

SPOSOBY WYKORZYSTYWANIA BIOMASY STAŁEJ NA CELE ENERGETYCZNE

Część 2. Słoma i odpady rolnicze *

Streszczenie

Obecna polityka energetyczna Polski, zgodna z kierunkami wytyczanymi przez Unię Europejską, zmierza do zastępowania energii uzyskiwanej z paliw kopalnych energią z odnawialnych źródeł, w tym biomasy. Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych w Poznaniu jest od wielu lat jednym z głównych ośrodków zajmujących się propagowaniem wykorzystania biomasy na cele energetyczne. W artykule przedstawiono wybrane prace badawcze prowadzone w PIMR, a dotyczące wykorzystania biomasy na cele energetyczne.

Urządzenie do zagęszczania słomy, siana i innych podobnych roślin lodygowych

W Przemysłowym Instytucie Maszyn Rolniczych opracowano i poddano badaniom technologię brykietowania słomy oraz podobnych roślin wykorzystującą zwijanie warstwy niepociętego materiału dostarczanego do wnętrza komory utworzonej między obracającymi się wałkami w żądanym, jednym kierunku. Na wykonanym do tego celu stanowisku badawczym (rys. 1) prowadzone są badania możliwości wykorzystania tej technologii. Brykiety te są wykonywane z przeznaczeniem do spalania. Aby ich spalanie było w pełni efektywne powinny się charakteryzować znacznym zagęszczeniem i odpowiednią trwałością, określającą ich wytrzymałość na składowanie i transport [5, 6].



Rys. 1. Stanowisko laboratoryjne do brykietowania niepociętych materiałów lodygowych metodą zwijania
Fig. 1. Laboratory stand to briquetting of the stalk material not cut on the chaff by the method of the curling

Stopień zagęszczenia materiału Δ wyznaczono z następującej zależności [8]:

$$\Delta = \frac{\gamma}{\gamma_0} \quad (1)$$

gdzie:

γ - zagęszczenie materiału w brykiecie w $[\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}]$,

γ_0 - zagęszczenie materiału w podawanej warstwie w $[\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}]$.

Uśrednione wyniki pomiarów zebrano w tabeli.

Współczynniki trwałości brykietów Ψ wyznaczano z następującej zależności [8]:

$$\Psi = \frac{G_{bt}}{G_b} \quad (2)$$

gdzie:

G_{bt} - masa brykietu po próbie trwałości [kg],

G_b - masa brykietu przed próbą trwałości [kg].

Próbie trwałości przeprowadzano na przeznaczonym do tego stanowisku, a polegała ona na obracaniu brykietów w prostopadłościennym bębnie z siatki ze stałą prędkością obrotową i liczbą obrotów.

Uśrednione wyniki pomiarów zebrano w tabeli.

Przepustowość stanowiska badawczego, równa jego maksymalnej wydajności, wynosiła ok. $0,45 \text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$.

Jednostkowy pobór energii, w odniesieniu do jednej tony brykietowanego materiału, wynosił ok. $10 \text{ kWh}\cdot\text{t}^{-1}$, a całkowita moc pobierana przez stanowisko w czasie normalnej pracy w zależności od materiału dochodziła do 10 kW, w tym moc samego zespołu wałków brykietujących dochodziła do 6 kW.

Tab. Średnie wartości zasadniczych parametrów brykietów uzyskanych z różnych roślin
Table. Average values of basic parameters of the briquettes obtained from different plants

Lp.	Roślina	Wilgotność [%]	Zagęszczenie luźnych źdźbeł γ_0 [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$]	Zagęszczenie brykietów γ [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$]	Stopień zagęszczenia Δ	Trwałość brykietów Ψ [%]
1.	konopie	7,7	36	578	16	96,2
2.	len	8,1	20	379	19	93,4
3.	pszenica	10,6	15	117	8	73,7
4.	pszenica	15,3	15	227	15	83,5
5.	pszenica	25,3	15	393	26	92,2

Źródło: Badania własne

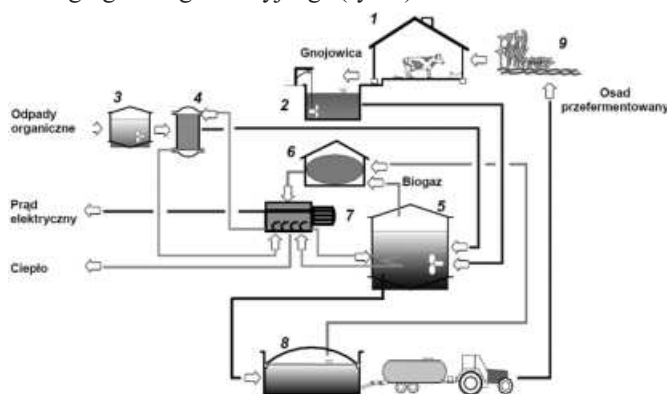
Biogaz - przyszłościowy dostawca energii

W ostatnim czasie Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych we współpracy z Instytutem Inżynierii Rolniczej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu prowadzi prace i badania związane z możliwościami wykorzystywania fazy glicerynowej powstałej po estryfikacji tłuszczów odpadowych jako dodatku do produkcji biogazu [11]. Wagę tych badań podnosi fakt, iż w Polsce planuje się budowę biogazowni różnych typów. Według zamierzeń Rządu, do 2020 r. w każdej gminie w naszym kraju powinna funkcjonować przynajmniej jedna biogazownia rolnicza produkująca energię elektryczną i ciepłą. Moc każdego obiektu ma wynosić 0,7-3,0 MW, a łącznie do 2-3 tysięcy MW. Surowcem do produkcji biogazu w tych biogazowniach powinny być rośliny energetyczne (głównie kukurydza) i odpady rolnicze (gnojowica, resztki poubojowe, odpady z wytwarzania biopaliw).

Wykorzystanie odpadów do produkcji biogazu, takich jak: obornik, gnojowica, odpady zwierzęce, tłuszcze poplotacyjne, odpady z przemysłu spożywczego, przetwórczego oraz innych odpadów organicznych, może być źródłem zarobku dla małych i średnich gospodarstw rolno-hodowlanych oraz przyczynić się do restrukturyzacji wsi.

Z praktyki innych krajów wiadomo, że biogazownie rolnicze mają rację bytu w gospodarstwach o powierzchni powyżej 20 ha [10].

Typowa instalacja biogazowni rolniczej składa się z układu podawania biomasy, komory fermentacyjnej, zbiornika biogazu, zbiornika magazynującego przefermentowany substrat oraz agregatu kogeneracyjnego (rys. 2).



Rys. 2. Schemat instalacji biogazowni rolniczej [12]: 1 - obiekty inwentarskie, 2 - dół na gnojowicę, 3 - pojemnik zbiorczy, 4 - zbiornik higienizujący, 5 - reaktor biogazowy, 6 - zbiornik magazynowy gazu, 7 - zblokowana elektrociepłownia gazowa, 8 - zbiornik składowy na gnojowicę, 9 - grunt uprawny

Fig. 2. The schema of typical agricultural biogas plant [12]: 1 - livestock objects, 2 - manure pit, 3 - collecting container, 4 - hygienic container, 5 - biogas reactor, 6 - gas container, 7 - block-type gaseous thermal-electric power station, 8 - manure collecting container, 9 - arable land

* Praca prowadzona w ramach międzynarodowego projektu pod nazwą „Rozwój technologii wytwarzania biopaliw z olejów roślinnych, tłuszczów zwierzęcych z wykorzystaniem olejów z licznika siewnego, jako nowej cennej bazy surowcowej” realizowanego w ramach INICJATYWA EUREKA E! 4018 CAMELINA BIOFUEL.

METHODS OF UTILIZATION OF THE SOLID BIOMASS FOR ENERGETIC PURPOSES Part 2. Straw and agricultural wastes

Summary

The present energy policy in Poland is compatible with the European Union policy directions whose the aim is substitution of the energy obtained from mineral fuels - by the energy obtained from renewable sources. The biomass is one kind of the renewable energy sources. Industrial Institute of Agricultural Machinery, Poznań (Poland) has been for many years one of main scientific-investigative centers which is engaged in propagation of the utilization of the biomass for energetic purposes. The paper presents selected research works which are lead in PIMR, concerning the methods of utilization of the solid biomass in energetics.

Podsumowanie

Prace, jakie prowadzi Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych, dotyczą różnych składników biomasy i sposobów jej wykorzystywania. Opracowywane i dopracowywane następujące urządzenia oraz technologie: wytwórnia biopaliwa, prasa do wyciskania oleju z nasion drobnoziarnistych, czy technologia brykietowania słomy metodą zwijania, to konstrukcje pomagające racjonalnie, ekonomicznie i bezpiecznie przetworzyć różnego rodzaju składniki biomasy na energię ciepłą, mechaniczną lub elektryczną.

Literatura

- [1] Sulewski M., Gaca J.: Przyszłość biopaliw w gospodarce energetycznej. Materiały IV. Międzynarodowej Konferencji Procesorów Energii ECO- URO-ENERGIA „Inteligentna energia dla Europy i Polski 2007-2013”. Bydgoszcz, 26-27 czerwca 2007 r.
- [2] Janowicz L.: Biomasa w Polsce. Energetyka. Problemy energetyki i gospodarki paliwowo-energetycznej, nr 8 (626), sierpień 2006, s. 601-604.
- [3] Kaltschmitt M., Hartmann H.: Energie aus Biomasse: Grundlagen, Techniken und Verfahren. Springer-Verlag 2001.
- [4] EN 14214: Fatty acid methyl esters for diesel engines (Biodiesel).
- [5] Adamczyk F., Frąckowiak P., Kośmicki Z., Mielec K., Zielnica M.: Badania eksperymentalne procesu zagęszczania słomy metodą zwijania. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2006, vol. 51(3), s. 5-10.
- [6] Adamczyk F., Frąckowiak P., Kośmicki Z., Mielec K.: Koncepcja zagęszczania słomy przeznaczonej na opał przez jej zwijanie. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2005, vol. 50(4), s. 4-7.
- [7] Prawo energetyczne. Dz.U. 1997, nr 54, poz. 348 z późn. zm.
- [8] Olszewski T.: Dobór optymalnych parametrów zespołu brykietującego zielonki metodą zwijania. Praca doktorska. Akademia Rolnicza w Poznaniu, 1973.
- [9] Uprawa roślin na potrzeby energetyki. Poradnik pod red. J. Kusia. W&B Wiesław Drzewiński, Warszawa, 2009.
- [10] Cebula J.: Biogazownie w niewielkich gospodarstwach. W: Odnawialne źródła energii i działania adaptacyjnego zmian klimatu w rolnictwie i na wsi - przykłady doświadczeń w UE pod red. A. Grzybek. Wydawnictwo Naukowe Scholar, 2009, s. 52-60.
- [11] Dach J., Zbytek Z.: Wpływ wysokobiałkowego żywienia trzody na wielkość emisji amoniaku z kompostowanego obornika. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2008, vol. 53(3), s. 48-52.
- [12] Scholwin F., Gattermann H., Schattauer A., Weiland P.: Technika instalacji do wytwarzania biogazu. Biogaz. Produkcja wykorzystanie. Institut für Energetik und Umwelt GmbH, Leipzig, 2007, s. 37.