

Драган Стивеновић*

Инжењеринг и консалтинг, Сулцбах–Розенберг, Немачка

Статус и правци коришћења биомасе као горива у земљама Европске Уније

Стручни рад

УДК: 628.4.042:662.65

Од свих обновљивих извора енерџије, биомаса је облик који највише обећава. Поред традиционалног коришћења као извора топлине, све се више успешно користи за производњу електричне енерџије. Насупрот фото-ћелијама и ветро-генераторима, стварају из биомасе се може произвести онда када је потребна. То постаје све важнија карактеристика, како расте учешће електричне енерџије произведене из обновљивих извора енерџије. Још важније, биомаса је једини облик обновљивих извора енерџије од којег се могу добити течна и гасовита горива која нису фосилног порекла. То чини биомасу незаобилазним чиниоцем било којег сценарија снабдевања енерџијом у будућности. Биомаса не само да је неутрална по питању емисије CO_2 – она може да апсорбује атмосферски CO_2 и да га веже, смањујући његову концентрацију у атмосфери.

Ове изузетне предности биомасе као обновљивог извора енерџије су веома признате у Европској Унији. Енерџетска политика свих земаља ЕУ подржава коришћење биомасе као горива на различите начине: од „feed-in“ тарифа, преко бонуса за когенерацију, пореских олакшица, па све до веома значајне подршке истраживачко-развојним пројектима који се баве будућим технологијама за производњу не-фосилних течних и гасовитих горива. Истовремено, енерџетска политика ЕУ настоји да ишло пре исправи неке погрешне развоје у примени биомасе или одговарајућих технологија. То је углавном случај са неodrживом експлоатацијом биомасе, превеликим уделом фосилних горива у финалном производу (услед транзита, секундарних трансформација и сл.), угрожавања биолошке разноврсности врста, или услед конфликта са ланцима производње хране.

Овај рад приказује стање данашњег коришћења биомасе (топлина, електрична енерџија, течна биогорива прве генерације) у неколико ЕУ земаља, као и приказ главних праваца развоја технологија за будуће коришћење биомасе (течна биогорива друге генерације, синтетичког природног гаса, водоника). У погледу извора биомасе за енерџетску употребу, уочљив је јасан правац ка коришћењу отпадне биомасе и остатака из пољопривредне производње. То је мотивисано не само одговарајућом енерџетском политиком (нпр. одвајањем од ланца исхране), већ и законима слободног тржишта (нпр. виша цена квалитетне дрвне џејке). Због тога се уочавају стални напори да се развију нове или унапређене технологије које могу да користе биомасу све лошијег квалитета.

Кључне речи: биомаса, енерџетска политика, комбинована производња, синтетички природни гас, течна биогорива, горива друге генерације, одржива биомаса, конкуренција производњи хране, дрвена џејка, дрвени пелети, пољопривредни отпад

* Одговорни аутор; електронска адреса: stena@webadria.com

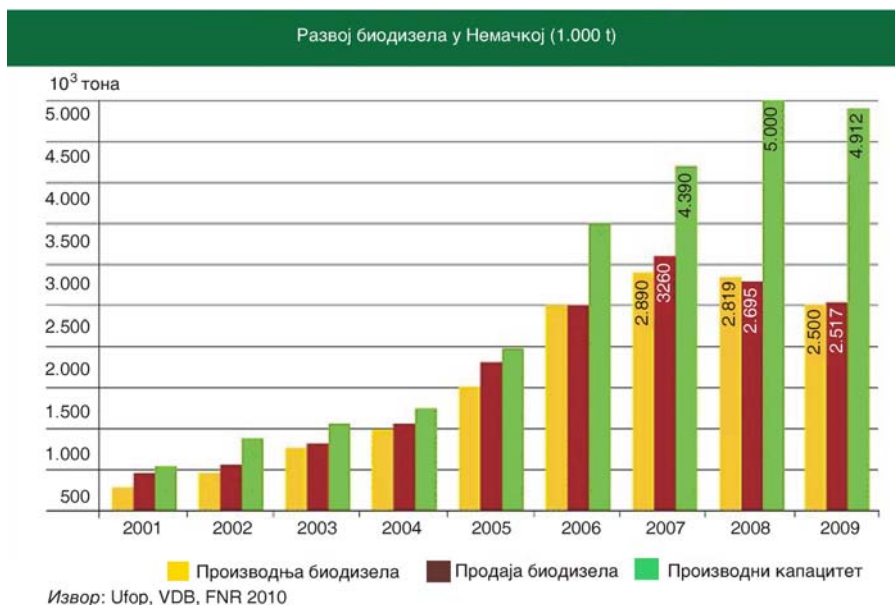
Течна горива прве генерације

Најзначајнија течна горива прве генерације су биодисел и биоетанол. Од почетка 2000-тих година, нагло расте производња и примена ових горива, да би од 2007. дошло прво до застоја у расту, а затим и опадања производње (сл. 1). Разлог лежи у детаљним анализама, које су показале да првобитни ентузијазам није био у потпуности оправдан, јер ова горива не доприносе смањењу емисија гасова стаклене баште у оној мери како се то првобитно очекивало. Наиме, за гајење уљане репице, кукуруза или житарица од којих се ова горива могу добити (обрада земљишта, ђубрење, транспорт), као и за процес производње, користе се углавном фосилна горива – услед чега се смањује уштеда у емисији CO₂. Код уљане репице (тј. биодизела) додатни проблем је емисија NO₂ који се развија током вегетационог периода ове биљке.

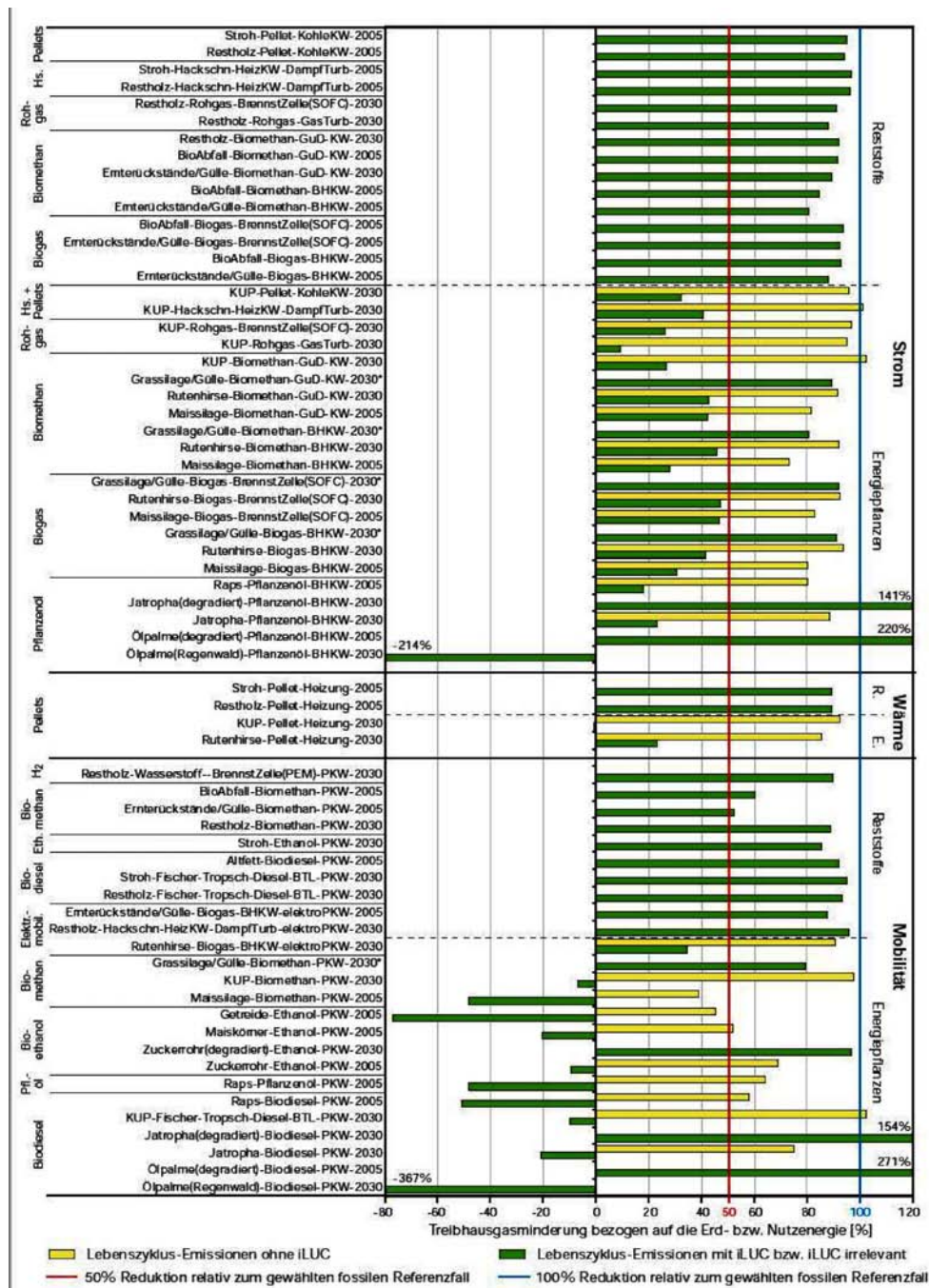
На сл. 2 су приказани резултати тзв. еко-биланс анализа. Смањење емисија CO₂ (еквивалентно, у односу на емисије из фосилних горива) износи:

- 45% код био-етанола из житарица,
- 52% код био-етанола из кукуруза,
- 70% код био-етанола из шећерне трске, и
- 58% код биодизела из уљане репице.

При томе се ради о директним емисијама (сл. 2), од тзв. *dLUC* (*direct land use change*) – директног ефекта промене коришћења земљишта. Ове анализе иду и даље и процењују емисије укључујући и ефекте *iLUC* (*indirect land use change*) – индиректних ефеката промене коришћења земљишта (сл. 2). Пошто и даље постоји потреба за



Слика 1. Развој капацитета и производње биодизела у Немачкој, [1]



Слика 2. Анализа смањења емисија гасова стаклене баште [2]

храном која се раније узгајала на земљишту коме је сада промењена намена, потребно је интензивирати производњу на преосталим површинама (повећано коришћење ђубрива), или укључити нове површине. Нове површине се углавном одликују високим садржајем акумулираног угљеника, који се делимично ослобађа новим начином експлоатације и доприноси већим емисијама CO₂ у атмосферу. Тако може доћи до случаја да су емисије чак и веће него у случају коришћења фосилних горива. Међутим, уколико се за производњу енергетских биљака користе деградирана земљишта (са ниским садржајем угљеника, лошег квалитета за производњу хране) ефекат је супротан – експлоатацијом тих земљишта долази до додатне акумулације угљеника у тлу и резултат смањења емисије може бити и преко 100%, односно смањења концентрације CO₂ у атмосфери!

Као резултат оваквих анализа, променила се енергетска политика према овим горивима. Уместо потпуног ослобађања од пореза на минерална течна горива, почело је постепено опорезивање. У Немачкој од 2006. године расте стопа пореза, која ће се 2013. године практично сасвим изједначити. Међутим, већ данас је малопродајна цена биодизела изједначена са ценом дизела, тако да више не постоји мотивација за његовим 100%-ним коришћењем. Међутим, постоји обавеза додавања биодизела у фосилни дизел (у Немачкој 5%). На тај начин је сачувано тржиште за биодизел, али је заустављен даљи експоненцијални раст. Многе фирме су доведене у стечај, јер нису на време препознале тај правац и улагале су у даљи развој капацитета (сл. 1).

Енергетска политика се окренула такозваним течним горивима друге генерације.

Течна горива друге генерације

Биогена течна горива друге генерације су још у развоју. Од њих се очекују боље карактеристике горива, већи принос по хектару коришћеног земљишта, а поготово много већи ефекти у погледу смањењу емисија гасова стаклене баште. При поновном погледу на сл. 2 се одмах може уочити да је ово последње много ефикасније ако се користи отпадна биомаса и остаци из пољопривредне производње. Уједно се тиме отклања и веома проблематична (етички и политички) конкуренција између производње хране и енергије.

Ове технологије су познате под скраћеницом *BtL* (*biomass to liquid*). Заснивају се на гасификацији биомасе, тако да се комплетна биомаса (укључујући целулозу) трансформише у синтетички гас, а од њега се синтетишу течна горива. Тако добивени дизел је изузетног квалитета, сагорева боље и не садржи полицикличне аромате (штетне емисије су 30-50% ниже у односу на дизел фосилног порекла). Синтеза дизела се врши помоћу Фишер-Тропшовог (Fischer-Tropsch) процеса, са којим постоји веома дуго искуство (у Немачкој непосредно пре и у току другог светског рата, у Јужно-афричкој Републици, а у новије време у Катару и Кини). Уместо дизела, може да се синтетише метанол.

Најпознатији европски пројекти са *BtL* постројењима налазе се у Немачкој (CHOREN, Freiberg и BioLiq, Forschungszentrum Karlsruhe (FZK) и Аустрији (Güssing). Главне разлике између ових поступака су у процесу гасификације.

CHOREN заснива своје постројење на претходно развијеном Carbo-V гасификатору биомасе (сл. 3). То је тростепена гасификација:

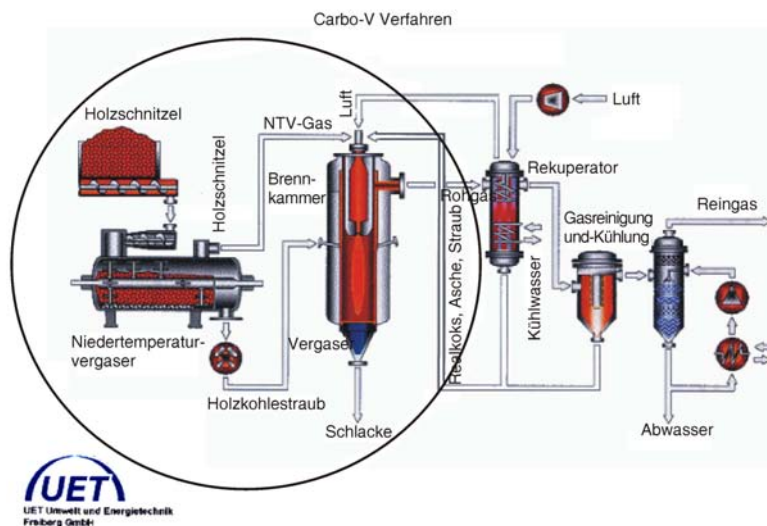
у нискотемпературском делу се обавља пиролиза биомасе, при чему се добијени гас и тер шаљу на гасификацију у други ступањ, а дрвени угаљ после мљења у трећи ступањ,

други део чини комора за високотемпературску гасификацију пиролизног гаса под притиском са кисеоником и воденом паром, уз рециклажу прашине дрвеног угља из дела за пречишћавање синтетичког гаса, и

добијени гасови високе температуре се користе за гасификацију угљене прашине у лету, у делу који је интегрисан одмах после коморе за сагоревање и који чини ендотермски хладњак гасификације (1600 – 800 °C); температуре су тако високе, да се пепео издваја на дну у течном стању.

Недостатак овог поступка је потрошња кисеоника и неопходност постројења за сепарацију ваздуха. Добијени синтетички гас не задовољава услов да је однос концентрација водоника и CO већи од 2,1 ($H_2/CO > 2,1$), што је неопходно за даљи поступак у Фишер-Тропш реактору. Зато је потребно повећати концентрацију H_2 на рачун CO и H_2O у тзв. *shift* реакторима, што је праћено даљим погоршањем енергетског биланса. Једним делом се добија и синтетични восак, који се даље хидрокрекинг поступком такође преводи у дизел (под заштићеним називом *SunDiesel*). На крају, степен корисности трансформације биомасе у *BtL* износи око 48% [4].

CHOREN је далеко највећи пројекат те врсте у Европи и у свету, па је привукао већи број великих компанија у свој конзорцијум (Фолксваген, Дајмлер-Бенц, Шел). Због кашњења у реализацији постројења, појавиле су се сумње у овај концепт,

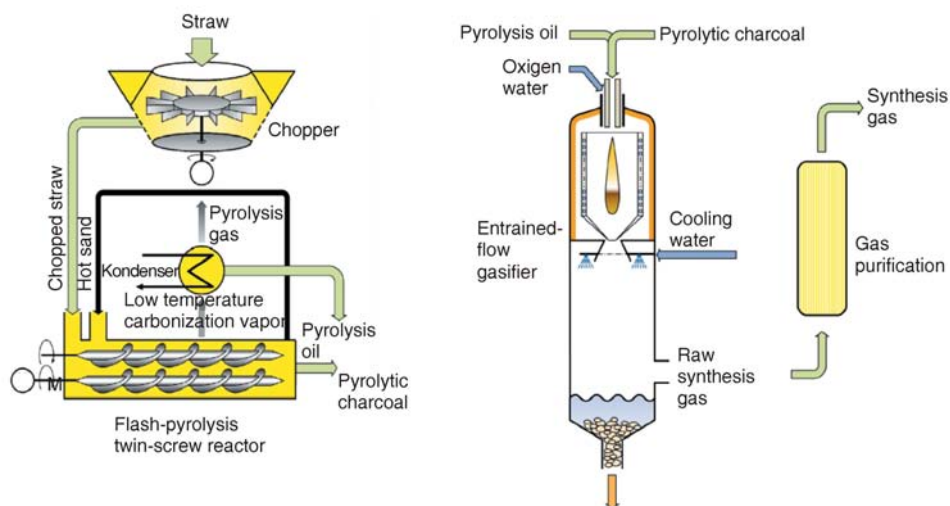


Слика 3. Carbo-V поступак за гасификацију биомасе [3]

па је тако Шел напустио првобитни конзорцијум. Међутим, постоје нови планови да CHOREN у Француској изгради мање *BiL* постројење за прераду 23 хиљаде тона дрвета годишње. Комплексност постројења захтева велике капацитете, да би се снижили специфични трошкови. Својевремено су била планирана постројења за прераду 1 милион тона дрвета годишње (логистички проблеми!). Сада се говори о разумнијим капацитетима – модулима од 200 хиљада тона годишње.

Управо проблем великих капацитета и локалне расположивости биомасе, навели су истраживаче из Истраживачког центра Карлсруеа (FZK) да развију *BioLiq* процес за коришћење сламе. Пиролиза сламе се обавља у пужастом реактору (сл. 4, лево), при чему је носилац потребне енергије врући песак који се рециркулира у овом постројењу. Добијени гасови из пиролизе се одмах сагоревају, а добијена топлота служи за загревање песка за пиролизу. Угљенисани остатак сламе заједно са добијеним тером се издваја у облику суспензије (*slurry*, заштићени назив *BioLiq*) која се много лакше превози на веће удаљености (концентрација енергије за фактор 10-15).

Ова суспензија би се довозила из 20-30 постројења за пиролизу сламе у једно централно постројење за даљу гасификацију у лету, помоћу кисеоника и водене паре, под притиском од 60 bar (сл. 4, десно). Ту се добија синтетички гас, који се даље пречишћава пре него што се врши синтеза течних горива. Донета је одлука да се обавља синтеза метанола, а не дизела, пошто се он, наводно, универзалније даље користи. Можда је на ову одлуку утицало и то да је у конзорцијуму око овог пројекта главни партнер Lurgi GmbH (сада део L'Air Liquide-a), који је много активнији на тржишту хемијских производа. Не постоје доступни подаци о укупном степену корисности оваквог постројења, али се процењује на око 43% [4]. Недостатак је потреба транспорта између два степена прераде, али и недовољна могућност искоришћења топлоте која се развија при првом степену прераде, тј. пиролизи.



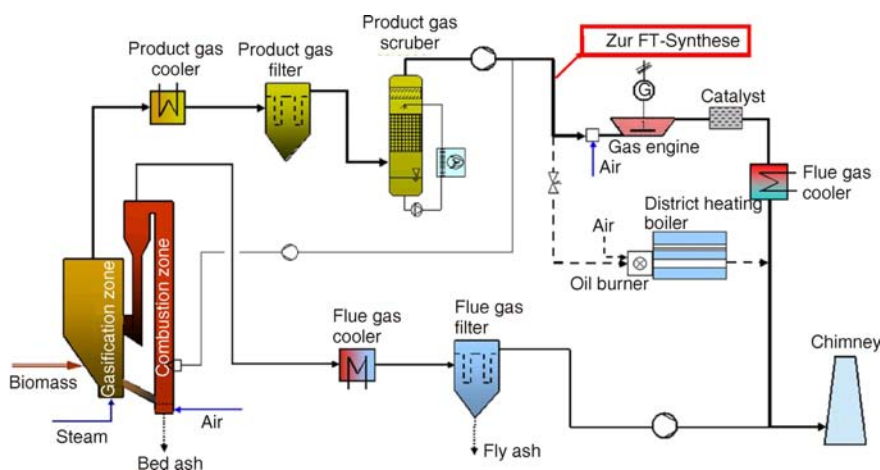
Слика 4. *BioLiq* поступак за добијање течних горива из сламе [5]

Трећи велики пројекат у области *BtL*, који је већ дужи низ година суфинансиран од стране ЕУ, је пројекат Гисинг (Güssing – по граду у Аустрији у коме се налази пр-во постројење). Пројекат води фирма REPOTEC Umwelttechnik GmbH, при чему је стал-но присутна стручна подршка Техничког универзитета из Беча (TU Wien).

Гасификација се обавља у флуидизованом слоју, уз помоћ водене паре прегрејане на око 450 °C (сл. 5). Да би се добила довољно висока температура за гасификацију, у реактор се доводи врући песак температуре 800 °C. Време задржавања, као и средња температура у реактору (600 °C) нису довољни да се изврши потпуна гасификација дрвеног угља који при томе настаје. Тај вишак дрвеног угља се заједно са песком одводи у суседну комору где се обавља његово потпуно сагоревање помоћу ваздуха, а ослобођена топлота се користи за поновно загревање песка. Тако се користи принцип циркулационог флуидизованог слоја, уз додатак коморе за сагоревања. Између две коморе (реактор и сагоревање) не постоји интензивно струјање гаса, тако да се азот из ваздуха за сагоревање не меша са синтетичким гасом из гасификације. На тај начин је интелигентно избегнуто коришћење кисеоника, а истовремено избегнут азот који је непотребан састојак у процесу Фишер-Тропш синтезе.

Недостатак је да се не добија потребан однос $H_2/CO > 2,1$ па се мора извршити *shift* реакција пре Фишер-Тропш синтезе. Степени корисности добијања течног горива су испод 30%, тако да ова група заговара метод полигенерације: истовремено добијање електричне енергије, топлоте и течног горива, како би се укупни степен корисности подигао на 70% [6].

Постоји и унапређени поступак који користи *AER* методу. За материјал у флуидизованом слоју се користи CaO, који везује CO_2 из синтетичког гаса и тако успоставља потребан однос H_2/CO . При поновном загревању у суседној комори за сагоревање дрвеног угља, долази до калцинације насталог $CaCO_3$, тако да се CO_2 поново ослобађа и са продуктима сагоревања напушта систем.



Слика 5. Гисинг постројење за гасификацију биомасе, [6]

Поред сталног дограђивања постројења у Гисингу новим компонентама, сада се гради прво индустријско постројење ове врсте у Улму у Немачкој.

Поред *BtL* процеса, ради се и на развоју других поступака за ефикасније добијање течних горива из биомасе. Очекује се успешно узгајање бактерија које би у процесу биолошког врења разарале и целулозу, која је до сада увек била део неискоришћеног остатка. Следећа могућност лежи у хидрирању уља која се директно добијају из биљака. При томе се углавном рачуна на велики потенцијал који постоји за узгајање палми, али само на деградираним земљишту (сл. 2). Иако ова подручја не леже у Европи, на искоришћавању тих могућности се увелико ради, пре свега због атрактивности цене тако добијеног горива.

Биогас

Биогас, или биометан како се све чешће назива, је већ дуги низ година у сталном развоју у скоро свим земљама ЕУ. Првенствена намена је била добијање електричне енергије путем гасних мотора, уз додатно коришћење отпадне топлоте. Задњих година је уочено да економичност ових постројења у многоме зависи од могућности да се у што већој мери искористи расположива отпадна топлота. То до сада није увек било могуће, поготово код већих постројења, која су углавном удаљена од потрошача топлоте. Зато се развила идеја да се биогас, који је данас веома близу (70%) квалитету природног гаса, додатно пречисти и оплемени, како би се могао напајати у постојећу гасоводну мрежу и тако транспортовати до потрошача. Првобитна идеја је била да се на тај начин раздвоји место производње биогаса и место где се производи електрична енергија и троши расположива топлотна енергија из гасних мотора. При томе је власник оба постројења исти, а за транспорт гаса мора да плати једну фиксну цену по kWh. Ова идеја је многе привукла, тако да је задњих месеци у Немачкој отворено 14 нових постројења за биогас који напајају гас у гасоводну мрежу.

Сада се расправља о додатним мерама енергетске политике, којима би се напајање биогасом одвијало слично напајању струје у електричну мрежу. У том случају би неко други могао да купи биогас (односно природни гас са потврдом о биогеном пореклу) и да га користи за сврхе које му одговарају. Наравно, главна дискусија се води око цене евентуалних *feed-in* тарифа.

Да би се биогас подигао на квалитет природног гаса потребно је уклонити сумпор (и неке друге примесе), подићи притисак, издвојити кондензат и уклонити CO₂. За ово задње се најпогоднијом показала ПСА адсорпција молекуларним ситима.

Међутим, поред овог импресивног развоја, пред биогасом стоји и једна потенцијална опасност: због бројности и величине постројења све је важније коришћење супстрата из ланца исхране (нпр. силажа кукуруза, или шећерна репа). Не само да се ради о конкуренцији производњи хране (проблем цене кукуруза у Северној Америци пре две године, због наглог развоја постројења за добијање биоетанола и биогаса), већ се и знатно умањује ефекат смањења CO₂ емисија (сл. 2). Зато ће вероватно ускоро енергетска политика у ЕУ почети да фаворизује веће коришћење отпадне биомасе.

Чврсти остатак после добијања биогаса се у суспензији користио као квалитетно ђубриво. Међутим, због пораста броја постројења понуда је постала превелика, па се појављује проблем одлагања тог материјала. Појавила су се решења са одва-

јањем течног дела и даљим сушењем чврстог дела, чиме се добија материјал који може даље да се кориси за сагоревање или гасификацију. При томе се установило да раз- не траве и слама, које у сировом стању представљају проблем за термичке процесе због ниске тачке омекшавања пепела, после третирања у постројењима за биогаз постају много погодније. Објашњење је да се у суспензијама одговарајућих супстрата издвајају соли и остају у течnoj фази. Ова чињеница може бити веома важна за избор нај- погоднијих биомаса за добијање биогаза.

СНГ – Синтетички природни гас

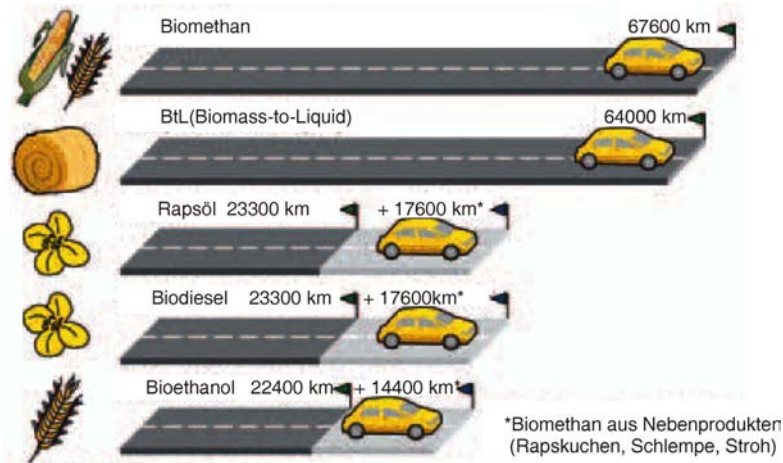
СНГ (синтетички природни гас или субститут природног гаса) се такође понекад назива и биометан. За разлику од биогаза, добија се каталитичком синтезом из синтетичког гаса. Први део процеса, гасификација биомасе, истоветан је као код процеса за добијање *BtL*. У Америци, а у задње време и у Кини, овај поступак се примењује за добијање гаса из угља, тако да постоје значајна искуства са индустријским постројењима. Међутим, за производњу био-SNG не постоји ни једно индустријско постројење. Фирма Rapotec (Гисинг, Аустрија) на свом тест постројењу је у оквиру једног ЕУ-пројекта истраживала ове могућности, па ће се на првом индустријском постројењу у Улму, у обиму предвиђене полигенерације, производити и СНГ. Интензивна истраживања се врше и у Холандији (Институт ECN, индиректни гасификатор MILENA), која има веома развијену гасну инфраструктуру и за коју је СНГ потенцијално најважнији облик енергије из биомасе. Фирма CHOREN у свом портфолиу има такође производњу СНГ. У принципу, свако ко производи синтетички гас за производњу *BtL*-а, може да се усмери и на производњу СНГ-а. Услови тржишта, а и енергетска политика, су ти који ће одредити шта је у ком тренутку економски или еколошки опортунитија алтернатива. При томе је познато да је степен корисности при производњи СНГ-а виши него при производњи *BtL*-а. Први тестови указује да тај степен корисности може бити и преко 70%.

То илуструје и сл. 6: енергијом добијеном са једног хектара пољопривредне површине може се прећи 67.600 km аутомобилом, уколико се користи биометан. Коришћењем СНГ-а, ова дистанца ће се још додатно повећати. Зато се (поготово у Холандији) говори о биоетану прве генерације (биогаз) и друге генерације (СНГ) – сл. 7.

За производњу СНГ-а је потребан гас још богатији водоником: однос H_2/CO мора бити 3. Због тога је унапређени Гисинг гасификатор, по описаном *AER* методу, повољнији за овај процес од нпр. CHOREN или FZK гасификатора, којима је потребан још и *shift* реактор. Као и биогаз, и СНГ се мора претходно кондиционирати пре него што се уводи у гасну мрежу. То је у овом случају доста једноставније, јер се већ у процесу синтезе добије гас на притиску од око 5 bar, а и не постоје примесе као сумпор, азот, кисеоник ... Потребно је дакле сасвим уклонити кондензат, као и смањити концентрацију CO_2 на прихватљиву меру (путем молекуларних сита).

Комбинована производња електричне и топлотне енергије

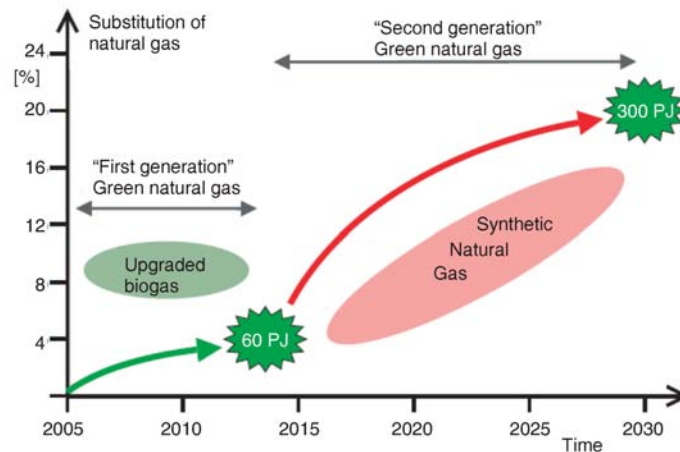
За комбиновану производњу електричне и топлотне енергије се још увек најчешће користи парни циклус са класичним ложиштем за биомасу (углавном дрвена



Слика 6. Пут који се може прећи аутомобилом користећи енергију добијену са 1 ха [7]
 (попрошња: Otto 7,4 l/100 km, Duzel 6,1 l/100 km)

цепка) и парном турбином са одузимањем. Оваква постројења постижу електричне степене корисности у опсегу 20–25%. Да би се постигла економичност оваквих постројења, веома је важан топлотни конзум, одговарајуће снаге и годишњег оптерећења. Своје стално место на тржишту је заузео и ORC (*organic Rankin cycle*) циклус, поготово код мањих постројења, која уз одговарајући топлотни конзум могу бити економична и поред степена корисности испод 20%.

Висока цена биомасе (у Немачкој тренутно изнад 80 €/t суве материје за најлошији квалитет) условљава правац ка све лошијим горивима, а мотивише развој постројења са вишим степеном корисности. Решење се види поново (као код течних и



Слика 7. Потенцијали за субституцију природног гаса у Холандији [8]

гасовитих горива друге генерације) у гасификацији биомасе и сагоревању произведеног гаса у гасним моторима. И поред високог степена корисности гасног мотора, као и саме гасификације, резултирајући степени корисности су углавном у опсегу 25–30%. Проблем лежи у веома захтевном и скупом пречишћавању гаса (пре свега уклањање тера и прашине) пре него што се гас може употребити у гасном мотору.

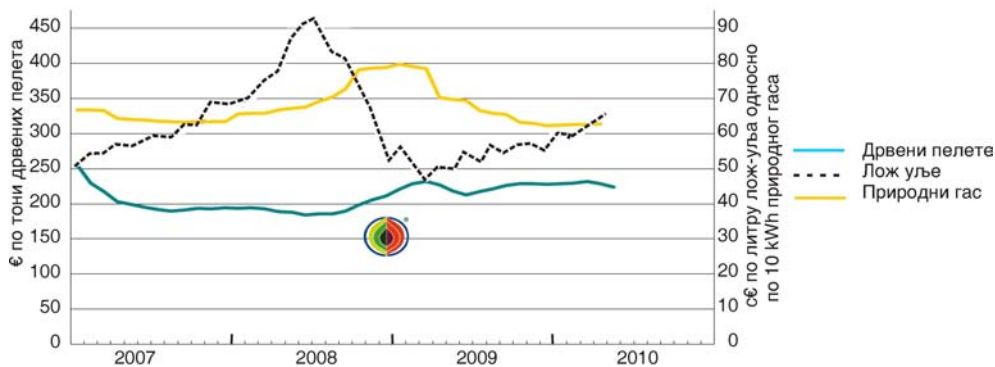
Најважнију референцу на овом подручју има данска фирма Бабкок и Вилкок Велунд (*Babcock & Wilcox Velund*). У граду *Haarboere* ради њихово постројење које се састоји од супротносмерног гасификатора биомасе, котла на издвојени тер и два гасна мотора (сваки од око 760 kW). Постројење је у раду око 8000 сати годишње, а гасни мотори су скупили преко 40.000 часова рада (сваки). У патентираном поступку пречишћавања гаса издваја се тер и одлаже за зимске месеце, када је повећана потрошња топлотне енергије. Гасни мотори раде стално, а њихова отпадна топлота задовољава стални топлотни конзум.

Постоји велики број произвођача гасификатора мањих капацитета, који такође раде са гасним моторима. Дobar пример је фирма *URBAS* из Аустрије, која производи постројења са истосмерним гасификаторима биомасе (знатно мањи проблеми са тером и јевтинија могућност његовог одвајања). Стандардна постројења производе 150 kW електричне снаге и 300 kW топлоте. Велики недостатак овог постројења је инхерентна особина истосмерног гасификатора: потребна је цепка веома доброг квалитета, ниског садржаја влаге и равномерне величине и облика. У противном се стварају канали кроз засип биомасе, који онемогућавају равномерну дистрибуцију гаса и доводе до проблема у раду. Зато се оваква постројења могу исплатити само за мање капацитете.

Проблем гасних мотора је да захтевају знатно интензивније одржавање у односу на турбо-машине. Поред тога, због кратког времена сагоревања, продукти сагоревања садрже неке штетне гасове. У случају синтетичког гаса из гасификације биомасе, то су различити алдехиди. Зато енергетска политика настоји да подстакне развој у тој области, па се на пример у Немачкој добија додатни бонус на цену произведене електричне енергије, уколико су емисије алдехида испод одређене границе. Код већих постројења то није случај, па тако на пример Бабкок и Вилкок Велунд не може да добије дозволу за градњу својих постројења у Немачкој. Поред емисије алдехида, у том случају проблем представља и спаљивање тера, које захтева постројења са много строжим захтевима у погледу емисија. Ова фирма ради на развоју унапређеног постројења (на бази комбинованог циклуса – гасни мотор + парна турбина) који обећава знатно виши степен корисности. Прво овакво постројење се гради у Италији, али по свој прилици, због наведених проблема, неће бити могућна градња у Немачкој.

Дрвени пелети

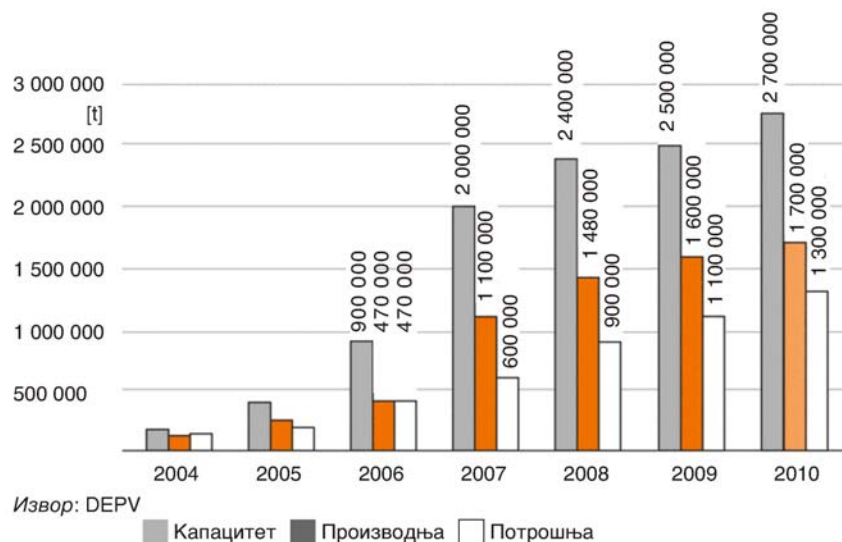
Дрвени пелети постају све значајније гориво у европским домаћинствима. Лако се транспортују и складиште и нису много захтевнији од лож-уља, јер су развијена потпуно аутоматизована постројења. И поред високе цене (сл. 8) у односу на друге облике биомасе, енергија из пелета је испод цене својих главних конкурената – лож-уља и природног гаса. С друге стране, производња пелета није много захтевна, па је тр-



Извор: С.А.Р.М.Е.Н.

Слика 8. Развој цене дрвених пелета, лож-уља и природног гаса у Немачкој [9]

жишна цена веома атрактивна и за произвођача, тако да стално ничу нови капацитети (сл. 9). чак је уочено да се америчке и канадске фирме спремају за масовну производњу пелета и њихов извоз у Европу. Вероватно ће енергетска политика реаговати на то, настојећи да санкционише дуге транспортне путеве и одговарајуће повећање емисије фосилног CO₂. Тржиште пелета је још веома неравномерно у ЕУ – док доживљава прави бум у Шведској, Немачкој, Аустрији и Италији, у неким другим земљама је још потпуно непознати производ. Зато се оправдано може рачунати да ће ово тржиште и даље значајно расти.



Извор: DEPV

■ Капацитет ■ Производња □ Потрошња

Слика 9. Развој производних капацитета, производње и потрошње пелета у Немачкој, [10]

Закључак

Енергетска политика ЕУ је веома активна на пољу обновљивих извора енергије, па тако и на пољу биомасе. Будно се прате ефекти предузетих мера и одговарајући развој тржишта. Уколико се приметне нежељени ефекти одмах се предузимају корективне мере. Поготово се интезивно истражују утицаји на одрживост производње биомасе за енергију и на емисије гасова стаклене баште током целог ланца производње и експлоатације. Тиме се међутим уноси доза неизвесности у пословање са биомасом, односно захтева се од учесника у овим активностима будно праћење нових сазнања и анализа. Веома је препознатљив општи правац ка употреби биомасе са све лошијим квалитетима за даљу прераду, као и настојање да се смањи неповољан утицај на ланце производње хране.

Литература

- [1] ***, FNR – Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz), „Bio-Kraftstoffe-Info“, Gülzow, Deutschland, 2010
- [2] ***, WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Deutschland, Globale Umweltveränderung, „Welt im Wandel – Zukunftsfähige Bioenergie und nachhaltige Landnutzung“, Berlin, 2009
- [3] Hofbauer, H., „Vergasung – ein Baustein zur Realisierung von Polygeneration“, RENET, 2005
- [4] Karin, A., *et al.*, Strategische Bewertung der Perspektiven synthetischer Kraftstoffe auf Basis fester Biomasse in NRW, Endbericht, Forschungszentrum Jülich und Wuppertal Institut für Klima Umwelt Energie, Wuppertal, Jülich, Deutschland, Mai 2006
- [5] Heinrich, E., *et al.*, Gas Generation from Dry Biomass for Energy and Chemical Uses, Forschungszentrum, Karlsruhe, Germany, 2007
- [6] Rauch, R., Fischer-Tropsch Synthese-Diesel- und Benzinerzeugung am BHKW Güssing, Symposium Polygeneration, Güssing, Deutschland, 2005
- [7] ***, FNR – Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz), Biokraftstoffe Basisdaten Deutschland, Gülzow, Deutschland, 2009
- [8] Zwart, R. W. R., *et al.*, Production of Synthetic Natural Gas (SNG) from Biomass, Report ECN-E-06-018, Energy Research Centre of the Netherlands, Petten, The Netherlands, November, 2006
- [9] ***, C.A.R.M.E.N. Vergleich zur Preisentwicklung von Heizöl und Erdgas, Straubing, Deutschland, 2010
- [10] ***, DEPV – Deutsche Energieholz- und Pellet-Verband e.V., Entwicklung Pelletproduktion, Berlin, 2009

Abstract

Status and Trends in Biomass Use as Fuel in EU Countries

by

Dragan STEVANOVIĆ*

Engineering & Consulting, Sulzbach-Rosenberg, Germany

Biomass is the most promising form of all renewable energy sources (RES). Besides its traditional usage as a heat source, it is more and more used for power generation. Contrary to the photovoltaic and wind generators, the power from the biomass may be produced when it is needed. That becomes very important characteristic, as the ratio of the renewable power generation increases. Moreover, the biomass is the only form of RES which may be used for the production of liquid and gaseous fuels of non-fossil origin. That makes it unavoidable in any scenario of the future energy supply. Biomass is not just CO₂ neutral – it can even capture the atmospheric CO₂ and bound it, reducing its concentration in the atmosphere.

Those extraordinary advantages of biomass as a RES with unique characteristics are very well recognised in the EU. The energy policy in all EU countries supports the usage of biomass as a fuel in different ways: from feed-in tariffs, through co-generation bonus and tax reductions, up to tremendous support for the R&D projects dealing with future technologies for supplying non-fossil liquid and gaseous fuels. At the same time the energy policy tries to correct as fast as possible some fault developments in the biomass usage and technologies. That is mostly the case with non-sustainable biomass exploitation, too high ratio of the fossil fuels in the product (due to transportation, secondary transformation, *etc.*), endangering the bio-diversity of species, or conflicts with the food production chain.

The paper presents the status of the nowadays biomass usage (heat, power, biogas, biofuels of the 1. generation) in several EU countries, as well as the main technology development trends for the future usage (biofuels of the 2. generation, synthetic natural gas, hydrogen). Concerning the sources of biomass for energy usage, there is a clear trend towards the biomass wastes and residues, especially agricultural residues. That is motivated not just by the energy policy (*e. g.* away from the food chains), but also by the laws of the free market (*e. g.* higher price of the high quality wood chips). Therefore, there are steady efforts to develop new or advanced technologies able to deal with lower quality biomass.

Key words: biomass, energy policy, CHP, synthetic natural gas, biofuels, second generation of biofuels, non-sustainable biomass, competition to food, wood chipps, wood pellets, agricultural residues

* Author's e-mail: stena@webadria.com

Paper submitted: April 11, 2011

Paper revised: May 24, 2012

Paper accepted: June 3, 2012