



Bruksela, dnia 25 maja 2009 r.

KANCELARIA SENATU

Przedstawiciel Kancelarii Senatu
przy Unii Europejskiej

Notatka nr 32/2009

ENERGETYKA WIATROWA - SZANSE I ZAGROŻENIA

1. Parlament Europejski przyjął pakiet klimatyczny w grudniu 2008 r. - zwiększenie udziału źródeł odnawialnych w bilansie energetycznym do 20%

Po jedenastu miesiącach intensywnej negocjacji, w grudniu 2008 r., Parlament Europejski poparł pakiet projektów legislacyjnych, które umożliwią osiągnięcie ogólnych celów w zakresie przeciwdziałania zmianom klimatycznym. Unia Europejska chce ograniczyć do 2020 roku emisję gazów cieplarnianych o 20%, zwiększyć udział źródeł odnawialnych w bilansie energetycznym do 20% oraz podnieść o 20% efektywność energetyczną. W skład pakietu energetyczno-klimatycznego wchodzi sześć projektów aktów prawnych. Cztery z nich zostały przedstawione przez Komisję Europejską w styczniu, pozostałe dwa wcześniej, ale prace nad nimi na końcowym etapie odbywały się łącznie.

Na początku grudnia udało się uzyskać porozumienie w sprawie norm emisji dwutlenku węgla przez samochody, specyfikacji paliw oraz udziału energii ze źródeł odnawialnych. W przypadku pozostałych trzech kwestii - przeglądu systemu ETS, wypełniania zobowiązań w zakresie redukcji emisji oraz instalacji przechwytywania i składowania dwutlenku węgla (CCS) - do decydujących ustaleń doszło na szczycie szefów państw i rządów w Brukseli zatwierdzonych następnie podczas trójstronnego spotkania negocjatorów z ramienia Parlamentu Europejskiego, Rady i Komisji.

Odnosząc się do kwestii energii ze źródeł odnawialnych, dyrektywa temu poświęcona (COM (2008) 19) ustanawia cel ogólny zapewnienia 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie energetycznym UE i określa cele krajowe dla poszczególnych państw członkowskich. Dla Polski udział energii ze źródeł odnawialnych w ostatecznym zużyciu energii w 2005 r. wyniósł 7,2%, a docelowy udział w 2020 r. ma wynieść 15%.

Dyrektywa obejmuje swym zakresem trzy sektory gospodarki - produkcję energii elektrycznej, ciepłownictwo oraz transport. Według danych Eurostatu w roku 2005 średni udział energii ze źródeł odnawialnych w UE wynosił około 7%. Państwa członkowskie same decydują o tym, jaki udział będą mieć poszczególne sektory w osiągnięciu ogólnego celu 20% udziału, ale sugeruje się, aby państwa członkowskie zapewniły 10% udział energii odnawialnej w sektorze transportowym do roku 2020.

- **10% udziału w sektorze transportowym**

Państwa członkowskie będą zobowiązane zapewnić 10% udział energii odnawialnej w sektorze transportowym do roku 2020.

Porozumienie międzyinstytucjonalne nie uwzględniło propozycji zgłaszanej przez posłów dotyczącej ustanowienia celu cząstkowego dla sektora transportu - 5% energii z OZE do roku 2015 (z czego 1% powinny stanowić biopaliwa nie konkurujące z produkcją żywności).

- **Promocja biopaliw drugiej generacji**

Do osiągnięcia celu ogólnego można będzie stosować mnożniki w zależności od wykorzystywanego źródła czystej energii. Wykorzystywane do tego celu biopaliwa drugiej generacji (które nie konkurują z produkcją żywności) będą liczone podwójnie, a energia elektryczna wykorzystywana do napędu samochodów liczyć się będzie dwu i półkrotnie. Biopaliwa, aby mogły być w ogóle wliczone do 10% celu ogólnego muszą zapewniać ograniczenie emisji o co najmniej 35% w porównaniu z paliwami kopalnymi. Od 2017 roku ograniczenie emisji istniejących instalacji musi osiągnąć poziom 50%, a nowych 60%.

Udział czystej energii powinien zostać zwiększony poprzez realizację mechanizmów współpracy, które pozwolą państwom członkowskim na wspólną realizację projektów w zakresie produkcji energii elektrycznej, a także w ciepłownictwie i chłodnictwie, "statystyczny" transfer energii ze źródeł odnawialnych między sobą oraz na łączną lub częściową koordynację krajowych mechanizmów wsparcia dla rozwoju energetyki ze źródeł odnawialnych.

- **Projekty w krajach trzecich**

Porozumienie zakłada także możliwość wliczania do krajowego bilansu zielonej energii produkowanej w nowych, wspólnych przedsięwzięciach realizowanych z krajami trzecimi.

- **Przegląd w 2014 r. nie zmieni celu ogólnego**

W porozumieniu uzgodniono, że przegląd wdrażania dyrektywy przez KE w roku 2014 nie zmieni zasadniczego celu 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych, ale będzie ukierunkowany na poprawę działania mechanizmów współpracy.

- **Mapa drogowa dla energii ze źródeł odnawialnych po 2020r.**

Komisja Europejska została zobowiązana do przedstawienia w 2018 roku Mapy Drogowej dla Energii ze Źródeł Odnawialnych i - jeśli będzie to konieczne - propozycji legislacyjnych na okres po roku 2020.

Sprawozdanie na temat energetyki ze źródeł odnawialnych zostało przygotowane przez Claude Turmesa (Zieloni/EFA, Luksemburg).

⇒ **Komentarz - Energetyka wiatrowa**

Propozycje celów odnośnie udziału energii odnawialnej w mixie energetycznym na nowo zapoczątkowały dyskusje na temat możliwości rozwoju technologii odnawialnych i

zwiększenia zużycia energii odnawialnej. Z ostatnich raportów branżowych wynika, że sama energetyka wiatrowa posiada wciąż znaczny potencjał rozwojowy.

Pamiętać należy, że Europa jest światowym liderem w dziedzinie energetyki odnawialnej. W szczególności w dziedzinie energetyki wiatrowej nasz kontynent posiada znaczną przewagę konkurencyjną i komparatywną. Zdaniem wielu analityków elektrownie wiatrowe są obecnie najbardziej dojrzałą i konkurencyjną technologią odnawialną. W 2007 roku żadna inna technologia produkcji energii w Europie nie zanotowała takiego przyrostu zainstalowanych mocy. Moc przyłączonych w 2007 roku turbin wiatrowych wyniosła 8554 MW (o 935 MW więcej niż w roku poprzednim). Warto zaznaczyć, że całkowita moc zainstalowana w energetyce wiatrowej w Europie wynosi obecnie 56,535 MW – dla porównania moc zainstalowana w polskich elektrowniach konwencjonalnych na koniec 2006 r. wynosiła 34 864 MW. W 2007 roku elektrownie wiatrowe wyprodukowały łącznie w Europie 119 TWh, co pozwoliło pokryć 3,7% zapotrzebowania na energię elektryczną całej Unii Europejskiej. Generacja wiatrowa pozwoliła na uniknięcie emisji 90 mln ton dwutlenku węgla.

Niekwestionowanym liderem w zakresie dynamiki rozwoju rynku energetyki wiatrowej jest Hiszpania, która zainstalowała w roku ubiegłym 3 522 MW – więcej niż jakikolwiek inny kraj europejski w historii rozwoju tego sektora. (W chwili obecnej, 10% produkcji energii elektrycznej w tym kraju pochodzi z wiatru.) Znaczący wzrost zanotowała także Francja, podnosząc zainstalowaną moc o 888 MW i osiągając 2 454 MW oraz Włochy – 603 MW zainstalowane w 2007 roku, łączna moc zainstalowana w elektrowniach wiatrowych - 2 726 MW. Pomimo dynamicznego rozwoju wielu rynków europejskich, Niemcy nadal pozostają krajem o najwyższej mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej - 22 247 MW na koniec 2007 r.

Energetyka wiatrowa w Polsce rozwija się bardzo powoli, zdecydowanie poniżej oczekiwań i możliwości. Łączna moc zainstalowana w kraju wynosi ok. 276 MW i choć dynamika rozwoju rynku jest wciąż bardzo wysoka (przyłączenie ok. 120 MW megawatów pozwala uzyskać dynamikę na poziomie ok. 50%), to zdecydowanie daleko nam jeszcze do liderów europejskich. Zainteresowanie firm inwestowaniem w projekty wiatrowe jest bardzo duże. Szacuje się, że na krajowym rynku działać może obecnie nawet ok. 100 podmiotów zajmujących się przygotowaniem projektów wiatrowych lub pozyskiwaniem ziem pod inwestycje wiatrowe.

Pomimo wielu narzekań na brak specjalistów z zakresu energetyki wiatrowej, brak rodzimych producentów wielkogabarytowych urządzeń, brak fabryk produkujących elektrownie wiatrowe - z rozwoju energetyki wiatrowej utrzymuje się w Polsce coraz więcej osób – podwykonawców, ekspertów wykonujących opracowania środowiskowe i energetyczne, projektantów, firm usługowych. Stopniowo zmienia się również nastawienie środowisk początkowo bardzo nieufnych wobec elektrowni wiatrowych, w tym ornitologów i energetyków.

- 2. Komisja Europejska zaproponowała nowe inwestycje w wysokości 5 mld EUR w infrastrukturę energetyczną i szerokopasmowe łącza internetowe w latach 2009-2011, jako wsparcie unijnego planu naprawczego**

W dniu 28 stycznia 2009 r. Komisja przedstawiła wnioski dotyczące inwestycji w najważniejsze projekty infrastruktury energetycznej i szerokopasmowe łącza internetowe. Wnioski te przedstawiono w ramach realizowanego obecnie planu naprawczego UE, zatwierdzonego przez Radę Europejską w grudniu 2008 r. Projekty te odegrają w perspektywie krótkoterminowej rolę bodźca, którego gospodarka unijna obecnie tak bardzo potrzebuje, a równocześnie pozwolą realizować takie strategiczne cele, jak np. zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego. Wszystkie państwa członkowskie skorzystają na tym pakiecie środków.

Pakiet został przedstawiony 28 stycznia br. przez przewodniczącego Komisji **José Manuela Barroso** w porozumieniu z komisarzami Andrisem Piebalgsem, Mariann Fischer-Boel i Viviane Reding. Przewodniczący Barroso stwierdził: „Cały plan naprawczy UE opiera się na „inteligentnych inwestycjach” – zamierzonych jako krótkoterminowy bodziec, który pozwoli realizować cele długoterminowe. Komisja przyjęła dziś właśnie taki pakiet: wykaz konkretnych projektów, w które zamierza zainwestować 5 mld EUR ze środków niewykorzystanych w ramach unijnego budżetu; mają one pomóc zbudować silniejszą Europę w perspektywie długoterminowej. Musimy wyciągnąć wnioski z niedawnego kryzysu gazowego i zacząć zdecydowanie inwestować w sektor energii. Musimy również ożywić europejską gospodarkę poprzez stworzenie infostrad na obszarach wiejskich. Komisja zamierza współpracować z państwami członkowskimi nad ożywieniem unijnej gospodarki poprzez inwestycje w tych kluczowych dziedzinach. Wszystkie państwa członkowskie skorzystają na tym pakiecie środków.”

Zaprezentowany pakiet obejmuje:

- ⇒ krótki komunikat, w którym przedstawiono kontekst inicjatywy i jej założenia.
- ⇒ **w zakresie projektów energetycznych**: wniosek dotyczący rozporządzenia w sprawie przyznania wsparcia wspólnotowego strategicznym projektom energetycznym. Proponowane są inwestycje o łącznej wartości 3,5 mld EUR, obejmujące inwestycje w wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla (pula środków: 1,25 mld EUR), **w morskie elektrownie wiatrowe (500 mln EUR)** oraz projekty dotyczące połączeń systemów gazu i energii elektrycznej (1,75 mld EUR).
- ⇒ **w zakresie łączy szerokopasmowych**: Komisja proponuje przeznaczenie 1 mld EUR na rozbudowę i modernizację szybkich łączy internetowych na obszarach wiejskich. Środki te zostaną udostępnione za pośrednictwem Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich i wykorzystane na wyeliminowanie w Europie obszarów nieobjętych siecią szerokopasmową (30% ludności na obszarach wiejskich nie ma dostępu do sieci szerokopasmowej).
- ⇒ **w zakresie pokonywania nowych wyzwań określonych podczas oceny funkcjonowania wspólnej polityki rolnej (WPR)**: przeznaczenie 0,5 mld EUR na rozpoczęcie działań zmierzających do sprostania nowym wyzwaniom określonym podczas oceny funkcjonowania WPR, przy wykorzystaniu istniejących mechanizmów rozwoju obszarów wiejskich. Wyzwania te obejmują: zmiany klimatyczne, energię odnawialną, gospodarkę wodną, różnorodność biologiczną i restrukturyzację sektora mleczarskiego.

- **Energia i sieci szerokopasmowe to dziedziny kluczowe dla przyszłości europejskiej gospodarki**

Znaczenie bezpieczeństwa energetycznego szczególnie podkreślono w drugim strategicznym przeglądzie energetycznym Komisji w listopadzie 2008 r., a kryzys gazowy uwydatnił je jeszcze bardziej. W obecnej sytuacji gospodarczej i finansowej szczególnie trudno jest

znaleźć inwestorów dla wielu projektów. Wsparcie ze strony UE sprawi, że będzie można kontynuować ich realizację: projekty te pomogą w zlikwidowaniu luk w połączeniach międzysystemowych UE i umożliwią dalsze optymalne wykorzystanie wewnętrznych źródeł energii w UE. Projekty koncentrują się na potrzebach transgranicznych i przyczyniają do rozwoju nowych technologii o podstawowym znaczeniu dla przyszłych energetycznych potrzeb Europy. Rozbudowa i modernizacja infrastruktury internetowej o wysokiej przepustowości jest koniecznym warunkiem dalszego rozwoju gospodarczego i społecznego. W europejskim planie naprawy gospodarczej jako jeden z celów przyjęto rozbudowę sieci łączności szerokopasmowej; dąży się do tego, aby w 2010 r. odsetek osób posiadających dostęp do internetu szerokopasmowego wynosił 100%. Na obszarach wiejskich zawsze jednak będą istniały dodatkowe trudności związane z podłączeniem do sieci szerokopasmowej. Ryzyko to wzrasta znacząco, gdy obniża się liczba inwestycji. Ma to bezpośrednie skutki społeczne i gospodarcze. Dlatego też należy skoncentrować działania na obszarach wiejskich i wykorzystać instrumenty rozwoju obszarów wiejskich do działań na miejscu, aby prace można było rozpocząć możliwie najszybciej.

Akty prawne:

- ⇒ Wniosek dotyczący dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, Bruksela 30 stycznia 2008 r., COM(2008) 19
- ⇒ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE, Strasburg, 23 kwietnia 2009 r.
- ⇒ Komunikat Komisji do Rady i Parlamentu Europejskiego - Sprawozdanie na temat postępów w dziedzinie energii odnawialnej: sprawozdanie Komisji zgodnie z art. 3 dyrektywy 2001/77/WE, art. 4 ust. 2 dyrektywy 2003/30/WE oraz w sprawie realizacji unijnego planu działania w sprawie biomasy, COM(2005)628, Bruksela, 28 kwietnia 2009 r., COM(2009) 192

3. Opracowanie Instytutu Energetyki Odnawialnej przy współpracy z Instytutem na rzecz Ekorozwoju, Energetyka wiatrowa¹

Potencjał teoretyczny

Potencjał teoretyczny energii wiatru dla terenu Polski, przy przyjęciu wskaźnika jednostkowego zapotrzebowania na powierzchnię w wysokości 10 ha na 1 MW mocy zainstalowanej² wyniósłby dla obecnie stosowanych technologii konwersji 2049 TWh na lądzie oraz 374 TWh na morzu (łącznie 9 EJ energii). Jest to jednak potencjał niemożliwy do praktycznego zagospodarowania, gdyż zakłada wykorzystanie na cele energetyki wiatrowej całej powierzchni kraju, morskich wód wewnętrznych i morza terytorialnego.

Potencjał techniczny

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej podaje, że dobre warunki wiatrowe występują na 30% powierzchni naszego kraju, a 5% dotyczą warunki wybitnie korzystne. Pod względem przestrzennym, ten potencjał energii wiatru wiąże się przede wszystkim z przestrzennym rozmieszczeniem terenów otwartych (o niskiej szorstkości podłoża i bez obiektów

¹ *Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce do roku 2020*, Pracę wykonano na zamówienie Ministerstwa Gospodarki, Ekspertyzę wykonano w Instytucie Energetyki Odnawialnej przy współpracy z Instytutem na rzecz Ekorozwoju, Warszawa, grudzień 2007 r. Całość ekspertyzy w załączniku.

² Opinia Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej

zaburzających przepływ powietrza). Tereny takie to w przeważającej mierze tereny użytków rolnych, które stanowią obecnie ok. 59% powierzchni kraju. Zgodnie z prognozami zmian w strukturze użytkowania terenu do roku 2020 nie przewiduje się znaczących zmian ograniczających tę powierzchnię (możliwe ograniczenie o ok. 1%). Istotnym ograniczeniem przestrzennym jest natomiast występowanie i powiększanie obszarów chronionych (32% powierzchni kraju wg GUS), tym obszarów włączanych do sieci NATURA 2000 (docelowo zapewne ok. 20% powierzchni), które wykluczyć należy z rozwoju energetyki wiatrowej.

W obecnym stanie wiedzy trudno jest ocenić, jaki procent gruntów możliwych do ekonomicznie opłacalnej eksploatacji dla celów energetyki wiatrowej wyłączony będzie z eksploatacji ze względów środowiskowych (brak możliwości dokładnego nałożenia warstw przestrzennych). Możliwe są tylko bardzo uogólnione szacunki, według których tereny użytków rolnych chronione są obszarowo tylko w części. Wg danych GUS 0,13% użytków rolnych znajduje się na obszarach parków narodowych, 5% na terenie parków krajobrazowych. Kolejne 17 % użytków rolnych to tereny chronionego krajobrazu.

Po nałożeniu na siebie warstw przestrzennych o rozdzielczości powiatu, stwierdzono, że wskazane wcześniej obszary o najkorzystniejszych warunkach wiatrowych charakteryzują się:

- zbliżonym do średniej krajowej udziałem użytków rolnych w ogólnej powierzchni powiatu
- są w porównaniu z resztą kraju w mniejszym stopniu pokrycia terenami obszarowej ochrony przyrody; dotyczy to w szczególności Pomorza, natomiast wyjątek stanowi Polska Południowo-Wschodnia³.

Należy podkreślić, że ochrona krajobrazowa nie wyklucza, przynajmniej teoretycznie, lokalizacji elektrowni wiatrowych; ostateczne decyzje zależą tu od polityki władz lokalnych i regionalnych⁴.

W dalszych obliczeniach zdecydowano się jednak na przyjęcie stosunkowo ostrego kryterium, zakładając, że 32% „otwartych” terenów rolnych o najlepszych warunkach wiatrowych (średnia krajowa powierzchnia obszarów objętych obszarowymi formami ochrony przyrody) zostanie wykluczonych z rozwoju energetyki wiatrowej. Ponadto dodano kolejne 10% wykluczeń ze względu na możliwe trudności w lokalizacji elektrowni wiatrowych na terenach otulin obszarów chronionych lub w terenach gęsto zaludnionych. Podstawą do przyjęcia takich współczynników były wyniki zrealizowanego przez Instytut Energetyki Odnawialnej projektu SIWERM⁵. W ramach projektu dokonano pilotażowego oszacowania w skali gminy udziału terenów o korzystnych warunkach wiatrowych wykluczonych z rozwoju energetyki wiatrowej ze względu na m.in. konflikty przestrzenne z:

- terenami podlegającymi wszystkim formom ochrony obszarowej
- terenami istniejącej i planowanej zabudowy mieszkaniowej
- obszarami wartościowymi pod względem dziedzictwa kulturowego i historycznego
- obszarami przeznaczonymi w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego pod realizację innych niż energetyka celów ważnych dla rozwoju lokalnego (np. rozwój turystyki)

Pilotażowe oszacowanie wykonano dla gminy Filipów w powiecie suwalskim, wybranej ze względu na lokalizację na obszarze o podwyższonej wrażliwości środowiskowej oraz istniejące dla tego terenu mapy zasobów energii wiatru. Na podstawie analizy istniejących dokumentów planistycznych i strategicznych oraz po konsultacjach z władzami i społecznością lokalną stwierdzono, że:

³ W niektórych powiatach Podkarpacia ochroną objętych jest nawet 80% obszaru

⁴ Program Rozwoju Obszarów Wiejskich wspomina o ochronie obszarowej tylko 20% użytków rolnych

⁵ Successful Implementation of Wind Energy in Municipalities, 2003-2004, finansowany przez Program UE IEE ALTENER

- istniejące ograniczenia wykluczają z rozwoju energetyki wiatrowej do 45% terenów o wybitnie korzystnych warunkach wiatrowych (odpowiadających 5% powierzchni kraju); wynik ten nie jest jednak reprezentatywny dla całego kraju, gdyż teren rozważanej gminy był silnie zróżnicowany orograficznie i najlepsze warunki wiatrowe skoncentrowane były na terenach wyniesionych najwyżej nad poziom morza.
- dla terenów o korzystnych warunkach wiatrowych (odpowiadających 30% powierzchni kraju) wykluczenia objęły do 25% terenu.

Dla przeważającej większości gmin w Polsce tego typu opracowania nie istnieją, stąd trudno przenieść otrzymane wyniki na skalę kraju, jednak do pewnego stopnia potwierdzają one prawidłowość przyjętych założeń.⁶

Jeśli chodzi o lokalizacje na morzu, to obecne ograniczenia przestrzenne są tu znacznie silniejsze niż na lądzie⁷ – ze względu na możliwości techniczne budowy elektrowni wiatrowych (głębokość morza) oraz konflikty w wykorzystaniu przestrzeni morskiej należy ocenić, że tylko 5% powierzchni mogłoby zostać w perspektywie roku 2020 wykorzystane pod budowę elektrowni wiatrowych. Terenów morskich dotyczą też ograniczenia środowiskowe związane z włączeniem dużych fragmentów polskich wód morskich do sieci NATURA 2000, natomiast cały dostępny obszar charakteryzuje się korzystnymi warunkami wiatrowymi.

Do ostatecznych obliczeń przyjęto następujące założenia:

- elektrownie wiatrowe na lądzie do 2020 roku mogą być lokalizowane na terenach użytków rolnych o dobrych warunkach wiatrowych (30% całej powierzchni użytków rolnych)
- dostępna powierzchnia jest następnie ograniczona przez uwarunkowania środowiskowe (42% - ograniczenia środowiskowe wg GUS, zwiększone o 10% współczynnik bezpieczeństwa)
- na morzu możliwe będzie przeznaczenie na cele energetyki wiatrowej 5% dostępnej powierzchni
- zapotrzebowanie na powierzchnię dla elektrowni wiatrowej wynosi 10 ha/1 MW mocy zainstalowanej, na lądzie i na morzu
- efektywność pracy elektrowni wiatrowych na lądzie w skali roku wyniesie 25%⁸, a na morzu 40%.

Po przyjęciu tych założeń obliczony potencjał *techniczny produkcji energii elektrycznej z wiatru* do roku 2020 wyniósł **2 582 355 TJ** (2 514 950 TJ na lądzie i 67 405 TJ na morzu).

Potencjał ekonomiczny

Ze względu na rynkowy charakter systemu wsparcia energetyki odnawialnej w Polsce (system świadectw pochodzenia), potencjał techniczny energetyki wiatrowej na lądzie powinien zostać zredukowany do obszarów o wybitnie korzystnych warunkach wiatrowych (lokalizacje o największej potencjalnej produkcji wykorzystywane będą w pierwszej kolejności). Jako, że tereny o wybitnie korzystnych warunkach wiatrowych stanowią wg. IMGW 5% powierzchni kraju (w stosunku do 30% o dobrych warunkach wiatrowych), potencjał ekonomiczny dla elektrowni wiatrowych na lądzie oceniono jako 15% potencjału technicznego, czyli 377 242

⁶ Warto dodać, że w tej konkretnej gminie przygotowywane są obecnie projekty wiatrowe, które jednak ze względu na uwarunkowania przestrzenne developerzy zdecydowali się zlokalizować na obszarach o mniej korzystnych warunkach wiatrowych, za to z mniejszą ilością potencjalnych konfliktów.

⁷ Szeffler K. et all „Obszary optymalnych lokalizacji farm wiatrowych w polskich obszarach morskich”, materiały II Konferencji Rynek Energetyki Wiatrowej w Polsce, Warszawa 20-21 marzec 2007

⁸ Źródło: Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej

TJ. Dla elektrowni wiatrowych na morzu przyjęto, że cały potencjał techniczny może zostać wykorzystany z zadowalającym efektem ekonomicznym. Przy obecnej technologii odpowiada to mocy zainstalowanej 49 GW na lądzie i 5,5 GW na morzu.

Potencjał rynkowy '2020

Podobne oszacowania potencjału bazujące na oszacowaniu skali możliwej do wykorzystania przestrzeni zostały wykonane dla krajów UE-15 w latach 90-tych⁹. Były to oszacowania dość konserwatywne (np. Niemcy produkują obecnie więcej energii niż ówczesnie szacowany potencjał, czyli rzeczywisty potencjał rynkowy przekroczył wcześniej oceniony potencjał techniczny), niemniej dla większości krajów UE w ciągu 15 lat od oszacowania nie udało się osiągnąć poziomu wyższego niż 20% wykorzystania potencjału. Jednak główny przyrost jego wykorzystania nastąpił w ciągu ostatnich kilku lat, wraz z upowszechnieniem się technologii elektrowni wiatrowych o mocach powyżej 1 MW. Np. Hiszpania powiększyła stopień wykorzystania potencjału z 10% w roku 2002 do 28% w roku 2006¹⁰. Przyjmując zatem, że rozwój energetyki wiatrowej w Polsce będzie bazował na najnowszych dostępnych technologiach, wydaje się możliwe wykorzystanie potencjału lądowego na poziomie 30% do roku 2020, co oznacza produkcję roczną **113 173 TJ** i odpowiadającą jej moc zainstalowaną 14,7 GW.

Nieco trudniej jest ocenić potencjał rynkowy energetyki wiatrowej na morzu. Ze względu na znacznie większą przeciętną skalę projektów wykorzystanie potencjału zależy tu od decyzji strategicznych i politycznych, a także zaangażowania kluczowych inwestorów i operatora sieci elektroenergetycznej. Ponadto pierwsze projekty mają zwykle charakter pilotażowy i demonstracyjny, stanowiąc dopiero bazę do realizacji projektów w pełni komercyjnych. Uwzględniając obecny stan zaawansowania rozważanych projektów na morzu oraz uwarunkowania proceduralne i infrastrukturalne można ocenić, że do roku 2020 istnieje szansa wykorzystania do 10% potencjału technicznego, co oznacza produkcję **6 740 TJ** energii (550 MW mocy zainstalowanej, w praktyce jedna duża morska farma wiatrowa).

Ze względu na przyjętą metodę szacowania potencjału, ostre ograniczenia środowiskowe (o 42% powierzchni) oraz ekonomiczne (o 95%) zdominowały ograniczenia infrastrukturalne rozumiane głównie jako możliwości przyłączenia do sieci elektroenergetycznej. Wykorzystanie całkowitego potencjału rynkowego i wzrost mocy zainstalowanej do 15 GW do roku 2020 oznaczałoby, że moc zainstalowana energetyki wiatrowej stanowiłaby wówczas ok. 27% całkowitej mocy zainstalowanej, a produkcja energii elektrycznej z energetyki wiatrowej 16% zapotrzebowania na energię elektryczną brutto.¹¹ W porównaniu z obecnym udziałem mocy elektrowni wiatrowych w systemie elektroenergetycznym Polski, wskaźniki te wydają się stosunkowo duże. Jednak już obecnie niektóre kraje intensywnie rozwijające energetykę wiatrową wykazują porównywalny jej udział w systemie (osiągnięty bez poważniejszych inwestycji sieciowych) i planują jego powiększenie (np. Hiszpania – obecnie ponad 20%, planowane ponad 50%, Dania¹² – 23%, planowane 50%, Niemcy – planowane

⁹ van Wijk, Coelingh, 1993

¹⁰ Źródło Barometr wiatrowy 2007, EurObserv'ER

¹¹ Oszacowanie wykonane na podstawie prognoz przedstawionych w projekcie *Polityki Energetycznej Polski do 2030 roku*, przy założeniu zapotrzebowania na energię elektryczną brutto 204.5 TWh w 2020 roku oraz koniecznym dla jego pokrycia proporcjonalnym wzroście mocy zainstalowanej do 56 GW, z uwzględnieniem energetyki wiatrowej.

¹² Dania, pomimo ambitnych planów związanych z energetyką wiatrową notuje od kilku lat spowolnienie przyrostu mocy zainstalowanej. Nie jest ono jednak związane z problemami eksploatacyjnymi lub możliwościami systemu elektroenergetycznego. Podstawową przyczyną jest zmiana systemu wsparcia energetyki wiatrowej (przejście ze stałych cen na mechanizmy rynkowe oraz „premię środowiskową”, ocenianą

39%¹³). Należy jednak wziąć pod uwagę fakt, że równocześnie ze wzrostem penetracji systemu krajowego przez energię wiatrową, kraje te planują z reguły udział w transeuropejskich inicjatywach rozwoju sieci elektroenergetycznych pod kątem optymalnej integracji energetyki wiatrowej. Trudno obecnie stwierdzić jakie inwestycje i zmiany byłyby niezbędne w polskim systemie elektroenergetycznym w celu osiągnięcia tak wysokiego stopnia udziału energetyki wiatrowej. Studium przygotowane przez Instytut Energetyki w Gdańsku w 2005 roku na zlecenie PSE Operator¹⁴ odnosi się tylko do rozwoju energetyki wiatrowej na terenach tzw. REW, obejmującego obszar Polski północnej i częściowo zachodniej, uwzględnia też tylko ówczesny stan rozpatrywania wniosków o warunki przyłączenia do sieci. W szczególności stwierdza we wnioskach, że „*Inwestycje sieciowe związane z przyłączeniem generacji wiatrowej 5250 MW powodują globalny wzrost ceny energii z farm wiatrowych o mniej niż 1%, przy założeniu 20 letniego okresu eksploatacji instalacji wytwórczych*”. Należy jednak ocenić, że przyłączenie mocy zbliżonej do oszacowanego potencjału rynkowego byłoby dla operatorów systemu przesyłowego i dystrybucyjnego dużym wyzwaniem technicznym, wymagającym czasu na realizację i zaangażowania mimo wszystko znaczących środków finansowych. Jest to dodatkowe ograniczenie infrastrukturalne¹⁵, które powoduje, że wykorzystanie potencjału ekonomicznego do poziomu wyższego niż zakładane 30%, choć teoretycznie możliwe i w kilku krajach zrealizowane, w Polsce do 2020 roku nie powinno nastąpić.

Otrzymane wyniki sugerują możliwość znacznego przyrostu produkcji energii z elektrowni wiatrowych, zwłaszcza w zestawieniu z obecną znikomą mocą zainstalowaną oraz wykorzystaniem potencjału na poziomie 0,22%. Niemniej jednak do podobnych wniosków prowadzą inne prace, jak np. oszacowania PSEW, bazujące nie tylko na bilansie przestrzeni, ale także na porównaniach z rozwojem energetyki wiatrowej w innych krajach oraz na możliwym bezpiecznym poziomie generacji wiatrowej w krajowym systemie elektroenergetycznym.

Obliczenia te pośrednio potwierdzają także informacje podane przez PSE Operator – w październiku 2007 roku uzgodniono warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej dla 3 256 MW mocy zainstalowanej, a dla dalszych 23 081 MW wydano zakresy i warunki przygotowania ekspertyz wpływu na KSE. Oznacza to, że podjęte zostały wstępne prace nad projektami obejmującymi ok. 50% potencjału technicznego energetyki wiatrowej (ponad 26 GW). Jest rzeczą oczywistą, że jakość przygotowywanych projektów jest bardzo zróżnicowana i znaczna część z nich nie została umieszczona w optymalnych lokalizacjach i nie zostanie zrealizowana ze względów technicznych lub ekonomicznych. Niemniej skala działań deweloperskich potwierdza, że zidentyfikowane lokalizacje szczegółowe dla farm wiatrowych zbliżają się do rzędu wielkości potencjału technicznego, a ich wykorzystanie

przez inwestorów jako zbyt niska). Ponadto w Danii w znacznej mierze wyczerpały się już możliwości lokalizacyjne energetyki wiatrowej na lądzie, a rozwój wielkoskalowej energetyki wiatrowej na morzu jest procesem długotrwałym i wymagającym zebrania wstępnych doświadczeń z instalacji pilotażowych i demonstracyjnych (aktualnie realizowane na farmach Middelgrunden, Horns Rev i Nysted).

¹³ Garrad A., Gardner P. *Developments in wind turbine technology and energy forecasting for high wind penetration*. Large scale integration of wind energy, EWEA policy conference, Bruksela, listopad 2006

¹⁴ *Raport z wykonania ekspertyzy specjalistycznej rozpatrującej wpływ energetyki wiatrowej na pracę Krajowego Systemu Elektroenergetycznego*, Instytut Energetyki Oddział Gdańsk, 2005

¹⁵ W rzeczywistości problem jest bardziej złożony niż można to uwzględnić w opracowaniu o tym stopniu ogólności. Dodatkowym ograniczeniem może stać się np. długotrwała procedura rozbudowy infrastruktury sieciowej i bariery na jakie może ona natrafić: konieczność uwzględnienia ograniczeń środowiskowych oraz problem dostępu do terenów pod ewentualną budowę nowych obiektów (rozdrobienie własności gruntów i konieczność negocjacji z właścicielami gruntu, możliwe protesty z powodu przebiegu linii elektroenergetycznych)

zależy od warunków rynkowych i skali barier rozwojowych dla energetyki wiatrowej. Rozmieszczenie przestrzenne przygotowywanych projektów wskazuje, że zgodnie z przyjętymi w niniejszej pracy założeniami zainteresowanie inwestorów koncentruje się na obszarach o potencjalnie najlepszych warunkach wiatrowych.

W ostatnich miesiącach notuje się także zwiększone zainteresowanie rozwijaniem projektów farm wiatrowych na morzu, jednak są to jak dotąd jedynie wstępne rozważania, bez wiążących decyzji inwestycyjnych.

Należy również podkreślić fakt, że powyższe oszacowania potencjału technicznego zostały wykonane w oparciu o metodykę stosowaną powszechnie na świecie do oszacowań potencjału na skalę kraju (metodą *top-down*), przy uwzględnieniu dość ostrych ograniczeń środowiskowych. Ostateczny potencjał inwestycyjny zależy jednak od indywidualnych decyzji inwestorów, którzy nie zawsze wybierają teoretycznie optymalne lokalizacje. Ponadto podejście *top-down* w przypadku energetyki wiatrowej nie daje możliwości pełnego i realistycznego uwzględnienia zasad zrównoważoności środowiskowej. Staje się to możliwe dopiero przy podejściu typu *bottom-up*, gdzie ostateczna przestrzeń dostępna w kraju dla produkcji energii z wiatru jest sumą przestrzeni dostępnej w każdej gminie (zdefiniowanej w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego przy uwzględnieniu istotnych uwarunkowań lokalnych). Niestety przy obecnym stanie planowania przestrzennego oraz braku planów rozwoju energetyki wiatrowej tego typu podejście było niemożliwe do zastosowania w niniejszej pracy. Znane są jednak przykłady samorządów, które podejmują indywidualne decyzje znacznie ograniczające możliwości inwestowania w energetykę wiatrową.

Autorzy pracy zdają sobie więc sprawę, że wykorzystanie potencjału rynkowego i zainstalowanie do 2020 roku 15 GW elektrowni wiatrowych byłoby dla Polski dużym wyzwaniem technicznym, infrastrukturalnym, środowiskowym i ekonomicznym, ale jest to zadanie całkowicie realne do wykonania.

4. Stanowisko Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej w sprawie projektu Polityki energetycznej Polski do 2030 roku – (wersja 4 z dnia 05.03.2009)

Oceniając projekt dokumentu, Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej (PSEW) dostrzega przede wszystkim jego podstawową wadę, jaką jest brak systemowego podejścia do całego sektora energetyki. Polityka energetyczna Polski do 2030 roku wciąż nie jest spójnym dokumentem strategicznym, którego podstawowym celem jest wskazanie kierunków rozwoju poszczególnych podsektorów energetyki w perspektywie kilkunastu najbliższych lat, a jedynie zestawieniem bieżących, często doraźnych celów i działań zgłaszanych przez poszczególne segmenty energetyki. Błędem, zdaniem PSEW, jest też pominięcie w opisie ponad dwudziestoletniej perspektywy przyszłego funkcjonowania sektora w Polsce innowacyjnych technologii, które będą z pewnością mieć istotny wpływ na kształt energetyki w przyszłości, np. technologii solarnych, wodorowych czy technologii offshore. Również niezrozumiałe jest marginalne potraktowanie źródeł odnawialnych, które bez wątpienia w ciągu najbliższej dekady będą najbardziej dynamicznie rozwijającym się obszarem energetyki. Widać to dobitnie na przykładzie energetyki wiatrowej, której dominującej roli w wytwarzaniu energii elektrycznej z OZE w najbliższej przyszłości autorzy PEP starają się usilnie nie dostrzegać.

Pomimo wielu często bardzo szczegółowych celów i działań, trudno jest odnaleźć w projekcie wizję autorów co do roli energetyki odnawialnej. Pominięto jej wpływ na zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko, zwiększenie bezpieczeństwa pracy sieci czy poprawę efektywności wykorzystania energii. Mimo zapisów o konieczności wprowadzenia ułatwień w zakresie budowy inwestycji liniowych, brak jest zapisów odnośnie mechanizmów, które mają być uruchomione by skutecznie zmobilizować operatorów sieci do takich działań. Za takie trudno przecież uznać nałożenie obowiązku przygotowania przez operatorów planów rozwoju sieci.

PSEW w swoich uwagach proponuje również pakiet działań, których wprowadzenie do obecnego projektu mogłoby się przyczynić do znacznego rozwoju wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce.

Pełna wersja stanowiska znajduje się na stronie Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej.

http://www.psew.pl/files/stanowisko_psew_w_sprawie_projektu_polityki_energetycznej_polski_do_roku_2030.pdf

5. Stanowisko Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej w sprawie nowego Programu dla przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii i obiektów wysokosprawnej kogeneracji

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na swoich stronach internetowych przedstawił program wsparcia finansowego sektora odnawialnych źródeł energii. Celem całego programu NFOŚiGW jest dofinansowanie dużych inwestycji wpisujących się w cele zobowiązań wynikających z Traktatu Akcesyjnego, Dyrektywy 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 27 kwietnia 2001 roku w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych energii. Budżet całego programu został ustalony na kwotę 1,5 mld zł, z czego 25% przewidziano na inwestycje w elektrownie wiatrowe, co stanowi 375 mln zł do wydatkowania w latach 2009 – 2012.

Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej dostrzega starania Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska, w kierunku wspierania inwestycji na rzecz rozwoju energetyki odnawialnej. Niestety naszym zdaniem główne założenia programu nie są w stanie w znaczący sposób wpłynąć na zmianę sytuacji, w której znajduje się obecnie sektor.

Jedną z największych wad całego programu jest zakwalifikowanie w poczet inwestycji objętych wsparciem, **elektrowni wiatrowych o mocy poniżej 10MW**. Oznacza to, że inwestorzy nie są traktowani równo i z góry przekreśla się inwestycje większe niż 10MW. Wyklucza to realizację poważnych inwestycji, o dużych mocach, które w znaczący sposób mogłyby przybliżyć Polskę do spełnienia limitów udziału produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, zgodnie ze zobowiązaniami jakie przyjął na siebie nasz kraj.

Program zakłada również udzielanie pożyczek na preferencyjnych warunkach, z możliwością umorzenia do 50% ich wartości **dla inwestycji najmniej rentownych**. W naszej ocenie jest to działanie całkowicie sprzeczne z obowiązującą zasadą konkurencyjności, która przyświecała m.in. wprowadzeniu obowiązku umarzania określonej ilości świadectw pochodzenia przez przedsiębiorstwa handlujące energią elektryczną. Wydatkowanie

publicznych pieniędzy na inwestycje deficytowe jest niezgodne z obowiązującym w Polsce modelem gospodarki rynkowej, w której powinno wspierać się inwestycje dobrze zaplanowane i przynoszące dochód. Zgadamy się z potrzebą wspierania inwestycji w technologiach niszowych, takich jak na przykład fotowoltaika, ale musi być to działanie dobrze zaplanowane, obarczone z góry określonymi warunkami do spełnienia. Nerozsądne wspieranie inwestycji deficytowych ze środków funduszu, na pewno nie przyczyni się do szybkiego wzrostu wykorzystania energii pochodzącej z OZE w Polsce.

Kolejnym dyskusyjnym punktem programu jest zasada finansowania inwestycji, czyli tak naprawdę wkraczanie w obszar działalności banków. Pomysłodawcy programu tłumaczą to niechęcią banków do udzielania kredytów w dobie obecnego kryzysu finansowego. Naszym zdaniem nie ma potrzeby wyręczania banków poprzez angażowanie ogromnych środków finansowych na udzielanie pożyczek. Prostym i skutecznym sposobem rozwiązania tego problemu byłoby udzielanie gwarancji inwestorom ubiegającym się o kredyt. Udzielanie gwarancji pozwoliłoby bankom na odblokowanie akcji kredytowej. Jednocześnie na kontach NFOŚiGW pozostałyby znaczne środki, które można by spożytkować na znoszenie barier w szybkim rozwoju OZE, chociażby takich jak brak możliwości podłączania nowych źródeł do sieci elektroenergetycznej.

Zgodnie z obecnym projektem zmian w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska nowe brzmienie otrzymuje art. 401, ust. 9 i 10, czyli zapisy dotyczące wykorzystania środków z NFOŚiGW. Ustawodawca jednoznacznie wskazuje cele na jakie mogą być wykorzystane wyżej wymienione środki, czyli **wspieranie odnawialnych źródeł energii lub budowę sieci elektroenergetycznych służących przyłączeniu tych źródeł**. Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej w pełni podziela słuszność tego zapisu. Bariery związane z przyłączeniem nowych źródeł wytwarzania energii do sieci elektroenergetycznej stanowią jedno z najpoważniejszych przeszkód w rozwoju OZE. Uzyskanie finansowania na modernizację i rozbudowę sieci elektroenergetycznej na rynku jest praktycznie niemożliwe. Sieci same w sobie nie przynoszą zysku, więc nie ma chętnych na finansowanie ich budowy. Dlatego też środki pochodzące z NFOŚiGW powinny być w głównej mierze wykorzystane właśnie na modernizację i rozbudowę sieci elektroenergetycznej, czyli wspieranie tych obszarów wymagających inwestycji, których nikt inny nie chce finansować. Równie ważnym argumentem przemawiającym za takim właśnie wykorzystaniem pieniędzy z NFOŚiGW jest nierównomierne rozłożenie kosztów obecnie podejmowanych modernizacji sieci. Za rozbudowę sieci, służącą na przykład przyłączeniu nowego źródła na danym terenie, płacą lokalni odbiorcy. Z energii wyprodukowanej w tym źródle korzystają wszyscy odbiorcy w kraju. Tą rażącą niesprawiedliwość można zlikwidować poprzez użycie środków z NFOŚiGW na wspomnianą rozbudowę i modernizację sieci.

Nasuwa się więc pytanie czy cel jaki postawili sobie pomysłodawcy programu, czyli przyspieszenie rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce zostanie osiągnięty. Niestety, po wnikliwej analizie programu i problemów, z jakimi boryka się obecnie sektor energetyki odnawialnej musimy stwierdzić, iż propozycja w takim kształcie nie jest w stanie istotnie wpłynąć na panującą rzeczywistość. Wspieranie inwestycji w małe elektrownie, nie mające większego znaczenia dla zwiększenia produkcji energii z OZE, marnotrawienie środków z funduszu na inwestycje deficytowe czy wyręczanie banków w ich działalności nie jest dobrym sposobem wspierania rozwoju inwestycji w odnawialne źródła energii. Cel produkcji 15% energii elektrycznej pochodzącej z OZE do 2020 roku może okazać się w naszym kraju trudny do spełnienia, bo nawet w przypadku dużych inwestycji w budowę odnawialnych źródeł energii nie będzie gdzie tych źródeł przyłączyć. Dlatego modernizacja sieci

elektroenergetycznej powinna stać się priorytetem we wszystkich działaniach mających na celu wspieranie rozwoju odnawialnych źródeł energii.

Elektrownie wiatrowe w Polsce - mapa

http://www.psew.pl/elektrownie_wiatrowe_w_polsce.htm

6. Brak zasadności wprowadzania ram (zakazów/nakazów) prowadzenia inwestycji wiatrowych na terenach obszaru Natura 2000 oraz w ich sąsiedztwie.

Wyznaczenie ram (które można rozumieć jako dopuszczenie bądź zakaz) budowy elektrowni wiatrowych w granicach obszaru Natura 2000 lub poza jego granicami z powołaniem się na cele ochrony obszaru Natura 2000, musi wynikać z oceny oddziaływania tego przedsięwzięcia na środowisko (na obszar Natura 2000) lub strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. **Jako sprzeczne z przepisami** można uznać wszelkie zawarte w instrumentach planistycznych zakazy realizacji konkretnych inwestycji mogących znacząco oddziaływać na środowisko (obszar Natura 2000) z powołaniem się jedynie na cele ochronne obszaru Natura 2000, jeżeli takie zakazy nie wynikają w sposób wyraźny z ustaleń strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. Ponadto sprzeczne z przepisami jest formułowanie określonych zakazów np. zakazu budowy elektrowni wiatrowych gdy z ustawy nie wynika, iż dany dokument strategiczny może mieć taką treść.

Dokumentem strategicznym, w ramach którego można wprowadzać prawnie wiążące ograniczenia w zagospodarowaniu terenów (nieruchomości) znajdujących się w sąsiedztwie obszarów Natura 2000 ze względu na cele tego obszaru, jest miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego. Formułowanie konkretnych zakazów wykorzystania inwestycyjnego nieruchomości uwzględniać musi konstytucyjną ochronę prawa własności oraz swobody działalności gospodarczej i wiąże się z gwarantowanymi prawnie roszczeniami odszkodowawczymi. Ponadto, przepisy prawa polskiego w tym przepisy u.o.p. **nie dopuszczają możliwości tworzenia „otulin”** wokół obszarów Natura 2000. Otuliny obligatoryjnie tworzone są jedynie wokół parków narodowych, a możliwość ich fakultatywnego ustanowienia przewidziano tylko w przypadku rezerwatów przyrody i parków krajobrazowych. Wyznaczanie otulin wokół obszarów Natura 2000 nie wynika również z przepisów prawa wspólnotowego. Posługiwanie się w dokumentach strategicznych pojęciem „otuliny obszaru Natura 2000” nie ma swego uzasadnienia prawnego.

Pełna ekspertyza prawna znajduje się w załączniku do informacji.

7. Rozwój rynku energetyki wiatrowej w Polsce na 31.12.2008

Urząd Regulacji Energetyki (Wydział Energii Odnawialnej i Wytwarzanej w Kogeneracji) podał, iż na dzień 31.12.2008 roku łączna moc zainstalowana w 227 koncesjonowanych źródłach (elektrowniach wiatrowych) w Polsce wynosi 451,09 MW.

W 2008 r. prezes URE wydał wytwórcom energii elektrycznej 1107 świadectw pochodzenia na łączną ilość 722 598,940 MWh energii elektrycznej wytworzonej przez elektrownie wiatrowe. Jednak ze względu na 45-dniowy termin składania do operatora systemu elektroenergetycznego wniosków o wydanie świadectw pochodzenia na energię elektryczną wytworzoną do dnia 31.12.2008 r. podana ilość energii jaka została wytworzona przez elektrownie wiatrowe może ulec zmianie in plus.

8. Unia planuje przeznaczyć 500 mln EUR na rozwój Offshore

W dniu 28 stycznia 2009, Komisja Europejska przedstawiła wnioski dotyczące inwestycji w najważniejsze projekty infrastruktury energetycznej. Wnioski te, przedstawiono w ramach realizowanego obecnie planu naprawczego UE, zatwierdzonego przez Radę Europejską w grudniu 2008 r. Projekty te, w perspektywie krótkoterminowej, odegrają rolę bodźca, którego gospodarka unijna obecnie tak bardzo potrzebuje, a równocześnie pozwolą realizować takie strategiczne cele, jak np. zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego.

W kontekście planu naprawczego Unii Europejskiej, 500 mln EURO zostało zaproponowane na rozwój programu energetyki wiatrowej na morzu (The Offshore Wind Programme). Obecnie rozwój elektrowni wiatrowych onshore (na lądzie) w krajach Unii Europejskiej jest bliski osiągnięcia etapu dojrzałości, natomiast technologia Offshore (na morzu) jest obecnie we wczesnej fazie dojrzwania. Komisja Europejska uważa, iż technologia budowy morskich farm wiatrowych, wymaga dalszego rozwoju i chce stymulować ten rozwój poprzez inwestowanie w projekty o dużej skali zasięgu. Dlatego też, Program Energetyki Wiatrowej Offshore, skupia się na udzielaniu pomocy finansowej dla dużych inwestycji w różnych krajach członkowskich lub na dofinansowaniu istniejących projektów w celu zwiększenia ich mocy wytwórczych.

Pomoc finansowa z Programu jest przeznaczona dla projektów w zawansowanym stadium rozwoju i z bardzo dużym potencjałem warunków wietrznych. Wyznaczone projekty w Programie muszą swoim zasięgiem obejmować co najmniej dwa kraje członkowskie, być usytuowane na głębokich przestrzeniach morskich do 50 m i znajdować się co najmniej w odległości do 100 km od linii brzegowej.

Polska jest obok Niemiec jednym z dwóch krajów, gdzie Komisja chce zainwestować najwięcej. Na liście projektów energetycznych, które uzyskają wsparcie z budżetu UE, znalazły się dwa projekty z udziałem Polski. Pierwszy wspólny projekt polsko-niemiecko-szwedzko-duński to integracja sieci przesyłowej i budowa nowych elektrowni wiatrowych na Morzu Bałtyckim - (150 mln euro). Drugi polsko-niemiecki projekt to budowa elektrowni wiatrowej Alpha Ventus/Bard na Morzu Bałtyckim – (150 mln euro).

Źródło: Komisja Europejska

9. Po raz pierwszy wiodącą technologią jest energia wiatrowa - Raport EWEA 2009

Zgodnie z danymi podanymi przez EWEA (2 luty 2009), w roku 2008 energia wiatrowa doświadczyła największego wzrostu zainstalowanej mocy w stosunku do wszystkich innych technologii wytwarzania energii. Statystyki wskazują, że w 2008 roku aż 43 procent nowo zainstalowanych mocy wytwórczych w Unii Europejskiej pochodziło z energetyki wiatrowej, przewyższając tym samym technologie wykorzystujące węgiel, gaz czy energię nuklearną.

W zeszłym roku zainstalowano w Unii Europejskiej 19 651MW nowej mocy. Z tego energetyka wiatrowa – 8 484 MW (43%); 6 932 MW (35%) gaz; 2 495 MW (13%) ropa naftowa, 762 MW (4%) węgiel oraz 473 MW (2%) elektrownie wodne.

Po raz pierwszy wiodącą technologią jest energia wiatrowa. Pod koniec 2008 roku łączna

moc zainstalowana w Unii Europejskiej wynosiła 64 949 MW czyli o 15% więcej niż w 2007. Dane wskazują na to, że energetyka wiatrowa jest niekwestionowanym liderem w Europie w staraniach o czystą energię odnawialną. Średnio na każdy dzień pracy w 2008 roku przypadało 20 nowo zainstalowanych turbin wiatrowych. Pod koniec 2008 roku 160,000 pracowników było bezpośrednio lub pośrednio zatrudnionych w sektorze, w którym zainwestowano 11 miliardów euro. Całość zainstalowanej mocy jest w stanie wyprodukować w ciągu roku 142 TWh energii elektrycznej, co stanowi 4,2 % zapotrzebowania Unii Europejskiej i pozwala uniknąć emisji 108 milionów ton CO2 rocznie, czyli tyle ile produkuje 50 milionów samochodów.

„Energetyka wiatrowa jest przykładem inteligentnej inwestycji, która pozwala na wykorzystanie pieniędzy obywateli Unii Europejskiej w ich własnych gospodarkach w przeciwieństwie do kupowania surowców u eksporterów paliw” powiedział Kjaer – Dyrektor wykonawczy Europejskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej. „Inwestycje w energetykę wiatrową wspierają rozwój technologiczny, ochronę klimatu, niezależność energetyczną, rozwój biznesu i miejsc pracy”.

Rok 2008 jest również rokiem najsilniejszego dotąd rozwoju tego sektora w krajach nowo przyjętych do Unii Europejskiej. Węgry powiększyły dwukrotnie swoje moce wytwórcze do 127 MW, Bułgaria potroiła z 57 MW do 158 MW. Polska jako rozwijająca się najszybciej w 2008 roku obecnie posiada 472 MW, po wzroście z 276 MW. Poza krajami Unii Europejskiej, Turcja potroiła swoje zasoby z 147 MW do 433 MW.

Jeśli chodzi o energetykę wiatrową na morzu, to w 2008 roku zainstalowano 357 MW, co daje łącznie 1471 MW zainstalowanej mocy. W chwili obecnej stanowi to prawie 2,3 % całego sektora energetyki wiatrowej w Europie.

Źródło: Raport EWEA <http://www.ewea.org/index.php?id=180>

10. Energie odnawialne - szanse i przeszkody

Artykuł autorstwa prof. dr hab. inż. Gerharda Bartodzieja i dr inż. Michała Tomaszewskiego, Instytut Elektrowni i Systemów Pomiarowych Politechniki Opolskiej. Artykuł opublikowany w magazynie Nowa Energia 1/2008

Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE) stanowi istotny składnik w działaniach służących zapobieganiu globalnemu ociepleniu klimatu¹⁶. Jednocześnie tworzenie OZE to ważny czynnik rozwoju lokalnego: umożliwia budowanie wartości dodanej przy wykorzystaniu lokalnych zasobów, kreuje miejsca pracy i nowe więzi społeczne, posiada szczególnie korzystne warunki dla wykorzystania niektórych rodzajów OZE.

Konieczność zwiększania udziału OZE w bilansie energetycznym kraju¹⁷ jest uznana. Trzeba zatem zarysować scenariusze realizacji zamiarów uwzględniając naszą realną sytuację. Wiemy, że bezpośrednie powielenie doświadczeń krajów wysoko rozwiniętych nie zawsze prowadzi w Polsce do celu ze względu na odmienność warunków różnego rodzaju.

¹⁶ Intergovernmental Panel on Climate Change, Fourth Assessment Report Climate Change 2007: Synthesis Report.

¹⁷ Bartodziej G., Tomaszewski M., 2007, Problem bezpieczeństwa energetycznego, Energetyka Ciepła i Zawodowa, nr 4/2007 (354)

Pozornie sprawa wykorzystania odnawialnych źródeł energii wydaje się prosta. Bliższe przyjrzenie się problemowi ujawnia jednak różne przeszkody, które sprawiają, że udział energii z OZE w ogólnym zużyciu jest niewielki, a jego zwiększenie wymaga poniesienia znacznych kosztów. W warunkach gospodarki rynkowej każdy odbiorca energii dąży do minimalizacji jej kosztu, co stwarza potężną barierę ekonomiczną dla rozwoju OZE. Konieczne jest osiągnięcie stanu, w którym ograniczanie emisji gazów cieplarnianych, wymagane przez prawo ^[2], oraz zwiększenie wykorzystania energii odnawialnych będzie opłacalne dla przedsiębiorstw energetycznych działających w gospodarce rynkowej.

Ograniczone ramy artykułu skłoniły autorów do zdecydowanego sformułowania poglądów w formie tezy.

Energia wody, wiatru oraz zawarta w biomasie pochodzą od energii słonecznej. Rozwój techniki wykorzystania energii potencjalnej i kinetycznej wód w różnego rodzaju elektrowniach wodnych został w zasadzie zakończony. Konstrukcje turbin wodnych są dojrzałe i nie zmieniają się istotnie od dziesięcioleci. Stawiamy zatem pierwszą tezę, która nie wymaga dyskusji.

- **Teza 1. W Polsce konieczne jest pełne zagospodarowanie zasobów wodnych dla celów energetycznych i agrotechnicznych. Potrzeba racjonalnego planu gospodarki wodnej na okres 25–50 lat.**

Realizacja wieloletnich planów ochrony przeciwpowodziowej wzdłuż polskich rzek winna być powiązana z wykorzystaniem energii wody, budową elektrowni wodnych (tam, gdzie da się spiętrzyć wodę). Istnieje możliwość stawiania małych siłowni wodnych w miejscach dawnych młynów wodnych. Korzyści z tzw. małej retencji może odnieść rolnictwo i turystyka. Oczywista jest analiza możliwości tworzenia elektrowni wodnych na każdym sztucznym zbiorniku. Procesy planowania i realizacji budowli hydrotechnicznych obejmują okresy do kilkudziesięciu lat. Każde województwo winno posiadać program pełnego wykorzystania energetycznego wód, prowadzony w wielu etapach poprzez działania i środki: administracji rządowej i samorządowej, przy wykorzystaniu kapitału prywatnego.

- **Teza 2. Trzeba dokonać analizy ścieżki realizacji (formalności, czas, koszty) małej elektrowni wodnej (o mocy kilku, kilkudziesięciu kW). Główne przeszkody są natury prawnej i administracyjnej.**

Trwa intensywny rozwój elektrowni wiatrowych. Moce jednostkowe osiągnęły 5 MW, moce instalowane w tzw. parkach (grupy elektrowni wiatrowych) mogą przekraczać poziom 50-100 MW. Grupowanie elektrowni w parkach pozwala na obniżenie kosztów przyłączenia do sieci, a także ułatwia sterowanie ich pracą, zwiększa przewidywalność energii, istotną dla stabilnej pracy systemu elektroenergetycznego. Podstawowy problem budowy elektrowni wiatrowych dotyczy wyboru miejsca zainstalowania. Dla każdej potencjalnej lokalizacji można wyznaczyć oczekiwaną wielkość produkcji energii, odniesioną do 1 m² powierzchni czynnej określonej przez śmigła oraz oczekiwany koszt przyłączenia do sieci. Rachunek ekonomiczny jest tutaj podstawą do wyboru najlepszej lokalizacji. Dodatkowy czynnik stanowi pomoc zewnętrzna (dopłaty w różnej formie do energii odnawialnej).

- **Teza 3. Celowe jest wspieranie budowy każdej efektywnej elektrowni wiatrowej.**

Rozeznanie rynku elementów używanych elektrowni wiatrowych, analiza opłacalności w polskich warunkach mogą pomóc w podjęciu decyzji inwestycyjnych przez nowych inwestorów. Formy wsparcia budowy elektrowni wodnych i wiatrowych (a także wykorzystania innych OZE) winny wynikać z polityki energetycznej państwa, która musi określić:

- minimalne wymagane udziały różnych form energii odnawialnych w bilansie energetycznym państwa,
- sposób osiągnięcia wymaganych udziałów energii odnawialnych poprzez oddziaływanie różnych narzędzi polityki energetycznej, w tym dopłat lub ulg zapewniających przedsiębiorstwom energetycznym wyrównanie kosztów energii odnawialnych do poziomu cen energii ze źródeł konwencjonalnych.

Źródła energii odnawialnej w postaci biomasy lub różnego rodzaju odpadów mają charakter lokalny, a główne bariery dla ich wykorzystania – charakter ekonomiczny. Górnictwo węglowe wspierane jest w Polsce ze środków publicznych już od dziesiątek lat. Węgiel z kopalni głębinowych jest stosunkowo tani. Żadna z kopalni nie prowadzi rachunku ekonomicznego zawierającego wszystkie koszty, łącznie z degradacją środowiska i krajobrazów, uwzględniającego wszelką udzieloną pomoc ekonomiczną. Tani węgiel o dużej zawartości siarki, tani miał węglowy, transportowany samochodami, używane są w Polsce do ogrzewania milionów budynków, powodując wysokie obciążenie środowiska poprzez tzw. niską emisję.

W odróżnieniu od zachodnich sąsiadów, polskie samorządy gminne nie mają praktycznie żadnych możliwości skutecznego działania w obszarze wykorzystania energii odnawialnych:

- nie są właścicielami przedsiębiorstw energetycznych,
- nie mają kompetencji dla efektywnego planowania i kontroli zużycia paliw na swoim terenie,
- nie istnieją mechanizmy ekonomiczne wspierające wykorzystanie OZE w indywidualnych gospodarstwach domowych,
- biomasę wszelkiego rodzaju można legalnie wyprowadzać na składowiska odpadów,
- samorząd nie kontroluje sposobu zagospodarowania odpadów rolniczych różnego rodzaju, w tym gnojownicy.

Polskie prawo samorządowe przypisuje zadania gospodarowania odpadami i ochrony środowiska samorządowi gminnemu. Polskie gminy są zbyt małe (kilka, kilkanaście tys. mieszkańców) aby mogły samodzielnie prowadzić w sposób opłacalny gospodarkę odpadami i organizować procesy ich energetycznego wykorzystania. Konieczne są zmiany prawne, które przesunęłyby część kompetencji w zakresie ochrony środowiska, planowania zaopatrzenia w energię, wykorzystania OZE na szczebel powiatu (skala ok. 100-150 tys. mieszkańców). Brak jest mechanizmów ekonomicznych zapewniających opłacalność OZE dla indywidualnych użytkowników i instytucji samorządowych, a także przedsiębiorstw. Konieczne są rządowe programy wspierania produkcji biogazu i energetycznego wykorzystania różnych odpadów komunalnych, realizowane w gminach i powiatach. Strumień odpadów komunalnych (śmieci) jest wytwarzany w sposób ciągły i ma cechy źródła odnawialnego. W miarę wzrostu zamożności społeczeństwa rośnie wartość energetyczna odpadów komunalnych. Zwiększa się udział opakowań z tworzyw sztucznych, papieru, tektury, pampersów i tkanin. Konieczność ich przetworzenia i wykorzystania stała się wymogiem cywilizacyjnym.

- **Teza 4. Powszechna zbiórka selektywna odpadów komunalnych stanowi najlepszy punkt wyjścia do ich wykorzystania (jako surowce wtórne oraz jako źródło energii).**

Na terenie każdego województwa istnieje kilka, kilkanaście dużych składowisk odpadów generujących gazy w wyniku zachodzących procesów rozkładu odpadów. Istotny składnik stanowi tu metan, który powoduje efekt cieplarniany (w odniesieniu do 1 m³) ok. 40 razy większy niż dwutlenek węgla. Wydaje się zatem konieczne zbudowanie mechanizmu finansowego zmuszającego do energetycznego wykorzystania tego gazu np. poprzez odpowiednie uwzględnienie jego emisji w opłatach środowiskowych, a nawet konieczność uzyskiwania uprawnień do emisji, jak dla innych źródeł. Administracja rządowa i samorządowa winny stworzyć warunki dla koncentracji odpadów komunalnych, ich przemysłowego sortowania i wykorzystania energetycznego, co umożliwi redukcję ilości odpadów składowanych. Biomasa sucha jest stosowana od zarania ludzkości jako powszechnie dostępne paliwo. Współcześnie konieczne stało się nadanie paliwu określonej standardowej formy (pelety, brykiety), ułatwiającej obrót handlowy i mechanizację procesów spalania. O ile odpady drewna, w tym trociny, są już dość powszechnie wykorzystywane jako paliwo, to brakuje instalacji do przerobu słomy ze zbóż i paździerzy na brykiety (2-5 kg o możliwie małej objętości). Bezpośrednie spalanie słomy (w kostkach lub belach) napotyka na szereg ograniczeń związanych ze składowaniem paliwa o dużej objętości.

- **Teza 5. Biomasa sucha w postaci peletów i brykietów, wykorzystana do ogrzewania budynków, może zastępować węgiel, redukować emisję CO₂. Konieczne jest podjęcie przeróbki słomy i paździerzy na brykiety, przy użyciu polskich technologii.**

Spalanie w niektórych elektrowniach drewna użytkowego (papierówki) należy uznać za wynaturzenie z ekologicznego punktu widzenia (mimo opłacalności dla elektrowni).

- **Teza 6. Możliwość i koszty koncentracji (zbiórki) biomasy suchej stanowią istotną barierę przy wykorzystaniu. Wysokozmechanizowane rolnictwo może zapewnić dostawę słomy oraz paździerzy do przerobu i zastosowania energetycznego.**

Biomasa mokra jest w Polsce w znikomym stopniu wykorzystywana do celów energetycznych. Dotyczy to zarówno strumienia odpadów z przemysłu spożywczego, jak również osadów ściekowych, biomasy z procesów pielęgnacji terenów zielonych oraz zieleni przy drogach publicznych. Procesy technologiczne produkcji biogazu wymagają ustabilizowania składu biomasy, a także ciągłości jej dopływu w skali roku. Warunek ten jest zwykle spełniony w odniesieniu do odpadów z przemysłu spożywczego i osadów ściekowych, które mogą stanowić podstawowy surowiec do produkcji biogazu, zaś inne odpady mogą być źródłem dodatkowym.

Przedstawienie analiz kosztów i efektów co najmniej dwóch technologii referencyjnych produkcji biogazu w małej i dużej skali może spowodować zainteresowanie inwestorów. Celowe byłoby sporządzenie wstępnego studium wykonalności dla instalacji wykorzystujących gnojownicę z hodowli bydła (200-300 sztuk) i świń rzędu 1000 sztuk rocznie.

Agroenergetyka (uprawa roślin dla celów energetycznych) dobrze wpisuje się w problem rozwoju lokalnego. Powstają nowe miejsca pracy, wzrasta wartość dodana produktu wytwarzanego lokalnie. Zostawiamy poza zakresem rozważań produkcję etanolu, która jest opłacalna przy dużej skali produkcji. W przypadku wytwarzania estrów metylowych z oleju rzepakowego konieczne jest korzystne ekonomicznie zamknięcie obiegów dla powstających odpadów (wytłocznin, gliceryny powstającej przy estryfikacji). Małe zakłady nie są w stanie

wykorzystać całej biomasy rzepakowej i odpadów przy jej przerobie na paliwo. Zamknięcie procesów przerobu rzepaku może nastąpić w procesach wytwarzania biogazu.

- **Teza 7. Większość województw dysponuje wysokim potencjałem produkcji rzepaku i kukurydzy. Wytwarzanie biopaliw płynnych musi być skojarzone z produkcją biogazu (biometanu), a odpady (szlasy) z tego procesu przetwarzane na nawóz zwracany producentom rolnym. Pełne zastosowanie biomasy jest możliwe w dużych zakładach, (przedsiębiorstwach multienergetycznych), przy zamkniętych bezodpadowych procesach technologicznych.**

Małe lokalne elektrownie wykorzystujące biometan mogą istotnie pomóc w rozwiązaniu problemu reelektryfikacji wsi. Celowe byłoby wykorzystanie procesów skojarzonych (kogeneracji), tj. produkcji energii elektrycznej i ciepłej, dla ogrzewania w małych lokalnych elektrociepłowniach.

Wprowadzanie nowych upraw roślin energetycznych, innych niż rzepak lub kukurydza, wymaga wielkiej ostrożności wobec znacznego ryzyka niespełnienia oczekiwań ekonomicznych. Efekt ekonomiczny zależy w silnym stopniu od warunków lokalnych, poziomu agrotechniki, skali produkcji oraz kosztów przygotowania i sprzedaży biomasy.

Nie można zrealizować wszystkich zadań równocześnie. Dla rozwoju regionalnego i ochrony środowiska należy w Polsce obecnie – zdaniem autorów – skoncentrować się na:

1. możliwie pełnym wykorzystaniu surowcowym i energetycznym odpadów komunalnych,
2. wykorzystaniu biomasy odpadowej i biomasy specjalnie wytwarzanej dla produkcji biometanu i paliw płynnych,
3. szerokim wprowadzeniu zamkniętych procesów technologicznych o wysokiej sprawności, niegenerujących odpadów,
4. wspieraniu procesów poszanowania energii,
5. wspieraniu wszelkich inwestycji w OZE.

Władze samorządowe mogą wspierać rozwój OZE co najmniej poprzez:

- wskazanie technologii i rozwiązań referencyjnych,
- przedstawienie wyników wstępnych studiów wykonalności, pozwalających na ocenę efektywności ekonomicznej nowych rozwiązań w określonych warunkach lokalnych,
- ułatwienie procesów decyzyjnych dla przyspieszenia realizacji inwestycji,
- wpływanie na stanowienie prawa korzystnego dla rozwoju odnawialnych źródeł energii.

Konieczne jest sporządzenie planu skoordynowanych przedsięwzięć wspierających rozwój OZE przez prywatne przedsiębiorstwa, obejmującego co najmniej:

- opisanie „mapy drogowej” – wszystkich formalności przy przedsięwzięciach wykorzystujących OZE,
- określenie środków finansowych dla wspierania OZE za pośrednictwem administracji rządowej i samorządowej,
- przełamanie barier dla rozwoju OZE w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego: samorządów gminnych i przedsiębiorstw prywatnych,
- doprowadzenie do realizacji przez gminy planowania i realizacji zaopatrzenia w energię, w tym z OZE, w stopniu podobnym do planowania i realizacji gospodarki wodno-ściekowej.

Należy podjąć nowe inicjatywy, uruchomić nowe instrumenty, a także opracować warunki dla transferu technologii i doświadczeń ze starej UE dla stworzenia szans osiągnięcia celu – odpowiedniego zwiększenia udziału OZE w polskim bilansie energetycznym.

- **Teza 8. Planowanie rozwoju OZE przez administrację musi obejmować rzeczywiste mechanizmy wspierania rozwoju odnawialnych technologii energetycznych oraz uwzględniać istnienie gospodarki rynkowej. Zamiast prezentacji oczekiwanych (nierealnych) liczb dla kolejnych okresów konieczna jest szeroka popularyzacja programów UE wspierających inwestycje w OZE, ochronę środowiska, a także rozwój lokalny.**

11. Przydatne strony internetowe:

- ⇒ Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej <http://www.psew.pl/>
- ⇒ The European Wind Energy Association <http://www.ewea.org/>
- publikacje, statystyki, badania potencjału poszczególnych regionów, materiały przeglądowe, itp.

12. Załączniki:

1. Parlament Europejski

- ⇒ Sprawozdanie na temat energetyki ze źródeł odnawialnych przygotowane przez Claude Turmesa (Zieloni/EFA, Luksemburg).

2. Komisja Europejska

- ⇒ Wniosek dotyczący dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, Bruksela 30 stycznia 2008 r., COM(2008) 19
- ⇒ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE, Strasburg, 23 kwietnia 2009 r.
- ⇒ Komunikat Komisji do Rady i Parlamentu Europejskiego - Sprawozdanie na temat postępów w dziedzinie energii odnawialnej: sprawozdanie Komisji zgodnie z art. 3 dyrektywy 2001/77/WE, art. 4 ust. 2 dyrektywy 2003/30/WE oraz w sprawie realizacji unijnego planu działania w sprawie biomasy, COM(2005)628, Bruksela, 28 kwietnia 2009 r., COM(2009) 192
- ⇒ Notatka informacyjna w sprawie pakietu dotyczącego energii ze źródeł odnawialnych i przeciwdziałania zmianom klimatu

3. Ministerstwo Gospodarki

- ⇒ *Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce do roku 2020*, Pracę wykonano na zamówienie Ministerstwa Gospodarki, Ekspertyzę wykonano w Instytucie Energetyki Odnawialnej przy współpracy z Instytutem na rzecz Ekorozwoju, Warszawa, grudzień 2007 r.

4. Polska Izba Gospodarcza Energii Odnawialnej

- ⇒ European wind map 2008 (wg EWEA)
 - ⇒ European wind map offshore (wg EWEA)
 - ⇒ Strategia rozwoju źródeł odnawialnych (wg EREC)
 - ⇒ Prezentacja nt. energetyki wiatrowej (wg PIGEO).
5. Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej - Zasadność wprowadzania ram (zakazów/nakazów) prowadzenia inwestycji wiatrowych na terenach obszaru Natura 2000 oraz w ich sąsiedztwie.
 6. Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej - Wytyczne w zakresie oddziaływania energii wiatrowych na ptaki
 7. European Wind Energy Association - Country focus - Poland.
 8. Wind power to combat climate change. How to integrate wind energy into the power system. European Wind Integration Study. Denmark.

Opracowała:

dr Magdalena Skulimowska