

Ewa Woźniak

*Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej
Zakład Ekonometrii Przestrzennej
e-mail: ewa.wozniak@amu.edu.pl*

Odnawialne źródła energii w Wielkopolsce. Analiza rozmieszczenia elektrowni biogazowych, biomasowych i elektrowni realizujących technologię współspalania

Abstrakt: Obecnie ważną kwestią polityki energetycznej kraju jest zwiększenie wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych. Polityka Polski w zakresie energii odnawialnej oparta jest na zasadach określonych przez Unię Europejską (UE). Jednym z obowiązków wynikających z pakietu energetyczno-klimatycznego jest osiągnięcie 15% udziału energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu energii końcowej do 2020 r. Struktura produkcji energii w Polsce oparta jest na paliwach konwencjonalnych, jednakże widoczny jest wzrost udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych. Celem artykułu jest analiza rozmieszczenia przestrzennego trzech typów bioelektrowni, występujących w Wielkopolsce. Są to elektrownie biomasowe, biogazowe oraz elektrownie realizujące technologię współspalania. W pracy przedstawiono także strukturę odnawialnych źródeł energii (OZE) w regionie w oparciu o liczbę instalacji oraz ich moc. Elementem artykułu jest określenie roli OZE w dokumentach strategicznych Wielkopolski.

Słowa kluczowe: odnawialne źródła energii, Wielkopolska, technologia współspalania, biogaz, biomasa

Wprowadzenie

Sektor energetyki odnawialnej stał się najbardziej dynamicznie rozwijającą się branżą w Europie oraz gospodarce światowej. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE) w procesie pozyskiwania energii jest istotne z punktu widzenia ochrony środowiska przyrodniczego oraz zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju. Członkostwo Polski w Unii Europejskiej (UE) dało impuls do restrukturyzacji sektora energetycznego naszego kraju. Polska stara się spełniać wymagania UE dotyczące rozwoju odnawialnych źródeł, czego dowodem jest

wzrost wytwarzania energii pochodzącej z OZE. Według danych GUS w 2014 r. udział OZE w pozyskiwaniu energii wynosił ponad 11%. Do 2020 r. Polska ma obowiązek uzyskania 15% udziału OZE w użyciu całkowitym energii brutto. Osiągnięcie tego celu jest możliwe przez zbudowanie odpowiedniego systemu wsparcia, gwarantującego zamierzone efekty.

W województwie wielkopolskim w sposób intensywny rozwija się wykorzystanie odnawialnych źródeł do produkcji energii elektrycznej. Obecnie działa około 232 instalacji energetycznych, które stosują OZE w produkcji energii (stan na 30.06.2015 r.). Największy udział w wytwarzaniu energii przypada elektrowniom wiatrowych (76%), których łączna moc przekracza 480 MW¹, oraz elektrowniom opartym na biomase (19%). W województwie działają 4 instalacje pozyskujące energię z biomasy. W ostatnich latach zauważa się rozwój biogazowni, których liczba wynosiła około 24. Cechują się one dużym rozproszeniem w województwie i mniejszą mocą.

Cel, obszar i metoda badań

Celem pracy jest analiza przestrzennego rozmieszczenia elektrowni biogazowych, biomasowych oraz elektrowni realizujących technologię współspalania w województwie wielkopolskim. Przedmiot badań stanowią bioelektrownie. Ich lokalizacja w przestrzeni została przedstawiona metodą sygnaturową. Do realizacji tego celu wykorzystano dane pochodzące ze strony internetowej Urzędu Regulacji Energetyki (URE). Analiza rozmieszczenia przestrzennego bioelektrowni została poprzedzona przedstawieniem struktury OZE w Wielkopolsce. Obejmuje ona liczbę instalacji poszczególnych typów OZE oraz ich moc zainstalowaną. Elementem artykułu jest także wskazanie na rolę OZE w wybranych dokumentach strategicznych województwa.

Definicja OZE

Według ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii pod pojęciem odnawialne źródła energii rozumie się „odnawialne, niekopalne źródła energii obejmujące energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerotermalną, energię geotermalną, energię hydrotermalną, hydroenergię, energię fal, prądów i pływów morskich, energię otrzymywaną z biomasy, biogazu, biogazu rolniczego oraz z biopłynów” (Dz.U. z 2015 r., poz. 478).

Podstawowymi rodzajami odnawialnych źródeł energii są:

- elektrownie wodne,
- źródła wiatrowe, często zgrupowane tworzą tzw. farmy wiatrowe,
- źródła, w których energia elektryczna wytwarzana jest w wyniku spalania biomasy, czyli najczęściej drewna lub roślin uprawianych specjalnie dla tego celu,

¹ Jednostka mocy – megawat.

- źródła, w których energia elektryczna wytwarzana jest w procesie spalania biogazu,
- źródła fotowoltaiczne.

Znaczenie OZE w dokumentach strategicznych województwa wielkopolskiego

W dokumencie „Strategia wzrostu efektywności energetycznej i rozwoju odnawialnych źródeł energii w Wielkopolsce na lata 2012–2020” jako cel główny wskazano na osiągnięcie w 2020 r. 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych w energii finalnej i co najmniej 20% wzrostu efektywności energetycznej w stosunku do 1990 r. (Strategia wzrostu... 2012). Osiągnięcie zamierzonego celu ma nastąpić m.in. poprzez zwiększenie mocy w instalacjach wykorzystujących OZE oraz wprowadzenie przez przedsiębiorstwa z obszaru województwa nowatorskich rozwiązań technologicznych z zakresu OZE.

W „Strategii rozwoju województwa wielkopolskiego do 2020 r.” ważnym celem operacyjnym jest rozwój produkcji i wykorzystanie alternatywnych źródeł energii (Strategia rozwoju... 2012). Cel ten ma być realizowany poprzez budowę nowych instalacji energetycznych opartych na OZE, wzmocnienie potencjału naukowo-badawczego, rozwój współpracy nauki i biznesu w zakresie OZE czy zwiększenie udziału biomasy w produkcji energii.

„Plan zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego” odnosi się także do racjonalnego wykorzystania zasobów środowiska przyrodniczego dla rozwoju energii ze źródeł odnawialnych (Plan... 2010). Dokument ten wskazuje na potencjalne źródła OZE, które mogą zostać wykorzystane na obszarze Wielkopolski. Wśród nich wymienia się energię wiatrową, geotermalną, słoneczną, a także biomasę i biogaz.

Wszystkie przytoczone dokumenty potwierdzają konieczność rozwijania odnawialnych źródeł energii w Wielkopolsce. Ukazują one duży potencjał i możliwości rozwoju regionu w zakresie OZE. Świadczy o tym udział energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, który systematycznie wzrasta i w 2014 r. wynosił ponad 11% (www.energiamax.pl). Wzrost produkcji energii z 10% do 20% w perspektywie sześciu lat, zgodnie z założeniem strategii rozwoju OZE w regionie, wydaje się trudnym celem do zrealizowania.

Struktura OZE w Wielkopolsce

W województwie wielkopolskim spośród 232 funkcjonujących instalacji wytwarzających energię z odnawialnych źródeł najwięcej jest elektrowni wiatrowych w liczbie 159 (tab. 1). Łączna ich moc wynosi około 490 MW. Jak wynika z „Raportu Wielkopolskiego Biura Zagospodarowania Przestrzennego”, województwo wielkopolskie należy do regionów korzystnych i bardzo korzystnych pod wzglę-

Tabela 1. Typy instalacji wytwarzające energię z odnawialnych źródeł w województwie wielkopolskim (stan na 30.06.2015 r.)

Typ instalacji	Skrót	Liczba instalacji	Moc instalacji (MW)
Wytwarzające z biogazu z oczyszczalni ścieków	BGO	7	6,28
Wytwarzające z biogazu rolniczego	BGR	7	7,81
Wytwarzające z biogazu składowiskowego	BGS	10	6,06
Wytwarzające z biomasy z odpadów leśnych, rolniczych, ogrodów	BMG	1	1,86
Wytwarzające z biomasy mieszanej	BMM	3	119,50
Wytwarzające z promieniowania słonecznego	PVA	12	3,05
Elektrownia wiatrowa na lądzie	WIL	159	484,89
Elektrownia wodna przepływowa do 0,3 MW	WOA	24	1,73
Elektrownia wodna przepływowa do 1 MW	WOB	4	1,68
Elektrownia wodna przepływowa do 5 MW	WOC	5	8,69
Wykorzystujące technologię współspalania (paliwa kopalne i biomasa)	WSB	3	0*

*dla elektrowni realizujących technologię współspalania nie można określić mocy.

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.ure.gov.

dem zasobów energii wiatru w odniesieniu do całego kraju. Najlepsze warunki na obszarach o szerokości 90 km, przechodzących z zachodu na wschód w linii Zbąszyń–Środa Wielkopolska–Konin–Kłodawa. Największa elektrownia wiatrowa w Polsce znajduje się w Wielkopolsce w miejscowości Margonin. Farma wiatrowa składa się z 60 wiatraków o łącznej mocy 120 MW (Raport WBZP 2010).

Duża liczba instalacji obejmuje elektrownie wodne przepływowe. W Wielkopolsce istnieją 33 tego typu instalacje, których moc nie przekracza 5 MW i są one zaliczane do małej energetyki wodnej (MEW). Wykorzystanie energii wodnej w Wielkopolsce jest marginalne.

Średnia wartość promieniowania słonecznego w Wielkopolsce wynosi od 900 do 950 kWh/m²/rok. Rozkład promieniowania różni się w zależności od lokalizacji. Na północnych krańcach Wielkopolski wartość promieniowania jest wyższa i wynosi 1185 kWh/m²/rok, na południu około 1150 kWh/m²/rok. Na południu regionu występuje większe zachmurzenie i w efekcie mniejsza dostępność energii słonecznej, co jest związane z ukształtowaniem terenu. W Wielkopolsce istnieje 12 instalacji wytwarzających energię za pomocą promieniowania słonecznego (Raport WBZP 2010).

Biomasa jest jednym z podstawowych źródeł energii odnawialnej i ma duże znaczenie w wytwarzaniu energii w województwie wielkopolskim. W ustawie z dnia 21 marca 2014 r. o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach, biomasę definiuje się jako „ulegające biodegradacji części produktów, odpady lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa, łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi, leśnictwa i rybołówstwa oraz powiązanych z nimi działów przemysłu (...) a także ulegająca biodegradacji część odpadów przemysłowych i komunalnych, w tym z instalacji służących zagospodarowania odpadów oraz

uzdatniania wody i oczyszczania ścieków” (Dz.U. z 2014 r., poz. 457). Nowelizacja ustawy o biokomponentach i biopaliwach nastąpiła 15 stycznia 2015 r. Biomasę jako surowce energetyczne dzieli się na (Dreszer i in. 2003):

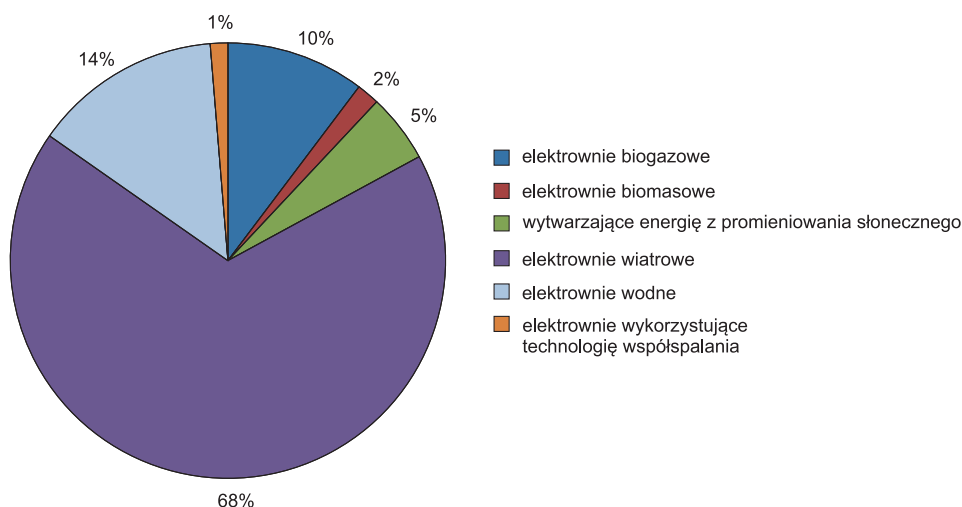
- surowce energetyczne pierwotne – drewno, słomę i rośliny energetyczne,
- surowce energetyczne wtórne – np. odpady organiczne i osady ściekowe,
- surowce energetyczne przetworzone – np. biogaz, bioetanol, biometanol.

W województwie wielkopolskim w ostatnich latach podejmuje się wiele działań oraz realizuje inwestycje sprzyjające wykorzystaniu energii odnawialnej z biomasy, biogazu i biopaliw. W Wielkopolsce zlokalizowane są 24 elektrownie biogazowe. Większość biogazowni stanowią te, które wytwarzają energię z biogazu składowiskowego (10 instalacji).

W Wielkopolsce zlokalizowane są 4 instalacje wytwarzające energię z biomasy, które pod względem ilości wytwarzanej mocy znajdują się na drugim miejscu, zaraz po elektrowniach wiatrowych (ok. 120 MW).

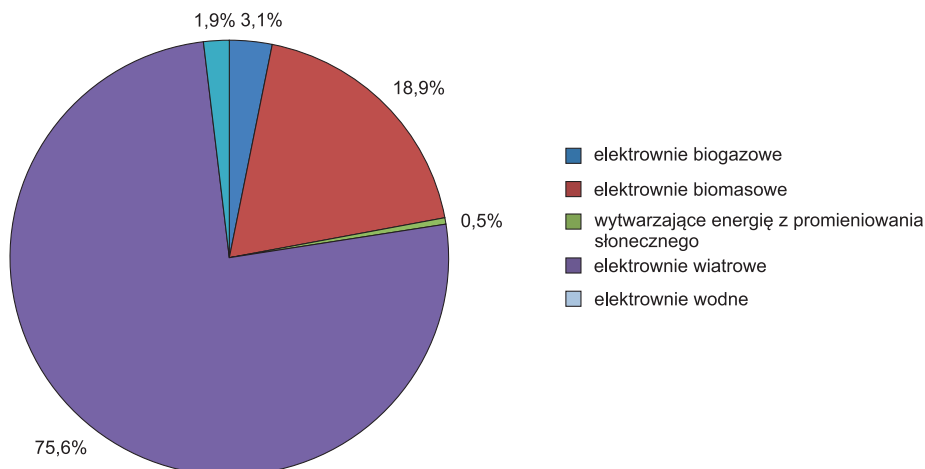
Dla elektrowni wykorzystujących technologię współspalania nie można określić mocy. W regionie Wielkopolski znajdują się 3 instalacje używające paliw kopalnych i biomasy w procesie współspalania. Na poziomie krajowym udział procesu współspalania w wytwarzaniu energii wynosi około 22% (stan na 2013 r.). Dla porównania w 2008 r. udział ten wynosił ponad 42%. Proces ten wzbudza szereg kontrowersji wśród organizacji ekologicznych. W 2009 r. przez współspalanie wytwarzano w Polsce prawie połowę energii pochodzącej z OZE (49,8%).

W Wielkopolsce największy udział w liczbie instalacji OZE mają elektrownie wiatrowe, stanowiące 68% wszystkich instalacji źródeł odnawialnych (ryc. 1). Na drugim miejscu znajdują się elektrownie wodne, których udział wynosi 14%. W ostatnich latach zauważa się wzrost liczby elektrowni biogazowych (ok. 10% wszystkich instalacji). Najmniejszy udział liczby instalacji cechuje elektro-



Ryc. 1. Źródła odnawialne energii według liczby instalacji w Wielkopolsce (stan na 30.06.2015 r.) (%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.ure.gov.



Ryc. 2. Odnawialne źródła energii według mocy instalacji w Wielkopolsce (stan na 30.06.2015 r.) (%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.ure.gov.

nie wykorzystujące technologię współspalania (1% instalacji) oraz elektrownie biomasowe (2%). Ponadto odnotowuje się wzrost zainteresowania instalacjami opartymi na energii promieniowania słonecznego (5% instalacji).

Największy udział instalacji według ich mocy mają elektrownie wiatrowe – około 76% wszystkich mocy poszczególnych typów OZE (ryc. 2). Duży udział (ok. 19%) mają elektrownie biomasowe, których moc stanowi 120 MW.

W tabeli 2 przedstawiono liczbę, występowanie i moc poszczególnych typów elektrowni biogazowych, biomasowych oraz elektrowni realizujących technologię współspalania w Wielkopolsce. Zdecydowaną większość stanowią elektrownie biogazowe. Największą mocą charakteryzują się elektrownie biomasowe, zlokalizowane głównie w Koninie i Poznaniu.

Przestrzenne rozmieszczenie elektrowni biomasowych, biogazowych oraz elektrowni wykorzystujących technologię współspalania w województwie wielkopolskich jest nierównomierne (ryc. 4). Największe skupienie wymienionych elektrowni widoczne jest w Poznaniu i powiecie poznańskim. W aglomeracji poznańskiej znajduje się 7 elektrowni biogazowych, które wytwarzają biogaz z oczyszczalni ścieków, ze źródeł rolniczych oraz składowisk odpadów komunalnych. Dużą inwestycją jest biogazownia na składowisku odpadów w Suchym Lesie. Moc instalacji wynosi około 1,2 MW. To przedsięwzięcie dało możliwość pozyskania gazu wysypiskowego i tym samym ograniczyło emisję metanu do atmosfery. Z kolei w Koziegłowach znajduje się biogazownia, w której do produkcji biogazu stosuje się osad ściekowy. Instalacja należąca do firmy Aquanet ma moc około 2,792 MW. W oczyszczalni produkuje się 12 000–13 200 m³ biogazu na dobę. Największą mocą instalacji (63,000 MW) charakteryzuje się instalacja biomasowa należąca do zespołu elektrociepłowni Dalkia w Poznaniu (www.biogazownie.fwie.pl).

Dużą koncentracją elektrowni cechują się powiaty koniński oraz ostrowski. W powiecie konińskim znajduje się elektrownia Pątnów I, która ma koncesję

Tabela 2. Stan bioelektrowni w Wielkopolsce (stan na 30.06.2015 r.)

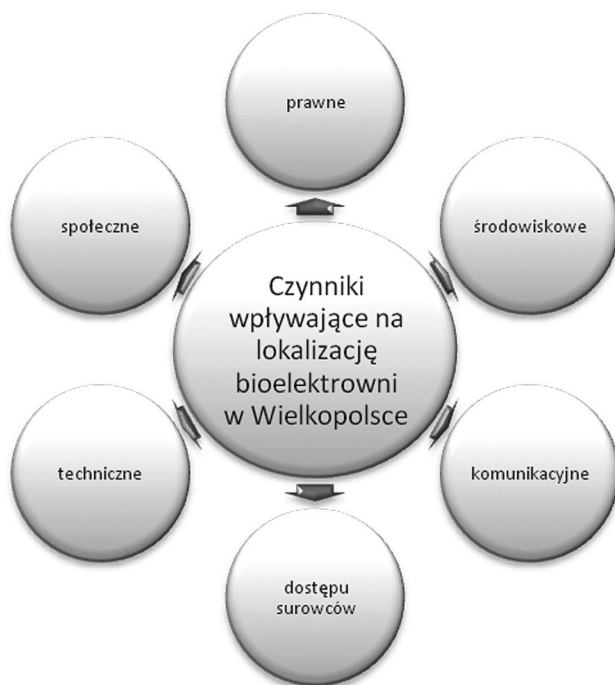
Typy elektrowni	Liczba instalacji według powiatów	Moc instalacji (MW)
Elektrownie biogazowe		
BGO – wytwarzające z biogazu z oczyszczalni ścieków	Powiat ostrowski (Rąbczyn)	0,384
	Powiat pleszewski (Zielona Łąka, Kuchary)	0,856
	Poznań (2)	2,121
	Powiat poznański (Koziegłowy)	2,793
	Śrem	0,123
BGR – wytwarzające z biogazu rolniczego	Gniezno	0,999
	Powiat kaliski (Zbiersk)	1,600
	Powiat krotoszyński (Borzęciczki)	1,200
	Powiat ostrzeszowski (Szkłarka Mysł-niewska)	0,990
	Powiat pilski (Skrzatusz)	0,526
	Powiat poznański (Kleszczewo)	0,600
	Powiat turecki (Przykona)	1,897
BGS – wytwarzające z biogazu składowiskowego	Powiat gnieźnieński (Lulkowo)	0,165
	Konin	0,407
	Powiat koniński (Goranin)	1,600
	Powiat leszczyński (Trzebania)	0,966
	Powiat międzychodzki (Mnichy)	0,400
	Ostrów Wielkopolski	0,400
	Powiat pilski (Kłoda)	0,400
	Powiat poznański – 3 (Suchy Las, Kórnik, Czerwonak)	1,724
	Elektrownie biomasowe	
BMG – wytwarzające z biomasy z odpadów leśnych, rolniczych, ogrodowych	Powiat międzychodzki (Łęczeczki)	1,862
BMM – wytwarzające z biomasy mieszanej	Konin	55,000
	Powiat ostrowski (Odolanów)	1,500
	Poznań	63,000
Elektrownie wykorzystujące technologię współspalania		
WSB – realizujące technologię współspalania (paliwa kopalne i biomasa)	Konin	0,000*
	Poznań	0,000*
	Turek	0,000*

*dla elektrowni realizujących technologię współspalania nie można określić mocy.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych URE i <http://poznan.wios.gov.pl/> (dostęp: 1.08.2015).

na wytwarzanie energii elektrycznej z paliw odnawialnych, przy wykorzystaniu technologii współspalania. Kompleks elektrowni Pątnów–Adamów–Konin (PAK S.A.) jest głównym obiektem zasilającym województwo w energię elektryczną. W 2013 r. zespół elektrowni miał 7,3% udziału w produkcji energii elektrycznej w Polsce, co wskazuje na jego duże znaczenie strategiczne (Olkuski 2014). Jedną z najszybciej rozwijających się gałęzi energetyki odnawialnej w powiecie ostrowskim jest wykorzystanie biogazu z oczyszczalni ścieków komunalnych, znajdujących się w Rąbczynie.

Czynnikiem mającym wpływ na lokalizację elektrowni biogazowych w Wielkopolsce jest przede wszystkim dostęp do surowców wtórnych. Przy oczyszczal-



Ryc. 3. Czynniki wpływające na lokalizację bioelektrowni w Wielkopolsce
Źródło: opracowanie własne.

niach ścieków i składowiskach odpadów pojawiają się biogazownie, które wykorzystują ścieki i odpady do produkcji biogazu. W ten sposób w województwie działa 6 instalacji, które produkują energię pochodzącą z biogazu z oczyszczalni ścieków i 10 wytwarzających energię z biogazu z osadu składowiskowego. Dostępność surowców jest bardzo ważna przy budowie elektrowni biomasowych i związana jest z potencjałem biomasy, głównie z zasobami leśnymi i rolniczymi. Wysoki wskaźnik lesistości w powiecie międzychodzkiem wpływa na rozwój OZE w tym regionie. W 2014 r. lesistość wynosiła tu ponad 50%. Zasoby drzewa wykorzystywane są w kotłowni na biomasę, która opalana jest peletem drzewnym (www.powiat-miedzychodzki.pl). Elektrownie wykorzystujące technologię współspalania używają biomasy w procesie wspólnego spalania z paliwami konwencjonalnymi, np. w powiecie konińskim i tureckim są to zasoby węgla brunatnego.

Ważnym elementem jest dostępność komunikacyjna instalacji OZE oraz czynnik techniczny, związany z dostępem do sieci infrastruktury zapewniającej odbiór energii.

Czynniki społeczne związane są z akceptacją mieszkańców żyjących w pobliżu instalacji. Według Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 25 marca 2013 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie odległość biogazowni od domów mieszkalnych powinna wynosić 20 m. Często pojawiające



Ryc. 4. Rozmieszczenie elektrowni biogazowych, biomasowych i wykorzystujących technologię współpalania w województwie wielkopolskim (stan na 30.06.2015 r.)
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych URE.

się protesty ludności są efektem niskiej świadomości i wiedzy na temat działania biogazowni.

Czynniki prawne i środowiskowe dotyczą głównie ustaw o ochronie środowiska i gospodarce wodnej. Na obszarach Natura 2000 dopuszcza się lokalizację instalacji produkujących biogaz i biomasę. W przypadku ubiegania się o dofinansowanie projektu inwestor musi uzyskać od Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska zaświadczenie o niewywieraniu istotnego wpływu na obszar Natura 2000 (MAE 2009).

Podsumowanie

Wielkopolska jest regionem, który ma duży potencjał dla rozwoju energetyki opartej na odnawialnych źródłach energii. Udział OZE w produkcji energii

elektrycznej stopniowo wzrasta. W 2014 r. wynosił około 11%. Wyzwaniem dla regionu jest osiągnięcie w 2020 r. 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych w energii finalnej i co najmniej 20% wzrostu efektywności energetycznej w stosunku do 1990 r. Działania zmierzające do przejścia na niskoemisyjną gospodarkę są coraz bardziej widoczne.

Z 232 instalacji energetycznych zlokalizowanych w Wielkopolsce największy udział w wytwarzaniu energii przypada elektrowniom wiatrowym (76%) oraz elektrowniom wykorzystującym biomasę (19%).

Przestrzenne rozmieszczenie elektrowni biomasowych, biogazowych oraz elektrowni stosujących technologię współspalania w województwie wielkopolskim jest nierównomierne. Największa koncentracja występuje w powiecie poznańskim, Poznaniu, Koninie i w powiecie ostrowskim. Uwarunkowania lokalizacji instalacji bioelektrowni w województwie wynikają m.in. z:

- występowania składowisk odpadów komunalnych oraz oczyszczalni ścieków, z których pozyskiwany jest biogaz,
- potencjału biomasy w województwie,
- występowania elektrowni opartych na paliwach konwencjonalnych,
- dostępności komunikacyjnej i infrastrukturalnej regionu,
- akceptacja ze strony mieszkańców regionu, w którym ma powstać inwestycja,
- prawnych aspektów związanych głównie z ochroną środowiska.

Literatura

- Biogazownie – korzyść czy zagrożenie (<http://www.biogazownie.fwie.pl/>; dostęp: 10.07.2015).
- Biogaz rolniczy i wykorzystanie. Mazowiecka Agencja Energetyczna Sp. z o.o. (http://www.mae.com.pl/files/poradnik_biogazowy_mae.pdf; dostęp: 20.11.2015).
- Dreszer K., Michalek R., Roszkowski A. 2003. Energia odnawialna – możliwości jej pozyskiwania i wykorzystania w rolnictwie. Wyd. PTiR, s. 256.
- Energetyka odnawialna w Wielkopolsce. Uwarunkowania rozwoju. 2010. Wielkopolskie Biuro Planowania Przestrzennego w Poznaniu (<http://www.wbpp.poznan.pl/opracowania/oze/oze.html>; dostęp: 1.07.2015).
- Energia Max. Portal: energia, gospodarka, OZE. www.energiamax.pl; dostęp: 22.01.2015).
- Eurostat <http://ec.europa.eu/eurostat>; dostęp: 1.07.2015).
- Olkuski T. 2014. Największe od względem udziału zagraniczne grupy kapitałowe obecne na polskim rynku energii elektrycznej. *Polityka Energetyczna*, 17: 205–216.
- Plan zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego (<http://www.wbpp.poznan.pl/plan/tekstplan.pdf>; dostęp: 1.07.2015).
- Polityka energetyczna Polski do 2030 r. (<http://www.mg.gov.pl/files/upload/8134/Polityka%20energetyczna%20ost.pdf>; dostęp: 01.06.2015).
- Powiat międzychodzki www.powiat-miedzychodzki.pl; dostęp: 1.06.2015).
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 25 marca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20130000472>; dostęp: 20.11.2015).
- Strategia rozwoju województwa wielkopolskiego do 2020 r. <https://www.umww.pl/attachments/article/11584/Zaktualizowana%20Strategia%20Rozwoju%20Wojew%20C3%B3dztwa%20Wielkopolskiego%20do%202020%20roku.pdf>; dostęp: 1.06.2015).
- Strategia wzrostu efektywności energetycznej i rozwoju odnawialnych źródeł energii w Wielkopolsce na lata 2012–2020 http://waze.pl/documents/dopobrania/Strategia_EE_i_OZE_w_Wielkopolsce.pdf; dostęp: 1.06.2015).

Strona internetowa Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Poznaniu <http://poznania.wios.gov.pl/>; dostęp: 1.08.2015).

Urząd Regulacji Energetyki (<http://www.ure.gov.pl/>); dostęp: 11.06.2015).

Ustawa z dn. 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii. Dz.U. z 2015 r., poz. 478 (<http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20150000478>; dostęp: 1.06.2015).

Ustawa z dn. 21 marca 2014 r. o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych. Dz.U. z 2014 r., poz. 457 (<http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20140000457>; dostęp: 1.06.2015).

Renewable energy sources in Wielkopolska. Analysis of deployment of biogas power plant, biomass and co-firing

Abstract: Important issue of energy policy of the country is increasing role of renewable energy sources. The policy of Poland in the renewable energy is based on principles which are determined by the European Union. Achieving the 15% of the participation of the energy from renewable sources in the power consumption is one of duties resulting from the energy climate package by 2020. The structure of the energy production in Poland is based on conventional fuels. However a rise in the share of the energy from renewable sources is becoming visible. The main aim of this article is to show the structure of renewable energy sources in Wielkopolska and an indication of the role of renewable energy in the region's economy. Important issue is to determine the location of three types of power plants and analysis of their deployment.

Key words: renewable energy sources, Wielkopolska, co-firing, biogas, biomass