

**dr inż. Agnieszka PILARSKA**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Instytut Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego

e-mail: agnieszka.pilarska@up.poznan.pl

**dr inż. Krzysztof PILARSKI, prof. dr hab. inż. Piotr BONIECKI**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Instytut Inżynierii Biosystemów

e-mail: krzysztof.pilarski@up.poznan.pl

**mgr Krzysztof DOBRZAŃSKI**

Technika, Spółka z o.o., Poznań

# WPŁYW ROZWOJU BIOGAZOWNI W POLSCE NA DYWERSYFIKACJĘ RÓDEŁ DOCHODÓW W ROLNICTWIE

*Streszczenie*

*Biogazownie stanowią dużą szansę dla rozwoju gmin na wielu płaszczyznach. Pozwalają na wzrost dochodów zarówno mieszkańców, jak i gminy jako jednostki samorządowej. Bezpośrednie korzyści dla rolnictwa i obszarów wiejskich wynikające z rozwoju biogazowni rolniczych, to obok dywersyfikacji źródeł dochodów i nowych miejsc pracy, również stworzenie nowego rynku zbytu dla lokalnej produkcji rolnej, czy efektywne i prośrodowiskowe zagospodarowanie produktów ubocznych oraz pozostałości z rolnictwa i przetwórstwa rolno-spożywczego. Inwestycja w budowę biogazowni redukuje wydatki gospodarstwa rolnego na zakup energii elektrycznej/ciepłej, a uprawa biomasy do celów energetycznych umożliwia pełne wykorzystanie potencjału ziemi uprawnej. Pozostałości pofermentacyjne, pochodzące z działalności produkcyjnej biogazowni, wykorzystane są jako nawóz organiczny, powodując zmniejszenie wydatków gospodarstwa na zakup nawozów mineralnych. Przedstawiono najważniejsze ekonomiczne korzyści produkcji biogazu rolniczego, związane m.in. ze sprzedażą wytworzonej energii elektrycznej, uzyskanej nadwyżki ciepła procesowego czy utylizacją odchodów zwierzęcych.*

**Słowa kluczowe:** dywersyfikacja, biogazownia, dochodowość, „zielona” energia, poferment, utylizacja odchodów

## Wprowadzenie

Za jeden z najbardziej znaczących objawów aktywności i przedsiębiorczości rolników uznaje się dywersyfikację źródeł dochodów gospodarstw rolnych. *Dywersyfikacja* (od łac. diversificare urozmaicać) oznacza „rozmięszczenie zakresu produkcji i usług w przedsiębiorstwie lub w danym regionie, czego przesłanką może być konieczność wykorzystania nadwyżek siły roboczej lub kapitału, chęć podniesienia rentowności przedsiębiorstw, wykorzystanie rezerw produkcyjnych, zasobów itp.” [1] Odwołując natomiast pojęcie *dywersyfikacji* do rolnictwa, oznaczać będzie ono „różnicowanie struktury rolniczej oraz wykorzystanie zasobów ziemi, kapitału i pracy w gospodarstwach...” [2]. Podstawową przyczyną poszukiwania źródeł dochodów w gospodarstwie rolnym i poza nim jest jego ekonomiczne osłabienie [3]. W Polsce systematycznie dokonuje się proces różnicowania działalności gospodarstw rolnych, jednak w porównaniu z większością krajów UE, wypada on zdecydowanie niekorzystnie. Polskie rolnictwo nadal charakteryzuje się niską dochodowością na tle rolnictwa unijnego.

Wiele województw w Polsce zaczyna wyraźnie dostrzegać możliwość poprawy sytuacji dochodowej przez pełniejsze wykorzystywanie zasobów oraz podejmowanie działalności nierolniczej. Działalność nierolnicza wymaga zdecydowanie większych nakładów pracy i środków inwestycyjnych. Dotyczy to w szczególności wytwarzania energii odnawialnej, przetwórstwa produktów rolnych i agroturystyki. Faktem pozostaje jednak, że zdecydowana ilość gospodarstw rolnych, rozwijających tego rodzaju działalności, mieści się w grupie silniejszej pod względem ekonomicznym.

## Bezpośrednie korzyści dla rolnictwa, wynikające z rozwoju biogazowni rolniczych

Przy poszukiwaniu rozwiązań mających na celu aktywizację gmin wiejskich oraz metod służących ochronie środowiska,

warto bliżej przyjrzeć się biogazowniom. Są to instalacje, które wytwarzają energię ciepłą i elektryczną z biogazu powstającego w procesie fermentacji beztlenowej. Mogą być jej poddane wszystkie substraty ulegające biodegradacji. Budowane w Polsce biogazownie rolnicze zazwyczaj dysponują mocą elektryczną i ciepłą w przedziale od 0,5 MW do 2,0 MW. Wśród najważniejszych korzyści dla rolnictwa, wpływających z rozwoju biogazowni wymienia się:

- dywersyfikację źródeł dochodów rolniczych biorąc pod uwagę, że ceny energii nie podlegają tak drastycznym wahaniom, jak ma to miejsce w przypadku cen płodów rolnych, biogaz może stanowić źródło stałych dochodów w rolnictwie;
- utworzenie nowego rynku zbytu dla lokalnej produkcji rolnej;
- zapobieganie nadprodukcji żywności na rynku;
- efektywne i pro-środowiskowe zagospodarowanie produktów ubocznych oraz pozostałości z rolnictwa i przetwórstwa rolno-spożywczego;
- potrzebę uprawy biomasy do celów energetycznych, która umożliwia pełne wykorzystanie potencjału ziemi uprawnej;
- zmniejszenie wydatków gospodarstwa rolnego na zakup energii elektrycznej/ciepłej (samowystarczalność energetyczna gospodarstwa);
- możliwość wykorzystania pozostałości pofermentacyjnych jako nawozu organicznego (zmniejszenie wydatków gospodarstwa na zakup nawozów mineralnych);
- wkład w zrównoważony rozwój rolnictwa i obszarów wiejskich (wsparcie realizacji strategicznych celów politycznych Unii Europejskiej) [4].

Fermentacja beztlenowa jest coraz bardziej znaną na rynku technologią, która pozwala na efektywne zagospodarowanie odchodów zwierzęcych, biomasy roślinnej lub organicznych odpadów do produkcji energii elektrycznej oraz ciepłej i umożliwia uzyskanie naturalnego nawozu, przeznaczonego do

zasilania upraw roślinnych. Wytworzony biogaz, który zawiera od 55 do 65% metanu, po oczyszczeniu z siarkowodoru, pyłów i wilgoci najczęściej bywa wykorzystany do produkcji energii elektrycznej oraz ciepła. Z kolei przefermentowany materiał w postaci płynnej lub o konsystencji obornika jest wysokiej jakości wieloskładnikowym nawozem. Inwestycje biogazowe są efektywnymi zarówno ekologicznie, jak i ekonomicznie, zależnie od skali, wykorzystania ciepła oraz substratów. Nawet inwestycja biogazowa, prowadzona na małą skalę, tj. zagospodarowująca jedynie najbardziej dostępną biomasę oraz zaopatrująca w energię inwestora i jego najbliższe sąsiedztwo, może być rentowną, zwłaszcza w przypadku pozyskania dotacji na inwestycję. Podstawową grupą inwestorów zainteresowanych budową instalacji biogazowych są rolnicy, posiadający naturalny substrat dla biogazowni oraz firmy z branży rolno-spożywczej. Budowa biogazowni rolniczych w oparciu o działanie gospodarstw rolnych powinna spotykać się z dużą przychylnością władz lokalnych. Biorąc pod uwagę możliwość rozwoju wsi, stworzenia nowych miejsc pracy, a także modernizacji i wzrostu dochodowości gospodarstw rolnych, współpraca między rolnikami a samorządowcami powinna w tym zakresie przebiegać poprawnie.

### **Wpływ budowy biogazowni na dochody gminy**

Budowa biogazowni jest źródłem wielu korzyści dla samej gminy, na której jest zlokalizowana. Wpływy do gminnej kasy z tytułu podatku od nieruchomości dla obiektu o mocy 1 MW przekraczają 100 tys. zł rocznie. Ze względu na fakt, że biogazownia potrzebuje stałych dostaw substratów, możliwa jest długofalowa aktywizacja sektora rolniczego. Jej powstanie wpływa na wzrost zagospodarowania nieużytków lub na wykorzystanie nadwyżek produkcji rolnej. Dzięki temu, że dostawy substratów są długoterminowe, jest to bezpieczna i perspektywiczna forma współpracy dla rolników, która zapewnia stałe, gwarantowane dochody. Do innych korzyści niesionych na rzecz gminy i wynikających z funkcjonowania biogazowni zaliczyć można także wzrost zatrudnienia w sposób bezpośredni oraz pośredni, nawet dla kilkudziesięciu osób.

Szacując korzyści ekonomiczne, należy również pamiętać o innych, trudniej wymiernych korzyściach mających charakter niematerialny, przez co pośrednio mogą przekładać się na ekonomikę działalności. Należą do nich m.in.:

- zwiększenie atrakcyjności inwestycyjnej regionu, co może zaowocować pojawieniem się w pobliżu biogazowni przemysłu, który może być zainteresowany wykorzystaniem ciepła z instalacji lub dostaw substratów do biogazowni,
- zwiększenie bezpieczeństwa zapewnienia dostaw paliw i energii oraz nawozów,
- promocja firmy jako przyjaznej środowisku.

### **Ciepła i elektryczna energia „zielona” potencjalnym źródłem dochodów**

Rolnictwo energetyczne stanowi ciekawe rozwiązanie, z jednej strony zapewniając dywersyfikację przychodów, z drugiej - własne bezpieczeństwo energetyczne, przy stałe rosnących cenach nośników energii. Posiadanie własnych zasobów żywności i źródła energii, dwóch najważniejszych potrzeb współczesnego człowieka, jest bowiem oznaką prawdziwej niezależności i bezpieczeństwa.

Biogazownia z pewnością jest stabilnym i pewnym źródłem energii cieplnej oraz elektrycznej, która jest wytwarzana w trybie ciągłym, przez 90% czasu w ciągu roku. Ten rodzaj elektrociepłowni cechuje się szerokim spektrum pozytywnych oddziaływań na otoczenie zarówno przyrodnicze, jak i społeczno - gospodarcze. Zarówno ilość jak i parametry

wytworzonej energii są utrzymywane na stałym poziomie, dzięki czemu zwiększa się bezpieczeństwo energetyczne regionu.

Wyprodukowana energia elektryczna jest zazwyczaj sprzedawana operatorowi energetycznemu. Istnieje jednak ewentualność dostarczania jej bezpośrednio do pobliskich odbiorców. Ponadto biogazownia może współpracować z lokalnymi sieciami cieplnymi i dostarczać tanią energię do celów grzewczych dla budynków użyteczności publicznej, domów lub bloków mieszkalnych. Jest ona dostępna pod postacią gorącej wody o temp. około 90°C. Szacuje się, że ciepło wyprodukowane przez biogazownię o mocy 1 MW jest w stanie zaspokoić w 100% zapotrzebowanie na c.o. i c.w.u. około 200 domów jednorodzinnych. Jego odbiorcami mogą być ponadto zakłady przemysłowe, hodowle zwierząt, suszarnie oraz wszelkie obiekty, które cechują się zapotrzebowaniem na ciepło. Najpełniejsze wykorzystanie energii cieplnej ma miejsce w sytuacji, gdy jej odbiorcy znajdują się w niedalekim sąsiedztwie biogazowni, tj. do 1,5 km. Biogazownia może więc pełnić rolę lokalnego, ekologicznego źródła prądu i ciepła, które w znacznym stopniu uniezależni odbiorców od stale rosnących cen nośników energii [5].

### **Wykorzystanie odchodów zwierzęcych jako źródła dochodów**

Inną z możliwości urozmaicenia źródeł dochodów gospodarstwa rolniczego, prowadzącego biogazownię jest utylizacja odchodów zwierzęcych. Potencjał biogazu z odchodów zwierzęcych w Polsce wynosi 3310 mln m<sup>3</sup>. W praktyce jednak instalacje do pozyskania biogazu mają szansę powstać tylko w dużych gospodarstwach hodowlanych lub wielkoobszarowych. W Polsce wymagania te spełnia jedynie 4 tys. gospodarstw.

Proces fermentacji beztlenowej ogranicza się uciążliwość zapachową gnojowicy o ok. 80-90%, co jest czynnikiem istotnym dla funkcjonowania lokalnej społeczności.

Z kolei poferment, który jest produktem ubocznym tego procesu, może być wykorzystywany jako pełnowartościowy nawóz, pod warunkiem jednak, że będzie on racjonalnie zagospodarowany [6].

Gnojowica poddana procesowi fermentacji beztlenowej jest znacznie lepszym nawozem niż gnojowica nieprzefermentowana, ze względu na brak nasion chwastów, płynną konsystencję oraz zwiększoną zawartość dobrze przyswajalnego dla roślin azotu amonowego. Przefermentowana gnojowica ma niższą zawartość suchej masy niż nieprzefermentowana, natomiast zawartość azotu amonowego jest około 20% wyższa w przefermentowanej gnojowicy, niż w zwykłej gnojowicy bydłowej. Procesowi fermentacji towarzyszy także redukcja ilości siarki, ponieważ jej część przekształca się w siarkowodór gazowy, opuszczając w ten sposób masę pofermentacyjną. Poferment cechuje się zatem minimalną emisją uciążliwych woni i powinien być zastosowany na polach położonych w najbliższym sąsiedztwie biogazowni. Jak wynika z analiz przyrostu plonu kukurydzy po zastosowaniu nowego nawozu jest porównywalny z plonami uzyskanymi po nawożeniu wapnem [7].

Powstanie biogazowni otwiera nowe możliwości również dla lokalnych zakładów przetwórstwa spożywczego. Korzyści wynikają z możliwości przeprowadzenia obowiązkowej utylizacji odpadów w sposób bezpieczny i na atrakcyjnych warunkach, między innymi przez wzgląd na niskie koszty transportu oraz samej utylizacji.

W obecnych uwarunkowaniach ekonomicznych przedstawione bezpośrednie źródła nie są w stanie pokryć wszystkich kosztów budowy i funkcjonowania biogazowni. Dlatego też wśród źródeł przychodów, inwestujący w instalacje do produkcji biogazu mogą uwzględnić dodatkowe dochody, wynikające

z systemu wsparcia, przekładające się na koszty zewnętrzne oraz przyjęte priorytety rozwoju społeczno-gospodarczego. W obowiązującym systemie wsparcia, najbardziej znaczącym i korzystnym jest obecnie system zobowiązań ilościowych oraz świadectw pochodzenia, który umożliwi uzyskanie wyższej ceny za wyprodukowaną jednostkę energii elektrycznej, niż wynikałoby to z relacji rynkowych. Podstawę prawną dla systemu obrotu energią ze źródeł odnawialnych, w tym biogazu, stanowi Ustawa - prawo energetyczne oraz rozporządzenia wykonawcze do tej ustawy. Ustawa ta reguluje m.in. zasady sprzedaży energii wytworzonej przez przedsiębiorstwa energetyczne wykorzystujące OZE oraz wydawanie i obrót „świadectwami pochodzenia” (zielonymi certyfikatami), wydawanymi dla energii uzyskanej z źródeł odnawialnych [8].

Podsumowując, biogazownie stanowią dużą szansę dla rozwoju gmin na wielu płaszczyznach. Są bodźcem do rozwoju rolnictwa i pozwalają na wzrost dochodów zarówno mieszkańców, jak i gminy jako jednostki samorządowej. Zwiększają bezpieczeństwo energetyczne gminy oraz ułatwiają zagospodarowanie produkowanych na jej terenie odpadów. Jako źródło odnawialne wpisują się w obecnie prowadzoną krajową i europejską politykę proekologiczną. Zasoby i charakter przestrzeni rolniczej w Polsce stanowią istotny potencjał dla produkcji energii z biomasy, stwarzając możliwość włączenia rolników w aktywne uczestnictwo w innych sektorach krajowej gospodarki. Dlatego też ważne jest, aby polityka energetyczna kształtowała się w kierunku silniejszego wspierania rozwoju inwestycji biogazowych.

W Polsce należy dążyć do rozwoju dwóch modeli biogazowni rolniczych: biogazowni scentralizowanych, opartych na partnerstwie publiczno-prywatnym (rolnicy, grupy producenckie, gminy, zakłady przemysłu spożywczego, dostawcy technologii i inne) oraz w biogazowni indywidualnych (wykorzystujących własny surowiec i produkujących głównie

na potrzeby własne). Taki układ zapewni poszerzenie źródeł dochodów w wielu współdziałających jednostkach. Obiecujące perspektywy rozwoju biogazu jako znacznego potencjału energetycznego polskiego rolnictwa, przemawiają za słuszością podjęcia wysiłku.

## Bibliografia

- [1] Smid W.: Leksykon menedżera. Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu. Kraków, 2000.
- [2] Majewski D., Radzikowska E.: Znaczenie działań dywersyfikacyjnych dla polskiego rolnictwa. Fundacja Programów Pomocy dla Rolnictwa (FAPA). Warszawa, 2006.
- [3] Zegar J.: Struktura polskiego rolnictwa rodzinnego. Wydawnictwo IERiGŻ-PIB. Warszawa, 2009.
- [4] Instytut Energetyki Odnawialnej. Przewodnik dla inwestorów zainteresowanych budową biogazowni rolniczych. Praca wykonana dla Ministerstwa Gospodarki. Warszawa, 2011.
- [5] Rogulska M., Grzybek A., Szlachta J., Tys J., Krasuska E., Biernat K., Bajdar K.: Powiązanie rolnictwa i energetyki w kontekście gospodarki niskoemisyjnej w Polsce. Polish Journal of Agronomy, 2011, 7: 92-101.
- [6] Pilarski K., Dach J., Pilarska A.: Preferowane kierunki rolniczego zagospodarowania odpadów z produkcji biopaliw. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2010, 3: 5-7.
- [7] Czekala W., Pilarski K., Dach J., Janczak D., Szymańska M.: Analiza możliwości i zagospodarowania pofermentu z biogazowni. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2012, 4: 13-15.
- [8] Curkowski A., Oniszek-Popławska A., Mroczkowski P., Zowsik M., Wiśniewski G.: Przewodnik dla inwestorów zainteresowanych budową biogazowni rolniczych. Ekspertyza dla ministerstwa Gospodarki, Instytut Energii Odnawialnej. Warszawa, 2011.

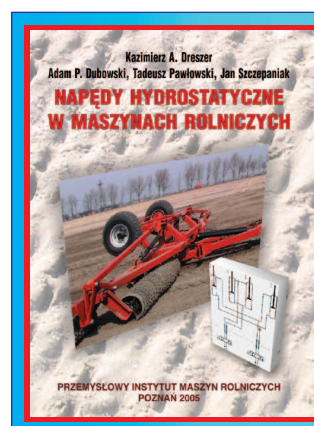
## THE INFLUENCE OF BIOGAS PLANTS DEVELOPMENT ON THE INCOME SOURCE DIVERSIFICATION IN AGRICULTURE IN POLAND

### Summary

*Direct benefits of biogas plants development for agriculture and rural areas consist not only in income source diversification and new jobs, but also in creation of a new market for local agriculture production, effective pro-environment by-products and leftovers from agriculture and agri-food production utilization. Investment in the construction of biogas plant undoubtedly reduces farm expenses related to energy costs, and cultivation of biomass for energy purposes allows to use full potential of the land. Fermentation leftovers from biogas plant manufacturing can be used as organic fertilizer so that expenses on fertilizers purchasing are reduced. This article presents the main economic benefits of agricultural biogas production related to the sale of electricity generated, the obtained excess of process heat or the utilization of animal excrements.*

**Key words:** diversification, biogas plant, profitability, utilization of animal excrements

*Pracę zrealizowano w ramach grantu badawczego NCN nr N N313 432539: „Ocena wartości nawozowej i wpływu na glebę pulpy pofermentacyjnej powstałej w procesie wytwarzania biogazu z wykorzystaniem różnych substratów organicznych”.*



## NAPĘDY HYDROSTATYCZNE W MASZYNACH ROLNICZYCH

ISBN 83-921598-2-9

**Książka adresowana jest do studentów uczelni rolniczych oraz użytkowników maszyn rolniczych. Zawiera wybrane zagadnienia z mechaniki płynów i właściwości cieczy roboczych, opis budowy oraz działania poszczególnych maszyn hydraulicznych. Ponadto przedstawia przykładowe urządzenia hydrauliczne w wybranych maszynach rolniczych, a także diagnostykę układów hydraulicznych.**

Wydawca: Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych

60-963 Poznań, ul. Starołęcka 31

tel. 061 87-12-200; fax 061 879-32-62;

e-mail: office@pimr.poznan.pl; Internet: <http://www.pimr.poznan.pl>