
PRACE

**Instytutu Szkła, Ceramiki
Materiałów Ogniotrwałych
i Budowlanych**

Scientific Works
of Institute of Glass, Ceramics
Refractory and Construction Materials

Nr 5

ISSN 1899-3230

Rok III

Warszawa–Opole 2010

WOJCIECH KALINOWSKI*

EWA GŁODEK**

Rozwój energetyki odnawialnej w świetle dyrektywy 2009/28/WE

Zgodnie z dyrektywą w sprawie promowania energii ze źródeł odnawialnych, udział energii odnawialnej, w całkowitym zużyciu energii do 2020 r., powinien kształtować się na poziomie 20%. Cel strategiczny dla Polska ustalono na poziomie 15%. Osiągnięcie tego celu będzie wymagało ogromnego wzrostu energetyki odnawialnej we wszystkich sektorach: w produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu oraz biopaliw i biokomponentów. Niewypełnienie tego celu jest zagrożone sankcjami. W artykule omówiono podstawowe zasady wynikające z wdrożenia zapisów dyrektywy, ze szczególnym uwzględnieniem potencjalnych zagrożeń przedstawionych na przykładzie prognoz rozwoju regionalnej strategii odnawialnych źródeł energii (OZE) Opolszczyzny.

1. Wprowadzenie

Polityka energetyczna Unii Europejskiej nakłada na kraje członkowskie obowiązek zwiększenia udziału energii odnawialnej w ogólnym bilansie energetycznym. Dyrektywa UE 2009/28/WE w sprawie promocji stosowania energii ze źródeł odnawialnych [1] stanowi element pakietu klimatycznego, w ramach którego w perspektywie 2020 r. przewiduje się:

- zmniejszenie zużycia energii końcowej o 20%,
- wzrost udziału energii z odnawialnych źródeł o 20%,
- redukcję emisji gazów cieplarnianych o 20%.

W odróżnieniu od poprzednich ustaleń międzynarodowych (dyrektywa 2001/77/E), odnoszących się głównie do produkcji energii elektrycznej, dyrektywa 2009/28/WE obejmuje wszystkie podstawowe formy i nośniki energii. Oprócz energii elektrycznej, uwzględnia się przede wszystkim energię ciepłą, wykorzystywaną

* Dr inż., Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych w Warszawie, Oddział Inżynierii Materiałowej, Procesowej i Środowiska w Opolu.

** Dr inż., Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych w Warszawie, Oddział Inżynierii Materiałowej, Procesowej i Środowiska w Opolu.

do produkcji ciepła użytkowego, ciepła technologicznego (w tym także „chłodu”), a także energię paliw ciekłych i gazowych, wykorzystywaną zwłaszcza w transporcie. Zużycie energii końcowej obejmuje wszystkie branże przemysłu, energetykę, gospodarkę komunalną i mieszkaniową, rolnictwo, leśnictwo, usługi oraz transport.

Konsekwencje wprowadzenia zapisów dyrektywy 2009/28/WE oraz aktualnego prawodawstwa polskiego mogą w istotny sposób wpływać zarówno na gospodarkę OZE w regionie, ale także i na inne sfery działalności (gospodarka leśna, przemysł, rolnictwo itp.).

2. Podstawowe zobowiązania wynikające z dyrektywy 2009/28/WE

Podstawowym celem wprowadzenia dyrektywy 2009/28/WE było ograniczenie zużycia energii w krajach członkowskich oraz zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych na drodze podniesienia efektywności energetycznej, zwiększenia udziału energii wytwarzanej ze źródeł odnawialnych oraz kontroli zużycia energii. W perspektywie roku 2020 dla każdego kraju członkowskiego ustalono docelową wartość wskaźnika udziału OZE w całkowitym zużyciu energii. Udział energii ze źródeł odnawialnych obejmuje produkcję energii elektrycznej, ciepła oraz paliw. Wielkości strumieni energii odnosi się do energii końcowej (dostarczanej do odbiorców) z uwzględnieniem potrzeb własnych oraz strat przesyłu. Udział energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych (na rok 2020) ustalono dla Polski na poziomie 15%. Orientacyjny kurs przyrostu udziału OZE definiują cele pośrednie, które są określone według załącznika nr 1 dyrektywy. Wartości pośrednie, obliczane co 2 lata, są funkcją poziomu udziału OZE z 2005 r., który został przyjęty za rok odniesienia (udział energii z OZE – 7,2%). Osiągnięcie przydzielonego celu jest obowiązkowe, a jego niewykonanie jest zagrożone sankcjami.

W perspektywie roku 2020 przewiduje się także zwiększenie udziału biopaliw w ogólnym zużyciu benzyny i oleju napędowego w transporcie o co najmniej 10%. Jednocześnie zastrzega się, że biopaliwa i biogaz niespełniające kryteriów zrównoważonego rozwoju nie będą traktowane jako pochodzące ze źródeł odnawialnych, z wszystkimi wynikającymi z tego faktu konsekwencjami.

Dyrektywa, jako element pakietu klimatycznego, zaleca zwiększenie efektywności produkcji oraz rozwijanie wysokoefektywnych technologii przetwarzania energii:

– produkcja biopaliw – musi spełniać wymagania redukcji emisji gazów cieplarnianych w całym cyklu produkcyjnym (LCL): rok 2013 – 35%, 2017 – 50%, 2018 – 60%;

– konwersja energii biomasy – przy zastosowaniach komercyjnych, indywidualnych sprawność technologii powinna kształtować się na poziomie co najmniej 85%, w przypadku zastosowań przemysłowych winna wynosić co najmniej 70%;

– pompy ciepła – winny spełniać minimalne wymagania współczynnika efektywności COP i wskaźnika zużycia energii pierwotnej ustanowione w decyzji Komisji 2007/742/WE z dnia 9 listopada 2007 r., określającej kryteria ekologiczne dotyczące przyznawania wspólnotowego oznakowania ekologicznego pompom ciepła zasilanym elektrycznie lub gazowo, a także absorpcyjnym pompom ciepła.

Wspólnota i państwa członkowskie powinny dążyć do poprawy efektywności energetycznej we wszystkich sektorach gospodarki dla ułatwienia osiągnięcia założonych celów, ze szczególnym uwzględnieniem redukcji zużycia energii w transporcie. Główne środki służące obniżeniu zużycia energii w transporcie obejmują planowanie transportu, wspieranie transportu publicznego, zwiększenie udziału pojazdów elektrycznych w produkcji oraz produkcja energooszczędnych pojazdów o mniejszych rozmiarach i mniejszej pojemności silnika.

Dyrektywa wprowadza zalecenie zapewnienia przez wszystkie podmioty, a w szczególności przez lokalne i regionalne organy administracji, instalacji urządzeń i systemów wykorzystywania energii elektrycznej, cieplnej i chłodu z odnawialnych źródeł energii oraz urządzeń i systemów lokalnego ogrzewania i chłodzenia podczas planowania, projektowania, budowy i remontów obszarów przemysłowych lub mieszkalnych. Dlatego też zgodnie z dyrektywą, państwa członkowskie mają obowiązek wprowadzenia zmian w przepisach i kodeksach prawa budowlanego służące zwiększeniu udziału energii ze źródeł odnawialnych w sektorze budownictwa. Najpóźniej do dnia 31 grudnia 2014 r. państwa członkowskie są zobowiązane do wprowadzenia wymogu wykorzystania w nowych budynkach i budynkach już istniejących, poddawanych generalnemu remontowi, minimalnego poziomu energii ze źródeł odnawialnych. W przypadku budynków publicznych wymóg ten ma obowiązywać od 1 stycznia 2012 r. Państwa członkowskie mogą między innymi wypełnić ten wymóg, przestrzegając norm dotyczących domów o zerowym zużyciu energii lub zezwalając na wykorzystanie dachów budynków publicznych lub publiczno-prywatnych przez strony trzecie do instalacji urządzeń produkujących energię z odnawialnych źródeł.

Do końca czerwca 2010 r. państwa członkowskie zobowiązane są do przedłożenia Komisji tzw. drogi dojścia do zakładanego poziomu – krajowego planu działania, a na sześć miesięcy przed tym terminem przedstawienia prognozy.

Możliwości realizacji zaleceń dyrektywy oraz konsekwencje wynikające z przyjętych zobowiązań przedstawiono na przykładzie doświadczeń województwa opolskiego.

3. Odnawialne źródła energii na Opolszczyźnie

Odnawialne źródła energii należą do źródeł energii powszechnie dostępnych, bezgranicznie zasobnych, odnawialnych samoistnie w procesach naturalnych, mających najmniejszy wpływ na środowisko. Do odnawialnych form energii zalicza się energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerothermalną, geothermalną i hydrothermalną oraz energię oceanów, hydroenergię, energię pozyskiwaną z biomasy, gazu pochodzącego z wysypisk śmieci, oczyszczalni ścieków i ze źródeł biologicznych (biogaz) [1]. Zgodnie z dyrektywą 2009/28/WE biomasa oznacza ulegającą biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa (łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa i związanych z nimi działów przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, a także ulegającą biodegradacji część odpadów przemysłowych i miejskich. Według rozporządzenia Ministra Środowiska (DzU z 2008 r. nr 183, poz. 1142) do czystej biomasy obok roślin zakwalifikowano m.in. także półprodukty przetwórstwa drzewnego, drewnopochodne odpady przemysłu papierniczego, mączkę, tłuszcze, oleje i łój zwierzęcy, osady ściekowe, odpad z oczyszczalni ścieków, a także paliwa, których komponenty i półprodukty w całości zostały wyprodukowane z biomasy, np. bioetanol, biodiesel, eteryzowany bioetanol, bioolej i biogaz [2].

Możliwości osiągnięcia założonego poziomu wykorzystania odnawialnych źródeł energii zależą istotnie zarówno od osiągniętego już poziomu ich wykorzystania, jak również od dostępności zasobów odnawialnych źródeł (potencjał techniczny), sposobów i zasad finansowania inwestycji w OZE, ale także konstrukcji prawa, lokalnych uwarunkowań i tradycji oraz akceptacji lokalnej społeczności.

3.1. Poziom wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Identyfikacja istniejącego stanu wykorzystania odnawialnych źródeł energii w gospodarce i przemyśle Opolszczyzny, określenie potencjału oraz możliwości rozwojowych w perspektywie 2015 r. były przedmiotem prac realizowanych przez Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych w Warszawie, Oddział Inżynierii Materiałowej, Procesowej i Środowiska w Opolu [3–4]. Zapotrzebowania na nośniki energii opracowano na podstawie danych pozyskanych od producentów i dostawców nośników energetycznych (energia elektryczna i ciepła) na terenie województwa opolskiego. Korzystano również z materiałów dotyczących strategii, planów, programów oraz informacji Urzędu Marszałkowskiego Województwa Opolskiego dotyczących rozwoju systemów energetycznych w Opolskiem do 2015 r. Zestawienie ważniejszych wyników przedstawiono w tabelach 1 i 2.

T a b e l a 1

Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w gospodarce regionu

Odnawialne źródła energii	Stan istniejący [GWh/rok]		Energia całkowita [GWh/rok]
	energia elektryczna	energia cieplna	
Energia wodna	107,4	–	107,4
Energia wiatru	0,9	–	0,9
Energia geotermalna	0,0	0,0	0,0
Energia słońca	–	8,5	8,5
Energia biomasy stałej	157,0	223,9	380,9
– w tym współspalanie	157,0	–	–
Biogaz z oczyszczalni ścieków	5,3	8,9	14,2
Biopaliwa	–	–	845,2
Razem	270,6	241,3	1 357,1

Ź r ó d ł o: Opracowanie własne.

Na terenie województwa opolskiego są wykorzystywane niemal wszystkie formy odnawialnych źródeł energii. W produkcji energii elektrycznej dominującą rolę odgrywa biomasa (współspalanie 157 GWh/rok) oraz mała energetyka wodna (107,4 GWh/rok), a w produkcji ciepła spalanie biomasy (223,9 GWh/rok).

Podstawowym kierunkiem wykorzystania energetycznego biomasy na terenie województwa opolskiego jest jej współspalanie z węglem w kotłach elektrowni zawodowej (produkcja „zielonej” energii elektrycznej) oraz spalanie odpadów do produkcji ciepła technologicznego oraz potrzeb bytowych. W zakładach stolarskich, które szczególnie licznie występują w gminach Dobrodzień, Kluczbork i Olesno, praktycznie 100% odpadów z produkcji drewna jest wykorzystywana na potrzeby własne – głównie do suszenia drewna, produkcji ciepłej wody użytkowej oraz centralnego ogrzewania. W regionach południowych województwa, głównie w rejonie Nysy, Lewina Brzeskiego, Gogolina, dominuje spalanie słomy, wykorzystujące ciepło do ogrzewania obiektów szklarniowych i suszenia zbóż. Małe kotły na słomę są głównie użytkowane do ogrzewania budynków oraz produkcji ciepłej wody.

T a b e l a 2

Udział energii odnawialnej w gospodarce energetycznej regionu

Wyszczególnienie	Jednostka	Stan istniejący [GWh/a]
Produkcja energii elektrycznej	[GWh/a]	9 948,0
Zużycie energii elektrycznej	[GWh/a]	4 512,6
Produkcja energii cieplnej	[GWh/a]	11 684,8
Produkcja energii elektrycznej z OZE	[GWh/a]	270,6
Produkcja energii cieplnej z OZE	[GWh/a]	241,3
Produkcja biopaliwa	[GWh/a]	845,2

cd. tab. 2

Wyszczególnienie	Jednostka	Stan istniejący [GWh/a]
Wykorzystanie OZE w produkcji energii elektrycznej	[%]	2,72
Wykorzystanie OZE w produkcji energii cieplnej	[%]	2,07
Wykorzystanie OZE w produkcji energii elektrycznej i cieplnej	[%]	2,37
Wykorzystanie OZE w zużyciu energii elektrycznej i cieplnej	[%]	3,16

Ź r ó d ł o: Jak w tab. 1.

Największym odbiorcą biomasy na terenie Opolszczyzny jest i będzie w przyszłości Elektrownia „Opole” SA. Do 2010 r. planowane jest podwojenie ilości produkowanej energii elektrycznej z biomasy (0,3 TWh w ciągu roku). Planowanych jest również kilka innych inwestycji. Jedną z większych będzie budowa elektrociepłowni o mocy 11 MWel w powiecie nyskim.

Na terenie województwa opolskiego pracuje aktualnie 30 elektrowni wodnych. Największe obiekty wybudowano na rzekach Odrze i Nysie Kłodzkiej. Całkowita moc zainstalowanych pracujących turbozespołów wynosi ok. 25,5 MW, a ilość energii pozyskanej w skali roku z przepływających wód oszacowano na poziomie ok. 107 GWh/rok.

Produkcję biogazu prowadzi się aktualnie w czterech oczyszczalniach ścieków w województwie opolskim. W trzech zakładach biogaz wykorzystywany jest do napędu generatorów wytwarzających energię elektryczną. Biogaz pochodzenia rolniczego (biogazownie rolnicze) nie jest produkowany.

W bilansie energetycznym regionu energia wiatrowa, solarna oraz geotermalna nie odgrywają większego znaczenia. Aktualnie energetyka wiatrowa jest reprezentowana zaledwie przez jeden zespół wiatraków 3 x 150 kW (ok. 0,9 GWhel/rok), nie licząc 4 małych generatorów mocy 1 kW, zainstalowanych na obiekcie handlowym w Zdieszowicach. W okolicach Paczkowa rozpoczęto cykl inwestycyjny dla turbozespołów wiatrowych 1 x 1,5 MW oraz 2 x 2,5 MW. Jeżeliby tendencje rozwojowe energetyki wiatrowej szacować na podstawie wielkości zamówień mocy w Polskich Sieciach Elektroenergetycznych (PSE) Operator SA, przyrost mocy zainstalowanych turbin wiatrowych przekroczyłby 840 MW. Do informacji takiej należy podchodzić jednak z dużą rezerwą, gdyż jak wskazują dotychczasowe doświadczenia inwestycyjne energetyki wiatrowej, blokada mocy w dużym stopniu może mieć charakter spekulacyjny (aktualnie zaledwie 2 farmy wiatrowe Zopowy, Lipnik – 2 x 30 MW posiadają uzgodnione warunki przyłączenia [5]).

3.2. Potencjał odnawialnych źródeł energii na Opolszczyźnie

Oszacowanie potencjału technicznego odnawialnych form energii występujących na terenie województwa opolskiego oparto na wytycznych opracowanych m.in. przez EC BREC IEO (Instytut Energetyki Odnawialnej). Dane statystyczne potrzebne do tego typu analizy uzyskano od gmin oraz ze strony internetowej GUS (podstawowe informacje dotyczące spisów powszechnych za 2002 r., tj. Spis Rolny oraz Narodowy Spis Ludności i Mieszkań). W celu uzupełnienia tych informacji wzięto również pod uwagę dane z Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa w Opolu.

Szczegółową metodykę obliczeń, przyjęte założenia oraz zależności przedstawiono w raporcie [3]. Analiza potencjału OZE Opolszczyzny wskazuje, że biomasa, zwłaszcza biomasa pochodzenia rolniczego, dysponuje największymi zasobami i może stanowić podstawowe źródło rozwoju lokalnej energetyki odnawialnej. Potencjał biomasy stałej jest związany z występowaniem odpadów drzewnych oraz nadwyżek słomy. Potencjał odpadów drewnianych i drewna (bez odpadów poprodukcyjnych) kształtuje się na poziomie 190 GWh/rok. Największe możliwości wykorzystania lokalnych zasobów występują w powiatach: oleskim, strzeleckim, kluczborskim oraz opolskim. Największy potencjał słomy występuje w gminach powiatów: głubczyckiego, nyskiego, kluczborskiego oraz prudnickiego. Potencjał słomy na terenie Opolskiego kształtuje się na poziomie ok. 1000 GWh/rok. W obliczeniach nie uwzględniono energii nadwyżek zbóż i traw.

W perspektywie roku 2015 pojawi się wytwarzanie energii z biogazu, który będzie produkowany głównie w biogazowniach rolniczych. Planowana produkcja gazu syntezowego z biomasy w technologii IGCC (*integrated gasification combined cycle*) w ZAK wykracza poza ten okres. Źródłem biomasy, służącym do produkcji biogazu, mogą być różnego rodzaju odpady pochodzące z produkcji zwierzęcej (gnojowica, obornik), przetwórstwa rolno-spożywczego oraz nadwyżek produkcyjnych roślin uprawowych. Potencjał biogazu oszacowano na poziomie ok. 116 GWh/rok. W obliczeniach nie uwzględniono, obecnie najczęściej wykorzystywanych w produkcji biogazu, roślin energetycznych (kiszonki kukurydzy, zbóż, traw, ziarna zbóż itp.). Ich zastosowanie w bardzo znaczący sposób zwiększy potencjał produkcji biogazu rolniczego. Zgodnie z opracowywaną „Polityką energetyczną Polski do 2030 r.” [6] oraz będącym w trakcie opiniowania Programem Innowacyjna Energetyka – Rolnictwo Energetyczne zakłada się dynamiczny rozwój biogazowni rolniczych – 2000 biogazowni do 2020 r.

Potencjał wód przepływowych nie posiada nadmiernego zapasu (ok. 70 GWh/rok.). W perspektywie najbliższych lat przewiduje się inwestycje w ok. 23 nowe lub modernizowane obiekty energetyki wodnej. Spowoduje to przyrost łącznej mocy zainstalowanej o ok. 9,24 MW i produkcji energii o ok. 39 GWh/rok.

W tabeli 3 zestawiono oszacowanie potencjału technicznego OZE Opolszczyzny, nie uwzględniono potencjału wiatru i wód geotermalnych. Związane jest to z brakiem dostępnych danych pomiarowych.

T a b e l a 3

Oszacowanie potencjału OZE na Opolszczyźnie

Odnawialne źródła energii	Potencjał techniczny*		Razem
	energia elektryczna	energia cieplna	
	[GWh/rok]		
Słoma	0,0	1 078,0	1 078,0
Odpady drewniane	0,0	190,9	190,9
Biogaz	85,8	30,2	116,1
Woda	179,3	0,0	179,3
Słońce	0,0	309,2	309,2
Razem	265,1	1 608,3	1 873,5

* Brak danych dotyczących potencjału wiatru i geotermii.

Ź r ó d ł o: Jak w tab. 1.

Ocena zasobów energii wiatru jest najtrudniejsza ze wszystkich technologii odnawialnych źródeł energii. Zasoby te są możliwe do zdefiniowania po uprzednim określeniu cech klimatycznych i fizycznych obszaru. W celu określenia miejsc o korzystnych warunkach wiatrowych tworzy się tzw. atlasy wiatru, stanowiące mapy zasobów energetycznych danego kraju. Obecnie w Polsce funkcjonuje mapa opracowana przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, na której zaznaczone są strefy o kilku zakresach wietrzności, lecz mapa ta nie stanowi miarodajnego źródła informacji o zasobach wiatru w Polsce. Według wspomnianej mapy województwo opolskie leży w strefie niekorzystnej dla rozwoju energetyki wiatrowej. Energia wiatru na wysokości 30 m na Opolszczyźnie mieści się w zakresie 500–750 kWh/m² [7], podczas gdy za kryterium opłacalności podaje się 1250 kWh/m². Lokalnie, zwłaszcza w północnych oraz południowo-zachodnich regionach województwa, występują warunki, które można uznać za korzystne, a liczba gmin, w których prowadzono pomiary prędkości wiatru (13 gmin), świadczy o dużym zainteresowaniu Opolszczyzną jako regionem, gdzie istnieją potencjalne możliwości lokalizacji farm wiatrowych.

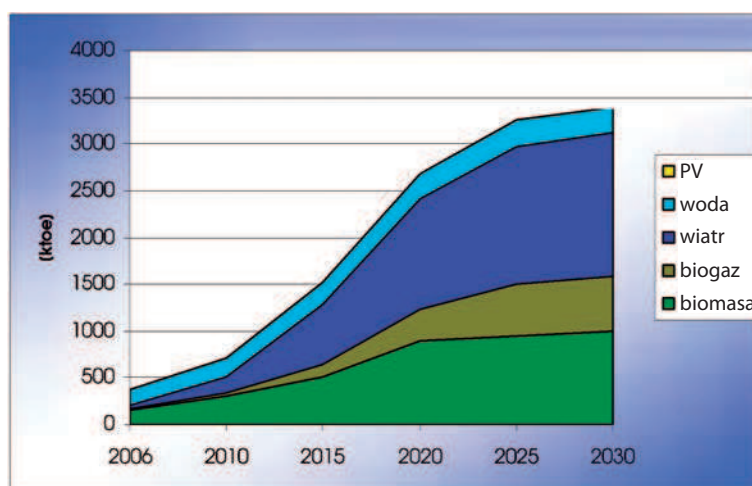
Na podstawie stanu rozpoznania warunków hydrogeologicznych można stwierdzić, że na obszarze województwa opolskiego istnieją przynajmniej trzy rejony, w których wody mineralne mogą być wykorzystywane jako surowiec balneologiczny, tj. w północnej części województwa opolskiego, w rejonie Kędzierzyna-Koźła oraz w powiecie nyskim. Niski poziom energetyczny oraz głębokość położenia wód geotermalnych (rejon Nysy) sprawiają, że w obecnych warun-

kach ekonomicznych trudno mówić o realnych możliwościach ich efektywnego wykorzystania do produkcji energii ciepłej. Geotermia może odegrać większą rolę w powiecie nyskim, ale wymaga dotarcia do złóż położonych na głębokości ok. 2000 m.

Energia słoneczna, choć posiada potencjał stosunkowo wysoki, ma niewielkie znaczenie w globalnym bilansie energetycznym regionu. Wzrasta popularność kolektorów słonecznych i pomp ciepła, zwłaszcza w budownictwie jednorodzinym. Związane jest to głównie z lepszą jakością produkowanych kolektorów oraz wzrastającymi kosztami eksploatacji tradycyjnych systemów grzewczych. Sprzyja temu także polityka Unii Europejskiej, która wspiera regionalne dofinansowanie takich inwestycji poprzez uruchamianie programów pomocowych.

3.3. Tendencje rozwojowe OZE

Strategia rozwoju energetyki odnawialnej przyjęta w 2001 r. nakreśliła podstawowe kierunki działań, których celem było zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliwowo-energetycznym kraju do 7,5% w 2010 r. oraz do 14% w 2020 r. Wykorzystując najprostsze i tanie technologie oraz możliwości produkcyjne, energetyka zawodowa zaczęła wykorzystywać biomasę do współspalania z paliwem konwencjonalnym. W wyniku tego produkcja energii elektrycznej z biomasy przekroczyła poziom produkcji energetyki wodnej, wykazując silną tendencję wzrostową. Krajową prognozę produkcji energii elektrycznej i ciepłej z OZE, według IEO EC BREC, przedstawiono na rycinach 1 i 2.

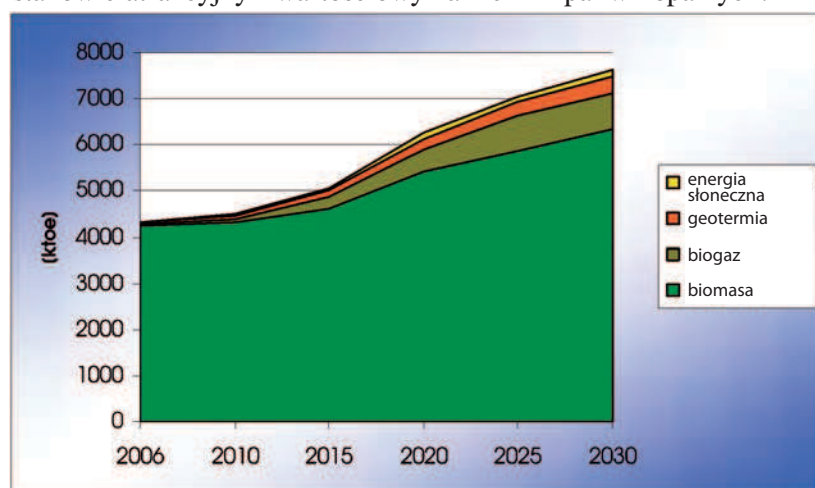


Ryc. 1. Rozwój krajowej energetyki odnawialnej – produkcja energii elektrycznej [8]

Stworzyło to poważną konkurencję na lokalnych rynkach drewna i jego pochodnych, zwłaszcza w regionach położonych w pobliżu dużych elektrowni zawodowych. Dla przeciwdziałania takim efektom rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 2008 r. (DzU z 2008 r. nr 156, poz. 969) wprowadzono zmiany, mające ograniczać współspalanie odpadów i pozostałości z produkcji leśnej. I chociaż szczegółowe zapisy tych rozporządzeń budzą pewne wątpliwości, dotyczące głównie asortymentu biomasy dopuszczonej do spalania, to kierunek wskazywanych zmian należy uznać za właściwy.

Z punktu widzenia efektywności gospodarowania energią, współspalanie biomasy pochodzenia leśnego w dużych kotłach energetycznych, zwłaszcza w elektrowniach kondensacyjnych, jest niekorzystne, zarówno ze względu na niską efektywność procesu, prowadzącą do marnotrawstwa energii biomasy, trudności logistyczne w kontraktowaniu dostaw oraz wątpliwy efekt ekologiczny („zero-wa” emisja CO₂ w porównaniu ekologicznego znaczenia roli obszarów leśnych), a także silny drenaż lokalnego rynku biomasy, co prowadzi do wzrostu kosztów surowca dla przemysłów bazujących na produktach gospodarki leśnej. Krytycy takiego sposobu wykorzystywania biomasy porównują go wręcz z procederem zwiększania wydobycia węgla poprzez dodawanie kamienia [9].

Dużo większego znaczenia powinno nabrać stosowanie biomasy jako paliwa w zakładowych kotłowniach i lokalnych ciepłowniach (produkcja ciepła technologicznego), w małych układach kogeneracyjnych CHP (jednoczesna produkcja ciepła i energii elektrycznej) albo jako surowca do chemicznej lub biochemicznej przeróbki (centra energetyczno-chemiczne, biogazownie, centra paliwowe itp). Biomasa, zwłaszcza odpowiednio przetworzona (np. zgazowanie biomasy), może stanowić atrakcyjny i wartościowy zamiennik paliw kopalnych.



Ryc. 2. Rozwój krajowej energetyki odnawialnej – produkcja energii cieplnej [8]

Z prognozy rozwoju krajowej energetyki odnawialnej w produkcji energii elektrycznej oraz ciepła wynika, że w roku 2020 strumienie energii z OZE, odpowiadające wartości wskaźnika udziału energii końcowej na poziomie 15,0%, powinny osiągnąć następujące wartości:

energia elektryczna z OZE – 31 245,2 GWh/rok,

energia ciepła z OZE – 72 756,1 GWh/rok,

energia biopaliw – 16 794,9 GWh/rok,

razem energia z OZE – 120 796,2 GWh/rok.

Przy zachowaniu proporcji udziałów energii elektrycznej i ciepła, jak w prognozie krajowej, można ustalić prognozowane trendy rozwojowe OZE na Opolszczyźnie. Rozważa się trzy warianty realizacyjne rozwoju odnawialnych źródeł energii w województwie:

– **wariant A** – przyrost energii elektrycznej i ciepłej regionu odpowiada liniowemu przyrostowi wykorzystania wszystkich form energii w regionalnym bilansie OZE, w odniesieniu do roku wykonania bilansu (2006);

– **wariant B** – wariant postulatywny, odpowiadający poziomowi OZE dla warunków wynikających z realizacji dyrektywy 2009/28/WE, tj. 10,71% (2015 r.) energii z OZE w odniesieniu do zużycia energii końcowej na obszarze województwa;

– **wariant C** – wariant odpowiadający poziomowi OZE dla warunków wynikających z realizacji dyrektywy 2009/28/WE, tj. 10,71% (2015 r.) energii z OZE w przeliczeniu na produkcję energii finalnej (końcowej) ze źródeł zlokalizowanych na obszarze województwa opolskiego.

Wielkości zużycia energii i ciepła według wariantów opisanych wyżej oraz wskaźniki jakościowe charakteryzujące udział energii odnawialnej zestawiono w tabeli 4. Docelowy wskaźnik udziału energii z odnawialnych źródeł wynosi 15,0% w 2020 r. W odniesieniu do energii elektrycznej i ciepłej wskaźnik ten powinien w roku 2015 osiągnąć wartość 10,71%.

Tabela 4

Prognozy rozwoju energii odnawialnej w gospodarce energetycznej województwa opolskiego do 2015 r.

Wyszczególnienie	Jednostka	Stan aktualny	Wariant		
			A	B	C
[GWh/a]					
Zużycie energii elektrycznej w regionie	[GWh/a]	4 512,6	4 850,6	4 850,6	4 850,6
Produkcja energii elektrycznej	[GWh/a]	9 948,0	19 308,0	19 308,0	19 308,0
Zużycie energii ciepłej	[GWh/a]	11 684,8	11 684,8	11 684,8	11 684,8

cd. tab. 4

Wyszczególnienie	Jednostka	Stan aktualny	Wariant		
			A	B	C
[GWh/a]					
Całkowite zużycie energii elektrycznej i ciepłej w regionie	[GWh/a]	16 197,4	16 535,4	16 535,4	16 535,4
Całkowita produkcja energii elektrycznej i ciepłej w regionie	[GWh/a]	21 632,8	30 992,8	30 992,8	30 992,8
Produkcja energii elektrycznej z OZE	[GWh/a]	270,6	512,0	398,0	750,0
Produkcja energii ciepłej z OZE	[GWh/a]	241,3	462,0	1 373,0	2 570,0
Całkowita produkcja energii z OZE*	[GWh/a]	511,9	974,0	1 771,0	3 320,0
Stopień wykorzystania OZE w zużyciu energii elektrycznej	[%]	6,00	10,55	8,20	15,46
Stopień wykorzystania OZE w produkcji energii elektrycznej	[%]	2,72	2,65	2,06	3,88
Stopień wykorzystania OZE w produkcji/zużyciu energii ciepłej	[%]	2,07	3,95	11,75	22,00
Stopień wykorzystania OZE w zużyciu energii elektrycznej i ciepłej	[%]	3,16	5,89	10,71	20,08
Stopień wykorzystania OZE w produkcji energii elektrycznej i ciepłej	[%]	2,37	3,14	5,71	10,71

* Bez energii paliw ciekłych z OZE.

Ź r ó d ł o: Jak w tab. 1.

W obliczeniach udziału energii ze źródeł odnawialnych operuje się końcowym zużyciem energii brutto pochodzącym ze źródeł odnawialnych w stosunku do całkowitego zużycia energii (w przybliżeniu równe produkcji). Ponieważ zużycie energii elektrycznej na Opolszczyźnie jest aktualnie około dwukrotnie mniejsze niż jej produkcja, określono także cele wskaźnikowe w odniesieniu do produkcji energii netto. Przy pominięciu strat przesyłu, produkcję energii netto można bowiem potraktować, w przybliżeniu, jako energię końcową, dostarczaną do odbiorcy bez względu na lokalizację odbiorcy i przy wyłączeniu eksportu.

Całkowite zużycie energii elektrycznej w perspektywie roku 2015 obliczono na podstawie jednostkowego (rocznego) przyrostu, przyjętego w planie rozwoju zapotrzebowania na energię elektryczną oraz wartości zapotrzebowania regionu według projektu PSE Operator SA [5]. Za poziom odniesienia wielkości produkcji energii elektrycznej przyjęto wartość średnią z okresu 2001–2007 z uwzględ-

nieniem rocznego wskaźnika przyrostu 1,28%, przyjętego w „Polityce energetycznej Polski do 2030 r.”.

W obliczeniach wielkości produkcji energii elektrycznej na Opolszczyźnie w roku 2015 przyjęto przyrost mocy źródeł o ok. 1700 MW, co oznacza w praktyce co najmniej podwojenie dotychczasowej produkcji energii elektrycznej. Zakłada się przy tym, że pozostałe źródła energetyki utrzymają swoją dotychczasową produkcję, a planowany rozwój sieci energetycznych pozwoli na jej odbiór.

Zużycie energii cieplnej przyjęto jako wartość stałą, odpowiadającą zapotrzebowaniu na ciepło w regionie, uzyskaną w wyniku inwentaryzacji regionu [4] z uwzględnieniem potrzeb wynikających z wydajności systemów centralnych oraz zwiększeniem zapotrzebowania na energię cieplną w wyniku wzrostu potrzeb budownictwa.

4. Konsekwencje wynikające z dyrektywy 2009/28/WE dla gospodarki regionu

W **wariantcie A** założono liniowy wzrost produkcji energii ze źródeł odnawialnych. Przy takim założeniu udział OZE w całkowitej produkcji energii cieplnej i elektrycznej w roku 2015 wyniesie odpowiednio:

- całkowita produkcja energii elektrycznej i cieplnej z OZE – 974,0 GWh/rok,
- produkcja energii elektrycznej – 462,0 GWh/rok,
- zużycie/produkcja energii cieplnej – 512,0 GWh/rok.

Z uwagi na stosunkowo niską dynamikę rozwoju OZE Opolszczyzny (z wyjątkiem istotnego zwiększenia udziału biomasy w produkcji energii elektrycznej w energetyce zawodowej) scenariusz taki można uznać za wersję minimum.

Uzyskanie określonych w tabeli 4 wartości strumieni energii pochodzących z OZE jest technicznie możliwe, chociaż wymaga korekty proporcji pomiędzy energią elektryczną i energią cieplną. Realizacja takiego wariantu oznacza konieczność zwiększenia ilości biomasy współspalanej w energetyce zawodowej do poziomu ok. 320–430 GWh/rok oraz podjęcie inwestycji w produkcji biogazu, energetyce wodnej i wiatrowej. Produkcja energii cieplnej wymaga podwojenia ilości wykorzystywanej w tym celu biomasy.

Liniowy przyrost energii z OZE nie pozwoli na spełnienie założeń dyrektywy nr 2009/28/WE ani w odniesieniu do poziomu zużycia energii, ani jej produkcji na terenie województwa opolskiego. Udział energii odnawialnej w odniesieniu do zużycia całkowitej energii elektrycznej i cieplnej w perspektywie roku 2015 w wariantcie A będzie wynosił ok. 6,0%, a w odniesieniu do całkowitej produkcji udział ten przekroczy nieznacznie 3,0%.

Wariant B – zakłada osiągnięcie wymagań dyrektywy 2009/28/WE w stosunku do strumienia energii końcowej, dostarczonej do odbiorców województwa opolskiego, przy zachowaniu proporcji zużycia energii elektrycznej i ciepłej z OZE, zgodnie z prognozą rozwoju OZE dla Polski według Instytutu Energii Odnawialnej. W wariacie tym należałoby zwiększyć produkcję nośników energii z odnawialnych źródeł do ok. 1800 GWh/rok, czyli do poziomu porównywalnego z potencjałem technicznym Opolszczyzny (przy pominięciu energetyki wiatrowej i geotermii). Osiągnięcie żadanego poziomu energii elektrycznej z OZE w roku 2015 wymagać będzie podwojenia ilości współspalanej biomasy w energetyce zawodowej oraz uruchomienia co najmniej 1 farmy wiatrowej o mocy 30 MW. Uzyskanie zalecanego poziomu produkcji ciepła z odnawialnych źródeł będzie związane ze zwielokrotnieniem (ponad 4 razy) aktualnego zużycia biomasy na cele grzewcze. Tak wysoki wzrost wymusza podjęcie specjalistycznej produkcji roślinnej (głównie na potrzeby produkcji biogazu) oraz zwiększenia areału roślin energetycznych.

Z uwagi na skalę potrzeb inwestycyjnych oraz krótką perspektywę czasu, realizacja tego wariantu jest mało realistyczna.

Wariant C – ze względu na lokalizację elektrowni zawodowych na terenie województwa opolskiego, osiągnięcie wymaganych wartości wskaźników udziału energii odnawialnej, odniesionych do produkcji energii netto, jest praktycznie niemożliwe w skali regionu i uzależnione właściwie od spełnienia tych warunków przez energetykę zawodową. Podwojenie mocy źródeł wytwórczych na Opolszczyźnie sprowadza praktycznie problem spełnienia wymagań dyrektywy do rozważań czysto teoretycznych, bez możliwości ich wykonania. Jej realizacja możliwa jest wyłącznie w odniesieniu do gospodarki energetycznej całego kraju.

Aby osiągnąć zakładany wzrost produkcji energii elektrycznej i ciepłej, odpowiadający wymogom dyrektywy 2009/28/WE, w warunkach województwa opolskiego w perspektywie 2015 r., nie wystarczy dynamiczny rozwój technik energetycznego wykorzystania biomasy. Z innych form OZE największe szanse upatruje się w rozwoju energetyki wiatrowej, głównie z uwagi na bardzo niski poziom jej wykorzystania w regionie, wielkości mocy zamówionej u operatora sieci oraz licznie prowadzone na terenie Opolszczyzny pomiary prędkości wiatru. Osiągnięcie wymaganych wskaźników wykorzystania OZE w planach rozwoju regionu nie będzie jednak zadaniem łatwym.

Oprócz typowych problemów związanych z realizacją inwestycji wynikających zarówno z czasochłonności obowiązujących procedur, trudności prawnych i technicznych realizacji inwestycji (brak planów zagospodarowania przestrzennego, brak sieci energetycznych, brak mocy wytwórczych) oraz kłopotów z fi-

nansowaniem inwestycji, zwraca uwagę kilka istotnych elementów, mogących stanowić dodatkowe zagrożenia dla rozwoju OZE w regionie.

Biomasa

- Intensyfikacja spalania biomasy w energetyce zawodowej i przemysłowej może prowadzić do nadmiernego zużycia lokalnych form biomasy. Na podstawie prognoz wzrostu zużycia biomasy można stwierdzić, że zapotrzebowanie na biomasę stałą jest większe niż potencjał odpadowej biomasy pozyskiwanej z odpadów gospodarki leśnej oraz przecinki drzew wzdłuż dróg. Zwraca się uwagę na konieczność podjęcia działań zmierzających do zwiększenia odzysku innych form biomasy, głównie pochodzenia rolniczego (uprawy roślin energetycznych, sadownictwo). W bilansie biomasy odpadowej z rolnictwa (słoma) należy uwzględnić lokalne tradycje w sposobie jej zagospodarowania oraz rzeczywiste zużycie w regionie słomy do przygotowania podłoża do hodowli, uprawy specjalistyczne, np. uprawy grzybów oraz w innych gałęziach produkcji rolniczej lub przemysłowej (produkcja peletów, pieczarki, boczniki, nawożenie pól uprawnych) itp.
- Przepisy wykonawcze, określające zasady umorzenia świadectw pochodzenia (rozporządzenie Ministra Gospodarki nr 969 z 14 sierpnia 2008 r., DzU z 2008 r. nr 156) idą w kierunku ograniczenia energetycznego wykorzystania biomasy pochodzenia leśnego i ochrony zasobów leśnych. Zgodnie z tym rozporządzeniem od 2015 r. w źródłach o mocy powyżej 5,0 MWe (współspalanie biomasy), biomasa drzewna pochodzenia leśnego, produkowane z niej zrebki oraz odpady drewniane nie będą zaliczane do odnawialnych źródeł energii. (Dla źródeł o mocy powyżej 20 MWe opalanych wyłącznie biomasą zmniejsza się dopuszczalny udział biomasy leśnej do 40% od 2017 r.). Tak więc, podstawowy aktualnie mechanizm wzrostu udziału OZE Opolszczyzny w produkcji energii nie będzie uwzględniany. Dla zastosowania biomasy pochodzenia rolniczego konieczne będą inwestycje, aby zaadaptować istniejące układy przygotowania i spalania paliw do własności nowych rodzajów biomasy, a także zmian w systemie logistyki.
- Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z 23 lutego 2010 r. (DzU z 2010 r. nr 34, poz. 182) rozszerzono definicje biomasy, wprowadzając możliwość energetycznego wykorzystania zbóż niespełniających wymagań jakościowych. Spalanie ziarna, a więc produktu przeznaczonego z założenia jako środek spożywczy, może być trudne do zaakceptowania ze społecznego punktu widzenia. Tym bardziej że w przypadku dużego popytu (zwłaszcza po 2015 r.), mogą pojawiać się zagrożenia innego typu, stwarzające możliwości nadużyć, związane np. z rzetelnością kontroli jakości, zasadami kwalifikowania ziarna do energetycznego wykorzystania itp. Wykorzystanie ziarna złej jakości i nienadającego się do celów spożywczych jako substratu w biogazowniach rolniczych

nie powinno budzić takich emocji i pozwolić na jego likwidację z jednoczesnym wykorzystaniem własności energetycznych.

- Zgodnie z dyrektywą 2009/28/WE z 23 kwietnia 2009 r. w sprawie efektywności energetycznej preferowane są rozwiązania i technologie wysokosprawnego przetwarzania biomasy (zastosowania mieszkalne co najmniej 85%, przemysłowe wykorzystanie co najmniej 70%). Może się więc okazać, że dotychczasowe proste technologie współspalania biomasy w energetyce zawodowej, o sprawności poniżej 40%, nie będą traktowane jako OZE [11]. Ewentualne wykluczenie współspalania biomasy w elektrowniach węglowych zmieni zdecydowanie obraz wykorzystania OZE zarówno w skali kraju, jak i regionu. I chociaż ostatnie doniesienia prasowe wskazują, że w sprawie stosowania biomasy Komisja Europejska odchodzi od kryteriów zrównoważonego rozwoju [12], to należy monitorować proces implementacji dyrektywy 2009/28/WE do krajowych przepisów regulujących zasady funkcjonowania przedsiębiorstw w tym zakresie.

Energetyka wiatrowa

- Energetyka wiatrowa powinna być rozwijana przede wszystkim w lokalizacjach o dobrych i bardzo dobrych warunkach wiatrowych, a powinno to przebiegać w sposób kontrolowany. Terenami wyłączonymi z energetyki wiatrowej na terenie województwa opolskiego są m.in. obszary objęte programem Natura 2000 oraz powierzchnie o szczególnych walorach przyrodniczych – ostoje ptasie, ostoje siedliskowe, trasy migracyjne ptaków, itp. Tereny chronione zajmują ok 28% powierzchni regionu. Energetyka wiatrowa, co oczywiste, nie może się rozwijać również na terenach leśnych, gruntach zabudowanych i zurbanizowanych, ani w ich najbliższym sąsiedztwie (ok. 32% powierzchni). Z tego wynika że ok. 60% powierzchni regionu jest wyłączona z zastosowań dla energetyki wiatrowej.

- Źródła produkcji energii elektrycznej w energetyce wiatrowej (podobnie jak i wodnej) cechują się niskim czasem obciążenia nominalnego oraz nieprzewidywalnością stopnia obciążenia. Z tego względu wymagane jest zapewnienie stosownych rezerw wydajności w źródłach konwencjonalnych, dla uniknięcia niekorzystnych wahań w układach przesyłu energii oraz zapewnienia dostaw w warunkach zmiennej wydajności źródeł (produkcja energii elektrycznej wytworzonej z OZE podlega obowiązkowi jej odbioru). Lokalizacja dużych obiektów energetyki konwencjonalnej może być elementem pozytywnym dla rozwoju OZE.

- Farmy wiatrowe lokalizowane są zwykle z dala od osad ludzkich oraz terenów zurbanizowanych. Bardzo istotnym elementem rozwoju energetyki wiatrowej (ale także i innych źródeł energii elektrycznej) jest możliwość przyłączenia do

sieci energetycznych. Ewentualna konieczność budowy sieci może być poważnym elementem ograniczającym realizację inwestycji wiatrowej.

- Oprócz spraw technicznych, niemniej ważne dla rozwoju energetyki wiatrowej będzie uzyskanie aprobaty lokalnej społeczności. Jak pokazuje praktyka realizacji inwestycji OZE na Opolszczyźnie, edukacja społeczeństwa w zakresie pozytywnych i negatywnych wpływów energetyki wiatrowej na środowisko ma kluczowe znaczenie dla czasu trwania niezbędnych procedur inwestycyjnych.

4. Uwagi końcowe

1. Dyrektywa UE 2009/28/WE w sprawie promocji stosowania energii ze źródeł odnawialnych, stanowiąc element pakietu klimatycznego, w ramach którego w perspektywie 2020 r. przewiduje się:

- zmniejszenie zużycia energii końcowej o 20%,
- wzrost udziału energii z odnawialnych źródeł o 20%,
- redukcję emisji gazów cieplarnianych o 20%.

Wymusza to na krajach członkowskich wprowadzenie regulacji prawnych sprzyjających rozwojowi energetyki odnawialnej. W odróżnieniu od poprzednich ustaleń międzynarodowych obejmuje wszystkie podstawowe formy i nośniki energii. Oprócz energii elektrycznej, uwzględnia się przede wszystkim energię ciepłą, wykorzystywaną do produkcji ciepła użytkowego, ciepła technologicznego (w tym także „chłodu”), a także energie paliw ciekłych i gazowych.

2. Województwo opolskie jest najmniejszym pod względem obszaru regionem. Jako region o charakterze rolniczo-przemysłowym, posiadający duże gospodarstwa rolne i hodowlane, cechujący się wysoką kulturą agrarną, posiadający liczne zakłady przemysłowe o zróżnicowanym profilu (przemysł spożywczy, energetyczny, chemiczny, mineralny, maszynowy, meblarski), ma szczególne walory dla rozwoju energetyki odnawialnej bazującej na biomasie, głównie biomasie pochodzenia rolniczego.

3. Analiza poziomu wykorzystania odnawialnej energii w ogólnym bilansie produkcji energii na Opolszczyźnie oraz istniejący potencjał techniczny potwierdza istnienie ograniczonych szans na osiągnięcie wymaganych wartości wskaźników wynikających z dyrektywy UE 2009/28/WE. Warunkiem niezbędnym do osiągnięcia założeń będzie pełna realizacja planów, w tym zwłaszcza w obszarze wykorzystania biomasy, zwiększenie areału upraw roślin dla celów energetycznych, głównie biogazu oraz rozwój energetyki wiatrowej.

4. Założenia rozwojowe OZE w Unii Europejskiej, odpowiadając zasadzie zrównoważonego rozwoju, a za nim prawo krajowe, idą w kierunku ograniczenia energetycznego wykorzystania produkcji środków żywności oraz ochrony

zasobów leśnych. Od 2015 r. w źródłach o mocy powyżej 5,0 MWe biomasa drzewna pochodzenia leśnego, produkowane z niej zębki oraz odpady drewniane nie będą mogły być zaliczane do odnawialnych źródeł energii. Tak więc podstawowy mechanizm aktualnego wzrostu udziału OZE Opolszczyzny w produkcji energii nie będzie uwzględniany (konieczna będzie zmiana pochodzenia biomasy na rolniczą). Niezależnie od tego wymieniona uprzednio dyrektywa preferuje rozwiązania i technologie wysokosprawnego przetwarzania biomasy (dla przemysłowego wykorzystania co najmniej 70%). Może się więc okazać, że proste technologie współspalania biomasy w energetyce zawodowej (sprawność poniżej 40%), zwłaszcza w układach kondensacyjnych, także nie będą traktowane jako OZE. I chociaż ostatnie doniesienia prasowe wskazują, że w sprawie stosowania biomasy Komisja Europejska odchodzi od kryteriów zrównoważonego rozwoju z uwagi na znaczący wzrost kosztów, to należy monitorować proces legislacyjny w tym zakresie.

Literatura

- [1] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, „Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej” L140/16, 5.6.2009.
- [2] Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnotowym systemem handlu uprawnieniami do emisji, DzU z 2006 r. nr 116, poz. 124.
- [3] G ł o d e k E., K a l i n o w s k i W., Opracowanie wojewódzkiego planu rozwoju odnawialnych źródeł energii (OZE), Instytut Szkła, Ceramiki Materiałów Ogniotrwałych i Budowlanych, Raport 9/780/P, Opole 2009.
- [4] Opracowanie systemu transferu informacji dla potrzeb Regionalnej Strategii Energetycznej w zakresie odnawialnych źródeł energii, Sprawozdanie K/0007/2.6/ZPORR/16, Temat badawczy Z/2.16/II/2.6/7/05, Instytut Mineralnych Materiałów Budowlanych, Opole 2007.
- [5] Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną. Projekt PSE Operator SA, Konstancin-Jeziorna 2009.
- [6] Polityka energetyczna Polski do 2030 r., Monitor Polski z 2010 r. nr 2, poz. 11.
- [7] www.baza-oze.pl (20.11.2009).
- [8] W i ś n i e w s k i G., Status and perspectives of development of renewable power engineering in Poland, research priorities and possibilities of financing – Innovation Forum – Renewable Energies German-Polish cooperations for Innovation POLEKO, Poznań 25 November 2009, <http://www.komfortconsulting.eu/pliki/file/Perspektywy%20rozwoju%20energetyki%20odnawialnej.pdf> (20.11.2009).
- [9] P o p c z y k J., Biogazownie – szansą na przyszłość. Warszawa, październik 2008, www.nfosigw.gov.pl/.../prezentacja_prof._jana_popczyka.pdf (20.11.2009).
- [10] Studium rozwoju systemu energetycznego województwa opolskiego do 2015 roku, Energoprojekt – Katowice SA, 2003, <http://umwo.opole.pl/serwis/index.php?id=2316> (20.11.2009).

[11] Wiśniewski G., Co dla krajowej energetyki wynika z dyrektywy 2009/28/WE o promocii stosowania OZE. Forum Czystej Energii, Poznań 24 listopad 2009, <http://www.czystaenergia.pl/> (20.11.2009).

[12] <http://www.portalspozywczy.pl/owoce-warzywa/wiadomosci/> (10.03.2010).

*WOJCIECH KALINOWSKI
EWA GŁODEK*

PROGRESS OF RENEWABLE ENERGY (RES) IN THE LIGHT OF DIRECTIVE 2009/28/EU

According to Directive on the promotion of the use of energy from renewable sources, its share in total energy consumption up to year 2020 should obtain level 20%. Strategic goal for Poland was established at level 15%. Achievement of this goal will require huge growth in all sectors of renewable energy: electric energy, heat and cold as well as biofuels and biocomponents. Not fulfilling of these aims could caused the danger of sanctions. In the paper basic activities results from implementation of renewable energy Directive are described, with special attention to potential dangers, based on the example of regional RES foresight for Opole region.