the potential to produce biofuels, and in accordance with the EU directive 2009/28/EC and obligation to reaches the target of 10% share of biofuels in transport by 2020. The paper describes the current situation in Serbia, based on which the given set of measures to encourage the production of biofuels, for intensive agricultural development, reduce environmental pollution, reduce imports of crude-oil and to create jobs.

*Key words: renewable energy sources, sustainable development, biofuels*

\* Corresponding author; e-mail: [mispetao@yahoo.com](mailto:mispetao@yahoo.com)

Рад примљен: 25. фебруара 2013.  
Рад ревидиран: 15. децембра 2013.  
Рад прихваћен: 25. децембра 2013.