

BIOGAZOWNIE ROLNICZE W ROZWOJU MAŁOSKALOWYCH INSTALACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W POLSCE¹

Justyna Chodkowska-Miszczuk

Katedra Studiów Miejskich i Rozwoju Regionalnego
Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu
Kierownik katedry: prof. dr hab. Daniela Szymbańska

Słowa kluczowe: Polska, struktura i rozmieszczenie biogazowni rolniczych, małoskalowe instalacje

Key words: Poland, structure and distribution of agricultural biogas plants, small-scale installations

S y n o p s i s. W artykule zaprezentowano biogazownie rolnicze w kontekście rozwoju małoskalowych instalacji odnawialnych źródeł energii (OZE) w Polsce. Przedstawiono projekty małych biogazowni rolniczych (o średniej mocy zainstalowanej około 0,1 MW) w kontekście rozwoju generacji rozproszonej jako przykład małoskalowych instalacji odnawialnych źródeł energii w Polsce. Omówiono egzogeniczne i endogeniczne uwarunkowania rozwoju instalacji biogazowych w Polsce. Zwrócono uwagę na to, że projekty małych biogazowni rolniczych powstają w gminach wyróżniających się na tle kraju m.in. znacznie większą średnią powierzchnią gospodarstw rolnych, wynoszącą 11 ha (średnia wielkość gospodarstw rolnych w skali Polski to 7 ha). Ponadto gminy te cechuje większy udział gospodarstw rolnych utrzymujących zwierzęta.

WSTĘP

Począwszy od końca XX w. w Europie, a także w Polsce, zachodzi deregulacja poszczególnych sektorów gospodarki. Proces ten, definiowany jako słabnąca kontrola władz państwowych [Bell, Cloke 1990], dotyczy również energetykę. Celem deregulacji sektora energetycznego jest utworzenie konkurencyjnego rynku energii i uznanie jej jako towaru rynkowego. Efektywność tego procesu warunkuje występowanie zróżnicowanej formy własnościowej podmiotów, w tym powstawanie niezależnych producentów energii [Luchter 2001]. Zachodzące zmiany są odzwierciedleniem głównych założeń polityki energetycznej Unii Europejskiej (UE) obejmujących: wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE), redukcję emisji dwutlenku węgla i wzrost efektywności energetycznej do 2020 r. (powszechnie znane jako 3x20), jak również pełną dekarbonizację sektora energetycznego do 2050 r. [Dyrektywa... 2009, Klose i in. 2010, Ruester i in. 2013].

¹ Artykuł napisano dzięki wsparciu finansowemu w ramach dotacji dla młodych naukowców z grantu Uniwersytetu Mikołaja Kopernika nr 1695-G. Dziękuję Dyrektorowi Departamentu Działań Inwestycyjnych i Dyrektorowi Departamentu Programowania i Sprawozdawczości Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa za pomoc w pozyskaniu niezbędnych informacji.

Polska jako członek UE jest zobligowana do modernizacji krajowego sektora energetycznego zgodnie z wytycznymi wspólnej polityki energetycznej. Z uwagi na 85-procentową dominację węgla (kamiennego i brunatnego) w produkcji energii elektrycznej, dla porównania ze źródeł odnawialnych wytwarza się 10% energii elektrycznej [Statystyka... 2012], jak również na fakt silnej centralizacji rynku energii elektrycznej w Polsce [Energetyka... 2011] zadanie to jest szczególnie utrudnione. Stąd też w celu wdrożenia przyjętych przez UE kryteriów dotyczących sektora energetycznego istnieje potrzeba wykorzystania wielu rozwiązań. Jednym z nich jest generacja rozproszona (ang. *distributed generation*, DG), czyli rozwój małoskalowych instalacji OZE (do 200 kW). W tym zakresie wyodrębnia się mikroinstalacje – o łącznej mocy zainstalowanej energii elektrycznej do 40 kW lub ciepłej do 70 kW oraz instalacje małe (o mocy zainstalowanej energii elektrycznej od 40 do 200 kW albo ciepłej od 70 do 300 kW) [Więcka i in. 2012].

Rozwój generacji rozproszonej wiąże się z licznymi pozytywnymi rezultatami. Jest to niezawodny, wydajny (tylko w UE może prowadzić do 20-procentowej oszczędności zużywanej energii) i prośrodowiskowy sposób pozyskiwania energii [Watson 2004, Bańkowski, Żmijewski 2012]. Ponadto wytwarzanie energii w małoskalowych instalacjach OZE niesie ze sobą wiele korzyści społecznych, gospodarczych, etycznych i psychologicznych odczuwalnych przez użytkowników energii [Lovins i in. 2002].

Celem opracowania jest charakterystyka biogazowni rolniczych w kontekście rozwoju małoskalowych instalacji OZE, będących wyrazem upowszechniania się generacji rozproszonej w Polsce.

W badaniu korzystano z danych uzyskanych z Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (ARiMR), tj. z *Informacji o wnioskach o przyznanie pomocy z działania „Różnicowanie w kierunku działalności nierolniczej” – wsparcie operacji dotyczących wyłącznie wytwarzania biogazu rolniczego lub energii elektrycznej z biogazu rolniczego*. Wsparcie finansowe pochodzące z Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) 2007-2013 obejmuje budowę małych biogazowni rolniczych przy gospodarstwach rolnych (do 200 kW). W badaniu uwzględniono projekty biogazowni zgodnie ze stanem na październik 2013 r. Ponadto korzystano z informacji pozyskanych z Agencji Rynku Rolnego (ARR) dotyczących biogazowni rolniczych w Polsce (stan na wrzesień 2014 r.). W trakcie badania uwarunkowań endogenicznych rozwoju małych biogazowni rolniczych (struktury agrarnej gospodarstw rolnych i kierunków produkcji rolnej) pomocne były dane z Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego (BDL GUS) za lata 2009-2013.

UWARUNKOWANIA ROZWOJU MAŁOSKALOWYCH INSTALACJI OZE W POLSCE

Rozwój małoskalowych instalacji OZE, w tym małych biogazowni rolniczych w Polsce, jest uwarunkowany przede wszystkim przesłankami egzogenicznymi, tj. obowiązującymi rozwiązaniami prawnymi i czynnikami finansowymi.

Odnosząc się do regulacji prawnych, należy podkreślić, że wynikają one z bieżącej polityki. Bez efektywnego wsparcia politycznego nie jest możliwy pełny rozwój małoskalowych instalacji OZE [Barry, Chapman 2009, Wolfe 2008, Vogel 2009]. Dlatego, tak istotne jest zwrócenie uwagi na dokument określający ramy krajowej polityki energetycznej, wytyczne zgodnie z założeniami polityki energetycznej UE, tj.: *Polityka energetyczna*

Polski do 2030 r. Według tego dokumentu rozwój polskiego sektora energetycznego w znacznej mierze będzie przebiegał w oparciu o dywersyfikację źródeł energii, w tym wzrost wykorzystania OZE. Natomiast poprawie efektywności energetycznej kraju ma służyć przede wszystkim upowszechnianie się generacji rozproszonej.

Należy nadmienić, że rozwój generacji rozproszonej został także uwzględniony w przyjętym w lipcu 2013 r. tzw. trójpacku energetycznym. Pomimo że główna część trójpacku odnosi się do regulacji rynku gazu, to dokument ten ustanawia także system wsparcia dla mikro- i małych instalacji OZE (o łącznej zainstalowanej mocy elektrycznej nieprzekraczającej 200 kW lub łącznej zainstalowanej mocy cieplnej nie większej niż 600 kW). Istotnym instrumentem legislacyjnym wynikającym z zapisów tej ustawy jest wsparcie mikroinstalacji (do 40 kW zainstalowanej mocy elektrycznej). Zgodnie z prawem właściciele mikroinstalacji nie muszą prowadzić działalności gospodarczej. Umożliwiono im także uzyskanie preferencyjnych warunków podłączenia do krajowej sieci elektroenergetycznej i sprzedaż wytworzonej w mikroźródle energii elektrycznej. Jest to szczególnie istotne w kontekście istniejących trudności z podłączeniem wytwórców energii do głównego punktu zasilającego, a następnie przesyłem i sprzedażą energii elektrycznej (efekt tzw. „wąskiego gardła”) [Chodkowska-Miszczuk 2014b]. Dzięki tej zmianie coraz więcej wytwórców energii w mikroinstalacjach ma szansę działać nie tylko w systemie *off-grid*. Natomiast nie można pominąć faktu, że czynnikiem hamującym rozwój mikroinstalacji jest określenie przez ustawodawcę ceny sprzedaży tak uzyskanej energii na poziomie 80% średniej ceny sprzedaży energii elektrycznej w poprzednim roku [Dz.U. 2013.984]. Przypuszcza się, że dalsze wsparcie energetyki prosumenckiej znajdzie również odzwierciedlenie w ustawie o odnawialnych źródłach energii, nad którą pracuje Parlament RP [Ministerstwo Gospodarki <http://www.mg.gov.pl/>, 16.02.2015].

Funkcjonowanie małoskalowych instalacji OZE na krajowym rynku energetycznym wymaga także stosunkowo wysokich nakładów inwestycyjnych. Nie bez znaczenia jest możliwość pozyskania środków finansowych już na etapie budowy tego typu instalacji. Przykładem subsydiowania małoskalowych inwestycji OZE jest system dofinansowania budowy biogazowni rolniczych z PROW 2007-2013. Środki finansowe pozyskane z PROW są przeznaczone na budowę małych biogazowni rolniczych przy gospodarstwach rolnych. O dotację na budowę biogazowni mogli ubiegać się rolnicy ubezpieczeni w KRUS, chcący zająć się działalnością pozarolniczą. Dofinansowanie określono na poziomie 50% kosztów inwestycji, przy czym maksymalna kwota, którą można uzyskać na ten cel, nie może przekroczyć 500 tys. zł.

Jak wynika z danych ARiMR (z dnia 18.11.2011), o dofinansowanie budowy tego typu biogazowni ubiegało się 176 rolników z terenu całej Polski. Najbardziej zainteresowani inwestycjami związanymi z wytwarzaniem biogazu rolniczego i energii z biogazu byli rolnicy z województwa wielkopolskiego, skąd pochodziła co trzecia taka aplikacja. Znaczną liczbę wniosków wystosowali także rolnicy z województw: kujawsko-pomorskiego, lubelskiego i mazowieckiego. Udział wniosków o dofinansowanie projektów złożonych w każdym z tych województw stanowił około 12% wszystkich aplikacji.

Rozpatrując możliwości rozwoju małoskalowych instalacji biogazowych w Polsce, należy wskazać istotne czynniki endogeniczne. Produkcja biogazu rolniczego i energii z biogazu jest uwarunkowana przede wszystkim wielkością gospodarstwa rolnego i kierunkami produkcji rolnej na danym obszarze [*Kierunki...* 2010].

BIOGAZOWNIE ROLNICZE W PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ Z OZE W POLSCE

OZE odgrywają coraz większą rolę w produkcji energii elektrycznej w Polsce. Znajduje to odzwierciedlenie w rosnącej mocy zainstalowanej w elektrowniach wykorzystujących OZE. W ciągu ostatnich dziesięciu lat (2005-2014) odnotowano ponadpięciokrotny wzrost łącznej mocy zainstalowanej w badanych elektrowniach.

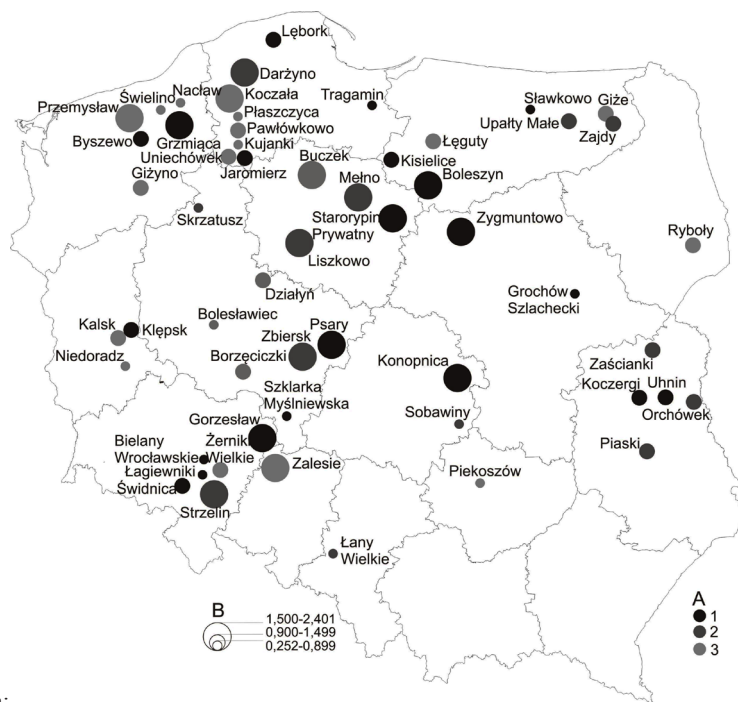
Biorąc pod uwagę strukturę OZE, warto nadmienić, że w latach 2005-2014 największy (niemal 45-krotny) przyrost mocy zainstalowanej (o ponad 3,6 GW) odnotowano w elektrowniach wiatrowych. W połowie 2014 r. łączna moc zainstalowana w elektrowniach wiatrowych stanowiła 63,4% łącznej mocy zainstalowanej we wszystkich technologiach OZE w Polsce. W badanym okresie nastąpił także ponadpięciokrotny przyrost mocy zainstalowanej w elektrowniach na biomasę, które z łączną mocą zainstalowaną wynoszącą ponad 995 MW stanowią drugą, po energetyce wiatrowej (3,7 GW), siłę wśród OZE [Urząd Regulacji Energetyki 2014].

Na znaczeniu zyskuje także biogaz, w tym biogaz rolniczy. W latach 2005-2014 nastąpiło niemal 6-krotne zwiększenie łącznej mocy zainstalowanej w biogazowniach w Polsce. W połowie 2014 r. wyniosła ona 179,7 MW. Istotną rolę odgrywa tutaj coraz większa liczba biogazowni rolniczych, a zatem także rosnąca zainstalowana moc elektryczna. W 2011 r. sumaryczna moc zainstalowana w biogazowniach rolniczych stanowiła 24%, w 2012 r. ponad 26%, a w 2014 r. już 35,6% łącznej mocy zainstalowanej we wszystkich biogazowniach w Polsce [Urząd Regulacji Energetyki 2014, Agencja Rynku Rolnego 2014].

We wrześniu 2014 r. w Polsce funkcjonowało 55 biogazowni rolniczych. Dla porównania w 2011 r. było ich tylko 22, a pod koniec 2012 r. – 29. Biogazownie rolnicze działają w systemie kogeneracji, a ich średnia zainstalowana moc elektryczna wynosi 1 MW. Warto wspomnieć, że liderem w tym zakresie jest województwo kujawsko-pomorskie, gdyż średnia moc zainstalowana biogazowni rolniczych w tym województwie przekracza 1,8 MW. Biogazownie rolnicze są rozmieszczone nierównomiernie na terenie kraju. Występują przede wszystkim w północnej, północno-zachodniej i południowo-zachodniej Polsce.

Uwzględniając biogazownie rolnicze z punktu widzenia substratów do produkcji biogazu, rysuje się podział na trzy zasadnicze grupy. Pierwszą z nich tworzą biogazownie wykorzystujące gnojowicę (podstawowy odpad organiczny do produkcji biogazu rolniczego). Druga grupa to biogazownie bazujące na innych pozostałościach produkcji rolno-spożywczej. Zaś do trzeciej grupy zalicza się biogazownie, których funkcjonowanie zależy od prowadzenia upraw celowych, przede wszystkim kukurydzy na kiszonkę. Biogazownie bazujące na odpadach organicznych z produkcji rolno-spożywczej (gnojowicy i innych) występują przede wszystkim w województwach zachodniopomorskim, pomorskim i wielkopolskim. Z kolei na obszarze centralnej i wschodniej Polski dominują biogazownie rolnicze, których działanie jest związane z dostawą kukurydzy. Wśród biogazowni o największej elektrycznej mocy zainstalowanej (powyżej 1,5 MW) dominują te, w których produkcja biogazu rolniczego odbywa się na bazie kiszonki z kukurydzy (rys. 1.).

Zróżnicowanie przestrzenne rozmieszczenia biogazowni rolniczych wynika m.in. z poziomu towarowości gospodarstw rolnych, ich wielkości i kierunków prowadzonej działalności rolniczej na poszczególnych obszarach Polski. Na terenach bowiem cechujących się największym udziałem gospodarstw wysokotowarowych, dużych (średnia powierzchnia gospodarstw rolnych oscyluje wokół 15 ha), specjalizujących się w hodowli zwierząt



Objaśnienia:

A – podstawowe surowce do produkcji biogazu rolniczego: 1 – kiszonka z kukurydzy, 2 – inne odpady rolno-spożywcze, 3 – gnojowica; B – elektryczna moc zainstalowana biogazowni rolniczej w MW.

Rysunek 1. Rozmieszczenie biogazowni rolniczych w Polsce we wrześniu 2014 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych [ARR 2014].

(m.in. województwa pomorskie, zachodniopomorskie i wielkopolskie) istnieją największe możliwości zapewnienia odpowiedniej ilości surowca do produkcji biogazu rolniczego w Polsce [Budzianowski 2012].

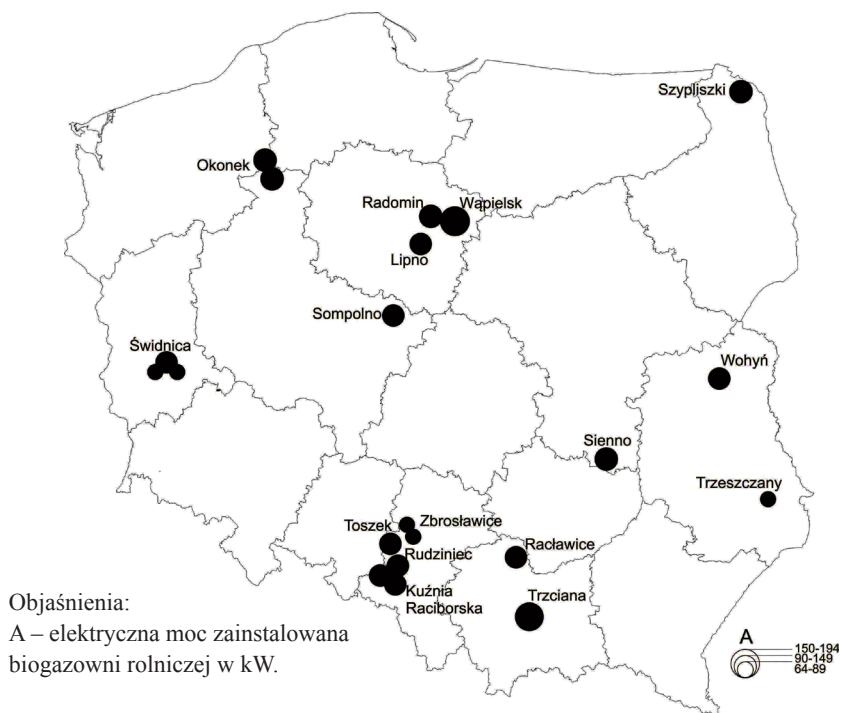
MAŁE BIOGAZOWNIE ROLNICZE W POLSCE

Biogazownie rolnicze odgrywają coraz większą rolę w produkcji energii elektrycznej z OZE w Polsce. Ich liczba wzrasta, przede wszystkim tam, gdzie biogazownie rolnicze już funkcjonują, a więc w północnej, północno-zachodniej i południowo-zachodniej Polsce. Obok dużych biogazowni rolniczych są lokalizowane projekty małych instalacji, czym realizują jedną z dwóch możliwości (obok małej hydroenergii) rozwoju małoskalowych instalacji OZE w Polsce [Chodkowska-Miszczuk 2014a]. Jedną z przyczyn wzrostu zainteresowania małymi biogazowniami jest fakt, że wykorzystanie biogazu jako OZE w odniesieniu do przedsięwzięć o małej skali ma pozytywny odbiór przez lokalne społeczeństwo [Ebenezer i in. 2007].

Ze względu na stosunkowo wysokie koszty inwestycyjne, szczególnie z punktu widzenia osób prowadzących gospodarstwa rolne, impulsem do rozwoju małoskalowych instalacji biogazowych w Polsce jest przede wszystkim wsparcie finansowe, w tym dostępne dla rolników fundusze z PROW 2007-2013. Do połowy 2014 r. w Polsce powstały dwie małoskalowe instalacje biogazowni rolniczych, są to mikrobiogazownie rolnicze (elektryczna moc zainstalowana to 30 kW) w gminie Adamów (województwo lubelskie) i gminie Pszczyzna (województwo śląskie) [<http://www.gospodarzzenergia.pl/36,rynek-malosalowych-technologii-oze-w-polsce,75>, 18.09.2014].

Subsydia dostępne w ramach PROW umożliwiają kolejne inwestycje biogazowe. W październiku 2013 r. było 21 projektów małych biogazowni rolniczych ubiegających się o wsparcie z PROW. Średnia elektryczna moc zainstalowana wspomnianych biogazowni to 94 kW. Znamienne jest brak w tej grupie mikroinstalacji, gdyż najmniejsza zainstalowana moc elektryczna proponowanych inwestycji biogazowych wyniosła 64 kW (w województwach lubelskim i śląskim). Z kolei największe biogazownie, o mocy zainstalowanej 150 kW i więcej, planuje się w województwach kujawsko-pomorskim i małopolskim (rys. 2.).

Ocena wniosków o dofinansowanie małych inwestycji biogazowych z PROW 2007-2013 wskazuje, że najwięcej planów dotyczących budowy małych biogazowni złożono w województwie śląskim. Projekty małych biogazowni rolniczych pojawiają się tam, gdzie duże (o średniej mocy zainstalowanej 1 MW) biogazownie nie występują lub występują pojedynczo, a więc w województwach: śląskim, małopolskim i podlaskim.



Rysunek 2. Rozmieszczenie projektów małych biogazowni rolniczych przy gospodarstwach rolnych wnioskujących o dofinansowanie z PROW 2007-2013 w Polsce w październiku 2013 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych [ARiMR 2013].

Ponadto, w województwie śląskim oraz województwach lubuskim i wielkopolskim są gminy, w których planuje się więcej niż jedną inwestycję. Są to gminy Kuźnia Raciborska i Zbroślawice w województwie śląskim, Świdnica w lubuskim i Okonek w wielkopolskim (rys. 2).

W projektach małych biogazowni rolniczych założono zarówno zasilanie z upraw celowych, jak i odpadów organicznych. Przy czym w strukturze substratów do produkcji biogazu rolniczego w planowanych małych biogazowniach rolniczych przy gospodarstwach rolnych wnioskujących o dofinansowanie z PROW 2007-2013 w Polsce według stanu w październiku 2013 r. kukurydza jako uprawa celowa stanowiła ponad 37% wszystkich surowców do produkcji biogazu rolniczego. Podobny udział stanowiły inne pozostałości produkcji rolno-spożywczej. Udział gnojowicy i kiszonki z traw wynosił po około 12%.

Gminy, w których planuje się inwestycje małych biogazowni rolniczych, wyróżniały się na tle kraju znacznie większą średnią powierzchnią gospodarstwa rolnego. W przypadku badanych gmin średnia powierzchnia gospodarstwa rolnego wynosiła 11 ha, podczas gdy średnia dla Polski to 7 ha. Różnice widoczne były także w odniesieniu do udziału gospodarstw w poszczególnych grupach obszarowych. Udział najmniejszych gospodarstw (od 1 do 5 ha) był o 7,4 p.p. niższy od średniej krajowej wynoszącej niemal 42%. Z kolei znacznie większy niż średnia dla Polski, był udział największych gospodarstw (15 ha i więcej). W badanych gminach udział tych gospodarstw to ponad 15%, a średnia wartość dla Polski to 10%. Ponadto większy był także udział gospodarstw utrzymujących zwierzęta: 58% względem 56% w całej Polsce.

Przykład analizowanych 21 projektów małych biogazowni rolniczych w Polsce wskazuje, że tego typu inwestycje mają szansę powstać i funkcjonować przy gospodarstwach rolnych, których właściciele, korzystając z różnego rodzaju możliwości finansowych, potrafią pozyskać niezbędne fundusze inwestycyjne. Ponadto, koniecznym warunkiem funkcjonowania małych biogazowni jest zapewnienie ciągłej dostawy substratów do produkcji biogazu, zarówno z upraw celowych, jak i odpadów produkcji rolno-spożywczej. Jak wynika z badań, odpowiednie zaplecze surowcowe dla funkcjonowania małych inwestycji (o zainstalowanej mocy elektrycznej 40-200 kW) gwarantują gospodarstwa rolne o średniej powierzchni większej niż przeciętne polskie gospodarstwo rolne – przekraczającej 10 ha i prowadzące produkcję zwierzęcą.

PODSUMOWANIE

Z przeprowadzonych badań wynika, że OZE, w tym również biogaz rolniczy, odgrywa coraz większą rolę w produkcji energii w Polsce. Rozwój biogazowni rolniczych, w tym małoskalowych instalacji biogazowych, jest dodatkowo wspierany istniejącymi przepisami prawa i dostępnymi środkami współfinansującymi tego typu inwestycje. Wprawdzie rozwój małych (i mikro-) biogazowni rolniczych w Polsce znajduje się na razie w fazie wstępnej, ale zauważalne są już pierwsze efekty. Dzięki środkom z PROW 2007-2013, powstają projekty małych biogazowni rolniczych. Średnia zainstalowana w nich moc elektryczna wynosi 94 kW. Realizacja małych biogazowni rolniczych jest planowana w gminach wyróżniających się na tle kraju większą średnią powierzchnią gospodarstwa rolnego, wynoszącą 11 ha, większym udziałem grupy największych obszarowo gospodarstw (15 ha i więcej), a także charakteryzujących się większym udziałem gospodarstw utrzymujących zwierzęta.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że pełny rozwój małych (i mikro-) biogazowni rolniczych jest uwarunkowany, oprócz czynników egzogenicznych (przesłanek legislacyjnych i finansowych), czynnikami endogenicznymi. Jako wypadkową czynników endogenicznych należy wskazać zapewnienie właściwego zaplecza surowcowego do produkcji biogazu rolniczego. Właściwą dostawę substratów (upraw celowych i/lub odpadów organicznych) do dużych biogazowni rolniczych (średnia moc zainstalowana 1 MW) gwarantują duże gospodarstwa rolne (o średniej powierzchni oscylującej wokół 15 ha). Rozwój małych biogazowni (o średniej mocy zainstalowanej około 0,1 MW) jest ściśle związany z obecnością na danym obszarze gospodarstw o średniej powierzchni około 10 ha, dysponujących odpowiednią ilością odpadów organicznych. Prognozuje się, że w regionach cechujących się rozdrobnioną strukturą agrarną, gdzie średnia powierzchnia gospodarstw rolnych wynosi 5 ha najwłaściwszy będzie rozwój mikrobiogazowni o mocy zainstalowanej do 0,04 MW.

Rozwój małych (i mikro-) biogazowni rolniczych umożliwia podejmowanie działalności pozarolniczych na obszarach wiejskich, a ponadto wpisuje się w upowszechnianie generacji rozproszonej w Polsce. Biorąc pod uwagę dynamicznie rozwijający się rynek biogazowy w Polsce, prognozuje się, że małoskalowe instalacje biogazowni rolniczych będą odgrywać znaczącą rolę w generacji rozproszonej w Polsce. Powstawanie małoskalowych instalacji biogazowych, a tym samym rosnąca liczba prosumentów, to trend niezwykle oczekiwany, przyczyniający się do powszechniejszego wykorzystywania OZE, rozwoju dodatkowych działalności gospodarczych i wzrostu bezpieczeństwa energetycznego poszczególnych regionów i kraju. Dlatego też istnieje potrzeba szczególnego wsparcia – legislacyjnego, administracyjnego i finansowego, przedsięwzięć zmierzających do rozwoju generacji rozproszonej w Polsce.

LITERATURA

- Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, <http://www.arimr.gov.pl/> [cit. 19.09.2014].
- Agencja Rynku Rolnego, <http://www.arr.gov.pl/> [cit. 19.09.2014].
- Bańkowski Tomasz, Żmijewski Krzysztof, 2012: *Analiza możliwości i zasadności wprowadzenia mechanizmów wsparcia gazowych mikroinstalacji kogeneracyjnych – wsparcie energetyki rozproszonej – energetyka społeczna*, Warszawa, Instytut im. E. Kwiatkowskiego, http://www.forumfree.pl/uploads/raport_mikrokogeneracja.pdf [cit. 04.09.2014].
- Barry Martin, Chapman Ralph, 2009: *Distributed small-scale wind in New Zealand: Advantages, barriers and policy support instruments*, „Energy Policy”, vol. 37, s. 3358-3369.
- Bell Philip, Cloke Paul, 1990: *Concepts of privatization and deregulation*, [w] Philip Bell, Paul Cloke (eds.), *Deregulation and transport: Market forces in the modern world*, David Fulton Publishers, London, s. 3-27.
- Budzianowski Wojciech, 2012: *Sustainable biogas energy in Poland: Prospects and challenges*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, vol. 16, s. 342-349.
- Chodkowska-Miszczuk Justyna, 2014a: *Small-Scale renewable energy systems in the development of distributed generation in Poland*, „Moravian Geographical Reports”, vol. 22, Issue 2, s. 34-43, doi: 10.2478/mgr-2014-0010.
- Chodkowska-Miszczuk Justyna, 2014b: *Odnawialne źródła energii i ich wykorzystanie jako nowe trendy na obszarach wiejskich w Polsce*, „Studia Obszarów Wiejskich”, t. 35, s. 227-241.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych z dnia 23 kwietnia 2009 r., L 140/16.
- Ebenezer R. Abraham, Sethumadhavan Ramachandran, Velraj Ramalingam, 2007: *Biogas: Can It Be an Important Source of Energy?*, „Environmental Science and Pollution Research”, vol. 1, s. 67-71, doi: 10.1065/espr2006.12.370.
- Energetyka rozproszona*. 2011: Instytut na rzecz Ekorozwoju, Instytut Energii Odnawialnej, Warszawa. <http://www.gospodarzenergia.pl/36,rynek-malokalowych-technologie-oze-w-polsce,75> [cit. 18.09.2014].

- Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce w latach 2010–2020*. 2010: Ministerstwo Gospodarki (we współpracy z Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi), Warszawa.
- Klose Frank, Kofluk Michael, Lehrke Stephan, Rubner Harald, 2010: *Toward a distributed – power world. Renewables and smart grids will reshape the energy sector*, The Boston Consulting Group, June 2010, available from: <http://www.bcg.com/documents/file51254.pdf> [cit. 18.08.2014].
- Lovins B. Amory, Datta E. Kyle, Feiler Thomas, Rábago Karl R., Swisher Joel N., Lehmann Andre, Wicker Ken, 2002: *Small is profitable. The hidden economic benefits of making electrical resources the right size*, Rocky Mountain Institute, Snowmass.
- Luchter Lidia, 2001: *Proces deregulacji elektroenergetyki w Polsce na tle przemian strukturalnych tego sektora w krajach Unii Europejskiej*, [w] Zbigniew Ziolo (red.), *Problemy przemian struktur przemysłowych w procesie wdrażania reguł gospodarki rynkowej*, Prace Komisji Geografii Przemysłu, vol. 3, Komisja Geografii Przemysłu PTG, Wydział Ekonomiczny UMCS w Lublinie Filia w Rzeszowie, s. 99-113.
- Ministerstwo Gospodarki, <http://www.mg.gov.pl> [cit. 16.02.2015].
- Polityka energetyczna Polski do 2030 roku*. 2009: Ministerstwo Gospodarki, Załącznik do uchwały nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 r., Warszawa.
- Ruester Sophia, Schwenen Sebastian, Finger Matthias, Glachant Jean-Michael, 2013: *A post-2020 EU energy technology policy: Revisiting the Strategic Energy Technology Plan*, EUI Working Paper RSCAS, vol. 39, European University Institute, Robert Schuman Centre for Advanced Studies, Florence School of Regulation, San Domenico di Fiesole.
- Statystyka elektroenergetyki Polskiej*. 2012, Agencja Rynku Energii, Warszawa.
- Urząd Regulacji Energetyki <http://www.ure.gov.pl/> [cit. 19.09.2014].
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne*, Dz.U. 2012.1059, z 2013 r. poz. 984 i poz. 1238 oraz z 2014 r. poz. 457, poz. 490, poz. 900, poz. 942 i poz. 1101.
- Ustawa z dnia 26 lipca 2013 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw*, Dz.U. 2013.984.
- Vogel Philip, 2009: *Efficient investment signals for distributed generation*, „Energy Policy”, vol. 37, s. 3665-3672.
- Watson Jim, 2004: *Co-provision in sustainable energy systems: the case of micro-generation*, „Energy Policy”, vol. 32, no. 17, s. 1981-1990.
- Więcka Aneta, Santorska Anna, Rosołek Konrad, 2012: *Małoskalowe instalacje odnawialnych źródeł energii. Kolektory słoneczne, systemy fotowoltaiczne, małe elektrownie wiatrowe*, Instytut Energetyki Odnawialnej. Szkoła Letnia: Zielona energia w twoim domu, Lubiatowo, 25-26 lipca 2012 r.
- Wolfe Philip, 2008: *The implications of an increasingly decentralised energy system*, „Energy Policy”, vol. 36, s. 4509-4513.

Justyna Chodkowska-Miszczyk

AGRICULTURAL BIOGAS PLANTS IN THE DEVELOPMENT OF SMALL-SCALE
RENEWABLE ENERGY INSTALLATIONS IN POLAND

Summary

The aim of the article is to present agricultural biogas plants in the context of the development of small-scale renewable energy installations in Poland. The projects of small agricultural biogas plants (with an average installed capacity of about 0.1 MW) are presented in the context of the development of distributed generation in Poland. The both exogenous and endogenous factors of the development of agricultural biogas plants in Poland are discussed. It must be noted that the projects of small agricultural biogas are noted in gminas which distinguish oneself inter alia larger an average farm size, i.e. 11 ha (the average farm size in Poland is 7 ha) with livestock.

Adres do korespondencji:
dr Justyna Chodkowska-Miszczyk
Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Nauk o Ziemi
Katedra Studiów Miejskich i Rozwoju Regionalnego, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń
email: jchodkow@umk.pl