

Marian Podstawka, Piotr Gołasa, Wioletta Bieńkowska

Wydział Nauk Ekonomicznych
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Potencjał produkcji biogazu rolniczego w województwie pomorskim i jego wykorzystanie¹

Wstęp

Wykorzystanie energii wytworzonej z produktów rozkładu materii organicznej nie jest nowym konceptem. Już podczas podróży Marco Polo po Chinach odnotowano pierwsze prymitywne sposoby pozyskiwania i użytkowania biogazu [Igliński i in. 2012, s. 4890–4900]. W późniejszym okresie, w trakcie rewolucji przemysłowej, biogaz nie był jednak uznawany za odpowiednie źródło energii. Znacznie większe znaczenie odgrywały paliwa kopalne, z racji znacznie łatwiejszego sposobu pozyskiwania i magazynowania. Jednak w obliczu zmniejszających się zasobów paliw kopalnych oraz zmian klimatycznych spowodowanych efektem cieplarnianym koncepcja wykorzystania na szeroką skalę odnawialnych źródeł energii, a w tym biogazu, zaczęła nabierać znaczenia. Proces ten ma miejsce na całym świecie. Szczególną uwagę należy zwrócić na Chiny, gdzie w 2007 roku znajdowała się największa liczba działających biogazowni – 26,5 mln – których produkcja biogazu wyniosła 10,5 mld m³ (ekwiwalent 100 milionów ton węgla). W samej prowincji Syczuan znajduje się 2,94 miliona działających biogazowni [Chen i in. 2010]. Również w USA zaczęto dostrzegać możliwość wykorzystania biogazu. Prezydent Obama podczas swoich przemówień w lutym 2010 roku i kwietniu 2011 roku podkreślił, iż biopaliwa mają zastąpić paliwa kopalne i ograniczyć zależność od nich kraju. Jednak na ten moment rozwój

¹Badania finansowane w ramach projektu NCN „Ekonomiczne uwarunkowania produkcji bioenergii w gospodarstwach rolnych”, umowa UMO-2011/01/B/HS4/06220.

biogazowni w USA znajduje się na początkowym etapie, gdyż w 2011 roku było ich jedynie 160 o łącznej mocy 57 MW [Barnley i in. 2011]. Zupełnie inaczej sytuacja wygląda w Unii Europejskiej, szczególnie w Niemczech. W kraju tym do końca 2010 roku powstało 5900 biogazowni o łącznej mocy 2300 MWel. Generują one 13,3 miliarda kWel [kW energii elektrycznej], co stanowi 12,9% produkcji elektryczności z odnawialnych źródeł energii [Deuker 2012, s. 749–764]. Ten kierunek rozwoju energetyki został dostrzeżony również przez polskie władze. Ministerstwo Gospodarki w 2010 roku przyjęło dokument „Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce w latach 2010–2020”. Oszacowano, iż potencjał produkcji biogazu rolniczego to ok. 1,7 mld m³ rocznie, co pozwoliłoby uzyskać 125 tys MW energii elektrycznej oraz 200 tys MW energii cieplnej. W wyniku tych działań powstało założenie utworzenia do 2020 roku średnio jednej biogazowni w każdej gminie w kraju, o ile posiada ona odpowiednie warunki do uruchomienia takiego przedsięwzięcia, a w szczególności odpowiedni areal upraw, z których można uzyskiwać biomasę.

Cele i metody

Celem badań jest określenie potencjału produkcji biogazu rolniczego w województwie pomorskim, z uwzględnieniem poszczególnych powiatów, oraz jego wykorzystanie w funkcjonujących biogazowniach. Artykuł w ramach projektu stanowi element szerszych badań realizowanych na terenie całej Polski. W badaniach wykorzystano dane z 2011 roku uzyskane z Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa dotyczące liczby gospodarstw rolnych w poszczególnych gminach spełniających określone kryteria.

Aktualnie działające w Polsce biogazownie rolnicze nastawione są na następujące surowce: kukurydzę, gnojowicę, gnojówkę, obornik. W związku z tym w badaniach skoncentrowano się na powyższych substratach. Wzięto również pod uwagę, iż w biogazowniach ze względów technologicznych wymagany jest wsad pochodzenia zarówno roślinnego, jak i zwierzęcego. Opracowując wyniki badań dokonano założeń, iż w przypadku biogazowni w każdej gminie powinny one mieć moc 0,5–0,6 MW [Michalski 2009, s. 13]. W badaniach przyjęto określone założenia dotyczące wydajności produkcji biogazu z surowca organicznego (tab. 1 i 2).

Dysponując wymaganiami co do wielkości wsadu dla biogazowni o mocy 0,5–0,6 kWe (IEO, Poradnik biogazowy) utworzono 3 rodzaje gospodarstw mogących dostarczać substratów do produkcji biogazu. Z racji przydatności poszczególnych substratów każdemu z typów gospodarstw przypisano odpowiednie wagi. Wyróżnić można gospodarstwa dostarczające substratów na potrzeby produkcji energii elektrycznej o mocy:

- powyżej 100 krów – 160kWe – waga 3,
- powyżej 1000 świń – 110kWe – waga 2,
- powyżej 100 ha użytków rolnych – waga 1.

Tabela 1

Produkcja biogazu z substratów roślinnych

Wyszczególnienie	Zawartość s.m. [%]	Zawartość ograniczonej suchej masy w s.m. [%]	Produkcja metanu w m ³ z s.m.o	m ³ biogazu z t surowca
Kukurydza – kiszonka	32,60	90,80	317,6	94,01214
Trawa – kiszonka	40,30	83,40	396,6	133,2981
Siano	87,80	89,60	417,9	328,7569
Słoma	87,50	87,00	387,5	294,9844

Źródło: IEO, Poradnik biogazowy.

Tabela 2

Produkcja biogazu z substratów zwierzęcych

Wyszczególnienie	Bydło		Trzoda chlewna
	obornik	gnojowica	obornik i gnojowica
m ³ /DJP (duża jednostka przeliczeniowa)/dobę	1,5–2,9	0,56–1,5	0,6–1,25

Źródło: IEO, Poradnik biogazowy.

Ponieważ masa substratów jest niezwykle duża – około 5000 ton dla biogazowni o mocy 150 kWe – przyjęto, że ich transport jest opłacalny w ramach jednego powiatu i wyniki badań przedstawiono dla powiatów.

W celu określenia położenia istniejących biogazowni oraz wielkości produkowanej przez nie energii wykorzystano informacje powstałe w ramach programu Transition Facility 2006/018 180.02.04 „Wdrażanie konkurencyjnego rynku energii”, współfinansowanego ze środków polskich i Unii Europejskiej, projekt pt. „Opracowanie i rozpowszechnienie narzędzi oraz procedur regulacyjnych stosowanych w stosunku do sektora odnawialnych źródeł energii oraz energii elektrycznej wytwarzanej w kogeneracji”. Jego celem jest rozpowszechnianie dostępu do „statystycznej” wiedzy na temat źródeł energii odnawialnej zlokalizowanych na terenie Polski, dzięki opracowaniu i udostępnieniu na stronie internetowej urzędu, interaktywnej mapy Polski z naniesionymi instalacjami wytwarzającymi energię elektryczną w źródłach odnawialnych [Urząd Regulacji Energetyki 2013, s. 59]. Podobne dane można również uzyskać z prowadzonego

przez Agencję Rynku Rolnego rejestru przedsiębiorstw energetycznych zajmujących się wytwarzaniem biogazu rolniczego prowadzonego zgodnie z art. 9p ust. 2 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. [Dz.U. z 2012 r. poz. 1059], jednakże duża część podmiotów w nim istniejących nie prowadzi działalności, dlatego też w opracowaniu nie wykorzystano tych danych.

Ogólna charakterystyka województwa

Województwo pomorskie położone jest w północnej części Polski. W skład województwa wchodzi 16 powiatów i 4 miasta na prawach powiatu oraz 123 gminy, zajmując obszar 18 293 km², co stanowi 5,9% powierzchni Polski. Graniczy z województwami: warmińsko-mazurskim, kujawsko-pomorskim, wielkopolskim i zachodniopomorskim. Województwo pomorskie charakteryzuje się silnym zróżnicowaniem pod względem zaludnienia, użytkowania i zagospodarowania [www.pomorskie.eu]. Teren województwa zamieszkuje 2 230 099 mieszkańców, jednakże występuje silne zróżnicowanie rozmieszczenia ludności. Trójmiasto, zajmując 2,3% powierzchni województwa, skupia prawie 35% mieszkańców województwa, z kolei łącznie w gminach nadmorskich mieszka ponad 40% ludności [Bastian 2012, s. 3].

Gospodarka regionu ma orientację usługową, przy zachowaniu silnej pozycji niektórych branż przemysłu. Do branż szczególnie rozwiniętych w regionie zalicza się m.in. branże związane z morzem, petrochemiczną, elektromaszynową, drzewno-meblarską, spożywczą i turystykę. Z kolei za branże o największym potencjale rozwoju uważa się m.in. technologie informacyjne i komunikacyjne, branżę farmaceutyczną i kosmetyczną, biotechnologię, logistykę, energetykę, usługi biznesowe [www.midwig.pomorskie.eu]. W województwie pomorskim gospodarstwa o obszarze od 1 do 5 ha stanowią 37% ogółu gospodarstw (w skali kraju 55%), a gospodarstwa największe o powierzchni 50 ha stanowią 2% ogółu gospodarstw (w skali kraju 0,4%). W ogólnej powierzchni województwa pomorskiego użytki rolne stanowią 863 335 ha, a lasy i grunty leśne 671 126 ha. Grunty orne zajmują 704 833 ha, w tym pod zasiewami było 555 076 ha, a pozostała część to odłogi i ugory [www.pomorskie.ksow.pl].

Wyniki badań

Na podstawie danych dotyczących ilości gospodarstw rolnych w poszczególnych gminach oraz rodzaju produkowanego przez nie substratu wskazano potencjał do produkcji w poszczególnych powiatach województwa pomorskiego (tab. 3).

Tabela 3

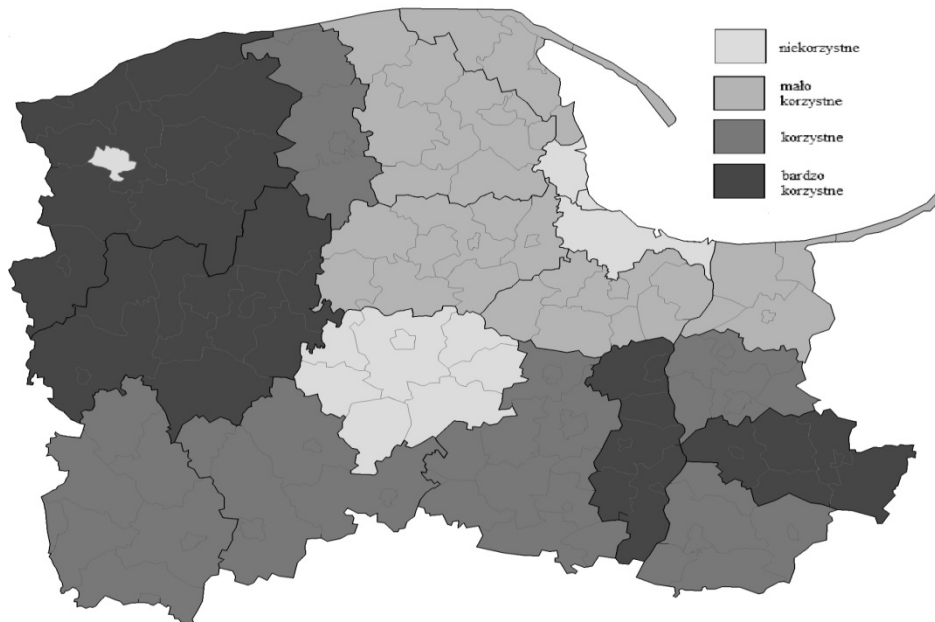
Suma punktów wynikających z potencjału poszczególnych powiatów do produkcji energii z biogazu

Powiat	Typ 1	Typ 2	Typ 3	Suma	Teoretyczny potencjał produkcji biogazu [MW]	Liczba biogazowni	Moc [MW]
Bytowski	65	27	6	98	4,9	0	0
Chojnicki	19	51	2	72	3,6	1	0,946
Człuchowski	59	9	6	74	3,7	4	4,144
Gdańsk	12	3	0	15	0,75	0	0
Gdański	47	6	0	53	2,65	0	0
Gdynia	9	3	0	12	0,6	0	0
Kartuski	21	21	0	42	2,1	0	0
Kościerski	13	9	4	26	1,3	0	0
Kwidzyński	58	12	8	78	3,9	0	0
Lęborski	41	21	0	62	3,1	1	1,2
Malborski	52	30	0	82	4,1	0	0
Nowodworski	32	12	0	44	2,2	0	0
Pucki	15	18	0	33	1,65	0	0
Słupsk	16	0	0	16	0,8	0	0
Słupski	129	54	6	189	9,45	0	0
Sopot	3	0	0	3	0,15	0	0
Starogardzki	45	24	2	71	3,55	0	0
Sztumski	61	48	0	109	5,45	0	0
Tczewski	68	24	4	96	4,8	0	0
Wejherowski	50	12	0	62	3,1	0	0
Suma	815	384	38	1237	61,85	6	6,29

Źródła: Opracowanie własne na podstawie danych ARiMR oraz URE.

Łączny teoretyczny potencjał województwa pomorskiego w produkcji biogazu rolniczego to 61,85 MWel. Najkorzystniejsze warunki do budowy biogazowni zanotowano w powiatach słupskim, sztumskim, bytowskim oraz tczewskim. Położone są one w przeciwległych krańcach województwa, na północnym zachodzie i południowym wschodzie, co zostało przedstawione na rysunku 1. Na poziomie gmin najwyższy potencjał produkcyjny mają następujące jednostki: Kwidzyn, Główny, Kobylnica, Dzierżgoń, Chojnice, Bytów, Dębica Kaszubska, Pelplin.

W gminach o wysokim potencjale biogazu produkcja rolna nastawiona jest w dużej mierze na chów bydła i trzody chlewnej. Aktualnie w wojewódz-



Rysunek 1

Potencjał produkcji biogazu rolniczego w województwie pomorskim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych ARiMR.

twie pomorskim działa sześć biogazowni rolniczych o łącznej mocy 6,29 MW. Właścicielem pięciu z nich jest firma Poldanor S.A (tab. 4). Ich umiejscowienie w gminach o średnim potencjale produkcyjnym biogazu nie jest przypadkowe, w szczególności jeżeli chodzi o Poldanor S.A. Spółka ta aktualnie jest największym producentem biogazu rolniczego w Polsce. Firma posiada dużą liczbę chlewni, a w 2011 roku sprzedała 453 119 świń. Biogazownie spółki znajdują się w okolicach największych chlewni i wykorzystują dostarczane przez nie substraty.

Wnioski

Przyjęta przez rząd w 2009 roku Polityka energetyczna Polski do 2030 roku założyła powstanie do 2020 roku średnio jednej biogazowni w jednej gminie [Polityka... 2009, s. 20]. Po czterech latach od powstania tego dokumentu sytuacja w kraju daleka jest od przyjętego planu, co przedstawia przykład województwa pomorskiego. Na 123 gminy znajdujące się w tym województwie działa aktualnie jedynie 14 biogazowni – sześć wymienionych wcześniej biogazowni rolniczych, trzy biogazownie przy oczyszczalniach ścieków oraz pięć biogazowni

Tabela 4
Biogazownie rolnicze w województwie pomorskim

Powiat	Gmina	Miejscowość	Moc elektryczna [MWe]	Moc cieplna [MW]	Inwestor
Człuchowski	Człuchów	Kujanki	0,330	0,342	Poldanor S.A.
Człuchowski	Debrzno	Uniechówek	1,063	1,081	Poldanor S.A.
Człuchowski	Koczała	Koczała	2,126	2,206	Poldanor S.A.
Człuchowski	Płaszczycza	Płaszczycza	0,625	0,680	Poldanor S.A.
Chojnicki	Przechlewo	Pawłówko	0,946	1,101	Poldanor S.A.
Lęborski	Lębork	Lębork	1,200	1,223	ENERGY-LĘBORK Sp. z o.o.

Źródło: Sprawozdanie roczne Poldanor S.A. i Rejestr biogazowy ARR.

składowiskowych. Autorzy zdają sobie sprawę, że biogazownia w każdej gminie jest pewnego rodzaju hasłem, ale pomysł ten z punktu widzenia zarówno ekonomicznego, jak i społecznego jest jak najbardziej ciekawy. Z pewnością rolnictwo województwa pomorskiego ma odpowiedni potencjał, aby w każdym z powiatów powstało kilka mikro- lub średnich biogazowni rolniczych.

Literatura

- BARMLEY L., FOBI C., PETERSON L., RAINVILLE J., SHIHO A., TEFERRA R., Wang. *Agricultural biogas in the United States. A Market Assessment*, Department of Urban & Environmental Policy & Planning Tufts University, s. 30.
- BASTIAN M., 2012: *Raport dla województwa pomorskiego*, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Gdańsk, s. 3.
- CHEN Y., YANG G., SWEENEY S., FENG Y., 2010: *Household biogas use in rural China: A study of opportunities and constraints*, Renewable and Sustainable Energy Reviews 14, s. 546.
- DEUKER A., STINNER W., RENSBERG N., WAGNER L., HUMMEL H.E., 2012: *Regional Risks for biogas production in Germany by the Maize Pest Diabrotica v. virgifer*, Journal of Agricultural Science and Technology A 2, s. 749–764.
- IGLIŃSKI B., BUCZKOWSKI R., IGLIŃSKA A., CICHOSZ M., PIECHOTA G., KUJAWSKI W., 2012: *Agricultural biogas plants in Poland: Investment process, economical and environmental aspects, biogas potential*, Renewable and Sustainable Energy Reviews Vol. 16, Issue 7, s. 4890–4900.
- IEO, Poradnik biogazowy.
- MICHALSKI T., 2009: *Biogazownia w każdej gminie – czy wystarczy surowca?* Wieś Jutra, 3 (128), s. 12.
- Ministerstwo Gospodarki, 2010: „Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce w latach 2010–2020”, Warszawa, s. 3.

pomorskie.ksow.pl (data dostępu: 5.09.2013).

Sprawozdanie roczne za 2011 rok, <http://www.poldanor.com.pl/pl/aktualnosci/sprawozdania-roczne> (data dostępu: 26.03.2013).

Urząd Regulacji Energetyki, Raport Prezesa URE: Warunki podejmowania i wykonywania działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania, przesyłania lub dystrybucji energii elektrycznej oraz realizacja przez operatorów systemu elektroenergetycznego planów rozwoju uwzględniających zaspokojenie obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną, 2013, s. 59.

www.midwig.pomorskie.eu (data dostępu: 2.09.2013).

The use of agricultural biogas and potential for its production in Pomorskie region

Abstract

The purpose of this paper was to determine the production capacity of agricultural biogas in districts of Pomorskie NUTS 2 region. The data comes from the Agency for Restructuring and Modernization of Agriculture. It refers to the number of farms in various municipalities that in 2011 met certain criteria. It was revealed that the most favourable conditions for the construction of agricultural biogas have been observed in the north-western and south-eastern parts of the region.