

Bibliid: 0350-2953 (2005) 31:4, p. 211 - 220
UDK: 628.4.042: 644.11-058.232.6

Pregledni rad
Review paper

PERSPEKTIVE U KORIŠĆENJU BIOMASE ZA GREJANJE DOMAĆINSTAVA U SEOSKIM PODRUČJIMA

PROSPECTS OF BIOMASS USE FOR HOUSEHOLD HEATING IN RURAL AREAS

Martinov, M, Tešić, M, Konstantinović, M, Stepanov, B.*

REZIME

Bazirano na studiji sprovedenoj u Vojvodini identifikovana je potreba o korišćenju biomase za grejanje domaćinstva u seoskim oblastima jugoistočne Evrope sa socijalnog, ekonomskog i aspekta zaštite životne sredine.

Proizvodni potencijal biomase u Vojvodini procenjen je na osnovu objavljenih podataka, merenjem prinosa i na osnovu podataka poljoprivrednika. Diskutovan je interes države, interes pojedinaca-korisnika, i sukobi interesa, koji se očekuju pri sprovođenju ovakvog programa. Predloženo je da se razvije neophodna strategija za primenu biomase i prevazilaženje sukoba interesa, te je naglašena neophodnost postojanja i primene nacionalnih propisa u oblasti korišćenja biomase za grejanje domaćinstava, koji bi se u mnogome temeljili na postojećim standardima Evropske zajednice.

Definisani su tipovi korisnika s obzirom na socijalni status, očekivanja u vezi sa komforom, porodičnim statusom, te su predložena tri tipa mogućih postrojenja.

Zaključeno je da su za korišćenje savremenih vidova upotrebe biomase za potrebe grejanja domaćinstava u seoskim područjima potrebne istraživačko-razvojne aktivnosti, čiji je cilj osvajanje jevtinih rešenja za sva tri tipa predloženih postrojenja. Uočeno je da primena biomase za grejanje u domaćinstvima može da podstakne ekonomski razvoj i preduzetništvo u seoskim oblastima.

Ključne reči: biomasa, grejanje domaćinstava, seoska područja

SUMMARY

Based on study done in Vojvodina, the possibilities of use of biomass in rural areas of Southeastern Europe has been identified and evaluated from societal, economic, and environmental point of view.

The biomass potential in Vojvodina has been presented, public and private interest and their conflict identified and discussed. The strategy on biomass use has been proposed as well as a need to set up the legislation, primarily based on the legislation already applied in European Union.

* Dr Milan Martinov, red. prof, akademik dr Miloš Tešić, red. prof. mr Miodrag Konstantinović, asistent, Borivoj Stepanov, dipl. inž, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.

The groups of users have been defined from the point of view of social status, expectations regarding comfort and family profile, and adequate types of heating facilities have been proposed.

It has been concluded that implementation of biomass use for household heating needs a very clear strategy accompanied with adequate research and development activities, with a goal to develop low cost solution for all proposed types of heating facilities. The chance for local entrepreneurs and economic development, especially of SMEs, in the field of biomass use for household heating has been stated.

Key words: biomass, heating of household, rural areas

UVOD

Zemlje jugoistočne Evrope suočene su sa mnogim problemima u oblasti poljoprivrede i u seoskim područjima. Pored mnogobrojnih ekonomskih problema, jedan od najznačajnijih socijalnih, demografskih i problema narušavanja životne sredine predstavlja migracija iz sela u gradove. Na pragu ulaska u Evropsku uniju, a kao potreban uslov, neophodno je smanjiti proizvodnju hrane i uvesti u primenu obnovljive izvore energije. U ovoj studiji uzet je primer AP Vojvodine, kao najvažnijeg poljoprivrednog regiona u Srbiji, ali pristup problemu koji je ovde primenjen može da se primeni i pri izradi studija za ostale regione jugoistočne Evrope, ali i šire.

Svi delovi jugoistočne Evrope zavise od uvoza fosilnih goriva, što predstavlja težak teret za nacionalni budžet i ekonomiju, te će svako povećanje korišćenja domaćih izvora energije imati pozitivan ekonomski uticaj. U okviru strateških dokumenata i kao deo Zakona o energiji u Srbiji je predviđen porast učešća korišćenja obnovljivih izvora energije u ukupnoj potrošnji sa današnjih 1,5 na 3% do 2010. godine. Ovakav plan je u skladu sa trendovima u Svetu i Evropi, sa Kjoto deklaracijom i ostalim dokumentima orijentisanim ka očuvanju životne sredine i ekonomskom blagostanju. Strategija o obnovljivim izvorima energije, na žalost, nedostaje i još uvek nije jasno kako će o tom pitanju izgledati novi zakon. Ukoliko se u obzir uzme trenutna situacija na svetskom tržištu energenata, može se očekivati da će ovo pitanje biti uskoro veoma izuzetno aktuelno. Poseban zadatak u skoroj budućnosti će biti i praćenje politike Evropske unije o pitanju obnovljivih izvora energije, te preuzimanje njom određenog cilja: 12% obnovljivih izvora energije u ukupnoj potrošnji do 2010. (A.1, 1997).

Sledeći bitan problem ekonomske, socijalne i demografske prirode je migracija stanovništva iz seoskih u gradska područja. Razlog za migraciju je veoma jasan: potraga za boljim životom. Osim boljih mogućnosti za zaposlenje, u gradovima su potencijalno bolji i uslovi života. Ovakav trend je veoma nepovoljan sa tačke gledišta regionalnog razvoja, urbanističke strukture i zaštite životne sredine, što nije slučaj samo u Srbiji, nego i širom Evrope, te se očekuje da će se u vezi s tim kreirati odgovarajuća strategija, kojom će se pomoći industrijske i druge aktivnosti u seoskim područjima. Osim toga potrebno je sanirati električnu mrežu i obezbediti pouzdanu infrastrukturu – puteve i telekomunikacije. Da bi se ubrzao opšti razvoj tih područja neophodno je i praktično znanje u oblasti preduzetništva.

Jedan od problema stanovništva u seoskim područjima je nedostatak pogodnog sistema za grejanje domaćinstava, pri čemu izuzetno veliku ulogu imaju investicioni troškovi i cena energenata. Tradicionalni autarhijski pristup stanovništva, međutim, obezbeđuje određenu količinu energenata iz obnovljivih izvora, iz samog domaćinstva, što je siguran preduslov i baza za šire prihvatanje obnovljivih izvora energije.

PROCENA POTENCIJALA BIOMASE

Procena potencijala biomase bila je tema mnogih istraživanja, ali svako od njih bilo je nedorečeno, najpre o identifikaciji prepreka i ograničenja. U tab. 1 prikazani su podaci predstavljeni u Nacionalnoj studiji o obnovljivim izvorima energije.

Tab. 1. Ratarska proizvodnja u Srbiji; podaci za Vojvodinu su osenčeni (Ilić et al, 2003)

Tab. 1. Field production in Serbia, data for Vojvodina are shaded, (Ilić et al, 2003)

Usev, Crop	Centralna Srbija, Central Serbia (ha)		Vojvodina, Vojvodina (ha)		Kosovo i Metohija (ha)	
	1	2	1	2	1	2
Pšenica, Wheat	16.600	324.200	157.900	208.700	3.740	83.800
Raž, Rye	290	5.300	360	640	58	1.800
Ovas, Oats	4.800	45.800	37.100	29.400	4.600	8.500
Kukuruz, Maize	9.600	591.900	122.400	537.700	270	91.400
Suncokret, Sunflower	6.100	9.000	67.900	75.100	1.350	950
Soja, Soybean	3.200	3.900	51.200	24.351	-	-
Uljana repica, Oil rape	350	350	240	390	83	-

1– Zadruga, 2– privatna dobra

Na osnovu ovih podataka najveći deo oranica je pod kukuruzom, posle kojeg sledi pšenica, što se očekuje i u budućnosti, zbog prisutnih klimatskih i tržišnih uslova.

Autori Nacionalne studije obavili su ispitivanje količine biljnih ostataka s obzirom na prosečan prinos i odnos između prinosa osnovnog proizvoda i biljnih ostataka. Na osnovu eksperimentalno potvrđenih rezultata ocenjeni su i drugi vidovi korišćenja biljnih ostataka, kao na primer za prostirku u stočarstvu. Rezultati proračuna potencijalnih količina biomase pokazali su da je kao energent u Srbiji raspoloživo oko 3 miliona tona biljnih ostataka, od čega je bar polovina u Vojvodini. Ovakav podatak je realan i može da se usvoji kao merodavna vrednost za dalje proračune.

Stvarni potencijal treba uzeti u obzir samo u odnosu na grupe useva. Prva grupa su žitarice, od kojih najpre pšenica, odnosno pšenična slama. Podaci o odnosu zrno-slama najčešće se računaju za nadzemni deo biljke i iznose između 1 i 1,2 u odnosu na zrno. Značajan je ostatak slame na strnjištu. On zavisi, pre svega, od visine reza, ali i od klimatskih prilika, pre svega, količine padavina u vegetativnom periodu. Na osnovu izmerenih veličina ostatak slame na strnjištu za visinu reza 15 cm je u "vlažnoj" sezoni oko 33, a u "sušnoj" oko 39% u odnosu na prinos zrna (Martinov, 1980). Tome treba dodati da je i prinos zrna u sušnoj sezoni niži. Uzimajući to u obzir, kao i gubitke slame pri presovanju, prosečno raspoloživa količina slame je od 2,5 do 3 t/ha, uz prinos zrna od 6 t/ha. Prinos zrna je u mnogim slučajevima niži, te je za pouzdaniju kalkulaciju potrebno računati sa 1,8-2 t/ha slame. Prema ovako postavljenoj pretpostavci Vojvodina raspolaže sa oko

880.000 t slame, odnosno, uzimajući u obzir druge primene, sa oko 500.000 t slame za energetske potrebe. U isto vreme će više od 50% nadzemne biomase ostati u zemlji, kako bi se poboljšala struktura zemljišta, odnosno plodnost.

Drugi usev je kukuruz, koji se gaji na oko 650.000 ha vojvođanskih njiva. Obavljena su merenja prinosa pojedinih delova kukuruzne biljke u odnosu na zrno (Martinov, Topalov, 1984). Utvrđeno je da je prinos upotrebljive kukuruzovine (lista i stabljike bez najnižih 20 cm), 60-90% u odnosu na prinos zrna, a prinos oklasaka 10-21%. Pri korišćenju biljnih ostataka kukuruza javlja se problem vlažnosti kukuruzovine, koja može da premaši i 50%, te tada nije pogodna za sagorevanje i skladištenje. Sa tog polazišta sa sigurnošću je moguće koristiti do 20% raspoložive biomase, odnosno kukuruzovinu hibrida FAO 400 grupe, dakle ranostasnih. Uzimajući u obzir prosečan prinos kukuruza od oko 7 t/ha, te efikasnost žetve od 50%, ukupna raspoloživa biomasa iz ovog izvora je 310.000 t.

Oklasci su bolji materijal, posmatrano s aspekta dostupnosti i sadržaja vlage. Oni se dobijaju krunjenjem prirodno osušenih klipova, što je tipično za privatna gazdinstva, odnosno za gajenje na oko 500.000 ha. Ukoliko je prosečan prinos zrna 7 t/ha, od čega su oko 15% oklasci, na raspolaganju je 525.000 t biomase. Ovaj izvor obnovljivog goriva za grejanje je izvor od kojeg se u budućnosti najviše očekuje.

Biljni ostaci iz drugih useva, voćnjaka i vinograda su u Vojvodini procenjeni na 200.000 do 300.000 t godišnje. Ukupna količina biomase koja može da se koristi kao gorivo je oko 1,5 miliona tona, što se podudara sa procenom koja je prethodno data na nivou Srbije, sa procenom učešća Vojvodine.

Donja toplotna moć biljnih ostataka sa 15% vlažnosti odgovara toplotnoj moći domaćeg uglja i u proseku iznosi 15 MJ/kg. Uzimajući u obzir koeficijent korisnog dejstva postrojenja za grejanje, što je u proseku 65% za biomasu, te 80% za ulje za loženje, može da se računa sa zamenom oko 400.000 t ulja.

Pored nižeg stepena korisnosti sagorevanja biomase, problem uticaja na životnu sredinu i viših troškova postrojenja, postoje i druga ograničenja, pri korišćenju biomase kao goriva. Neki agronomi su vrlo odlučno protiv uklanjanja biljnih ostataka sa polja, jer oni doprinose plodnosti zemljišta. Dugogodišnja ispitivanja, međutim, nisu dokazala da biljni ostaci odlučujuće doprinose plodnosti zemljišta. Konzervacijska obrada, bez prevrtanja zemljišta, pri čemu biljni ostaci ostaju na površini zemljišta, a delimično se u njega unose, osim agropedoloških, ima i drugih pogodnosti – smanjivanja troškova proizvodnje. Pretpostavlja se da će ovi postupci u skoroj budućnosti, za oko 10 godina, biti primenjivani na oko 30% ukupnih površina. O ovome, takođe, treba voditi računa, pri donošenju dugotrajnih strategija primene biomase kao goriva.

DRŽAVNI-PRIVATNI INTERES, KONFLIKTI I REŠENJA

Kada je reč o korišćenju biomase za grejanje domaćinstva, interesi poljoprivrednika i drugih stanovnika seoskih područja su da se ostvari:

1. Pouzdano postrojenje koje ispunjava sve zahteve grejanja tokom cele godine.
2. Najmanja moguća investicija, uz najveći mogući stepen iskorišćenja.
3. Sistem za grejanje mora da pruža što je moguće veći komfor.
4. Finansijska pomoć države-subvencije, pri nabavci postrojenja.

Korišćenje obnovljivih izvora energije ima veoma važne uticaje i značaj zbog sledećih interesa društva:

1. Zamena uvoznih energenata domaćim.
2. Smanjenje potrošnje fosilnih goriva, čime se doprinosi globalnim trendovima i ide ka ispunjenju zahteva zamene fosilnih goriva gorivima iz obnovljivih izvora.
3. Omogućavanje prihvatljivih, jeftinih i komfornih grejnih sistema za domaćinstva u seoskim područjima radi stvaranja boljih uslova života, što bi za posledicu imalo smanjenje migracije iz tih područja i poboljšanje standarda.
4. Ostvarenje svega ovde navedenog sa najmanjim mogućim, ili bez ikakvih subvencija.
5. Realizacija postrojenja sa najvećim mogućim koeficijentom iskorišćenja i najnižom mogućom emisijom štetnih materija, te da se tako doprinese i zaštiti životne sredine.

Institucije i preduzeća, koja bi bila uključena u uvođenje i primenu korišćenja biomase za zagrevanje domaćinstava i druge namene treća su zainteresovana strana. To su:

- Instituti sa delovanjem na polju energetike i poljoprivrede, kao partneri uključeni u internacionalne ili nacionalne demonstracione projekte
- Institucije autorizovane za testiranje i sertifikaciju opreme
- Institucije i preduzeća uključena u planiranje i projektovanje sistema za grejanje
- Proizvođači kotlova, peći i ostale opreme

Sve tri navedene grupe imaju sopstveni interes, ali i jasnu zajedničku potrebu: kreiranje zvanične politike korišćenja biomase u domaćinstvima u seoskim područjima za grejanje i u druge svrhe. Naravno, postoje i konflikti interesa poljoprivrednika i države, na primer, tačka 4 sa obe liste. Neki instrumenti koji bi bili sastavni deo politike trebalo bi da donesu dugotrajne pozitivne rezultate i da se prevaziđu postojeći konflikti interesa, što zahteva veoma pažljivo izrađen plan i sprovođenje. Veoma važan preduslov za ostvarivanje politike je stupanje na snagu odgovarajućih zakona i propisa za postrojenja za sagorevanje biomase, propisujući, pre svega, minimalne stepene korisnosti i granične vrednosti štetnih gasova i drugih materija u produktima sagorevanja (Brkić et al, 2002, Laundhardt, 1998).

DEFINISANJE KORISNIČKIH GRUPA

Procena broja korisnika i socijalnih grupa

Autonomna pokrajina Vojvodina je deo Srbije sa najrazvijenijom poljoprivredom, koja je suočena sa svim tipičnim tehnološkim i ekonomskim problemima poljoprivrede današnjice, kao i problemom zaštite životne sredine. Pored toga, tranzicija u poljoprivredi je blizu kraja i polako se diferenciraju tri grupe poljoprivrednih proizvođača:

1. Poljoprivrednici sa malim posedima, do 50 ha i poljoprivrednici sa srednjim posedima, do 300 ha (ova podela važi isključivo za ratarsku proizvodnju).
2. Veliki posedi, zadruge ili deoničarska društva
3. Ekstremno mali posedi, najčešće ispod 5 ha, u vlasništvu starijih ili ljudi kojima je poljoprivreda dodatni izvor prihoda.

Stvaranje prve grupe je još u toku s očekivanjima da ta grupa u budućnosti bude dominantna. Pretpostavlja se da će druga grupa biti više-manje uspešna, što će najviše zavisiti od načina upravljanja. Treća grupa postoji i danas i to je grupa socijalno i ekonomski ugroženih.

Gotovo svi poljoprivrednici su stanovnici seoskog područja, ali se očekuje da će broj zaposlenih u poljoprivredi opasti na oko 150.000. Tada će prosečna površina po poljoprivredniku biti oko 10 ha. Ukoliko bi se u poljoprivrednu proizvodnju uključili i

stanovnici koji rade u gradovima, taj broj bi porastao na najmanje 600.000, ili na preko 25% ukupne populacija pokrajine. Ovo znači oko 2,5 t biljnih ostataka za zagrevanje domaćinstva po glavi stanovnika ili oko 10 t po prosečnoj porodici. Ukoliko se u kalkulaciju uračuna najmanje oko 1/3 stanovništva koje se greje na zemni gas i lož ulje, kao rezultat se dobija oko 4 t po glavi stanovnika, ili 16 t godišnje za četvoročlanu porodicu, što bi trebalo da bude dovoljno za potrebe grejanja. Drugim rečima, procenjuje se da bi biomase bilo dovoljno da se pokriju potrebe za grejanjem domaćinstava svih žitelja seoskih područja Vojvodine.

Predlog postrojenja za grejanje domaćinstva – tipovi i preduslovi za korišćenje

Prilikom odabira postrojenja za grejanje domaćinstava mora se uzeti u obzir za koju grupu korisnika je namenjen, kakav im je pristup tom problemu, koja vrsta biomase je dostupna i pojedinačni stavovi korisnika i porodične prilike. Grupe korisnika su:

1. Više korisnika priključenih na jedan sistem – centralno grejanje, na primer škole s administrativnim prostorijama i okolne kuće.
2. Najuspešniji poljoprivredni proizvođači sa velikim mogućnostima za ulaganje i visokim potrebama za komforom.
3. Uspešni poljoprivrednici sa manjim mogućnostima za ulaganje i nižim potrebama za komforom.
4. "Sitni" poljoprivredni proizvođači, radnici koji žive na selu i starije osobe

Po pristupu načinu grejanja, očekivanjima u vezi sa komforom i kvalitetom grejanja mogu da se definišu sledeće grupe:

Grupa sa najvišim zahtevima u pogledu komfora, malo rada na opsluživanju, grejanje nove kuće.

1. Razvijena odgovornost prema životnoj sredini, visoki zahtevi u vezi sa higijenom.
2. Grupa sa srednjim zahtevima u vezi sa komforom, uz spremnost da se uloži više rada, niži potencijal investiranja
3. Grupa sa malom sposobnošću investiranja i velikim angažovanjem, pri opsluživanju i održavanju postrojenja

Najčešće vrste i forme biomase su:

1. Slama u obliku konvencionalnih malih bala
2. Slama u obliku valjkastih i velikih četvrtastih bala.
3. Oklasci.
4. Druge vrste, na primer kukuruzovina, ostaci nakon rezidbe voća i vinograda itd

Lični stav i porodična situacija utiču na odabir postrojenja. Najčešći uticaji te vrste su broj ukućana, vremena koje provode u kući, broj raspoloživih osoba za rukovanje postrojenjem itd.

Potrebna snaga postrojenja najviše zavisi od površine stambenog prostora i od vrste i kvaliteta izolacije. U fazi planiranja postrojenja neophodno je znati planiranu temperaturu, ali i to da li se u kući nalazi neki drugi izvor toplote, kao na primer, peć ili kamin.

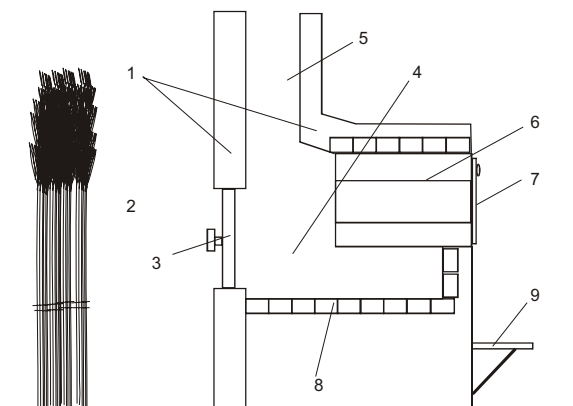
Potencijalna postrojenja prikazana su od najjednostavnijeg do najsloženijeg.

Rekonstruisana tradicionalna peć – Tip 1

Na sl. 1 prikazana je tradicionalna "paorska" peć, koja je uobičajena za celu Panonsku niziju. Izrađena je od mešavine glinovitog zemljišta i pleve. Tipično za ovakve peći, koje su

se koristile i kao pekarske, je to što je ložena iz posebne prostorije, izvan stambenih. Mesto oko peći je nekad bilo najomiljenije mesto u kući i služilo je kao centar večernjih porodičnih okupljanja.

Tradicionalna peć ima dva nedostatka: ne postoji rešetka i nema regulacije vazduha za sagorevanje. Volatilima bogata biomasa uzrokuje nepravilno sagorevanje s efikasnošću od 10 do 40% i veliku emisiju CO i drugih štetnih gasova. Izgradnja ovakve peći bila je u prošlosti uslovljena nedostatkom šamotnog materijala i visokom cenom gvožđa i čelika. Nove tehnologije izgradnje mogu znatno da unaprede gradnju ovakve peći. Ložište velike zapremine omogućava sagorevanje konvencionalnih bala i snopova kukuruzovine. Unapređena peć mogla bi da ima i dodatni izmenjivač toplote sa cirkulacionom pumpom i ekspanzionim sudom, što bi omogućilo i zagrevanje-temperiranje drugih prostorija. Moguće su i mnoge druge modifikacije.



Sl. 1. Tradicionalna panonska peć, (Martinov et al, 2003)

1- peć od naboja, 2- prostorija za loženje i sušenje snopova kukuruzovine, 3- vrata ložišta, 4- ložište, 5- dimnjak, 6- pećnica, 7- vrata pećnice, 8- opeka, 9- klupa

Fig. 1. Traditional furnace in Pannonia plane, (Martinov et al, 2003)

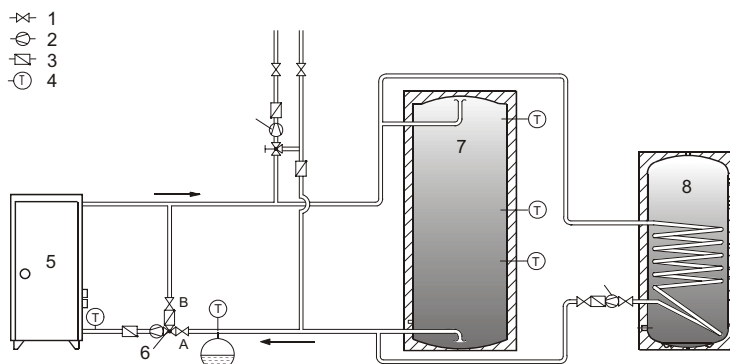
1- clay wall furnace, 2- stoking room and storage for maize bundles, 3- fire door, 4- combustion chamber, 5- chimney, 6- oven, 7- oven door, 8- bricks, 9- bench

Konstrukcija tradicionalne peći mora biti promenjena, kao što je to urađeno u nekim zemljama EU za loženje drveta. Step en iskorišćenja trebalo bi da dostigne oko 60%, a emisije CO, CnHm i drugih štetnih gasova trebalo bi da budu u dozvoljenim granicama. Ovakvu peć mogla bi koristiti grupa “malih” poljoprivrednih proizvođača, ali bi mogla da se koristiti i kao dodatni izvor toplote za druge grupe korisnika kao dodatni izvor toplote, u vreme kada temperature nisu previše niske ili kada je ekstremno hladno.

Isti princip trebao bi da se primeni i pri rekonstrukciji tradicionalnog šporet a s integrisanim razmenjivačem toplote, kao što je to urađeno sa šporetima na drva u Austriji ili Bavarskoj.

Kotao velike zapremine za sagorevanja bala slame – Tip 2

Kotao velike zapremine za sagorevanja konvencionalnih ili valjkastih bala slame sa akumulatorom toplote, sl. 2 je drugi tip postrojenja. Dobro je poznato da je efikasnost sagorevanja biomase najveća u režimu pune snage, pri čemu su i emisije štetnih gasova najniže. Kotao velike zapremine omogućava sagorevanje u takvom režimu, pri čemu se viškom toplote zagreva voda u akumulatoru. Ovakav sistem omogućava dobru regulaciju sobne temperature i početak grejanja prema želji korisnika, na primer, rano ujutro (uobičajenim regulacionim uređajima pokreće se, prema potrebi i vremenu, recirkulaciona pumpa između grejnih tela i akumulatora toplote). Akumulator toplote, dodatna pumpa i regulator grejanja čine ovaj sistem mnogo skupljim od prethodnog rešenja. Sa druge strane ovaj sistem manje zagađuje životnu sredinu i obezbeđuje veći komfor korisniku.



Sl. 2. Postrojenje s akumulatorom toplote i kotlom sa ložištem velike zapremine, (Kaltschmitt, Hartmann, 2001)

1- ventili, 2- pumpe, 3- nepovratni ventili, 4- termometri, 5- kotao za biomasu, 6- trokraki mešni ventil, 7- akumulator toplote, 8- izmenjivač za zagrevanje sanitarne vode

Fig. 2. Facility with heat accumulator and big volume combustion chamber boiler, (Kaltschmitt, Hartmann, 2001)

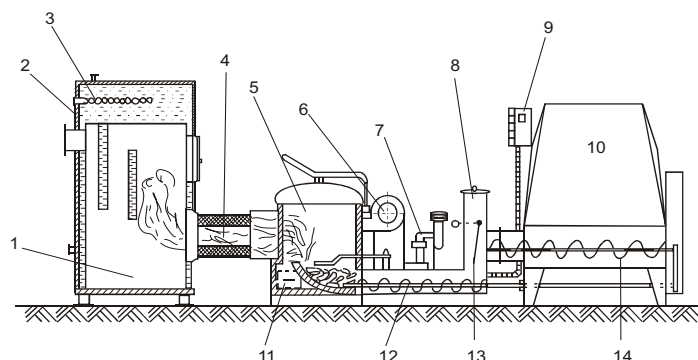
1- valves, 2- pumps, 3- unidirectional restrictor valve, 4- thermometers, 5- boiler for biomass, 6- three way valve, 7- heat accumulator, 8- household heat water exchanger

Za centralno grejanje mogu da se koriste postrojenja termičke snage 500 kW i više, samo onda kada su razdaljine između objekata, koji se zagrevaju, i postrojenja male. Cena toplovodne instalacije je oko 50 €/m, što predstavlja ograničenje za širu primenu. Sa druge strane, usled visokih termičkih snaga ovih postrojenja, isplativo je upotrebiti savremena tehnološka dostignuća smanjenja zagađenja, pre svega, redukciju emisije čvrstih čestica. Ovakvi sistemi razvijeni su u Danskoj (A2, 1998), a prilagođeni za sagorevanje velikih valjkastih i četvrtastih bala.

Postrojenje sa kontinualnim dovodom usitnjenih oklasaka – Tip 3

Postrojenja sa kontinualnim loženjem u širokoj su primeni za sagorevanje ivera drveta u mnogim zemljama, ali za sada na tržištu ne postoje iskustva sa postrojenjima ovog tipa za

sagorevanje žetvenih ostataka. Ovakvo postrojenje, izgradnja sa predložištem, prikazano na sl. 5, omogućava komfor i regulaciju procesa sagorevanja.



Sl. 3. Kotao sa predložištem sa kontinualnim dovodom ivera, (Strehler, 1988)

1- kotao, 2- izolacija, 3- uređaj za upravljanje, 4- vezna cev, 5- predložište, 6- ventilator, 7- ventil za vodu, 8- zaštita od povratnog plamena, 9- upravljačka kutija, 10- skladište goriva, 11- pepeljara, 12- puž za loženje, 13- sigurnosna klapna, 14- prvi puž za dovodenje goriva

Fig. 3. Boiler with pre-furnace with continual feeding of wood chips, (Strehler, 1988)

1- boiler, 2- insulation, 3- control device, 4- fire channel, 5- pre-furnace, 6- fan, 7- fire protection, 8- non-return guard, 9- control panel, 10- fuel storage, 11- ash box, 12- stoker auger, 13- security flap, 14- feeding auger

Da bi se u postrojenje ovog tipa oklasci uspešno dovodili pužnim dodavačem, potrebno ih je usitniti. Odnos odgovarajuće dužine usitnjenih delova i prečnika je od 1 do 1,5.

Ovo postrojenje je najskuplje u poređenju sa prethodnim i može se očekivati da će ga koristiti samo najuspešniji poljoprivredni proizvođači.

ZAKLJUČCI

Korišćenje biomase, kao goriva za grejanje domaćinstava u seoskim područjima Vojvodine, omogućava veoma jasnu ekonomsku korist, pozitivno je sa raznih socijalnih aspekata i pomaže rešavanju problema zagađenja životne sredine. Međutim, za ispravnu upotrebu na odgovarajućem tehničkom, ekonomskom i socijalnom nivou hitno je potrebna jasna državna politika praćena propisima koji doprinose pozitivnim ekonomskim i ekološkim efektima. Dobra osnova za državnu politiku i praksu u regionu jugoistočne Evrope mogu biti važeći propisi i zakoni u Evropskoj uniji, ali uz obavezno poštovanje lokalnih specifičnosti.

Postojanje dobrih propisa o korišćenju biomase je i preduslov za dobar program praktične primene. Tri identifikovana tipa postrojenja treba uzeti u obzir pri kreiranju programa primene, pri čemu bi međunarodna saradnja i prenos tehnologije iz razvijenih zemalja bili od izuzetnog značaja. Ovde je potrebno ukazati na neophodnost da je razvoj jevtinog rešenja imperativ, kao jedan od prvih preduslova za korišćenje u ekonomskim uslovima u jugoistočnoj Evropi.

Poslovi razvoja, testiranja, izrade, montaže i održavanja postrojenja za sagorevanje biomase za potrebe grejanja domaćinstava mogli bi da predstavljaju značajnu podršku ekonomskom razvoju seoskih područja i dobru priliku za mnogo novih poslova za mala i srednja preduzeća. Aktivnosti u vezi sa istraživanjem, razvojem i demonstracijom mogle bi biti ostvarene kao tipične aktivnosti državne-privatne saradnje (PPP – Public Private Partnership).

LITERATURA

- [1] Brkić, M, Gobor, Z, Janić, T: Efficiency and emission of biomass thermal plants in Yugoslavia. EE&AE 2002 International Scientific Conference, Rouse 2002, Zbornik radova, 2002, sveska 2, 106-113
- [2] Ilić, M. et al: Energetski potencijal i karakteristike ostataka biomase i tehnologije za njenu pripremu i energetsko iskorišćenje u Srbiji, Studija za Ministarstvo za nauku, tehnologiju i razvoj, Beograd, 2003
- [3] Kaltschmitt, M, and Hartmann. H: Energie aus Biomasse, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2001
- [4] Launhardt, T: PCDD/F-Emissions and ash quality at house heating systems for biomass combustion. EurAgEng conference, Oslo 1998, Rad br. 98-D-005
- [5] Martinov, M: Mogućnosti korišćenja slame kao izvora toplotne energije, magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Zagreb, 1984
- [6] Martinov, M, Topalov, S: Osobine i mogućnosti korišćenja sporednih delova kukuruzne biljke. XII International Symposium of Yugoslav Society of AgEng, Bečići, 1984. Zbornik radova, 564-572
- [7] Martinov, M, et al: Crop Residues, Biomass as a Fuel, Teaching material in power point, Faculty of Engineering, Novi Sad, 2003.
- [8] Strehler, A: Biomass Combustion Technologies, Heat from Straw and Wood, CNRE Guideline No.1, FAO, Rome, 1988
- [9] A1. 1997. Energy for the future: Renewable Energy Sources. White Paper for a Community Strategy and Action Plan, COM(97)599 final (26/11/1997)
- [10] A2. 1998. Straw for Energy Production, Technology–Environment–Economy, Second edition, The center for Biomass Technology, Copenhagen

Napomena: Ovo saopštenje je, između ostalog, rezultat rada na studiji: Tehničke mogućnosti i ekonomska opravdanost korišćenja energetskog potencijala biomase u izabranim opštinama u Srbiji, broj EE702-1048A, finansirane od Ministarstva za nauku i zaštitu životne sredine Republike Srbije

Primljeno: 26.12.2004.

Prihvaćeno: 5. 01.2005.