

Agnieszka Lorek

Akademia Ekonomiczna w Katowicach

PERSPEKTYWY ROZWOJU ENERGETYKI ODNAWIALNEJ W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM

1. Wstęp

Racjonalne wykorzystanie odnawialnych źródeł energii jest jednym z priorytetów zrównoważonego rozwoju przynoszącym wymierne efekty ekonomiczne, społeczne i ekologiczne. Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w krajowym, a także wojewódzkim, bilansie energetycznym doprowadzi do poprawy efektywności wykorzystania oraz oszczędzania zasobów surowców energetycznych, poprawy stanu środowiska i redukcji ilości wytwarzanych odpadów. Dlatego też wspieranie rozwoju energetyki opartej na źródłach odnawialnych stało się jednym z priorytetów województwa śląskiego.

2. Program wykorzystania odnawialnych źródeł energii w województwie śląskim

16.05.2007 r. Sejmik Województwa Śląskiego uchwalił *Program wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieuprzemysłowych woj. śląskiego* [6]. Program swoim zakresem obejmuje obszary nieuprzemysłowane województwa śląskiego. Do przesłanek takiego podejścia można zaliczyć to, że:

1) rozwój energetyki odnawialnej na obszarach nieuprzemysłowanych, z rozproszonym osadnictwem, nie konkuruje z systemami sieciowymi i z węglem;

2) istnieją odmienne warunki wykorzystania OZE w dużych miastach i terenach słabo zurbanizowanych;

3) można wiązać większe nadzieje na rozwój z systemami rozproszonymi – małymi lokalnymi źródłami oraz zagospodarowaniem energii na miejscu. Energetyka rozproszona opiera się na dwóch technologiach:

– na wykorzystaniu pierwotnej energii nieodnawialnej (głównie gazu ziemnego) w turbinach gazowych o małej mocy, silnikach gazowych i ogniach paliwo-

wych; preferowanym rozwiązaniem jest skojarzone wytwarzanie ciepła i elektryczności połączone w niektórych przypadkach także z wytwarzaniem czynnika chłodniczego,

- na wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii w celu pozyskania ciepła (energetyka geotermalna, energetyka słoneczna, wykorzystanie biomasy) oraz energii elektrycznej (małe elektrownie wodne, elektrownie wiatrowe, użytkowanie biomasy, ogniwa fotowoltaiczne) [4].

Celem strategicznym wojewódzkiego programu wykorzystania lokalnych zasobów energii odnawialnych jest „stworzenie warunków i mechanizmów dla szerokiego wykorzystania lokalnych zasobów energii odnawialnej na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego”. Na cel ten składają się następujące cele szczegółowe:

- rozpoznanie i inwentaryzacja lokalnych zasobów energii odnawialnej,
- klasyfikacja zasobów pod względem możliwości ich zagospodarowania,
- wskazanie właściwych technologii wykorzystania lokalnych zasobów energii odnawialnych,
- zwiększenie udziału energii z odnawialnych źródeł w lokalnym bilansie energetycznym [6, s. 13].

Ekologicznymi rezultatami wprowadzenia programu mają być:

- obniżenie poziomu zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery poprzez rozbudowę i modernizację instalacji wykorzystujących energię z OZE,
- poprawa stosunków wodnych poprzez spowolnienie spływu wód powierzchniowych wywołane wykorzystaniem urządzeń piętrzących,
- wykorzystanie gazów z komunalnych wysypisk i oczyszczalni ścieków,
- zwiększenie atrakcyjności terenów nieprzemysłowych,
- ochrona przyrody i bioróżnorodności na obszarze województwa śląskiego.

Gospodarcze rezultaty wprowadzenia programu to:

- rozwój różnych form działalności gospodarczej w dziedzinie wykorzystania OZE,
- wzrost inwestycji, przyrost mocy i produkcji,
- rozwój sektora przedsiębiorstw zajmujących się produkcją urządzeń służących wykorzystaniu energii odnawialnych,
- tworzenie możliwości wykorzystania pod uprawy energetyczne terenów nie nadających się pod uprawy rolnicze,
- tworzenie alternatywnych możliwości wykorzystania terenów rolniczych,
- dostępność do urządzeń i nowych technologii.

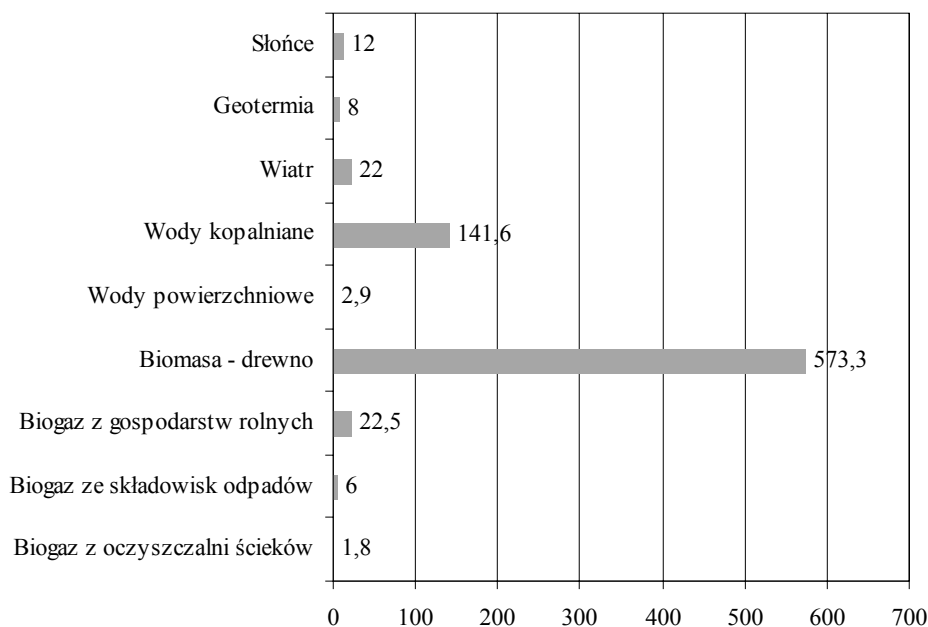
Spółecznymi rezultatami wprowadzenia programu mają być:

- tworzenie nowych miejsc pracy,
- ograniczenie ryzyka zdrowotnego,
- tworzenie rynku konsumenta dla wykorzystania energii z odnawialnych źródeł energii.

Rezultaty edukacyjne to:

- promowanie w społeczeństwie oraz wspieranie wykorzystania odnawialnych źródeł energii,

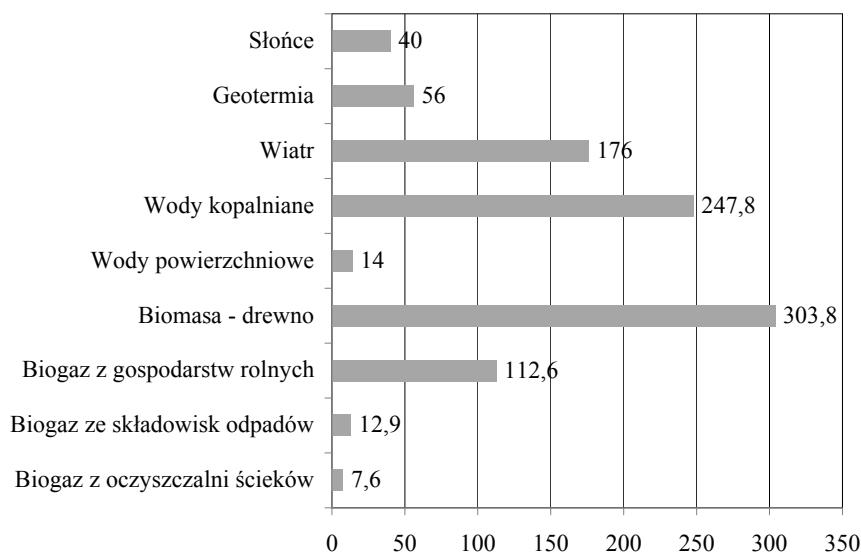
- tworzenie programów edukacyjno-szkoleniowych dotyczących odnawialnych źródeł energii,
 - animacja życia środowiska wiejskiego poprzez akcje informacyjne, szkolenia, konkursy, pikniki w zakresie ochrony środowiska oraz zrównoważonego rozwoju.
- W turystyce wprowadzenie programu powinno spowodować:
- powiększenie bazy agroturystycznej,
 - tworzenie bazy rehabilitacyjno-balneologicznej,
 - rewitalizację obiektów historycznych i kulturalnych [6, s. 13-14].



Rys. 1. Techniczny potencjał odnawialnych nośników energii (w MW) w województwie śląskim

Źródło: opracowanie własne na podstawie [6].

Jednym z podstawowych elementów niezbędnych do osiągnięcia powyższych celów było opracowanie przez Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN w Krakowie, na zlecenie Zarządu Województwa Śląskiego, *Atlasu zasobów energii odnawialnej*. Atlas ten obejmuje oszacowanie potencjału energetycznego następujących zasobów występujących w województwie śląskim: biomasy z drewna, biogazu z oczyszczalni ścieków, biogazu ze składowisk odpadów, biogazu z gospodarstw rolnych, wód powierzchniowych, wód kopalnianych, geotermii, energii słonecznej, energii wiatru. Całkowita moc cieplna i elektryczna technicznego potencjału odnawialnych nośników energii dostępnych na terenie województwa śląskiego jest szacowana na 790,2 MW, z czego największy potencjał mają biomasa z drewna – 573,3 MW, oraz wody kopalniane – 141,6 MW (rys. 1).



Rys. 2. Szacunkowe nakłady inwestycyjne (w mln zł) związane z wykorzystaniem technicznego potencjału odnawialnych nośników energii w województwie śląskim

Źródło: opracowanie własne na podstawie [6].

Największe szacunkowe nakłady inwestycyjne wiążą się z wykorzystaniem potencjału biomasy drewnianej – 303,8 mln zł, wód kopalnianych – 247,8 mln zł, oraz energii wiatru – 176 mln zł (rys. 2). W zależności od skali przedsięwzięcia oraz przewidywanej długości czasu pracy instalacji akceptowalny czas zwrotu inwestycji może wynosić od kilku (ciepłne kolektory słoneczne, instalacje na biomasę) do kilkudziesięciu lat (geotermia). Opłacalność uruchomienia instalacji do pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł energii tak jak i innych instalacji energetycznych w bardzo dużym stopniu zależy od przyszłego sposobu wykorzystania wyprodukowanej energii i właśnie to kryterium powinno być jednym z ważniejszych przy planowaniu przyszłych instalacji.

3. Źródła energii odnawialnej w województwie śląskim

3.1. Biomasa

Biomasa (oprócz hydroenergetyki) zalicza się obecnie do podstawowych źródeł energii odnawialnej w Polsce. Jest to także źródło o największym potencjale energetycznym w województwie śląskim. Biomase stanowią:

- biopaliwa stałe (odpady drewniane, pozostałości z rolnictwa – słoma, odwodnione osady ściekowe, rośliny z plantacji energetycznych),

- biopaliwa gazowe (biogazy z fermentacji gnojowicy i odpadów przetwórstwa spożywczego, biogaz wysypiskowy i z oczyszczalni ścieków, gaz z gazyfikacji drewna),
- biopaliwa ciekłe (olej, alkohol) [3].

Biopaliwa stałe mogą być przeznaczane do celów energetycznych w procesach bezpośredniego spalania, gazyfikacji oraz pirolizy w postaci:

- drewna i odpadów drzewnych (w tym zrębków z szybko rosnących gatunków drzew, na przykład: wierzby, topoli, robinii akacjowatej),
- słomy oraz ziarna (zbóż, rzepaku),
- słomy z upraw roślin energetycznych z rodzajów *Miscanthus*, *Topinambur* itp.,
- osadów ściekowych,
- makulatury,
- różnych innych odpadów roślinnych powstających na etapach uprawy, pozyskania i przetwarzania przemysłowego produktów (siana, ostatek kukurydzy, trzciny, korzeni, pozostałości przerobu owoców itp.).

Wykorzystanie energetyczne biopaliw stałych rozwija się obecnie najszybciej ze wszystkich źródeł energii odnawialnej w Polsce. Współspalanie biomasy z węglem w krajowych elektrowniach może zapewnić osiągnięcie około 7,5% (w 2010 r.) udziału produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych [7, s. 68]. Pod względem energetycznym 2 tony biomasy równe są 1 tonie węgla kamiennego. Także pod względem ekologicznym energia biomasy jest lepsza niż energia z węgla, gdyż podczas jej spalania powstaje mniej SO_2 . Bilans emisji CO_2 jest zerowy, ponieważ w trakcie spalania do atmosfery oddawane jest tyle CO_2 , ile wcześniej rośliny pobrały z otoczenia. Biomasa jest zatem o wiele bardziej efektywna niż kopalny węgiel, a w dodatku jest stale odnawialna w procesach rozkładu i fotosyntezy.

Obecnie na terenie województwa śląskiego potencjał biomasy stałej związany jest z wykorzystaniem nadwyżek słomy oraz odpadów drzewnych, dlatego też ich wykorzystanie jest skoncentrowane na obszarach intensywnej produkcji rolnej i drzewnej. Jednak rozwój energetycznego wykorzystania biomasy powoduje wyczerpanie się potencjału biomasy odpadowej, a wówczas przewiduje się intensywny rozwój upraw szybko rosnących roślin na cele energetyczne. W uzgodnieniu z Dyrekcją Zespołu Parków Krajobrazowych Województwa Śląskiego planowane jest wyłączenie z upraw energetycznych pewnych obszarów (chodzi o obszary szczególnie cenne przyrodniczo, otuliny parków narodowych i krajobrazowych). Zakładane są także plantacje roślin energetycznych (szybko rosnące uprawy drzew i traw) [6, s. 40-41]. Podstawowymi problemami związanymi z energetycznym wykorzystaniem biomasy są: zbyt mała gęstość jej postaci nieprzetworzonej, mała wartość opałowa, zależna od udziału wilgoci w biomacie (od kilku do 60%), właściwości korozyjne (np. słoma) [2]. Obszar województwa śląskiego charakteryzuje się bardzo wysokim stopniem rozdrobnienia gospodarstw rolnych. Wpływa to na zmniejszenie potencjału technicznego wytwarzania biogazu rolniczego.

Innym potencjalnym źródłem energii jest biogaz. Biogaz nadający się do wykorzystania w energetyce może powstawać w procesie fermentacji beztlenowej:

- odpadów zwierzęcych w biogazowniach rolniczych,
- osadu ściekowego w oczyszczalniach ścieków,
- odpadów organicznych na komunalnych wysypiskach śmieci.

Biogaz o dużej zawartości metanu (powyżej 40%) może być wykorzystany do celów energetycznych lub w innych procesach technologicznych. Typowe przykłady wykorzystania obejmują:

- produkcję energii elektrycznej w silnikach iskrowych lub turbinach,
- produkcję energii cieplnej w przystosowanych kotłach gazowych,
- produkcję energii elektrycznej i cieplnej w jednostkach skojarzonych,
- dostarczanie gazu wysypiskowego do sieci gazowej,
- wykorzystanie gazu jako paliwa do silników trakcyjnych/pojazdów,
- wykorzystanie gazu w procesach technologicznych, np. w produkcji metanolu.

W bilansie odnawialnych źródeł energii opracowanym dla województwa śląskiego uwzględniono trzy podstawowe źródła biogazu:

- oczyszczalnie ścieków,
- składowiska odpadów,
- gospodarstwa rolne.

Biopaliwa gazowe z wysypisk i oczyszczalni mają jeszcze niewielki udział w produkcji energii elektrycznej i ciepła. W województwie śląskim czynne są 44 składowiska, z czego 32 na obszarach miejskich, a 12 na obszarach wiejskich. 18 składowisk posiada instalacje odgazowujące, z czego z 12 składowisk biogaz uchodzi do atmosfery, a na 6 składowiskach jest spalany, w tym na 3 z odzyskiem energii. Podobnie jak w przypadku biogazu z oczyszczalni ścieków, pozyskany z fermentacji odpadów komunalnych biogaz ma znaczenie wyłącznie lokalne. Jakkolwiek praktycznie w każdym przypadku wytworzona z biogazu energia elektryczna odsprzedawana jest do sieci elektroenergetycznej, jest ona wykorzystywana przez odbiorców w najbliższym otoczeniu składowiska. Tylko w przypadku największych wysypisk wielkość produkcji energii elektrycznej ma znaczenie ponadlokalne, co dotyczy składowisk w gminach Poczesna i Knurów. Możliwe do wykorzystania ciepło, ze względu na kosztowną infrastrukturę do jego przesyłu, może być wykorzystane wyłącznie na miejscu [6, s. 31].

3.2. Energia z odwadniania kopalń i energia geotermalna

Kolejnym (charakterystycznym dla regionu śląskiego) źródłem, którego całkowita moc cieplna i elektryczna jest szacowana według *Programu wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych woj. śląskiego* na 141,6 MW, są wody kopalniane. Energia zawarta w wodach i powietrzu kopalnianym pochodzi z ciepła generowanego w skorupie ziemskiej, a zakumulowanego w górotworze oraz płynach wypełniających jego pory i szczeliny. Układ komór, kory-

tarzy i wyrobisk kopalnianych stanowi system sztucznych szczelin, które w normalnych warunkach eksploatacji kopalń wypełnia przede wszystkim powietrze. W zlikwidowanych lub likwidowanych kopalniach, w których zaniechano procesu odwadniania, miejsce powietrza stopniowo zajmuje woda. Wody kopalniane wypompowuje się na powierzchnię, gdzie mogą być częściowo wykorzystywane w procesach technologicznych, ich nadmiar odprowadza się do cieków powierzchniowych. Wody kopalniane stanowią naturalny i łatwy do wykorzystania nośnik umożliwiający transport energii geotermicznej na powierzchnię ziemi [6, s. 102].

Należy jednak zauważyć, że wielkość potencjału oszacowana w *Programie wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych woj. śląskiego* nie obejmuje całego obszaru województwa, a jedynie obszary nieuprzemysłowione, podczas gdy większość kopalń jest skoncentrowana w uprzemysłowionej, centralnej części województwa. Po włączeniu do analizy wspomnianych obszarów potencjał energetyczny byłby znacznie wyższy (tab. 1).

Tabela 1. Potencjał energetyczny wód kopalnianych*

Dopływy wód do około 60 kopalń węgla kamiennego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym [m ³ /godz.]				
1935 r.	1966 r.	1988 r.	1996 r.	1998 r.
22 112	40 133	40 554	33 520	32 329
Sumaryczne zasoby statyczne ciepła energii geotermalnej wód kopalnianych przy schłodzeniu do 5 °C w 1998 r. oceniono na około 500 MW.				
W 2002 r. potencjalne (statyczne) zasoby ciepłne w 15 kopalniach oceniono na około 83 MW				

Źródło: [1].

W Głównym Instytucie Górnictwa zakończono projekt badawczy „Wody geotermalne regionu górnośląskiego – pozyskanie energii w celu utylitarnym”, realizowany w latach 2005-2007. Celem projektu było określenie możliwości eksploatacji ciepłych wód podziemnych i ich wykorzystania w taki sposób, aby budowa przyszłych instalacji obarczona była jak najmniejszym ryzykiem. W ramach projektu wykonano 94 różnego typu mapy, które pozwoliły na wskazanie miejsc kwalifikujących się do inwestycji geotermalnych. Wyniki projektu wskazały na duży i nie wykorzystany potencjał energii geotermalnej z wód wypompowywanych z kopalń węgla kamiennego. Obecnie kopalnie zarówno czynne, jak i zlikwidowane muszą wypompowywać wody dopływające do wyrobisk górniczych, aby nie zatopić wyrobisk własnych lub wyrobisk sąsiednich kopalń. Większość kopalń zlokalizowanych w północnej części zagłębia węglowego jest ze sobą połączona hydraulicznie, dlatego pompowanie będzie musiało być prowadzone aż do zakończenia eksploatacji w danym regionie. W ostatnich latach do kopalń dopływało sumarycznie ponad 660 tys. m³ wody na dobę. Ich temperatura po wypompowaniu na powierzchnię nie była zbyt wysoka, wynosiła bowiem od 13 do 22 °C, jednak duża ilość tych wód oraz to, iż koszty ich pompowania ponosi budżet państwa, sprawia-

ją, że są one bardzo interesującym źródłem energii cieplnej. Określono, że łączne zasoby energii geotermalnej w wodach kopalnianych (przy ich schłodzeniu do temperatury 8 °C) wynoszą 270 MJ na sekundę, z czego na kopalnie czynne przypada 188 MJ, a na kopalnie zlikwidowane 82 MJ. Obecne uwarunkowania techniczno-górnictwa sprawiają, że najkorzystniej jest pozyskać energię z wód kopalń zlikwidowanych. Największymi zasobami dysponują kopalnie: Pstrowski, Pom-pownia Chorzów, Jan Kanty, Dębieńsko, Niwka-Modrzejów, Saturn, Katowice – wszystkie powyżej 4 MJ, co odpowiada mocy strumienia ciepła o wielkości około 4 MW. Kolejną szansą są wody wypełniające zatopione wyrobiska górnicze. Obecnie w 16 zlikwidowanych kopalniach na Śląsku doprowadzono do częściowego zatopienia najniższej położonych wyrobisk górniczych. Utworzyły się w nich potężne zbiorniki wód podziemnych o podwyższonej temperaturze. Ich pojemności określono sumarycznie na 101 mln m³. Do kopalń o największych zasobach energii, powyżej 200 tys. GJ, zaliczono były kopalnie: Siersza, Niwka-Modrzejów, Katowice, Czeczott, Porąbka-Klimontów i Morcinek. Cenne jest w tym względzie, że kopalnie te zlokalizowane są w rejonie dużych aglomeracji miejskich: Katowic, Dąbrowy Górniczej, Sosnowca i innych, które na ogół mają duże zapotrzebowanie na energię ciepłą do celów komunalnych. Energia geotermalna pozyskana z wód kopalnianych może być wykorzystana do celów grzewczych, najlepiej w odległości do 0,5 km od otworu/szybu odwodnieniowego. Wybór odpowiedniej kopalni może zapewnić dostawę ciepła na najbliższe kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt lat [5].

W ostatnich kilkunastu latach wzrosło również zainteresowanie energią wód geotermalnych. Zaowocowało ono zwiększeniem intensywności prac związanych z poznaniem geologiczno-złożowych warunków występowania wód geotermalnych, oceną ich potencjału cieplnego, określeniem warunków ich ekonomicznej eksploatacji oraz przygotowaniem pierwszych projektów zagospodarowania tego typu wód. Według badań przeprowadzonych w GIG w regionie górnośląskim nie ma tak doskonałych warunków do rozwoju geotermii, jakie istnieją na Węgrzech czy Słowacji. Region górnośląski kwalifikuje się jednak do budowy średniej i małej wielkości ośrodków geotermalnych z przeznaczeniem na cele rekreacyjno-turystyczne. Przeciętnie stwierdzane wydajności poziomów w tych rejonach wynosiły bowiem do 10 m³/h, sporadycznie więcej [5]. Najbardziej sprzyjające wykorzystaniu energii geotermalnej warunki występują:

- na obszarze powiatów północnych województwa (niecka miechowska, monoklina śląsko-krakowska – zbiornik jurajski i triasowy),
- w mniejszym stopniu w północnej części powiatu cieszyńskiego i bielskiego (strefa brzeżna Karpat – zbiornik dewoński) [6, s. 100].

3.3. Energia słoneczna, wiatru i wód powierzchniowych

W województwie śląskim są można również wykorzystywać energię słoneczną, wiatru i wód powierzchniowych.

Energia słoneczna (potencjał techniczny szacowany na 12 MW). Cechą charakterystyczną energii pozyskiwanej z promieniowania słońca jest jej zmienność w ciągu roku. Ilość energii dostępna w zimie jest prawie pięciokrotnie mniejsza niż na wiosnę i ponad 6 razy mniejsza niż w lecie. Zróżnicowanie ilości energii w poszczególnych regionach województwa śląskiego, podobnie jak w przypadku rocznej sumy energii, jest niewielkie. Zróżnicowanie warunków solarnych na terenie województwa mieści się w granicach 10%. Najlepszymi warunkami do wykorzystania energii słonecznej charakteryzują się południowo-zachodnie krańce województwa (powiaty raciborski, cieszyński i wodzisławski), gdzie roczna wartość sumy energii przekracza 185 kWh/m²/rok dla energii elektrycznej produkowanej przez moduły fotowoltaiczne i odpowiednio 1,85 GJ/m²/rok dla energii cieplnej produkowanej w cieplnych kolektorach słonecznych. Niewiele mniejsze wartości rocznych sum energii występują na północno-wschodnich krańcach województwa (powiaty: kłobucki, częstochowski, myszkowski i zawierciański), gdzie roczna wartość sumy energii wynosi około 160 kWh/m²/rok dla energii elektrycznej i odpowiednio około 1,6 GJ/m²/rok dla energii cieplnej [6, s. 61-66].

Można zatem stwierdzić, że na terenie całego województwa występują warunki sprzyjające wykorzystaniu energii słonecznej do produkcji ciepłej wody użytkowej.

Energia wiatru (potencjał techniczny szacowany na 22 MW). Województwo śląskie nie ma generalnie dobrych warunków wiatrowych. Na terenie województwa można jednak wyróżnić regiony korzystne, takie jak:

- południowo-wschodnia część powiatów żywieckiego i cieszyńskiego,
- południowa i wschodnia część powiatu bielskiego,
- wschodnia część powiatu gliwickiego,
- południowa część powiatu będzińskiego,
- wschodnia część powiatu zawierciańskiego,
- zachodnia część powiatu lublinieckiego,
- dominująca część powiatu kłobuckiego,
- dominująca część powiatu częstochowskiego [6, s. 68, 80].

Energia wód powierzchniowych (potencjał techniczny szacowany na 2,9 MW). Warunki do rozwoju małej energetyki wodnej w województwie śląskim są zróżnicowane. Ogółem w województwie śląskim, na terenach nieprzemysłowych, zlokalizowano 132 istniejące budowle hydrotechniczne. Teoretyczne moce, jakie można uzyskać, zagospodarowując wszystkie obiekty, kształtują się następująco:

- w 39 obiektach poniżej 10 kW,
- w 37 obiektach 10-20 kW,
- w 14 obiektach 20-30 kW,
- w 23 obiektach 30-100 kW,
- 19 powyżej 100 kW.

Szczególnie dobre warunki mają powiaty na południu województwa [6, s. 92].

4. Zakończenie

Korzyści związane z energetycznym wykorzystaniem biomasy dotyczą zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko wynikającego z zastosowania paliw kopalnych (w tym: emisji zanieczyszczeń, powstawania odpadów, degradacji gleb i krajobrazu). Wykorzystanie biomasy stwarza szansę na zwiększenie przychodów dla rolnictwa, gospodarki leśnej czy sadownictwa, a także na utworzenie nowych miejsc pracy w sektorze pozyskiwania i przygotowania biopaliw. Władze województwa śląskiego także dostrzegają taką szansę, czego wyrazem było opracowanie Programu wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego. Według diagnozy zawartej we wspomnianym programie, na terenie województwa występują średnie w skali Polski możliwości produkcji energii z odnawialnych źródeł energii. Wyjątkiem jest energia z biomasy, której potencjał na terenie województwa śląskiego został uznany za duży. Na terenie całego województwa występują również warunki sprzyjające wykorzystaniu energii słonecznej do produkcji ciepłej wody użytkowej. Sytuacja w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii powinna się poprawiać wraz z rozwojem technologicznym. Zwiększają się również szanse na konkurencyjność odnawialnych źródeł energii w stosunku do energetyki opartej na surowcach mineralnych, co wynika z podjętych przez Polskę zobowiązań międzynarodowych. Konieczność zwiększania udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym kraju wymusza konieczność tworzenia programów wspomagających zarówno w skali lokalnej, jak i na szczeblu państwowym.

Literatura

- [1] Bujakowski W., *Energia geotermalna. Aspekty techniczno-technologiczne*, Konwent Burmistrzów i Wójtów Śląskiego Związku Gmin i Powiatów, 14 czerwca 2007, Świerklaniec, http://www.silesia.org.pl/upload/W.Bujakowski_Geotermia.pdf.
- [2] Domański R., Lewandowski J., *Odnawialne źródła energii i nowe technologie w energetyce przyszłości*, [w:] Materiały konferencyjne „Aktualne problemy energetyki ciepłej”, Gliwice 2003.
- [3] Grzybek A., *Biomasa a energetyka*, „Przegląd Energetyczny” 2004, nr 1 (33).
- [4] Malko J., *Uwarunkowania rozwoju energetyki rozproszonej*, [w:] Materiały Konferencyjne „Problemy energetyki rozproszonej, w tym odnawialnej”, NOT, Warszawa 2002.
- [5] *Możliwości wykorzystania energii geotermalnej z wód podziemnych i kopalń węgla w regionie górnośląskim*, <http://www.gig.katowice.pl/gig/prasa/materiały08.pdf>.
- [6] *Opracowanie metody programowania i modelowania systemów wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego wraz z programem wykonawczym dla wybranych obszarów województwa. Część II. Program wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych woj. Śląskiego*, red. W. Bujakowski, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków–Katowice 2005.
- [7] *Priorytetowe technologie dla zrównoważonego rozwoju województwa śląskiego. Część 3. Branżowe scenariusze rozwoju technologicznego województwa śląskiego*, red. K. Czaplicka-Kolarz, A. Karbownik, Główny Instytut Górnictwa, Katowice 2008.

PROSPECTS OF RENEWABLE POWER INDUSTRY GROWTH IN SILESIA VOIVODESHIP

Summary

The renewable sources of energy rational use is one of sustainable development priorities which bring measurable economic, social and ecological effects. This is also one of the Silesian voivodeship priorities. Taking into consideration present, possible to use technologies, the voivodeship offers average on the scale of Poland possibilities of production of energy from renewable energy sources. The exception is biomass energy which potential is estimated as large and energy from mine waters which can be the source of thermal energy for large agglomerations. Profitable conditions to use solar energy to the production of warm usable water also appear in the whole voivodeship.