



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Ocena *Strategii Rozwoju Energetyki Odnawialnej* oraz kierunki rozwoju energetyki wiatrowej wraz z propozycją działań

Pracę sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na zamówienie Ministra Środowiska

Zespół autorski:

Główny autor: mgr Anna Paławska
Współautorzy: mgr inż. Jarosław Mroczek
mgr inż. Krzysztof Prasąłek
mgr Agnieszka Tarasiewicz

Szczecin, sierpień 2005 rok

Spis treści:

Wstęp.....	3
Rozdział I. Stan obecny rozwoju energetyki wiatrowej - analiza sektorowa.....	4
1.1. Sektor na świecie i w Europie	4
1.1.1. Technologia	4
1.1.2. Korzyści i wady wykorzystania energii wiatru	5
1.1.3. Koszty	7
1.1.4. Rynki	8
1.2. Stan rozwoju sektora w Polsce	10
1.2.1. Moc zainstalowana w energetyce wiatrowej i projekty zrealizowane i planowane w Polsce	10
1.2.2. Analiza PEST.....	12
1.2.3. Atrakcyjność inwestycyjną i profil ekonomiczny sektora.....	13
1.2.4. Uczestnicy rynku	15
1.2.5. Analiza SWOT sektora	17
1.3. Podsumowanie.....	19
Rozdział II. Polityka Unii Europejskiej i Polski w zakresie energetyki wiatrowej	20
2.1. Zapisy najważniejszych strategii, dyrektyw i programów unijnych w zakresie wykorzystania OZE, w tym energii wiatru	20
2.2. Mechanizmy wsparcia rozwoju wykorzystania energii z odnawialnych źródeł stosowane w państwach członkowskich	24
2.3. Polityka Polski w zakresie OZE, ze szczególnym uwzględnieniem energetyki wiatrowej - stan na 30 maja 2005 roku	30
2.3.1. Zobowiązania międzynarodowe Polski w zakresie OZE ze szczególnym uwzględnieniem energetyki wiatrowej	30
2.3.2. Zapisy najważniejszych strategii w zakresie OZE i ich oddziaływanie na rozwój energetyki wiatrowej	33
2.3.3. Zapisy strategii i planów wojewódzkich w zakresie rozwoju OZE	35
2.3.4. Mechanizmy wsparcia rozwoju wykorzystania energii z odnawialnych źródeł	40
2.4. Podsumowanie: skuteczność polskiej i unijnej polityki w zakresie energetyki wiatrowej	44
Rozdział III. Próba określenia potencjału Polski w zakresie wykorzystania energetyki wiatrowej	45
3.1. Próba oszacowania zasobów wiatru w oparciu o wybrane opracowania i publikacje krajowe i zagraniczne	46
3.2. Ogólna analiza dostępności obszarów pod lokalizację z uwzględnieniem ograniczeń wynikających z ustanowienia Sieci Ekologicznej Natura 2000 i możliwości związanych z realizacją inwestycji offshore	53
3.3. Ogólna ocena możliwości włączenie do krajowego systemu elektroenergetycznego mocy zainstalowanych w energetyce wiatrowej	60
3.4. Podsumowanie.....	67
Rozdział IV. Weryfikacja zapisów Strategii w zakresie energetyki odnawialnej.....	68
4.1. Ocena dokumentu: „Strategia Rozwoju Energetyki Odnawialnej” w zakresie energetyki wiatrowej.....	68
4.2. Nowe propozycje celów i zakres działań w horyzoncie krótko-, średnio- i długookresowym potrzebnych do rozwoju energetyki wiatrowej	69
4.2.1. Cele ilościowe w zakresie energetyki odnawialnej i energetyki wiatrowej	70
4.2.2. Cele jakościowe zakresie energetyki wiatrowej krótko-, średnio- i długookresowe wraz z propozycjami działań	75
4.3. Wskaźniki monitoringu realizacji celów	82
Podsumowanie	85
Bibilografia.....	85

Wstęp

Rozwój wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych stanowi ważną składową polityki energetycznej, ekologicznej i klimatycznej każdego państwa. Obowiązek zwiększenia udziału wykorzystania energetyki odnawialnej, w tym wiatrowej, nakładają na Polskę zobowiązania międzynarodowe, w tym przede wszystkim *Traktat Akcesyjny*, w którym zawarty został cel indykatorywny udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł w krajowym zużyciu energii brutto w 2010 roku na poziomie 7,5%. Obowiązek wspierania rozwoju odnawialnych źródeł energii wynika także z zapisów dyrektyw unijnych, w tym *Dyrektywy 2001/77/WE w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych*. Zgodnie z Dyrektywą państwa członkowskie zobowiązane są do podjęcia odpowiednich działań w kierunku zwiększenia zużycia energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł stosownie do krajowych celów indykatorywnych.

Przedmiotem opracowania jest ocena *Strategii Rozwoju Energetyki Odnawialnej (Strategii)* wraz z przedstawieniem kierunków rozwoju energetyki wiatrowej oraz działań wspierających rozwój sektora. Autorzy starali się przede wszystkim ocenić wpływ *Strategii* na rozwój energetyki wiatrowej w Polsce, oszacować potencjał rozwoju tego rynku w Polsce, zidentyfikować najważniejsze bariery rozwoju sektora oraz przedstawić działania ukierunkowane na zniesienie tych barier. Dlatego też w ramach realizacji pracy przeprowadzona została szczegółowa diagnoza stanu rozwoju sektora energetyki wiatrowej oraz dokonano kompleksowej oceny mechanizmów wsparcia energetyki wiatrowej w Polsce w porównaniu z mechanizmami wykorzystywanymi w innych krajach europejskich. W opracowaniu podjęta została próba oszacowania, w oparciu o dostępne dane i opracowania, potencjału Polski w zakresie możliwości wykorzystania energii wiatru jako źródła generacji energii elektrycznej oraz przedstawione zostały propozycje nowych działań pozwalających na dynamizację rozwoju sektora.

W celu zwiększenia przejrzystości i uproszczenia odbioru pracy, część danych zaprezentowano w postaci wykresów i tabel, a dodatkowo każdy z rozdziałów opatrzone krótkim podsumowaniem.

Podstawą opracowania jest stan prawny obowiązujący na dzień 30 czerwca 2005 roku. Przy tworzeniu pracy posłużono się dostępnymi wydawnictwami książkowymi, periodykami fachowymi, raportami firm doradczych i stowarzyszeń branżowych oraz innymi opracowaniami i referatami z zakresu odnawialnych źródeł energii. Wykorzystane pozycje zestawione zostały w Bibliografii na końcu pracy.

Niniejsze opracowanie „Ocena *Strategii rozwoju energetyki odnawialnej* oraz kierunki rozwoju energetyki wiatrowej wraz z propozycją działań” wykonane zostało na zlecenie Ministerstwa Środowiska ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na podstawie umowy nr 311/05/Wn50/NE-PO-TX z dnia 30.06.2005 roku.

Rozdział I. Stan obecny rozwoju energetyki wiatrowej - analiza sektorowa

1.1. Sektor na świecie i w Europie

Energetyka wiatrowa jest stosunkowo młodym sektorem, rozwijającym się na świecie w ok. 50 krajach. Pomimo znacznej standaryzacji technicznej produktów, a także dużego podobieństwa strategii marketingowych i rynkowych producentów turbin, zarówno badania i rozwój, jak i produkcja turbin wiatrowych, prowadzone są głównie w państwach, w których energetyka wiatrowa jest już dojrzałą technologią, a więc w Danii, Niemczech, Hiszpanii.¹ Rynki te stanowią podstawowe rynki zbytu oraz główne źródła innowacji przemysłowych. Cechuje je bardzo dobry klimat inwestycyjny oraz dostępność wykwalifikowanej kadry technicznej i naukowo-badawczej.

1.1.1. Technologia

Turbiny wiatrowe (elektrownie wiatrowe) lokalizowane są zarówno na lądzie, jak i na morzu, pojedynczo lub w grupach, tworząc tzw. farmy (parki) wiatrowe. Do produkcji energii elektrycznej wykorzystują energię wiatru. Bezpośrednią przyczyną powstawania wiatru jest nierównomierny rozkład ciśnienia atmosferycznego nad powierzchnią ziemi, co z kolei spowodowane jest różnym stopniem nagrzania jej przez słońce. Energia kinetyczna wiatru, czyli przemieszczających się mas powietrza jest praktycznie niewyczerpalna. Za proces jej ciągłego odnawiania odpowiada słońce, w różny sposób, w różnym czasie, nagrzewając powierzchnię Ziemi. Potencjał energetyczny wiatru jest tak duży, że gdyśmy potrafili go w pełni wykorzystać, zapewniłby pokrycie całkowitego zapotrzebowania ludzkości na energię elektryczną. Jego wykorzystanie, przy obecnym stanie rozwoju techniki, nie daje jednak takiej możliwości. Przede wszystkim ze względu na zbyt małą sprawność elementów produkujących energię elektryczną, brak technicznych możliwości akumulowania tej energii, brak możliwości przewidywania mocy i kierunku wiatru w okresie dłuższym niż kilka minut. Prędkość wiatru, a więc i energia, jaką można z niego czerpać, jest różna w ciągu minuty, godziny, doby, jak również w poszczególnych miesiącach i porach roku.

Energetyka wiatrowa jako technologia służąca produkcji energii elektrycznej na skalę przemysłową wykorzystywana jest na świecie od ok. 25 lat. W tym czasie odnotowano imponujący postęp technologiczny w zakresie mocy turbin, ich sprawności, efektywności, wysokości wież, na których montowane są generatory oraz średnicy wirnika, a także wielu innych parametrów, takich jak minimalne prędkości wiatru uruchamiające turbiny, jakoś osiąganą krzywej mocy, tj. zależności wielkości generowanej mocy od prędkości wiatru, ect. Jeszcze 15 lat temu największą dostępną turbiną wiatrową była turbina posiadająca generator o mocy nominalnej 0,3 MW, 30-metrową średnicę wirnika. Turbina ta pozbawiona była zaawansowanych systemów sterowania. Obecnie największa turbina na świecie ma moc 5,5 MW (a więc w porównaniu do przeciętnej turbiny z przed 15 lat jest 18 razy większa!), wysokość wieży 120m, a średnicę wirnika - 126m. Średnia wielkość instalowanej nowej turbiny przekroczyła w 2004 1MW (średnia dla krajów skupionych w International Energy Agency (IEA), wyniosła ok. 1290kW, w Niemczech - 1696kW).²

W grupie dziesięciu najważniejszych producentów dominują producenci niemieccy i duńscy. Trzy największe turbiny na świecie, to obecnie: Enercon E-112, 4,5MW (faza testów od października 2002); Repower M5, 5MW (ze śmigłami o długości 63m, wysokości wieży 120m) oraz Multibrid M5000, o mocy 5MW. Pozostali producenci dysponują już z reguły turbinami o mocy od 2,5 do 3MW.³ (Clipper Windpower – zakończona budowa wszystkich części składowych do turbiny 2,5MW; skandynawska ScanWind 3000DL i hiszpańska Ecotecnia pracują nad turbiną o mocy 3MW, podobnie fiński WinWndD; amerykański GE zakończył prace nad turbiną 2,5MW, która jest już w fazie testów, NEG Micon i Vestas (obecnie Vestas) poddali testom turbinę 2,75MW, japoński Mitsubishi Heavy Industries rozpoczął pracę nad turbiną o mocy 2,4MW.⁴ Największy segment rynku zajmuje niezmiennie od wielu lat duńska firma Vestas, której sztandarowymi dzisiaj produktami są turbiny V80 i V90 (o mocy odpowiednio 2 MW i 1,8 lub 3 MW).

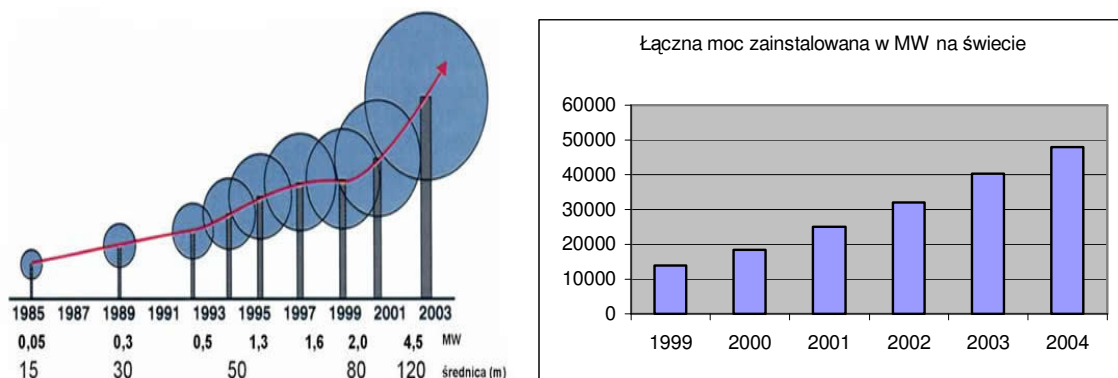
¹ Niektórzy producenci otwierają linie produkcyjne w Azji ze względu na rozwój sektora w Japonii, Chinach, Indiach i Turcji.

² Najczęściej kupowane turbiny w 2003 miały moc od 750 do 1500kW i stanowiły 50% rynku. Turbiny o mocy powyżej 1,5MW stanowiły 35% rynku i ich udział stale wzrastał.

³ IEA *Wind Energy Annual Report 2004*, International Energy Agency, April 2005, s. 13.

⁴ Pozostali producenci to hiszpańska Gamesa, niemiecki Nordex, włoska firma Leitner – Leitwind, Windflow Technology Ltd. z Nowej Zelandii, Siemens Windpower (poprzednio Bonus).

Rysunek 1: Rozwój mocy i wielkości łopat elektrowni wiatrowych wraz z przyrostem mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej na świecie



Źródło: *Wind Force 12. A blueprint to achieve 12% of the world's electricity from wind power by 2020*, EWEA/Greenpeace, June 2005, s. 7.

1.1.2. Korzyści i wady wykorzystania energii wiatru

Poniższa tabela prezentuje zestawienie korzyści i wad związanych z pozyskiwaniem energii elektrycznej z wiatru, z perspektywy ekologicznej oraz społeczno-gospodarczej:

Tabela 1: Korzyści i wady wykorzystania wiatru do produkcji energii elektrycznej

Korzyści	Wady
Ekologiczne	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Redukcja emisji gazów cieplarnianych, w tym CO₂⁵, a przez to przeciwdziałanie dalszym zmianom klimatu,⁶ 2. Poprawa jakości powietrza, uniknięcie emisji SO₂, NO_x i pyłów do atmosfery, 3. Technologia nie powoduje powstawania odpadów stałych ani gazowych, odorów czy ścieków, nie powoduje zanieczyszczenia wód ani gleby, nie prowadzi do degradacji terenu, strat w obiegu wody,⁷ 4. Wiatr stanowi niewyczerpalne i odnawialne źródło energii, jego wykorzystanie pozwala na oszczędność ograniczonych zasobów paliw kopalnych, 5. Technologia pozbawiona jest ryzyka zastosowania (np. awarii reaktora, z jakim związane jest wykorzystanie energetyki atomowej), 6. Nie powoduje spadku poziomu wód podziemnych, które towarzyszy wydobyciu surowców kopalnych (węгля), 7. Technologia nie wymaga dużych powierzchni, w przeciwieństwie do technologii konwencjonalnych (tereny zajmowane przez kopalnie, elektrownie, linie transportowe do przewozu surowca); jej wykorzystanie spośród znanych technologii powoduje najmniejszy wpływ na ekosystemy. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wpływ na awifaunę – ruch wirnika elektrowni może straszyć i zakłócać zerowanie i migracje ptaków, powodując, w przypadku inwestycji nieprawidłowo zlokalizowanych, kolizje z ptactwem⁸, 2. Wpływ na krajobraz - podobnie jak inne formy działalności człowieka także montaż elektrowni wiatrowych przyczynia się do przekształcenia krajobrazu (tzw. antropogenizacji), dodatkowo znaczna wysokość turbin wiatrowych sprawia, że mogą stać się one dominantą krajobrazu⁹, wpływ na krajobraz jest jednak znacznie mniejszy niż w przypadku pozostałych technologii konwencjonalnych czy jądrowych, 3. Emisja hałasu – źródłem hałasu emitowanego z elektrowni wiatrowych do środowiska jest praca rotora i śmigieł wiatraka emitująca energię akustyczną do otoczenia;¹⁰ 4. Efekt cienia - zacielenie spowodowane przez wieżę i cień rzucany przez kręcące się śmigła, zależne od położenia słońca.

⁵ Farmy wiatrowej generują energię elektryczną w oparciu o wykorzystanie energii wiatru, a zatem projekty wiatrowe stanowią czyste (*zero-emisyjne*) źródło generacji. Energia wyprodukowana przez parki wiatrowe zastępuje energię dostarczaną do sieci z konwencjonalnych źródeł wytwarzania, przez co przyczyni się do uniknięcia emisji gazów cieplarnianych.

⁶ Dane ARE wskazują, że wytworzenie 1MWh w Polsce przyczynia się do wyemitowania średnio ok. 0,924 tCO₂. Źródło: *Emitor 2003*, ARE, Warszawa, sierpień 2004.

⁷ Energetykę konwencjonalną powoduje nie tylko rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń na znaczne odległości. Emisja te mają dalsze negatywne skutki dla środowiska. Tlenki siarki i azotu powodują powstawanie kwaśnych deszczów, niszczących faunę i florę, powodujących niszczenie budynków i korozję metali; emisja dwutlenku węgla przyczynia się do powstawania tzw. efektu cieplarnianego, który przyczynia się do zmian klimatycznych (podwyższenie temperatury ziemi, podwyższenie poziomu wody w morzach i oceanach w skutek topnienia lodowców); emisja pyłów i ich spływ wraz z wodami odpadowymi skutkuje zanieczyszczeniem wód powierzchniowych i gleby. Zaznaczyć należy również, iż eksploatacja elektrowni zawodowych, związana z zapotrzebowaniem na wodę, powoduje bezzwrotne straty wody w obiegach chłodzenia. Co więcej, elektrownie zawodowe przyczyniają się do dewastacji terenu przeznaczanego pod składowiska odpadów popaleniowych i powodują

Korzyści	Wady
Gospodarcze i społeczne	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Niskie koszty eksploatacyjne pozyskiwania energii wiatru, 2. Brak kosztów paliwa (źródło pozbawione ryzyka wahań cen paliw, pozwalające na wyeliminowanie wpływu wahań cen paliw na gospodarkę), 3. Rozwój nowych sektorów i generowanie przychodów dla państwa, samorządów lokalnych i przedsiębiorstw (w tym wpływów podatkowych)¹¹, 4. Nowe miejsca pracy,¹² 5. Kreowanie wzrostu gospodarczego, 6. Wpływ na wzrost eksportu, 7. Wpływ na rozwój i aktywizację regionów, 8. Rozwój małych i średnich przedsiębiorstw, 9. Rozwój nowych technologii i innowacji, 10. Dywersyfikacja źródeł energii i zmniejszenie uzależnienia od importu energii, w szczególności od importu surowców, a przez to wzrost bezpieczeństwa energetycznego, 11. Zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem cen energii wytwarzanej przez konwencjonalne źródła¹³, 12. Rozwój infrastruktury przesyłowej, 13. Rozbudowa infrastruktury komunikacyjnej, 14. Zmniejszenie kosztów i start przesyłu poprzez przybliżenie wytwórcy do odbiorcy, 15. Elektrownie zajmują niewiele miejsca i mogą współistnieć z innymi rodzajami aktywności takimi jak rolnictwo czy ogrodnictwo, 16. Wpływ na zrównoważony rozwój, 17. Ujęcie wszystkich kosztów wytworzenia energii elektrycznej – transparentność kosztowa procesu wytwarzania. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wysokie koszty inwestycyjne, 2. Wyższe koszty wytworzenia kWh (ale pamiętać należy, że w przypadku instalacji konwencjonalnych nie uwzględnia się zewnętrznych kosztów wytworzenia energii), 3. Koszty rozbudowy i modernizacji sieci elektroenergetycznych, 4. Potrzeba poniesienia wysokich nakładów na badania i rozwój, 5. Duża zmienność i niska przewidywalność produkcji energii i konieczność jej bilansowania, co w praktyce oznacza potrzebę utrzymywania pewnych rezerw mocy w instalacjach konwencjonalnych, 6. Niskie wykorzystanie mocy zainstalowanej - współczynnik wykorzystania mocy zainstalowanej czyli stosunek energii rzeczywiście wyprodukowanej do energii wyprodukowanej przy pełnym wykorzystaniu mocy zainstalowanej w analizowanym okresie, jest nieco niższy w porównaniu do innych technologii.

Źródło: Opracowanie własne

konieczność prowadzenia dalszej utylizacji odpadów. Z eksploatacją źródeł konwencjonalnych związane są także koszty rekultywacji terenów pokopalnianych i wyeksploatowanych składowisk odpadów.

⁸ Brak jest wiarygodnych badań na temat wpływu farm wiatrowych na środowisko, w tym na awifaunę. Raporty monitoringu sporządzane są dla konkretnych lokalizacji, a wnioski z raportów nie zostały dotychczas zebrane i opublikowane. Ocenę wpływu parków wiatrowych na ptaki dodatkowo utrudnia brak szczegółowych obserwacji zachowań awifauny przed realizacją inwestycji, a także brak badań pokazujących śmiertelność ptaków w wyniku kolizji z liniami wysokiego napięcia, masztami, słupami, oknami budynków oraz śmiertelności spowodowanej przez transport czy liczby ptaków ginących w wyniku polowań. Brak tych danych nie pozwala na wyciągnięcie obiektywnych wniosków na temat wpływu parków wiatrowych na ptaki w porównaniu z wpływem innych form działalności człowieka. Przekonanie o szczególnie dużym negatywnym oddziaływaniu farm wiatrowych spowodowane jest rozpowszechnianiem informacji na temat kilku nieprawidłowo zlokalizowanych inwestycji głównie w USA, które zlokalizowane zostały na głównych trasach migracji ptaków. Przykłady te dowodzą, że realizacja każdej inwestycji powinna być poprzedzona analizą możliwości jej realizacji ze względu na spodziewane oddziaływania na awifaunę.

Oceniając wpływ farm wiatrowych na ptaki, pamiętać należy, że turbiny stanowiące duże obiekty budowlano-energetyczne, są widoczne dla ptaków i że, o ile nie są zlokalizowane na trasach głównych przelotów długodystansowych czy miejscach stanowiących ważne zerowiska, większość z gatunków jest w stanie dostosować wysokość pułapu lotu, jak i jego kierunek, do zauważonej przeszkody i ją ominąć. Organizacja Royall Society for the Protection of Birds popiera zrównoważony rozwój energetyki wiatrowej. Więcej na: <http://www.rspb.org.uk/policy/windfarms>.

⁹ Farmy wiatrowe są widoczne, co nie jest jednak jednoznaczne z tym, że oszpecają krajobraz. Odbiór wizualny turbin wiatrowych jest sprawą subiektywną. Więcej na: <http://www.yes2wind.com>.

¹⁰ Inwestycje budowy parków muszą spełniać normy w zakresie hałasu. Większość z produkowanych na rynku elektrowni wyposażona jest w urządzenia pozwalające na regulację parametrów pracy turbin w zależności od pożądanego na danym terenie poziomu emisji hałasu. Moc akustyczna poszczególnych elektrowni zależy od ich wysokości oraz prędkości wiatru. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku mierzy się głównie na granicy zabudowy mieszkalnej i zagrodowej. Normy w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku reguluje Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004r., dopuszcza ono na terenach z zabudową mieszkalną hałas o natężeniu 50dBA w porze dziennej i 40dBA w porze nocnej.

¹¹ W 2004 roku branża OZE w Niemczech odnotowała obroty rzędu 3,5 mld €, obroty przewidywane na 2005 szacowane są na 7100 mln EUR. Więcej w: <http://www.unendlich-viel-energie.de>, *Hintergrundinformation: Argumente fuer erneuerbare Energien*, Informationskampagne fuer Erneuerbare Energien, „Deutschland hat unendlich viel Energie”.

¹² W Niemczech rozwój sektora OZE spowodował utworzenie ok. 130000 nowych miejsc pracy przy wytwarzaniu urządzeń do produkcji i w sferze usług dla sektora; rozwój energetyki generuje miejsca pracy w firmach zajmujących się podwykonawstwem prac budowlanych, energetycznych, transportowych, zaopatrzeniowych, ochroniarskich, ect., a także w sektorach związanych z projektowaniem, administracją, ubezpieczeniami, usługami finansowymi, ect. W Hiszpanii w 2003 - zgodnie z danymi Platforma Eolica Emprial – utworzono 7000 nowych miejsc pracy bezpośrednio w sektorze energetyki wiatrowej i 20000 miejsc pracy w sektorach okolicznych. Raporty dla UK mówią o 4000 miejsc pracy utworzonych bezpośrednio w sektorze, jednocześnie szacunki wskazują, że planowane inwestycje offshore mogłyby przyczynić się do utworzenia 20000 miejsc w samej Brytanii. Więcej w: *IEA Wind Energy Annual Report 2004*, International Energy Agency, April 2005, s. 65.

¹³ Cena baryłki ropy osiągnęła w sierpniu 2005 roku poziom 70 USD/baryłka.

Korzyści wynikające z wykorzystania energetyki wiatrowej są wymierne i znaczące. Przemawiają one zdecydowanie za rozwojem tej technologii, nie tylko ze względów ekologicznych, ale także gospodarczych czy politycznych. Energetyka wiatrowa, podobnie jak każda inna technologia wytwarzania energii, ma jednak także pewne ograniczenia swojego wykorzystania. Powinna być rozwijana przede wszystkim w lokalizacjach o dobrych i bardzo dobrych warunkach wiatrowych, a jej rozwój powinien przebiegać w sposób kontrolowany.

1.1.3. Koszty

Obecnie koszty inwestycyjne w energetyce wiatrowej w Europie szacuje się na ok. 900-1100€/kW (wyniki projektu EU - RE-Xpansion wskazują koszty rzędu 945-1050€/kW).¹⁴ Koszty te spadły w ostatnim 15-leciu. Wzrostowi cen turbin, towarzyszył bowiem spadek pozostałych kosztów. Koszty generacji szacowane są od 3,79€ c/kWh do 8 €c/kWh. Koszty te zależne są od wielu czynników głównie instytucjonalnych, np. wysokości stopy dyskontowej.¹⁵ Koszty wytwarzania energii elektrycznej z wiatru powoli, ale systematycznie spadają, co jest przede wszystkim wynikiem efektu uczenia się i doświadczenia, ale także skutkiem ekonomii skali. Przewiduje się dalszy spadek kosztów do 3,03€ c/kWh w 2010 i do 2,45 € c/kWh w 2020.¹⁶

Struktura kosztów inwestycyjnych zdominowana jest przez koszt zakupu samej turbiny wiatrowej, który stanowić może nawet do 75-80% całości nakładów. Pozostałe 25% kosztów stanowią zgodnie z danymi dla EU-15: w 20-25% - fundamenty, w 35-45% - koszty przyłączenia, w 10-15% - koszty instalacji elektrycznej. Udział pozostałych kosztów (konsultingu, pozyskania ziemi, kosztów finansowych, budowy dróg, ect.) waha się od 5-10 % pozostałych kosztów. Nadal zdecydowanie większych nakładów finansowych wymaga realizacja inwestycji na morzu (projekty offshore). W zależności od oddalenia od linii brzegowej i ukształtowania dna morskiego koszty te kształtują się na poziomie od 1750€/kW (dla projektów zlokalizowanych blisko brzegu), do 2400€/kW dla inwestycji oddalonych o ponad 50km od linii brzegowej. Pełne oszacowanie kosztów operacyjnych tzw. O&M¹⁷, czyli ubezpieczenia, cyklicznych przeglądów, napraw, zakupu części zamiennych, administracji, ect., nie jest możliwe, gdyż większość turbin nowego typu nie jest eksploatowana przez zakładany okres 20 lat. Istniejące turbiny, których eksploatacja zbliża się do zakładanego okresu, są urządzeniami zupełnie innej klasy. Ponadto koszty O&M kształtują się odmiennie w poszczególnych krajach, a także różnie w zależności od typu turbin. Generalnie koszty te wahają się od 1,2-4,5 c€/kWh. Szacuje się, że od 25- 60% tych kosztów, to koszt części zamiennych i serwisu. Struktura tych kosztów poszczególnych krajach jest jednak bardzo zróżnicowana i zmienna w czasie.¹⁸

Omawiając tematykę kosztów wytwarzania energii przez elektrownie wiatrowe, pamiętać należy, że wyższe koszty wytwarzania energii niż w konwencjonalnych elektrowniach wykorzystujących przykładowo węgiel jako paliwo, wynikają także z faktu pomijania w cenie energii wytwarzanej przez źródła konwencjonalne tzw. kosztów zewnętrznych, a więc kosztów zanieczyszczenia środowiska (negatywnego wpływu na zdrowie ludzi, naturalne ekosystemy i środowisko przekształcone, głównie poprzez emisję szkodliwych substancji do atmosfery).¹⁹ Ponadto, ceny energii konwencjonalnej są cenami regulowanymi, a więc nie są odzwierciedleniem rzeczywistych kosztów wytworzenia energii. Pamiętać należy również o tym, że mówiąc o niekonkurencyjności energetyki wiatrowej, zapomina się z reguły lub przemilcza fakt kierowania przez wiele lat potężnych środków finansowych, a także politycznej i strukturalnej pomocy na rzecz technologii konwencjonalnych. Konkurencyjność cenowa energetyki wiatrowej jest niższa także ze względu na fakt, iż nowe inwestycje wiatrowe konkurować muszą z reguły z elektrowniami konwencjonalnymi eksploatowanymi przez wiele lat, które zostały już amortyzowane.²⁰ Dane European Wind Energy Association (EWEA) wskazują, że zaprzestanie dotowania technologii konwencjonalnych i nuklearnych (a poziom dotacji na świecie szacowany jest na 250-300 mld USD rocznie) ustawiłoby cenę energii elektrycznej z turbin wiatrowych na konkurencyjnym poziomie w stosunku do rzeczywistej ceny energii elektrycznej z nowych instalacji konwencjonalnych.²¹

¹⁴ *Electricity from renewable energy sources in EU-15 countries – future potentials and costs*, Re-Xpansion, March 2005, s. 48.

¹⁵ *IEA Wind Energy Annual Report 2004*, International Energy Agency, April 2005, s. 64-65.

¹⁶ *Wind Force 12. A blueprint to achieve 12% of the world's electricity from wind power by 2020*, EWEA/Greenpeace, May 2004, s. 14.

¹⁷ Angielskie: "Operation and Maintenance".

¹⁸ P.E. Morthorst: *Economics of Wind Power*, Re-Xpansion Project, Riso National Laboratory, Denmark, s. 1-18.

¹⁹ Szczegółowo problematyka kosztów zewnętrznych została przedstawiona w opracowaniu „Externalities”, sporządzonym w ramach programu Re-Xpansion.

²⁰ *Wind Force 12. A blueprint to achieve 12% of the world's electricity from wind power by 2020*, EWEA/Greenpeace, June 2005, s. 11.

²¹ *Wind Force 12. A blueprint to achieve 12% of the world's electricity from wind power by 2020*, EWEA/Greenpeace, June 2005, s. 11.

Źródła energii odnawialnej (OZE)²² przez wiele lat otrzymywały także znacznie mniejsze środki na badania i rozwój. Zgodnie z informacjami EWEA przez trzydzieści ostatnich lat 92% nakładów na badania i rozwój w sektorze energetycznym (ok. 267 mld USD) zostało wydanych na inne technologie niż odnawialne źródła energii, pozostałe 8% podzielone zostało pomiędzy wszystkie technologie OZE.²³ Porównując poziom kosztów, zaznaczyć należy także to, że energetyka wiatrowa nie generuje emisji GHG, przyczyniając się w ten sposób do znacznych oszczędności (ceny uprawnień do emisji, wahały się na rynku EU ETS w 2005 od 12 do 30€ za tCO₂).²⁴

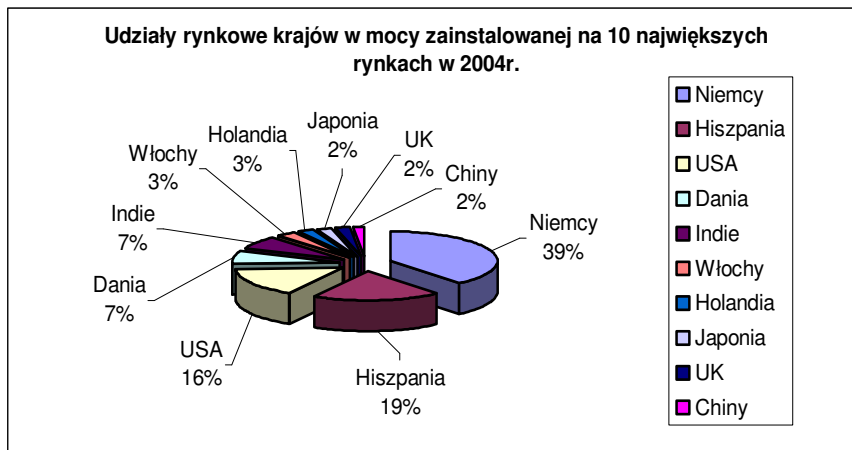
1.1.4. Rynki

Dynamiczny wzrost wykorzystania energetyki wiatrowej na świecie trwa od roku 1999, kiedy to odnotowano 37-procentowy przyrost mocy zainstalowanej - najwyższy w okresie minionych 5 lat (średnie tempo wzrostu dla tego okresu wynosiło 28%).²⁵

Łączna moc zainstalowana elektrowni wiatrowych na świecie pod koniec 2004r. kształtowała się na poziomie ok. 47912MW²⁶, z czego ponad 8000MW wybudowanych zostało w samym roku 2004. Najdynamiczniej sektor nadal rozwija się w Europie, w której zainstalowanych jest ok. 73% światowych mocy i w która pozostaje liderem w zakresie produkcji turbin wiatrowych. Poziom wykorzystania energetyki wiatrowej znacznie różni się w poszczególnych krajach, wyraźna dysproporcja występuje również pomiędzy nowymi członkami EU, a krajami EU-15.²⁷

Globalnym liderem w zakresie produkcji energii z wiatru pozostają Niemcy (moc zainstalowana 16629MW)²⁸, drugie miejsce zajmuje Hiszpania (moc zainstalowana 8263MW), która odnotowała największy przyrost mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej w 2004r. (2065MW). Istotną pozostaje także pozycja Danii (3 117MW), głównie ze względu na jej wkład w rozwój technologii oraz najwyższy udział energetyki wiatrowej w zużyciu energii elektrycznej brutto, a także najwyższy wskaźnik mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej na km² powierzchni (72.4kW/km²). Mocną pozycję na rynku od kilku lat posiadają także USA (6 750MW).²⁹

Rysunek 2: Udziały krajów w mocy zainstalowanej na dziesięciu najbardziej rozwiniętych rynkach



Źródło: *Wind Force 12. A blueprint to achieve 12% of the world's electricity from wind power by 2020*, GWEC, June 2005, s. 9.

²² Skrót pochodzi od powszechnie stosowanej nazwy Odnawialne Źródła Energii, która pomimo błędu logicznego, przyjęła się w nomenklaturze przedmiotu.

²³ *Wind Force 12. A blueprint to achieve 12% of the world's electricity from wind power by 2020*, EWEA/Greenpeace, June 2005, s. 15.

²⁴ <http://www.pointcarbon.com>.

²⁵ *Wind Force 12. A blueprint to achieve 12% of the world's electricity from wind power by 2020*, EWEA/Greenpeace, June 2005, s. 6.

²⁶ Dane różnych instytucji różnią się nieznacznie w tym zakresie. Zaprezentowana liczba pochodzi z opracowania EWEA: *Wind Force 12* z 2005. Zgodnie z danymi WWEA moc zainstalowana w 2004 wyniosła 45 917 MW, dane IEA wskazują na 47864MW. Więcej w: *IEA Wind Energy Annual Report 2004*, International Energy Agency, April 2005, s. 7, 53.

²⁷ *Strategic Plan 1st November – 31 October 2008*, IEA, Program R&D Wind, s. 1.

²⁸ Energetyka wiatrowa w Niemczech w samym tylko pierwszym półroczu 2004 roku wygenerowała 13680GWh energii elektrycznej, co stanowiło 4,6% finalnego zużycia energii. Od 1990 do połowy 2004 roku w Niemczech zainstalowano 15236MW, do końca 2004 – 16628,75MW. Więcej w: *Umweltpolitik: Erneuerbare Energie in Zahlen – nationale und internationale Entwicklung. Stand: November 2004*, Bundesministerium fuer Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin November 2004, s. 11.

²⁹ *Wind Force 12. A blueprint to achieve 12% of the world's electricity from wind power by 2020*, EWEA/Greenpeace, June 2005, s. 9.

Łączną moc zainstalowaną na 10 największych rynkach wraz z tempem ich rozwoju przedstawia tabela 2:

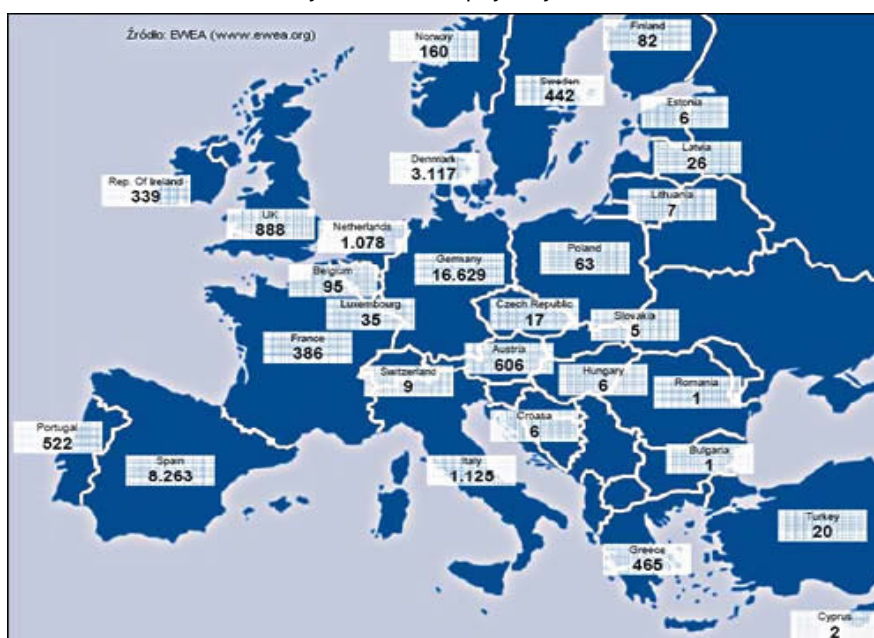
Tabela 2: Łączną moc zainstalowaną na 10 największych rynkach wraz z tempem ich rozwoju

Kraj	Moc zainstalowana w 2001 MW	Moc zainstalowana w 2002 MW	Moc zainstalowana w 2003 MW	Moc zainstalowana w 2004 MW	Tempo wzrostu 2003-2004	Srednie tempo wzrostu dla 3 ostatnich lat
Niemcy	8743	11968	14612	16649	13,9%	24%
Hiszpania	3550	5043	6420	8263	28,7%	32,5%
USA	4245	4674	6361	6750	6,1%	16,7%
Dania	2456	2880	3076	3083	0,2%	7,9%
Indie	1456	1702	2125	3000	41,2%	27,3%
Włochy	700	806	922	1261	36,7%	21,7%
Holandia	523	727	938	1081	15,3%	27,4%
Japonia	357	486	761	991	30,2%	40,5%
UK	525	570	759	889	17,1%	19,2%
Chiny	406	473	571	769	34,7%	23,7%
Łącznie dla grupy dziesięciu krajów	22952	29329	36545	42735	16,9%	23,0%

Źródło: BTM Consult

Zdaniem analityków, zniesienie barier administracyjno-technicznych pozwoliłoby na szeroką implementację technologii także w innych krajach. Do grupy krajów, które stać się mogą potęgami w zakresie energetyki wiatrowej, należą: Australia (obecnie 421MW), Brazylia, Kanada (444MW), Chiny (769MW), Francja, Indie (3000 MW), Włochy, Japonia (991MW), Filipiny, Turcja, Nowa Zelandia (168MW), Wielka Brytania a także Polska.³⁰

Rysunek 3: Moce zainstalowane w Krajach Unii Europejskiej



Źródło: EWEA 2004

Łączną moc zainstalowaną w energetyce wiatrowej na świecie tworzą moce zainstalowane w ok. 50 krajach. Wartość rynku jest trudna do oszacowania ze względu na różne ceny energii pochodzącej z odnawialnych źródeł, ale także ze względu na różne koszty implementacji projektów wiatrowych.

Nowym kierunkiem rozwoju rynku jest rozwój projektów na morzu (projekty typu offshore). Potencjał w zakresie lokalizacji farm wiatrowych offshore nie został jeszcze zbadany, wiele krajów intensywnie pracuje obecnie nad przygotowaniem projektów pilotażowych na morzu oraz badaniem skutków

³⁰ Wind Force 12. A blueprint to achieve 12% of the world's electricity from wind power by 2020, EWEA/Greenpeace, June 2005, s. 3.

posadowienia tam elektrowni wiatrowych. Na Morzu Północnym w 2003 zainstalowana została Platforma Badawcza FINO I. Obecnie trwają prace nad uruchomieniem podobnej Platformy (FINO II) na Morzu Bałtyckim zlokalizowanej 40km na północny-zachód od wyspy Ruegen.³¹ Projekty offshore przygotowywane są m.in.: wzdłuż wybrzeża Danii (397,9MW), Holandii (18,8MW), Niemiec, UK (124MW), Irlandii (25MW), Szwecji (23,3MW offshore).³² Pierwszym projektem wiatrowym offshore była budowa farmy wiatrowej Horns Rev w 2002 przez Danię.³³ Zgodnie z raportem EWEA energetyka wiatrowa na morzu mogłaby generować w 2020 roku nawet 10% potrzebnej energii elektrycznej.³⁴

1.2. Stan rozwoju sektora w Polsce

Niestety dynamiczny rozwój energetyki wiatrowej w Europie nie przekłada się na rozwój tego segmentu rynku w Polsce, gdzie energetyka ze źródeł odnawialnych nadal nie jest traktowana jako atrakcyjna gałąź przemysłu, która dodatkowo pozwala na osiągnięcie znacznych korzyści ekologicznych. Udział wszystkich OZE w całkowitej produkcji energii elektrycznej wynosił w 2003 roku 2,61%. W strukturze produkcji energii elektrycznej z OZE zdecydowanie dominuje energetyka wodna (udział dużych elektrowni wyniósł ok. 50% produkcji „zielonej energii”, a małej – ok. 22%). Biomasa odpowiedzialna była za ok. 20% produkcji z OZE, a wiatr jedynie za ok. 5%.³⁵ Niestety, w praktyce wykorzystanie OZE sprowadza się w dużej mierze do produkcji energii elektrycznej w elektrowniach wodnych i wykorzystania biomasy w technologii współspalania.

Energetyka wiatrowa rozwija się w Polsce głównie w oparciu o realizację obowiązku zakupu energii pochodzącej ze źródeł energii odnawialnej, wprowadzonego w 2001, mocą Rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 15 grudnia 2000r.³⁶ Zaproponowane wówczas zapisy, wprowadzające procentowy, wzrastający corocznie do 2010r.³⁷ obowiązek zakupu „zielonej energii”, posiadały jednak istotne niedoskonałości i doprowadziły do wielu patologicznych zjawisk, m.in.: wielokrotnego obrotu tą samą ilością energii wyprodukowanej w źródłach energii odnawialnej w celu realizacji obowiązku.³⁸ Wprowadzony system kar za niewypełnienie obowiązku był nieskuteczny, gdyż spółki obrotu i dystrybucji tłumaczyły niewypełnienie obowiązku niewystarczającą podażą zielonej energii.³⁹ Zgodnie z danymi URE, w kolejnych latach obowiązywania rozporządzenia o obowiązku zakupu energii z OZE, niedobór podaży energii odnawialnej w stosunku do ilości wynikającej z obowiązku zakupu samych tylko spółek dystrybucyjnych pogłębiał się:

- w roku 2001 podaż wyniosła 2 377 GWh, zapotrzebowanie 2 407 GWh;
- w roku 2002 podaż wyniosła 2 378 GWh, zapotrzebowanie 2 542 GWh;
- w roku 2003 podaż wyniosła 1 997 GWh, zapotrzebowanie 2 548 GWh.⁴⁰

1.2.1. Moc zainstalowana w energetyce wiatrowej i projekty zrealizowane i planowane w Polsce

W ostatnich trzech latach (2003 do 2005) nie została oddana do użytku żadna farma wiatrowa o mocy większej niż 1 MW. Zgodnie z raportem WWEA w Polsce w 2004r. zainstalowano łącznie 6MW mocy w pojedynczych elektrowniach wiatrowych małej mocy, najczęściej pochodzących z repoweringu⁴¹.

³¹ <http://www.unendlich-viel-energie.de/> Windkraft-Nutzung in der Ostsee wird vorbereitet, 22.04.2005.

³² *Wind Force 12. A blueprint to achieve 12% of the world's electricity from wind power by 2020*, EWEA, June 2005, s. 36.

³³ <http://www.offshore-wind.de>, <http://www.offshorewindenergy.org/>

³⁴ *Wind Force 12. A blueprint to achieve 12% of the world's electricity from wind power by 2020*, EWEA/Greenpeace, June 2005.

³⁵ *The Eastern Promise. Progress Report on the EU Renewable Electricity Directive in Accession Countries*, WWF, January 2004, s. 7.

³⁶ Rozporządzenie to zostało zastąpione przez *Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 9 grudnia 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii*. Rozporządzenie to wyznaczyło nowy zakres obowiązku zakupu, ustalając go na nie mniej niż: 3,1% w 2005, 3,6% w 2006, 4,3% w 2007, 5,4% w 2008, 7,0% w 2009, 9,0% w 2010, 2011, 2012, 2013 i 2014r.

³⁷ Nowelizacja Rozporządzenia w grudniu 2004r. rozciągnęła horyzont obowiązku do 2014r.

³⁸ K. Giermek, W. Włodarczyk: *Rozwój odnawialnych źródeł energii w latach 1999-2004- ocena mechanizmów wspierania*, Departament Przedsiębiorstw Energetycznych URE, Biuletyn URE 1/2005.

³⁹ W latach 2001-2002 Prezes URE za niewypełnienie obowiązku ukarał: w 2001 r. - 6 przedsiębiorstw, a w 2002 r. - 11 przedsiębiorstw. Łącznie kwota, na którą zostały udzielone kary pieniężne, przekroczyła 4,5 mln zł. Więcej w: K. Giermek, W. Włodarczyk: *Rozwój odnawialnych źródeł energii w latach 1999-2004- ocena mechanizmów wspierania*, Departament Przedsiębiorstw Energetycznych URE, Biuletyn URE 1/2005; Raport NIK: *Informacja o wynikach kontroli wykorzystania energii elektrycznej i ciepła ze źródeł odnawialnych oraz energii elektrycznej produkowanej w skojarzeniu z ciepłem*, Najwyższa Izba Kontroli, czerwiec 2004r.

⁴⁰ K. Giermek, W. Włodarczyk: *Rozwój odnawialnych źródeł energii w latach 1999-2004- ocena mechanizmów wspierania*, Departament Przedsiębiorstw Energetycznych URE, Biuletyn URE 1/2005.

⁴¹ Repowering – angielski termin określający demontaż starszych turbin mniejszej mocy w ramach wymiany ich na nowoczesne turbiny o większej mocy.

Zgodnie z danymi Agencji Rynku Energii (ARE), przytaczanymi także przez Urząd Regulacji Energetyki (URE), łączna moc zainstalowana w energetyce wiatrowej osiągnęła w 2004r. 63MW. Trzy istniejące, profesjonalne parki elektrowni wiatrowych zlokalizowane są w województwach zachodniopomorskim i pomorskim, w których koncentruje się większość przygotowywanych projektów. Pozostałe instalacje, z reguły pojedyncze turbiny małej mocy, rozproszone są po całym kraju. Trudno jest stwierdzić, które z nich podłączone są do systemu elektroenergetycznego, które generują energię na własne potrzeby gospodarstw domowych, a które w ogóle nie pracują. Informacje URE odnośnie mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej nie są spójne. Wskazują na moc zainstalowaną w 2004r. w koncesjonowanych instalacjach OZE na poziomie 60,1; 63MW lub 64,9MW.⁴²

Tabela 3: Parki elektrowni wiatrowych i pojedyncze turbiny wiatrowe zainstalowane w Polsce:

Nazwa farmy wiatrowej	Województwo	Rok budowy	Zainstalowana moc (w MW)	Ilość turbin	Producent
Barzowice	Zachodniopomorskie	2000	5,1	6 x 833 kW	Vestas
Cisowo	Pomorskie	2001	18	9 x 2MW	Vestas
Zagórze	Zachodniopomorskie	2002	30	15 x 2MW	Vestas
Lisewo	Pomorskie	1991	0,150	1 x 150kW	Nordtank
Swarzewo	Pomorskie	1991	0,095	1 x95kW	Folkecenter
Zawoja w pobliżu Bielsko-Białej	Śląskie	1995	0,160	1 x 160 kW	Nowomag
Wrocki	Kujawsko-Pomorskie	1995	0,160	1 x 160 kW	Nowomag
Kwilcz	Wielkopolskie	1996	0,160	1 x 160 kW	Nowomag
Ślup k. Legnica	Dolnośląskie	1997	0,160	1 x 160 kW	Nowomag
Rembertów	Mazowieckie	1997	0,250	1 x 250kW	Lagerway
Starbienino	Pomorskie	1997	0,250	1 x 250kW	Nordex
Swarzewo	Pomorskie	1997	1,200	2 x 600kW	Tacke
Rogoźnik w pobliżu Wojkowic	Śląskie	1997	0,030	1x30kW	Zaber
Rytko w pobliżu Nowego Sącza	Małopolskie	1994	0,160	1 x 160 kW	Nowomag
Cisowo w pobliżu Darłowa	Pomorskie	1999	0,660	5 x 132	SeeWind
Wizjany w pobliżu Suwałk	Podlaskie	2000	0,600	2 x 300kW	
Rymanów w pobliżu Krosna	Podkarpackie	2000	0,320	2 x 160 kW	Nowomag
Nowogard	Zachodniopomorskie	2000	0,255	1 x 225	Vestas
Łącznie			57,71		

Liczba i moc turbin w projektach w przygotowaniu jest również trudna do oszacowania, gdyż nawet fakt rozpisania przetargu na dostawę turbin, otrzymania technicznych warunków przyłączenia czy pozwolenia na budowę, nie przesądza o realizacji projektu. Szacuje się, że w 2005r. możliwe jest rozpoczęcie realizacji dwóch projektów – projektu Tymień o mocy 50MW oraz projektu Puck o mocy 22MW, oddanie do użytku tych parków wiatrowych planowane jest na rok 2006.⁴³

Informacje zamieszczone w dokumentach strategicznych województw (strategiach rozwoju, planach zagospodarowania przestrzennego oraz wojewódzkich programach ochrony środowiska) wskazują na

⁴² W. Wójcik: *Odnawialne Źródła Energii na Gospodarczej Mapie Polski*, Konferencja Towarowej Giełdy Energii, Warszawa, czerwiec 2005.

⁴³ W 2004 ogłoszony został także przetarg na realizację projektu Śniatowo 28,5MW, najprawdopodobniej jego realizacja nie nastąpi jednak w 2005r. Podobnie jest z projektem Kamieńsk o mocy 30MW.

plany budowy w pasie północnym 380MW w województwie zachodniopomorskim, ok. 700MW w województwie pomorskim oraz ok. 75MW w warmińsko-mazurskim.

Zestawienie planowanej mocy w energetyce wiatrowej, w oparciu o szacunki i dane PSE-Operator oraz Operatorów Systemu Dystrybucyjnego, przedstawia się znacznie bardziej imponująco. Moc turbin wiatrowych, które miałyby być zainstalowane na farmach wiatrowych, dla których wydano warunki przyłączenia, to ok. 1670 MW, (w tym ponad 300 MW, dla których podpisano już umowy o przyłączenie). Łączna moc turbin we wszystkich projektach farm wiatrowych, dla których opracowywane są warunki przyłączenia lub ekspertyzy oraz moc turbin, dla których inwestorzy złożyli niekompletne wnioski o wydanie warunków przyłączenia, wynosi ponad 7500MW.

Większość planowanych projektów, to projekty, które mają być zrealizowane na lądzie (on-shore). Wśród rozpoczętych projektów znajduje się też kilka inwestycji typu offshore, a wśród nich projekt Bałtyckich Elektrowni Wiatrowych o mocy 120MW, projekt Morskich Elektrowni Wiatrowych o mocy 250MW, projekt spółki Wiatropol o mocy ok. 100MW oraz inwestycja spółki Nowa Energia, która zamierza postawić od 49 do 61 elektrowni⁴⁴. Inwestycje te przygotowywane są od kilku lat i nie wiadomo czy ich realizacja jest nadal aktualna i w jakim stopniu zaawansowana. Informacje na ich temat pojawiają się głównie w artykułach prasowych.

Niestabilność warunków inwestowania oraz istnienie barier prawnych i finansowych, zniechęciło wielu inwestorów do realizacji projektów w Polsce. Wielu z nich, po okresach wstępnego zainteresowania, zrezygnowało z wejścia na rynek polski lub się z niego wycofywało (stąd pojawienie się wtórnego rynku projektów, na którym odsprzedawane są projekty będące w różnym stopniu zaawansowania). Nie wiadomo zatem, ile z szacowanej liczby projektów ma rzeczywistą szansę na uruchomienie i ile zostanie oddanych do użytku.

1.2.2. Analiza PEST

Najważniejsze makro-uwarunkowania polityczne, ekonomiczne, społeczne i technologiczne mające wpływ na rozwój sektora przedstawia analiza PEST⁴⁵:

Tabela 4: Polityczne, ekonomiczne, społeczne i technologiczne uwarunkowania rozwoju sektora:

Czynniki polityczne	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Brak długookresowej, przemyślanej polityki w zakresie OZE (nawet obecnie formułowane strategie zamykają się często w horyzoncie czasowym roku 2010, inwestorzy nie mają pewności jak wyglądały będą ramy prawne po roku 2010), ⇒ Do 2004r. brak jednoznacznej deklaracji politycznej wspierania rozwoju OZE, jako elementu strategii niezależnienia od zewnętrznych źródeł surowców, ⇒ Zobowiązania międzynarodowe Polski w zakresie zrównoważonego rozwoju, ochrony powietrza, przeciwdziałania zmianom klimatu, emisyjności produkcji energii elektrycznej oraz udziału energii pochodzącej z OZE, ⇒ Wejście Polski do EU oraz konieczność transpozycji prawa unijnego, w tym dyrektyw unijnych do polskiego systemu prawnego, ⇒ Nieskuteczność prawa i luki prawne w tworzonym prawie regulującym funkcjonowanie sektora, ⇒ Konieczność poprawy bezpieczeństwa energetycznego i dywersyfikacji źródeł energii, ⇒ Silne lobby węglowe, lobby wytwórców energii konwencjonalnej i dystrybucji energii przeciwne wzrostowi wykorzystania energetyki odnawialnej, ⇒ Lobby rolne przyczyniające się do priorytetowego traktowania wykorzystania biomasy, ⇒ Stopniowy wzrost zainteresowania samorządów lokalnych rozwojem inwestycji wiatrowych na ich terenie, głównie ze względu na spodziewane przychody podatkowe.
Czynniki ekonomiczne	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Rozwój gospodarczy i prognozowany wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną, ⇒ Wahania cen paliw, prognozowane wzrosty cen ropy i gazu, ⇒ Ograniczona możliwość rozwijania innych źródeł odnawialnych wykorzystujących wodę lub biomasę, ⇒ Duża dostępność i w miarę stabilne ceny węgla, będącego podstawowym nośnikiem energetycznym w Polsce, ⇒ Mała dostępność źródeł finansowania inwestycji, ⇒ Trudności z otrzymaniem kredytów na realizację inwestycji, wysokie oprocentowanie kredytów, ⇒ Ryzyko kursowe, wynikające z konieczności importowania urządzeń wytwórczych, ⇒ Brak stabilnych mechanizmów ekonomicznych, w tym również fiskalnych, pozwalających na bezpieczne planowanie inwestycji, ⇒ Wysoki stopień fiskalizmu.
Czynniki	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Brak wiedzy na temat korzyści związanych z wykorzystaniem energetyki wiatrowej, niska

⁴⁴ Autorzy opracowania nie dotarli do danych na temat mocy urządzeń.

⁴⁵ Analiza PEST jest analizą uwarunkowań politycznych, ekonomicznych, społecznych i technicznych (czy technologicznych). Czasami w literaturze wykorzystywana jest też nazwa STEP.

społeczne	<p>świadomość ekologiczna Polaków i niedostateczna edukacja w zakresie OZE,</p> <p>⇒ Negatywne nastawienie do energetyki wiatrowej – energetyka wiatrowa nie jest postrzegana jako gałąź przemysłu, która generuje przychody budżetowe dla państwa i gmin, przyczynia się do tworzenia miejsc pracy, przynosząc dodatkowo korzyści ekologiczne,</p> <p>⇒ Brak wykwalifikowanych kadr i ośrodków naukowo-badawczych zajmujących się prowadzeniem badań w obszarze energetyki wiatrowej,</p> <p>⇒ Rozdrobnienie i partykularyzm poszczególnych technologii OZE, brak współdziałania i stworzenia silnego lobby równoważącego działalność innych grup nacisku.</p>
Czynniki techniczne	<p>⇒ Nadmiar mocy zainstalowanej, ale jednocześnie zły stan techniczny większości bloków energetycznych zainstalowanych w energetyce konwencjonalnej – przewidywane wyłączenia,</p> <p>⇒ Słabo rozwinięta przesyłowa sieć elektroenergetyczna w Polsce, szczególnie w pasie Polski północnej, która posiada najlepsze warunki wiatrowe,</p> <p>⇒ Brak powszechnie dostępnych informacji na temat zasobów energetycznych wiatru w Polsce i możliwości technicznych ich wykorzystania,</p> <p>⇒ Brak możliwości prognozowania produkcji parków wiatrowych z wyprzedzeniem większym niż 1 godzina (wymóg rynku bilansującego – 48 godzin),</p> <p>⇒ Koszty bilansowania energii dla źródeł wiatrowych,</p> <p>⇒ Brak jasnych i niedyskryminacyjnych zasady podłączania nowych inwestycji do sieci,</p> <p>⇒ Przenoszenie kosztów rozbudowy i modernizacji sieci na producentów „zielonej energii”,</p> <p>⇒ Skomplikowany system ubiegania się o wydanie technicznych warunków przyłączenia, konieczność przedłożenia trzech ekspertyz uwzględniających również przyłączenie wielu wirtualnych projektów,</p> <p>⇒ Długotrwałe procedury administracyjne uzyskiwania pozwoleń na realizację inwestycji oraz czasochłonne procedury planistyczne.</p>

Źródło: Opracowanie własne

Większość z zaprezentowanych czynników oddziałuje negatywnie na rozwój energetyki wiatrowej w Polsce. Jak się wydaje, wejście Polski do EU i międzynarodowe zobowiązania Polski, stanowią jednak na tyle silny impuls, że należy się spodziewać dalszego rozwoju branży. Skala tego rozwoju zależeć będzie jednak od stopnia i tempa znoszenia barier oraz sposobu i skuteczności transpozycji polityk unijnych na grunt polski. Pamiętać należy bowiem, że choć rozwój energetyki wiatrowej uzależniony jest od czynników naturalnych (zasobów energetycznych wiatru, średniej rocznej prędkości wiatru), w dużej mierze o kształcie rynku przesadzają tzw. czynniki instytucjonalne. Czynniki te sprawiają, że chociaż warunki wiatrowe są często w różnych krajach zbliżone, to koszty wytworzenia energii i opłacalność inwestycji są odmienne.⁴⁶ Najlepszym tego przykładem jest właśnie stan rozwoju energetyki wiatrowej w dwóch sąsiadujących krajach, o zbliżonych warunkach wiatrowych - Polsce i Niemczech, gdzie w energetyce wiatrowej zainstalowanych jest odpowiednio 63MW i 16 629MW.

1.2.3. Atrakcyjność inwestycyjna i profil ekonomiczny sektora

Atrakcyjność inwestycyjną sektora w Polsce ocenić można jako średnią. Polska postrzegana jest jako kraj o dużym potencjale ze względu na dobre warunki wiatrowe, dużą dostępność powierzchni pod inwestycje oraz niski stopień penetracji rynku. Zdaniem wielu analityków kraj nasz mógłby pełnić nawet rolę centrum regionalnego, z którego obsługiwane byłyby kraje Europy Środkowej i Wschodniej. Jednak wysokie bariery rozwoju rynku i niestabilne warunki inwestowania, zniechęcają inwestorów przed podejmowaniem działalności w Polsce. Wprawdzie większość globalnych producentów elektrowni wiatrowych przejawiała zainteresowanie rynkiem polskim. Finalnie, na polskim rynku obecny jest jednak przede wszystkim Vestas, pozostałe firmy (GE Wind, Gamesa Eolica) obsługują rynek Polski głównie z biur zlokalizowanych w Niemczech i póki co nie udało im się dostarczyć swoich produktów do realizacji żadnej inwestycji w Polsce.

Także formy obecności innych firm zagranicznych świadczą o braku zaufania do rynku polskiego. Większość deweloperów i inwestorów jako strategię wejścia na polski rynek wybrało zaangażowanie poprzez polskiego partnera, który prowadzi lub doradza im w zakresie prowadzenia działalności w Polsce. Wiele firm działa poprzez spółki celowe, utworzone na potrzeby prowadzenia konkretnych projektów. Strategia konkurowania ulega jednak stopniowej zmianie. W latach 2001 i 2002 wielu deweloperów, wchodzących na nasz rynek, swoją działalność rozpoczęło od pozyskiwania dużych ilości gruntów, szczególnie w obszarach Polski północnej oraz występowania o wydanie technicznych warunków przyłączenia. Obecnie większość zagranicznych inwestorów zainteresowanych jest zakupem ukończonych lub zaawansowanych, projektów. Prowadzenie projektów typu green-field (od podstaw) jest ryzykowne i trudno definiowalne czasowo. Strategie wejścia ulegają zmianie, także ze względu na przekształcenia własnościowe w sektorze energetyki konwencjonalnej i dokonującą się

⁴⁶ Do najistotniejszych czynników instytucjonalnych należą: stabilność prawa, przejrzystość i prostota procedur przygotowania inwestycji, stopa procentowa, oprocentowanie kredytu, okres spłaty kredytu, okres amortyzacji i ryzyko finansowe.

pionową konsolidację sektora. Duże europejskie zakłady energetyczne nabywają spółki w sektorze wytwórczym, jak i spółki dystrybucyjne, a następnie dywersyfikują swoją działalność poprzez rozszerzenie produkcji o wytwarzanie energii z OZE. Konsolidacja pionowa uznana została również w Polsce, przez obecną administrację, za właściwą drogę do poprawy efektywności energetyki i zwiększenia poziomu bezpieczeństwa energetycznego kraju.

Taka sytuacja sprawia, że Polska stopniowo staje się rynkiem, na którym pojawiają się klienci globalni producentów turbin, a także deweloperów oraz rynkiem ważnym dla konkurentów globalnych. Liczne bariery rozwoju rynku sprawiają jednak, że większość firm, interesując się energetyką wiatrową w Polsce, nadal wstrzymuje się z ostateczną decyzją o podjęciu działalności w tej branży. Bardzo duże podmioty zagraniczne gotowe zainwestować w rozwój całego sektora znaczny kapitał, spotykając się z przedstawicielami administracji rządowej, formułują jednoznaczne oczekiwania co do konieczności adaptacji legislacyjnych rozwiązań wprost z modelu istniejącego w Hiszpanii czy Niemczech. W innym przypadku nie widzą możliwości własnego, znaczącego udziału w rozwoju tego sektora w Polsce.

Stopę wzrostu rynku ocenić można jako niską w porównaniu do rozwoju branży na świecie (w 2003 w Polsce nie oddano do użytku żadnej elektrowni wiatrowej, w 2004 przyłączono 6MW, co stanowi wzrost rzędu 9,5% (ale w urządzeniach starych, używanych, małej mocy, deinstalowanych w Europie!).⁴⁷ Jednocześnie możliwości rozwoju tego segmentu rynku są znaczne. Duża liczba konkurentów i zmienna struktura konkurencji, a także traktowanie technologii jako rozwijającej się (a nawet eksperymentalnej), wskazują na wczesną fazę cyklu życia sektora. Czynnikiem najbardziej dynamizującym rozwój branży są zmiany w polityce państwa, w tym w regulacjach prawnych kształtujących ramy funkcjonowania energetyki odnawialnej. Nie sposób tutaj nie odnotować najnowszych zmian w Prawie Energetycznym, przekształcających całkowicie system nabywania energii elektrycznej wyprodukowanej w OZE, rozdzielających energię elektryczną od jej cechy ekologicznej. System, który zacznie funkcjonować od 1 października 2005 roku, oparty jest na doświadczeniach brytyjskich i w swoich generalnych założeniach nawiązuje do modelu ROC wprowadzonym w Wielkiej Brytanii⁴⁸. Istotną różnicę stanowi tylko powierzenie możliwości zbywania praw majątkowych, nadanych świadectwom pochodzenia (wartościujących cechę ekologiczną) jednemu podmiotowi gospodarczemu tzn. Towarowej Gieldzie Energii. System taki wprowadza niebezpieczeństwo dość istotnego wzrostu kosztów funkcjonowania sektora poprzez monopolizację (ograniczenie do jednego podmiotu) całego obrotu prawami majątkowymi.

Tabela 5: Profil ekonomiczny sektora w 2004r.:

Rozmiar rynku:	- 63MW - produkcja energii ok. 142GWh - udział w produkcji energii w Polsce waha się na poziomie ok. 0,07-0,08% - udział produkcji energii z wiatru w produkcji OZE ogółem – 4,92%
Zakres konkurowania:	lokalny w przypadku producentów turbin wiatrowych – regionalny
Stopa wzrostu rynku:	2004/2003 = 9,5% (6MW) 2005/2004 = prognozy optymistyczne - 46,7% (jeżeli oddane zostaną planowane 72MW), prognozy pesymistyczne wskazują na 0% (żaden MW nie zostanie oddany do użytku w tym roku)
Faza życia sektora:	narodziny
Liczba konkurentów:	stosunkowo duża liczba deweloperów – ok. 20-30
Liczba i wielkość nabywców:	ok. 15-20, w tym spółki dystrybucyjne i spółki obrotu
Liczba dostawców:	ok. 10; działających na rynku polskim – ok. 4; faktycznie obecny 1
Poziom i możliwości integracji:	niski, ale prognozowana integracja pionowa
Wysokość barier wejścia i wyjścia:	wysokie – wysokie nakłady inwestycyjne; konieczność uzyskania koncesji na wytwarzanie, obrót i dystrybucję energii elektrycznej, specyficzne know-how, bardzo niespójna i stwarzająca poważne bariery legislacja
Tempo zmian technologii i cyklu komercjalizacji produktów:	wysokie krótkie cykle życia produktów, wysoki wskaźnik innowacyjności (dynamiczna ewolucja technologii w ciągu ostatnich 20 lat)
Stopień różnicowania produktów konkurencyjnych	średni – czołowi producenci oferują turbiny podobnej klasy

⁴⁷ W 2004 roku na świecie zainstalowano 8124MW mocy w energetyce wiatrowej, a dynamika wzrostu wyniosła 19%. Przy czym wzrost realizowany był głównie na wysoce rozwiniętych rynkach Europy Zachodniej i USA. Więcej w: *Wind Force 12. A blueprint to achieve 12% of the world's electricity from wind power by 2020*, EWEA/Greenpeace, June 2005, s. 3.

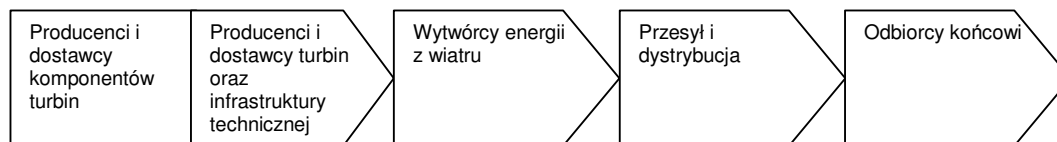
⁴⁸ ROC – Renewable Obligation Certificate System.

firm:	
Wymagania kapitałowe:	bardzo wysokie, ok. 1 mln € na 1MW mocy instalowanej
Bliskość innych rynków:	Polska posiada optymalne położenie dla dalszej ekspansji na rynki Środkowej i Wschodniej Europy, w tym Rosji i krajów nadbałtyckich

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z EKD sektor sklasyfikowany jest jako „Wytwarzanie energii elektrycznej” (40.11.Z). Sektor na ścieżce ekonomicznej prezentuje poniższy schemat:

Rysunek 4: Sektor energetyki wiatrowej na ścieżce ekonomicznej:



Czynnikami kształtującymi sytuację konkurencyjną wewnątrz sektora są przede wszystkim duża siła przetargowa dostawców, którzy mają ogromny wpływ na koszty wytworzenia energii (ze względu na wysoki udział kosztów nabycia urządzeń wytwórczych w strukturze nakładów inwestycyjnych) i duża siła przetargowa nabywców, którzy w Polsce mają wpływ na decyzje o przyłączeniu instalacji wiatrowych do sieci energetycznej (wpływ na wydawanie technicznych warunków przyłączenia, wysokość opłaty przyłączeniowej), a zgodnie z nowym Prawem energetycznym będą mieli także wpływ – pośrednio - na wielkość popytu i wysokość ceny energii, a dokładnie praw majątkowych będących pochodną cechy ekologicznej energii elektrycznej z OZE.

Substytutem dla energii z wiatru jest w Polsce przede wszystkim „zielona” energia produkowana przez instalacje współspalania zbudowane w kilku elektrowniach konwencjonalnych. Choć formalnie, z punktu widzenia prawa, zarówno jedna jak i druga energia traktowana jest jako energia „zielona”, tak naprawdę, analizując tylko efekty ekologiczne mamy do czynienia z zupełnie różnymi rodzajami energii, a w szczególności z różnymi efektami ekologicznymi generowania tej energii. Także energia jądrowa traktowana jest często jako tańszy substytut energetyki odnawialnej, przede wszystkim ze względu na brak emisji gazów cieplarnianych (pozostałe skutki ekologiczne są z reguły pomijane). Jako potencjalna przyszła alternatywa wskazywane są także wodorowe ogniwa paliwowe. Badania nad energetycznym wykorzystaniem wodoru i ogniwa paliwowych są jednak kosztowne, długotrwałe i stosunkowo mało zaawansowane. Wydaje się jednak, że pomimo tych kosztów technologia generacji energii elektrycznej ewoluować będzie właśnie w tym kierunku. Groźba pojawienia się nowych produktów ma mniejszy wpływ na stopień i zakres konkurencji pomiędzy przedsiębiorstwami działającymi w sektorze.

1.2.4. Uczestnicy rynku

Sektor energetyki wiatrowej w Polsce tworzy grupa zróżnicowanych podmiotów, w tym inwestorów, deweloperów, producentów turbin i komponentów elektrowni wiatrowych oraz firm świadczących usługi dla sektora (finansowe, ubezpieczeniowe, transportowe, projektowe, techniczne w zakresie przyłączenia parków wiatrowych, budowlane, ect.).

Producenci turbin: Większość zrealizowanych w Polsce inwestycji budowy parków wiatrowych zrealizowana została w oparciu o turbiny Vestas. Producentem i dostawcą turbin o małej mocy, zainstalowanych w Polsce była także, niezajmująca się już produkcją turbin wiatrowych, spółka NOWOMAG (Nowosądecka Fabryka Urządzeń Górniczych SA), która nadal dostarcza konstrukcje stalowe, w tym wieże do turbin wiatrowych. Ze względu na dotychczasowy niewielki rozmiar rynku większość zagranicznych producentów obsługuje rynek polski poprzez swoje biura i linie produkcyjne zlokalizowane w Europie. Jedynie Vestas posiada biuro w Polsce. Pozostali producenci aktywni na rynku polskim - Gamesa Eolica, GE Wind, Enercon – obsługują rynek polski z Niemiec.

Na rynku brak jest w zasadzie polskich producentów turbin, które uznać można za konkurencyjne w stosunku do oferowanych przez liderów światowych. Jedynie PPU DR ZĄBER z Nowego Sącza zajmuje się produkcją elektrowni wiatrowych małych mocy – 5kW i 30kW. Turbiny te nie stanowią jednak, zarówno ze względu na moc i wysokość wieży, jak i innowacyjność wykorzystywanych rozwiązań technicznych, konkurencyjnej oferty w stosunku do elektrowni wiatrowych oferowanych przez producentów zagranicznych.

Deweloperzy projektów: Gro firm zajmujących się energetyką wiatrową w Polsce to firmy z kapitałem zagranicznym. Najpopularniejszą formą wejścia na rynek polski, zwłaszcza firm zajmujących się developingiem projektów, było zakładanie „spółek córek”, w których całość lub większość udziałów należała do firmy zagranicznej. Większość podmiotów działających w zakresie developingu projektów wiatrowych na rynku polskim nadal ma powiązania ze spółkami zagranicznymi (głównie z Niemiec, Hiszpanii i Danii) działającymi w obszarze energetyki wiatrowej. Do grupy tej zaliczyć można spółki Gamesa Energia Polska, Windpol, Wiatropol, Power4all, Cannon Polska, Megawatt Polska, MVV Polska, P&T Technology Polska, MVV eternegy Polska, EHN Poland, Energy East Poland, Ibereolica. W latach 1999-2001 na polskim rynku pojawiło się wielu niemieckich inwestorów, którzy stopniowo wycofywali się jednak z działalności w Polsce (Enertrag International, Windraft Service, SeeBa Energiesysteme, Utec, ect.). Obecnie Polską intensywnie interesują się firmy hiszpańskie, portugalskie, angielskie. Wśród nich są liderzy światowi tacy jak Iberdrola, Eolica Internacional, Endosa, CESA czy Airtricity. Swoje projekty mają także firmy amerykańskie - Wysak Petroleum, America's Only Publicly Traded Wind Energy Company oraz niemieckie - Windsorom Unternehmen, Prokon Nord, Projekt, WKN AG.

Na rynku działa także kilku polskich developerów, w tym EPA, Energia-Eco, Elektrownie Wiatrowe, Elektrownia Wiatrowa Kamieńsk, PGK System, Meritum, Energia Wiatrowa, Eko Pro, Ekoenergia, Nadmorskie Elektrownie Wiatrowe. Istnieje także grupa firm specjalizujących się w realizacji małych inwestycji (<1MW) oraz inwestycji realizowanych w oparciu o sprowadzane z zagranicy urządzenia używane (WindandPower, Ekoland, Ekowind, T.K.W. Elektrownie Wiatrowe). Warto podkreślić, że wszystkie dotychczas zrealizowane projekty zostały przygotowane przez deweloperów polskich.

Inwestorzy: Najsilniejszą grupę inwestorów zainteresowanych inwestycjami budowy parków wiatrowych w Polsce stanowią wytwórcy energii, w tym największe europejskie zakłady zaopatrzenia w energię: Elsam, Nuon, Electrabel, Vattenfall, Endesa Europa, RWE, E.ON, a także Polish Energy Partners, Elektrownie Szczytowo-Pompowe. Branża przechodzi intensywną integrację pionową. Energetyką wiatrową interesować zaczynają się polskie spółki dystrybucyjne i spółki obrotu, a nawet PSE.

Sektor usług: Rynek energetyki wiatrowej w Polsce nie jest rozwinięty, dlatego większość firm świadczących usługi na rzecz sektora nie jest wyspecjalizowana w obsłudze inwestycji w energetyce wiatrowej i świadczy je niejako dodatkowo, poza swoim podstawowym obszarem działalności. I tak, konstrukcje wież, gondoli oraz piast wirników wykonywane są przez spółki przemysłu stalowego i hutniczego; generatory, transformatory, układy regulacji przez przemysł elektromaszynowy; przekładnie, wały, sprzęgła, hamulce, łożyska, systemy hydrauliczne i pneumatyczne - przemysł maszynowy; łopaty przez przemysł lotniczy; a układy automatyki i sterowania przez producentów automatyki i elektroniki przemysłowej. Zakres usług na rzecz energetyki wiatrowej jest bardzo szeroki. Są to usługi świadczone przez firmy projektowe (budowlane, geodezyjne, energetyczne, kartograficzne, geologiczne), wykonujące ekspertyzy (środowiskowe i energetyczne), poprzez firmy budowlane (np. Mak Dom, Domrel, Elektrim Megadex) i zajmujące się wykonaniem i montażem infrastruktury energetycznej (zakłady energetyczne, Siemens, Alstom Power, Elektrim Volt, Zomar S.A. E V Żychlińskie Transformatory, Semikron); producentów elementów składowych turbin (np. PP-H ZASTA, Fabryka Maszyn Budowlanych FAMABA, Smulders Steel Construction) i automatyki (Alstom T&D); firmy transportowe; firmy wykonujące systemy telekomunikacyjne i informatyczne (MCX); po firmy zajmujące się finansowaniem (BRE Bank S.A., BOŚ, Raiffeisen Bank Polska S.A.), ubezpieczeniami, doradztwem podatkowym i finansowym.

Stopień wiedzy na temat specyfiki branży energetyki wiatrowej jest jednak nadal stosunkowo niski. Przewaga konkurencyjna polskich podwykonawców i kooperantów budowana jest przede wszystkim na niższej cenie oferowanych usług. Osiągnięcie przewagi konkurencyjnej w oparciu o jakość wymaga bowiem specjalistycznego know-how, którego często polskim podwykonawcom i oferentom usług, brakuje. Pewien stopień specjalizacji obserwować można wśród firm wykonujących prace budowlane i energetyczne. Zauważalna jest już bowiem grupa polskich firm budowlanych i instalatorskich specjalizujących się w wykonaniu fundamentów, dróg dojazdowych i serwisowych oraz przyłączeń do sieci elektroenergetycznej. Podobną tendencję obserwuje się w zakresie planowania i projektowania na poziomie tworzenia lokalnych planów zagospodarowania przestrzennego, badań i oceny lokalnych zasobów wiatru, wykonywania raportów o oddziaływaniu na środowisko, gdzie obserwować można już pewien poziom specjalizacji. Zdecydowanie dostosowania do potrzeb energetyki wiatrowej wymaga zaplecze naukowo-badawcze, praktycznie nieistniejące.

1.2.5. Analiza SWOT sektora

Podsumowanie stanu rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce przedstawia poniższa tabela, porządkująca mocne i słabe strony sektora oraz szanse i zagrożenia jego dalszego rozwoju:

Tabela 6: Analiza SWOT sektora energetyki wiatrowej w Polsce:

Mocne strony	Słabe strony
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizowane projekty w Polsce to inwestycje typu „greenfield”, których celem jest budowa nowych mocy w oparciu o najnowocześniejsze urządzenia, ✓ Dobre warunki wiatrowe, ✓ Niskie nasycenia rynku i duża dostępność lokalizacji sprawiają, że w miejscach o najlepszych warunkach naturalnych posadowione mogą zostać najnowocześniejsze turbiny, większej mocy, o zminimalizowanych negatywnych cechach (np. generacja hałasu, prędkość obrotowa rotora, itp.) ✓ Stopniowe gromadzenie doświadczenia i wiedzy, ✓ Technologia wiatrowa pozwala na zastępowanie generacji konwencjonalnej o wyjątkowo złym wpływie na środowisko, generacją nowoczesną, o mniejszym wpływie na środowisko. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trudności ze sprzedażą energii (spółki dystrybucyjne nie były chętne do zawierania długoterminowych umów sprzedaży nawet pomimo niewypełnienia obowiązku zakupu „zielonej energii”), limitowanie wysokości ceny „zielonej energii” przez URE, ✓ Słabo rozwinięta infrastruktura przesyłowa, zwłaszcza na obszarach o najkorzystniejszych warunkach wiatrowych, ✓ Długotrwałe, kosztowne i skomplikowane procedury administracyjne związane z podłączeniem do sieci; brak jasnych wytycznych, co do zakresu potrzebnych ekspertyz, ✓ Wysoki stopień fiskalizmu (zwłaszcza dotychczasowy wymiar podatku od nieruchomości), ✓ Wysokie koszty przyłączenia, ✓ Brak mechanizmów finansowania realizacji inwestycji i niska dostępność źródeł dofinansowanie inwestycji (w zasadzie jedyną instytucją, która posiada wydzielone środki na realizację inwestycji wiatrowych jest EkoFundusz; inwestorzy mogą ubiegać się o środki z działania 2.2.1 w ramach SPO WKP, konkurując o fundusze z komercyjnymi inwestycjami w innych dziedzinach; NFOŚiGW udziela preferencyjnych pożyczek wymagając jednak przedłożenia gwarancji bankowych pod ich zaciągnięcie, WFOŚiGW nie udzielają dofinansowania, energetyka wiatrowa została także wyłączona z nowych mechanizmów takich jak Norweski Mechanizm Finansowy czy Mechanizm Finansowy EOG, ✓ Trudności lokalizacyjne ze względu na ochronę krajobrazu i ochronę dróg przelotu ptaków, ✓ Długotrwałe procedury zmiany miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, ✓ Brak rodzimych producentów konkurencyjnych urzędów wytwórczych, brak linii produkcyjnych urzędów wytwórczych w Polsce oraz ograniczony dostęp do pewnych usług na rzecz energetyki wiatrowej, ✓ Słabo rozwinięta infrastruktura komunikacyjna, utrudniająca dostawę wielkogabarytowych urzędów wytwórczych.
Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Wejście Polski do EU, ✓ Polityka EU i świata w zakresie klimatu po 2012 roku, czyli po okresie obowiązywania Protokołu z Kioto – spodziewane utrzymanie lub nawet zaostrzenie polityki światowej w zakresie przeciwdziałania zmianom klimatu, ✓ Prognozowany wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce,⁴⁹ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Polityka EU i świata w zakresie klimatu po 2012 roku (po horyzoncie czasowym obowiązywania Protokołu z Kioto), odejście od polityki przeciwdziałania zmianom klimatu, ✓ Sposób i zakres transpozycji polityk unijnych do krajowego prawa, ✓ Brak długofalowej, stabilnej polityki w zakresie OZE,

⁴⁹ Zgodnie z obecnymi trendami na świecie i szacunkami IEA wzrost zapotrzebowania na energię może podwoić się w okresie od 2002 do 2030. Sektor energetyczny wymagać będzie 4800GW, z których 2000GW zainstalowanych będzie w krajach OECD w celu zaspokojenia wzrastającego zapotrzebowania i zastąpienia starzejącej się infrastruktury. Do roku 2030, sektor energetyczny może być odpowiedzialny za 45% globalnych emisji CO₂. Wybory inwestycyjne podejmowane obecnie będą decydujące dla poziomu emisji GHG w przyszłości.

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Planowane wyłączenia mocy w energetyce konwencjonalnej; konieczność budowania nowych konwencjonalnych mocy, spełniających surowe normy środowiskowe, przyczynić może się do wzrostu konkurencyjności energetyki wiatrowej, ze względu na wysokie nakłady finansowe na modernizacje i remonty elektrowni konwencjonalnych, ✓ Wejście w życie Dyrektywy 2001/80/EC w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych źródeł spalania paliw⁵⁰ oraz Dyrektywa 2001/81/EC w sprawie krajowych pułapów emisji dla niektórych zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego,⁵¹ ✓ Słabo rozwinięta infrastruktura przesyłowa gazu i ropy naftowej, ✓ Usztywniona struktura technologiczna, spowodowana przez modernizacje przeprowadzone w latach 90. (część urządzeń wytwórczych elektrowni zawodowych może być jeszcze wykorzystywana przez okres 10-15 lat, a wymiana sprawnych jeszcze urządzeń wytwórczych na nowe nie jest uzasadniona ekonomicznie ze względu na znaczne nakłady inwestycyjne), ✓ Planowane rozwiązanie KDT sprawi, że banki bez przedłożenia przez wytwórców stosownych gwarancji nie będą chętne do kredytowania inwestycji odtworzeniowych, rozwojowych czy związanych z ochroną środowiska,⁵² ✓ Redukcja pułapów emisyjnych dla instalacji objętych systemem handlu emisjami w ramach KPRU na lata 2005-2007; wiele instalacji i przedsiębiorstw, które zakładały swoją długą pozycję na tym rynku, będzie jednak miało pozycję krótką (pozbawienie spodziewanych funduszy ze sprzedaży pozwoleń EU ETS), ✓ Wzrost cen i wahania cen surowców energetycznych, które mogą przyczynić się do wzrostu wykorzystania OZE ze względu na wzrost ich konkurencyjności, ale także ze względu na konieczność dywersyfikacji źródeł energii, ✓ Zmiana Prawa energetycznego i wprowadzenie skutecznego mechanizmu obrotu prawami majątkowymi nadanymi świadectwom pochodzenia, ✓ Potencjał w realizacji projektów offshore, ✓ Możliwość wykorzystania funduszy wspólnotowych na realizację inwestycji w energetyce wiatrowej, pod warunkiem, że przy formułowaniu kryteriów kwalifikacyjnych dla projektów, a następnie konkretnych zapisów kart działań, OZE nie zostaną pominięte wśród innych działań z zakresu ochrony środowiska (do tej pory znaczna część środków wykorzystywana była na działania modernizacyjne w sektorze energetyki konwencjonalnej, np. działanie 2.4 skierowane do elektrowni i 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Planowana ok. roku 2018-2020 budowa elektrowni jądrowej w Polsce (kreowanie energetyki jądrowej na jedyne źródło mogące zaspokoić wzrastające zapotrzebowanie na moc oraz zapewniające spełnienie norm w zakresie emisyjności produkcji energii elektrycznej, ✓ Aktywność lobby węglowego przeciwstawiającego się rozwojowi OZE, ✓ Nadwyżka mocy w systemie elektroenergetycznym, ✓ Wzrastające czynsze dzierżawne za wynajem nieruchomości pod realizację inwestycji i wygórowane oczekiwania finansowe wydierżawiających, ✓ Niekontrolowane wykorzystanie technologii współspalania jako metody wypełnienia celu indykatywnego (brak kontroli jakie surowce i w jakich proporcjach są spalane wspólnie z węglem), ✓ Słabo rozbudowane połączenia transgraniczne, uniemożliwiające okresowe import większej ilości energii, ze względu na ograniczoną przepustowość istniejących linii energetycznych, ✓ Dalszy rozwój obszarów objętych siecią ekologiczną NATURA 2000, znacznie ograniczający możliwości lokalizacji inwestycji oraz brak jasnych wytycznych co do możliwości realizacji inwestycji na terenach objętych programem NATURA 2000, ✓ Nowelizacja Prawa energetycznego, która wchodzi w życie w październiku 2005r.
---	---

⁵⁰ Dyrektywa w pełni obowiązywać zacznie po zakończeniu okresu przejściowego dla kotłów wyszczególnionych w *Rozporządzeniu MS w sprawie standardów emisyjnych z instalacji*.

⁵¹ Polska może starać się wynegocjować okresy przejściowe wdrażania zaleceń Dyrektyw lub zaproponować inny algorytm dochodzenia do redukcji emisji, np. zaproponowanego w *Polityce energetycznej Polski do 2025 roku* – „Krajowego Planu Redukcji Emisji”.

⁵² Korzystanie z kredytów jako źródła finansowania przedstawiało się w energetyce konwencjonalnych, od połowy lat 90. do 2004r., nieco inaczej za sprawą kontraktów długoterminowych. Po zniesieniu KDT polskie banki grożą postawieniem długów w stan natychmiastowej wymagalności. Rekompensaty wypłacane przedsiębiorstwom, które dobrowolnie rozwiążą kontrakty, zostaną przeznaczane prawdopodobnie na spłaty poprzednio zaciągniętych kredytów.

<p>elektrociepłowni konwencjonalnych na działania z zakresu ochrony środowiska),</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Projekt NPR na lata 2007-2013 oraz planowana sektorowe programy operacyjne (pod warunkiem, że stworzone zostaną w ich ramach odpowiednio sformułowane zadania i zagwarantowane środki na ich realizację), ✓ Nowelizacja Prawa energetycznego, która wchodzi w życie w październiku 2005r. 	
---	--

Źródło: Opracowanie własne

1.3. Podsumowanie

Sektor energetyki wiatrowej w Polsce jest słabo rozwinięty. W praktyce poza budową farm wiatrowych przez firmy Energia-Eco Sp. z o.o., Wolin North Sp. z o.o. oraz Elektrownie Wiatrowe Sp. z o.o., o łącznej mocy zainstalowanej 53 MW nie oddano do użytku elektrowni o znaczących mocach. Choć corocznie będące w mocy warunki przyłączeniowe, wydane przez spółki dystrybucyjne inwestorom chętnym do inwestowania w źródła odnawialne, obejmują kilka tysięcy megawatów, to jednak statystyki z ostatnich dwóch lat wskazują, że projekty budowy parków wiatrowych o mocy powyżej 1-2 MW nie są realizowane. W zakresie przesyłu i dystrybucji energia wytworzona w OZE traktowana jest na zbliżonych zasadach, co energia wytworzona w elektrowniach konwencjonalnych. Analiza zasad zawierania umów przesyłowych oraz kosztów uczestnictwa w rynku bilansującym, kosztów finansowych, w porównaniu z warunkami możliwymi do uzyskania w umowach sprzedaży energii, nie zachęcała dotychczas inwestorów do budowy nowych mocy. Brak mechanizmów wsparcia w postaci dotacji bezpośrednich sprawiał, że inwestycje nie były opłacalne.

Rynek polski posiada jednak znaczny potencjał w zakresie rozwoju energetyki wiatrowej. W otoczeniu zewnętrznym pojawia się coraz więcej czynników, w tym ważnych czynników prawnych i politycznych, pozwalających przewidywać dynamiczny rozwój rynku w okresie najbliższych 5 lat. Przewiduje się, że podstawowy wpływ na kształtowanie sektora będzie miał sposób transpozycji polityki i prawa europejskiego w zakresie OZE na grunt polski. Dotychczasowa transpozycja zapisów dyrektyw dostarcza zarówno pozytywnych, jak i negatywnych przykładów w tym zakresie, z jednej strony bowiem nowelizacja Prawa energetycznego jest dowodem zmiany podejścia do OZE, z drugiej jednak np. NPR na lata 2004-2006 i konstrukcja programów operacyjnych dowodzi, że pozycja OZE może zostać całkowicie zmarginalizowana.

Wiele szans dla dynamicznego rozwoju OZE pojawia się w otoczeniu w związku z transformacją polskiego sektora energetyki konwencjonalnej. Pamiętać należy jednak, że rozwój OZE uzależniony jest od woli politycznej, decyzje polityczne mogą zatem ograniczyć lub zdynamizować jego rozwój. Z tego też względu, by sektor w ogóle się rozwijał uczestnicy rynku potrzebują zagwarantowania stabilnych warunków inwestowania w perspektywie długookresowej. W Polsce takich gwarancji póki co brakuje.

Sektor wiąże duże nadzieje z wprowadzeniem nowego systemu handlu prawami majątkowymi nadanymi świadectwom pochodzenia, który funkcjonować ma w Polsce od października 2005 roku. Nowy system sprzedaży energii, który obok obowiązku kwotowego stać się ma głównym narzędziem wsparcia rozwoju OZE, ma umożliwić zbyt całej wyprodukowanej przez wytwórców OZE energii. System ukroćć ma nagminne niewypełnianie obowiązku zakupu energii pochodzącej z odnawialnych źródeł występujące w latach poprzednich (w oparciu o argument o braku podaży energii), wprowadzając możliwość wypełnienia obowiązku poprzez uiszczenie opłaty zastępczej. Wprowadzenie systemu kształtować będzie cenę świadectw pochodzenia energii z odnawialnych źródeł na poziomie nieco niższym od 240 zł. (Poziom ceny cechy ekologicznej, będącej składową ceny za „zieloną energię”, ogranicza wysokość, tzw. opłaty zastępczej, która będzie musiała zostać wniesiona przez spółki zobowiązane do nabycia energii odnawialnej, które nie wywiążą się z tego obowiązku.) Nowe prawo wprowadzić ma ponadto zasadę współfinansowania rozbudowy infrastruktury przesyłowej, potrzebnej do przyłączania nowych źródeł OZE przez spółki dystrybucyjne.

Analizy rynkowe wskazują, że w perspektywie przynajmniej 4 do 5 lat najbliższych lat, podaż energii odnawialnej (a więc i praw majątkowych) prawdopodobnie nie zaspokoi popytu. Należy spodziewać się jednak, że presja podażowa spowoduje rozwój nowych inwestycji w najbliższym okresie, o ile w otoczeniu zewnętrznym nie pojawią się dodatkowe, nieoczekiwane bariery.

Rozdział II. Polityka Unii Europejskiej i Polski w zakresie energetyki wiatrowej

Europejski rynek energetyki wiatrowej, jak wykazano w punkcie 1.1., jest najbardziej rozwiniętym i dojrzałym rynkiem energetyki wiatrowej na świecie. EU jest liderem światowym zarówno w zakresie mocy zainstalowanej, liczby zrealizowanych projektów, jak i rozwoju technologii. Europa wyznacza zatem standardy w zakresie energetyki wiatrowej, co sprawia, że opracowane przez nią działania, wdrożone strategie i akty prawne, a także przyjęte mechanizmy wsparcia energetyki odnawialnej, w tym wiatrowej, służyć mogą jako kierunkowskaz rozwoju wykorzystania OZE i punkt odniesienia dla nowych członków UE i innych krajów, starających się rozwijać energetykę ze źródeł odnawialnych, w tym także wiatrową.

2.1. Zapisy najważniejszych strategii, dyrektyw i programów unijnych w zakresie wykorzystania OZE, w tym energii wiatru

Polityka promowania czystej energii współbrzmi z głównymi celami polityki Wspólnoty w zakresie: popierania konkurencyjności, łączenia wzrostu gospodarczego z kreowaniem nowych miejsc pracy, zapewnienia dostępu do podstawowych dóbr i usług oraz promowania zrównoważonego rozwoju. Europa już na początku lat 90. zrozumiała, że energetyka odnawialna może stać się odpowiedzią na wyzwania i problemy, przed którymi stoją państwa członkowskie, przede wszystkim w obszarach energetyki, ochrony środowiska i zmian klimatu.⁵³ Dlatego też nacisk na promocję energii z odnawialnych źródeł kładziony był w polityce EU w zasadzie już od momentu ustanowienia *Traktatu Karty Energetycznej*, tj. od 1994r. Kolejne strategie i akty prawne w zakresie energetyki, a także szerzej stanowiące o kierunkach rozwoju Wspólnoty, wskazywały na konieczność dążenia do zrównoważonego rozwoju i uwzględniania kwestii ochrony środowiska we wszystkich sferach życia gospodarczego. Dokumentami o charakterze strategicznym podkreślającymi wagę wykorzystania OZE oraz wyrażającymi wolę promocji energii z odnawialnych źródeł były przede wszystkim: *Strategia z Goeteborga*, *Zielona Księga „Ku europejskiej strategii bezpieczeństwa energetycznego”*, *Biała Księga „Energia dla przyszłości: odnawialne źródła energii”* oraz *Biała Księga „Transport Europejski do roku 2010: czas na podjęcie decyzji”*.⁵⁴ Zestawienie zapisów strategicznych dokumentów szczególnie ważnych dla rozwoju OZE prezentuje tabela 7.

Tabela 7: Zapisy podstawowych dokumentów strategicznych EU w zakresie energetyki odnawialnej:

Dokument	Główne zagrożenia	Cele i propozycje działań
Traktat Karty Energetycznej	- Konieczność dążenia do zrównoważonego rozwoju oraz uwzględniania kwestii ochrony środowiska w dalszym rozwoju sektora energetycznego.	- Strony Traktatu zobowiązały się do dołożenia starań, aby zminimalizować w ekonomicznie efektywny sposób niekorzystne oddziaływanie na środowisko oraz o wprowadzenia środków przeciwdziałania degradacji środowiska naturalnego, - Strony zobowiązały się do uwzględniania poprawy efektywności energetycznej, rozwoju wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, a także promocji wykorzystania czystych paliw oraz stosowania technologii i środków technologicznych zmniejszających zanieczyszczenia.
Strategia Zrównoważonego Rozwoju Unii Europejskiej „Zrównoważona Europa dla Lepszego Świata” (Strategia z Goeteborga)	- Globalne ocieplenie, - Utrata bioróżnorodności.	- Przyjęcie dyrektywy dotyczącej opodatkowania produktów energetycznych, - Stopniowa likwidacja do 2010r. subsydiów wspierających produkcję oraz konsumpcję paliw kopalnych, - Zwiększenie wsparcia dla badań, rozwoju oraz dzielenia się doświadczeniem w zakresie technologii wykorzystujących czyste i odnawialne źródła energii, - Wprowadzenie wskaźników wykorzystania energii odnawialnej na poziomie unijnym, - Zagwarantowanie konsumentom lepszego dostępu do informacji oraz zwiększenie ich świadomości ekologicznej poprzez edukację. ⁵⁵
Strategia Lizbońska	Konieczność podjęcia działań w celu zrównoważonego rozwoju.	Celem strategicznym Europy zapisanym w Strategii lizbońskiej jest „stać się najbardziej konkurencyjną i dynamiczną gospodarką na świecie opartą na wiedzy, zdolną do zrównoważonego rozwoju ekonomicznego, z większą liczbą i lepszych miejsc pracy oraz bardziej spójną społecznie”.

⁵³ Problematyka przeciwdziałania zmianom klimatu stała się dla Unii Europejskiej istotna, także ze względu na jej zobowiązania w ramach Ramowej Konwencji Klimatycznej w sprawie Przeciwdziałania Zmianom Klimatu. Protokół do Konwencji i Protokołu z Kioto, który ratyfikowany został przez EU w 1998r. i zawiera zobowiązanie do redukcji emisji GHG o 8% w stosunku do roku bazowego 1990 w okresie 2008-2012.

⁵⁴ Programy działań EU opracowywane są w postaci tzw. Zielonych Ksiąg, czyli Założeń do Strategii i Białych Ksiąg, czyli Strategii. Propozycje przedstawione w Zielonych Księgach poddawane są konsultacji, na ich podstawie powstają Białe Księgi.

⁵⁵ *Komunikat Komisji: Zrównoważona Europa dla Lepszego Świata: Strategia Zrównoważonego Rozwoju Unii Europejskiej*, COM (2001)264 final, Bruksela 15.05.2001, s. 11-12.

Zielona Księga „W sprawie bezpieczeństwa dostaw energii” (2000r.)	<ul style="list-style-type: none"> - Rosnąca zależność od importu energii, - Zmiany klimatu. 	Strukturalne słabości w perspektywie 20-30 lat oraz geopolityczne, społeczne i ekologiczne ograniczenia w zakresie dostaw energii w EU, zwłaszcza w odniesieniu do europejskich zobowiązań przyjętych w Protokole z Kioto, sprawiają, że promowanie OZE powinno stać się jednym z podstawowych działań w zakresie polityki klimatycznej i energetycznej.
Zielona Księga „Ku europejskiej strategii bezpieczeństwa energetycznego”	<ul style="list-style-type: none"> - Ograniczoność zasobów paliw kopalnych, - Uzależnienie od importu surowców, - Problemy związane ze wzrostem zapotrzebowania na energię i wzrostem zanieczyszczenia, - Słabości dotychczasowej struktury dostaw energii. 	Głównymi celami europejskiej polityki w zakresie energetyki powinno być zmniejszenie uzależnienia od importu surowców oraz redukcja emisji CO2.
Biała Księga „Energia dla przyszłości: odnawialne źródła energii”	<ul style="list-style-type: none"> - Zbyt mały udział OZE w bilansach energetycznych krajów Unii w porównaniu do dostępnego potencjału technicznego, - Plan działań przedstawiony w dokumencie umożliwić ma wykreowanie odpowiednich warunków rynkowych dla rozwoju OZE bez nadmiernych obciążeń finansowych. 	<ul style="list-style-type: none"> - Podstawowym celem jest 12% udział odnawialnych źródeł energii w zaspokajaniu zapotrzebowania EU na energię pierwotną w 2010r. - Wśród instrumentów umożliwiających realizację tego celu wskazano: <ul style="list-style-type: none"> - Sprawiedliwy dostęp OZE do rynku energii elektrycznej, - Przychylne instrumenty fiskalne i finansowe (podatki i subsydia), - Nowe inicjatywy w sektorze bioenergii dla transportu, produkcji ciepła i energii elektrycznej, - Udoskonalenie regulacji w budownictwie, - Wzmocnienie roli OZE w polityce, programach i budżetach, - Poprawa konkurencyjności przemysłu OZE na rynkach światowych, - Kreowanie wzrostu zatrudnienia w sektorze, - Pomoc finansowa dla technologii OZE, środki finansowe na rozwój technologii, prowadzenie badań i projektów pilotażowych, - Kampania promocyjna, której efektem ma być w zakresie wiatru rozwój elektrowni wiatrowych dużej skali oraz rozwój potencjału projektów offshore, - Wyznaczenie celów ilościowych dla poszczególnych technologii – dla wiatru propozycja osiągnięcia mocy zainstalowanej 40GW, - Postulat niedyskryminacyjnego dostępu do sieci oraz wprowadzenia obowiązku przyłączania instalacji OZE do systemu elektroenergetycznego, - Dokument zawiera również propozycje wprowadzenia: elastycznej amortyzacji inwestycji w OZE, preferencyjnego traktowania w opodatkowaniu finansowania inwestycji przez strony trzecie, subsydia dla nowych fabryk produkujących urządzenia i nowych inwestycji, finansowe zachęty dla odbiorców, by kupowali zieloną energię, - Księga sygnalizowała problemy także w zakresie polityki regionalnej, zachęcając do wykorzystywania lokalnych zasobów i dostawców, tworzenia nowych miejsc pracy, - Źródła finansowania rozwoju OZE stanowić miały fundusze strukturalne i spójności, a także pomoc finansowa w ramach międzynarodowych wspólnotowych programów współpracy i wspólnej polityki rolnej.⁵⁶

Źródło: Opracowanie własne

Dokumentem zawierającym najwięcej propozycji działań w zakresie OZE była *Biała Księga „Energia dla przyszłości: odnawialne źródła energii”* i to właśnie ona stała się podstawą dla późniejszej Dyrektywy 2001/77/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 września 2001 w sprawie promocji energii wytworzonej z odnawialnych źródeł.⁵⁷

Dyrektywa ta była pierwszym dokumentem prawnym przyjętym przez Radę i Parlament Europejski, dotyczącym bezpośrednio rozwoju energetyki odnawialnej. Jako podstawowy cel wprowadzenia Dyrektywy wskazywano wzrost wykorzystania energii z odnawialnych źródeł w krajach członkowskich. Dyrektywa nałożyła obowiązek wyznaczenia przez kraje członkowskie celów indykatorywnych udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł w krajowym zużyciu energii elektrycznej brutto.⁵⁸ Krajowe cele indykatorywne miały być zgodne z zobowiązaniami państw w ramach Protokołu z Kioto oraz celem

⁵⁶ Informacja Komisji dotycząca oceny efektów realizacji polityki promowania energetyki odnawialnej w Unii Europejskiej, „Fakty. Dokumenty” 3/2004, PSE, s. 34.

⁵⁷ Dyrektywa jest dokumentem wiążącym dla krajów członkowskich, nie ma jednak charakteru powszechnego obowiązującego (tzn. nie odnosi się bezpośrednio do wszystkich obywateli, ale do krajów członkowskich). Akt ten formułuje cele, które państwa członkowskie są obowiązane osiągnąć dowolnymi środkami. Oznacza to, że w krajach członkowskich wydawane są akty prawne zmierzające do realizacji zapisów dyrektyw.

⁵⁸ Zgodnie z art. 3 Dyrektywy 2001/77/EC, krajowa konsumpcja energii elektrycznej jest to produkcja krajowa powiększona o import i pomniejszona o eksport.

indykatywnym dla Europy - osiągnięcia 12% energii z OZE w 2010r.⁵⁹ Komisja Europejska została dodatkowo zobligowana do dokonania w przyszłości oceny postępów państw członkowskich w zakresie realizacji celów i, o ile będzie to konieczne, do zobowiązania Parlamentu i Rady do wyznaczenia celów bezwzględnie wiążących dla poszczególnych państw członkowskich. Dyrektywa uporządkowała działania w sektorze OZE, wprowadzając jasne definicje odnawialnych źródeł energii.⁶⁰ W Dyrektywie sformułowane zostały także praktyczne zadania w czterech obszarach, które prezentuje tabela 8:

Tabela 8: Najważniejsze zapisy Dyrektywy 2001/77/WE:

Obszar działań	Wskazówki
Wdrożenie atrakcyjnych i możliwie najbardziej efektywnych programów wspomagających rozwój OZE	Możliwość wykorzystania przez państwa różnorodnych mechanizmów wsparcia od zielonych certyfikatów, pomocy inwestycyjnej, zwolnień lub ulg podatkowych, zwrotów podatków oraz systemami wsparcia cen bezpośrednich.
Likwidacja barier administracyjnych rozwoju OZE	Dokonanie oceny istniejących ram ustawowych i wykonawczych w zakresie przyznawania zezwoleń na realizację inwestycji w OZE, celem identyfikacji i zwalczania prawnych i pozaprawnych barier hamujących wzrost produkcji energii elektrycznej z OZE. Usprawnienie i przyspieszenie procedur podległych poszczególnym szczeblom administracyjnym, a także zapewnienie obiektywności, przejrzystości i niedyskryminacyjnego charakteru obowiązujących zasad, z uwzględnieniem specyfiki różnorodnych technologii OZE. Przeprowadzanie rewizji procedur urzędowych związanych z uzyskiwaniem pozwoleń na budowę elektrowni wytwarzających energię elektryczną z OZE z uwzględnieniem szczególnej struktury sektora odnawialnych źródeł w danym kraju. Przedstawienie sprawozdania w zakresie koordynacji prac różnych organów administracji w odniesieniu do terminów przyjmowania i rozpatrywania wniosków o przyznanie zezwoleń oraz uruchomienia procedury „szybkiej ścieżki” dla producentów energii elektrycznej z OZE. Wyznaczenie organów działających w charakterze mediatorów w sporach pomiędzy organami odpowiedzialnymi za przyznawanie uprawnień a ubiegającymi się o przyznanie zezwoleń na realizację inwestycji w OZE.
Zapewnienia dostępu do sieci elektroenergetycznej instalacjom OZE	Postulat obiektywnego, przejrzystego i niedyskryminacyjnego naliczania kosztów przyłączenia nowych producentów energii z OZE do sieci elektroenergetycznej. Zobligowanie do podjęcia niezbędnych działań dla zapewnienia przesyłu i dystrybucji energii wytwarzanej w OZE w krajowych systemach przesyłowych i dystrybucyjnych. Możliwość udzielenia pierwszeństwa instalacjom generującym energię w oparciu o odnawialne źródła w rozmieszczaniu instalacji produkujących energię z OZE. Opracowanie zasad w zakresie ponoszenia kosztów dostosowania infrastruktury technicznej, czy wzmocnienia sieci przesyłowej, koniecznych do przyłączenia nowych instalacji produkujących energię z OZE. Możliwość przeniesienia całości lub części kosztów modernizacji i rozbudowy infrastruktury na operatorów systemowych i spółki dystrybucyjne.
Emisja gwarancji pochodzenia energii dla energii generowanej przez odnawialne źródła	Obowiązek wprowadzenia świadectw pochodzenia dla energii pochodzącej z odnawialnych źródeł celem potwierdzenia jej pochodzenia. Wystawianie świadectw pochodzenia powinno być nadzorowane przez instytucję niezwiązaną z działalnością wytwórczą ani dystrybucyjną).

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Dyrektywy 2001/77/EC.

Dodatkowo, państwa członkowskie zobligowane zostały do publikacji, co 5 lat, sprawozdań, w których obok wyznaczenia celów indykatywnych na następne 10 lat, zamieszczać powinny raporty na temat podjętych lub planowanych działań, prowadzących do osiągnięcia krajowych celów indykatywnych.

Od 2000 roku EU przygotowała także szereg innych aktów prawnych wspierających rozwój energetyki odnawialnej oraz promujących poprawę efektywności energetycznej. Wśród nich znajduje się cały pakiet dyrektyw unijnych odnoszących się do spraw ochrony środowiska: Dyrektywa 2003/30/WE w

⁵⁹ Od 1997 roku Unia realizuje ten cel. W 1997, udział ten wynosił 5,4%. Po rozszerzeniu EU-15 do EU-25 cel ten został podwyższony do 22%.

⁶⁰ Zgodnie z Dyrektywą OZE stanowią: „wiatr, słońce, energia geotermalna, energia falowa, pływów wód i oceanów, energia wodna, biomasy, gazu z odpadów, gazu z fermentacji metanowej osadu ściekowego i biogazów”. Z definicji tej wyłączona jest energia generowana w elektrowniach szczytowo-pompowych. Dyrektywa określa również, czym jest biomasa – „podatne na rozkład biologiczny frakcje produktów, odpady i pozostałości z przemysłu rolnego, leśnictwa i związanymi z nim gałęzi gospodarki, jak również podatne na rozkład biologiczny frakcje odpadów przemysłowych i miejskich”.

sprawie promocji biopaliw, Dyrektywa 2002/91/WE w sprawie kryteriów energetycznych wykonawstwa budynków, Dyrektywa 2004/8/WE w sprawie promocji kogeneracji, Dyrektywa 2003/96/WE w sprawie opodatkowania energii elektrycznej i produktów energetycznych, Dyrektywa 2003/87/WE w sprawie opracowania systemu handlu pozwoleniami na emisję gazów cieplarnianych wewnątrz Wspólnoty, Dyrektywa 2004/101/WE zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE ustanawiającą system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie, z uwzględnieniem mechanizmów projektowych Protokołu z Kioto. Pośredni wpływ na rozwój energetyki wiatrowej ma także przyjęcie innych dokumentów, takich jak Dyrektywa 2001/80/WE w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych źródeł spalania paliw⁶¹ oraz Dyrektywa 2001/81/WEC w sprawie krajowych pułapów emisji dla niektórych zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego.

W celu rozwoju i promocji OZE, EU opracowała również wiele programów poświęconych realizacji konkretnych zadań, środki na promocję OZE pochodziły także z programów badawczych. Zestawienie najważniejszych z nich prezentuje tabela 9⁶²:

Tabela 9: Programy EU służące promocji OZE:

Program	Krótką charakterystyka
Europa – Inteligentna Energia (2003-2006)	<p>Program ukierunkowany na poprawę efektywności energetycznej (SAVE), promocję nowych odnawialnych źródeł energii (ALTENER), wspieranie inicjatyw w zakresie rozwiązywania problemów energetycznych transportu (STEER) oraz promocję energii odnawialnej i efektywności energetycznej w rozwijających się krajach (COOPENER).</p> <p>Program koncentruje się na usuwaniu pozatechnicznych barier, tworzeniu warunków rozwoju rynku, opracowywaniu standardów i prowadzeniu szkoleń, a także rozwoju metod planowania i narzędzi monitorowania.</p> <p>Celem programu jest także stymulowanie działań podejmowanych przez wspólnoty lokalne i organy administracji samorządowej oraz instytucji, odgrywających istotną rolę w kreowaniu rozwojowych rynków OZE.</p>
VI Program Ramowy na lata 2002-2006	<p>Szósty Ramowy Program Badań, Rozwoju Techniki i Projektów Pilotażowych wspiera przedsięwzięcia promujące zrównoważony rozwój i gospodarkę opartą na wiedzy.</p> <p>VI PR koncentrował się na następujących priorytetach badawczych: opłacalnej dostawie energii odnawialnej, integracji wysokiej skali w odniesieniu do energetyki odnawialnej, ekobudownictwie, poligeneracji, alternatywnych paliwach silnikowych, nowymi i rozwojowymi koncepcjami w dziedzinie technologii OZE, nowymi technologiami transportu i magazynowania energii, wykorzystaniu ogniw paliwowych, modelowaniu społeczno-ekonomiczne energetyki i środowiska.⁶³</p>
Kampania popularyzacji 2000-2003	<p>Celem kampanii było stworzenie 8 sektorom energetyki odnawialnej celów ilościowych służących decydom i planistom jako punkty odniesienia; rozpowszechnienie udanych inicjatyw oraz promowanie najlepszych praktyk w celu podniesienia świadomości administracji lokalnej, regionalnej, krajowej i wspólnotowej.</p> <p>W ramach kampanii przeprowadzonych zostało ok. 125 programów i projektów w zakresie OZE.</p>
RE-Xpansion	<p>Program dedykowany ocenie mechanizmów wsparcia rozwoju OZE na terenie Europy oraz stworzeniu kryteriów, jakie spełniać muszą systemy wsparcia OZE, aby były efektywne.</p>
VII Program Ramowy na lata 2007-2013	<p>Siódmy Ramowy Program Badań składa się z części: Współpraca, Idee, Zasoby Ludzkie, Potencjał.</p> <p>Wśród priorytetów tematycznych znajdują się zarówno energia, środowisko, jak i zmiany klimatu. Jednym z celów programu jest tworzenie Platform Technologicznych.</p>
Program REACT	<p>Program służący wymianie doświadczeń w zakresie OZE oraz opracowaniu najlepszych praktyk w zakresie energetyki odnawialnej.</p> <p>Projekt monitoruje i bada zależność pomiędzy poziomem wykorzystania OZE a prowadzonymi politykami. Celem projektu jest stworzenie nieformalnej platformy wymiany doświadczeń oraz dzielenie się rozwiązaniami innowacyjnymi.⁶⁴</p>

Źródło: Opracowanie własne

⁶¹ Dyrektywa w Polsce w pełni obowiązywać zacznie po zakończeniu okresu przejściowego dla kotłów wyszczególnionych w Rozporządzeniu MS w sprawie standardów emisyjnych z instalacji.

⁶² Programy te są ciągle tworzone. Np. obecnie trwają prace nad utworzeniem sieci Wind Energy Thematic Network, która służyłaby wymianie wiedzy i doświadczeń pomiędzy instytucjami zajmującymi się badaniami w zakresie energetyki wiatrowej. Zgłaszane są także kolejne projekty w ramach VII Programu Ramowego. Źródło: EWEA.

⁶³ Nadal przyjmowane są zgłoszenia na ostatnie konkursy w ramach Priorytetu 6.1. Zrównoważone systemy Energetyczne. Wśród nowych instrumentów finansowania projektów dostępne są Projekty Zintegrowane i Sieci Doskonałości, w ramach starych instrumentów - STREP – projekty Celowe Badawczo-Wdrożeniowe, Akcje Koordynujące oraz Działania Towarzyszące. Więcej informacji na: <http://fp6.cordis.lu>, <http://www.cordis.lu>.

⁶⁴ Ze strony polskiej w projekcie udział bierze KAPE. Więcej informacji na: <http://www.senternovem.nl/react>.

EU podejmuje także działania badawcze w zakresie usprawniania urządzeń wytwórczych energii ze źródeł odnawialnych (w tym turbin wiatrowych wykorzystywanych na morzu), a także rozważa podjęcie wielu innych inicjatyw w zakresie energetyki wiatrowej, np.: rozpoczęcie badań w zakresie poprawy stabilności pracy sieci w warunkach mocy zainstalowanej w turbinach wiatrowych na poziomie 20% wszystkich mocy zainstalowanych w systemie czy koordynacji badań krajowych, dotyczących oddziaływania turbin wiatrowych na faunę i florę morza oraz szerzej środowisko morskie.

Pomimo podjęcia wielu działań i inicjatyw, a także przyjęcia sektorowych strategii i uchwalenia kilkunastu aktów prawnych w zakresie promocji OZE, istnieje ryzyko, że w 2010 cel indykacyjny dla EU-15 nie zostanie osiągnięty. Wstępne szacunki wskazują na możliwość osiągnięcia 10-procentowego udziału energii z odnawialnych źródeł w zużyciu energii brutto zamiast zakładanych 12%. Stan taki spowodowany jest zbyt wolnym rozwojem rynków energii odnawialnej wykorzystywanej do ogrzewania oraz nierównomiernym zaangażowaniem krajów członkowskich w realizację celów indykacyjnych. Spośród krajów EU-15 jedynie Niemcy, Dania, Hiszpania i Finlandia znajdują się na ścieżce realizacji celów indykacyjnych, pozostałe kraje odnotowują opóźnienia w realizacji zakładanych pułapów wykorzystania OZE.

2.2. Mechanizmy wsparcia rozwoju wykorzystania energii z odnawialnych źródeł stosowane w państwach członkowskich

W październiku 2002 państwa członkowskie EU-15 potwierdziły przyjęcie celów krajowych, zaproponowanych w Dyrektywie 2001/77/EC. Cele indykacyjne dla nowych państw członkowskich zostały zapisane w Traktacie Akcesyjnym⁶⁵, a państwa te po przystąpieniu do EU w maju 2004r. rozpoczęły transpozycję zapisów Dyrektywy 2001/77/WE do krajowych systemów prawnych.⁶⁶

Pomimo kierunków wskazanych w dokumentach strategicznych Wspólnoty, a także wytycznych zawartych w dyrektywach i programach, rozwój OZE w poszczególnych krajach kształtował się odmiennie. Państwa członkowskie zdecydowały się na wykorzystanie różnych systemów wsparcia OZE.⁶⁷ Póki co plany wprowadzenia jednolitego systemu wsparcia energetyki odnawialnej w całej Wspólnocie zostały odroczone ze względu na konieczność przeprowadzenia gruntownej analizy instrumentów wykorzystywanych w poszczególnych krajach i ich wpływu na rozwój sektora energetyki odnawialnej.⁶⁸ Tabela 10 zawiera zestawienia podstawowych mechanizmów wsparcia OZE wykorzystywanych w poszczególnych krajach członkowskich.

⁶⁵ Traktat o przystąpieniu do Unii Europejskiej Republiki Czeskiej, Republiki Estońskiej, Republiki Cypryjskiej, Republiki Łotewskiej, Republiki Litewskiej, Republiki Węgierskiej, Republiki Malty, Rzeczypospolitej Polskiej, Republiki Słowenii i Republiki Słowackiej, Załącznik II, Rozdział „Energia”, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, 23.09.2003, s. 589, <http://europa.eu.int/eur-lex/lex/pl/treaties/>.

⁶⁶ Cel indykacyjny po rozszerzeniu o nowe kraje członkowskie dla EU-25 wynosi 22% zużycia energii elektrycznej brutto w 2010r.

⁶⁷ Szczegółowe rozwiązania prawne i mechanizmy wsparcia przyjęte w poszczególnych krajach członkowskich zostały przedstawione w dokumencie roboczym Komisji Europejskiej *The share of renewable energy in the EU Country Profiles Overview of Renewable Energy Sources in the Enlarged European Union* z dnia 26 maja 2004 oraz w dokumencie: *Electricity from renewable energy sources in EU-15 countries – a review of promotion strategies*, Report of Work Phase 1 of the Project Re-Xpansion, z marca 2005.

⁶⁸ Andris Piebalgs, Komisarz Europejski ds. Energetyki, zapowiedział, że analiza wykorzystywanych w EU mechanizmów wsparcia przygotowana zostanie do końca 2005r. Więcej na: <http://www.unendlich-viel-energie/Brüssel-will-derzeit-kein-europaweit-einheitliches-Modell>, Berlin, 9.06.2005

Tabela 10: Zestawienia podstawowych mechanizmów wsparcia OZE wykorzystywanych w poszczególnych krajach członkowskich EU:

Kraj	Udział % OZE w 1997	Udział % OZE w 2010	Główna strategia	Technologie OZE objęte mechanizmami wsparcia			
				Duże elektrownie wodne	Mała energetyka wodna	Wiatr, PV, słońce, geotermia, biomasa, biogaz, gaz ściekowy, gaz wysypiskowy	Odpady komunalne
Austria	70	78	FITs (System cen gwarantowanych)	Nie	Taryfy odmienne dla każdej technologii gwarantowane przez 13 lat, dla inwestycji, które uzyskały pozwolenia na realizację pomiędzy styczniem 2003 a grudniem 2004 i zostaną oddane do użytku do końca 2006 roku. Dotacje inwestycyjne głównie na poziomie regionalnym. Brak decyzji o mechanizmach wsparcia po 2004.	FITs dla odpadów z dużą zawartością składników podlegających biodegradacji	
Belgia	1.1	6	Kwoty/ TGC (system zbywalnych zielonych certyfikatów) oraz gwarantowany zakup energii	Nie	Na poziomie krajowym ustanowione zostały ceny minimalne za energię wytworzoną przez poszczególne OZE. Systemy wsparcia są różne w poszczególnych regionach: Walonia: kwotowy obowiązek zakupu przez dostawców energii (do 12% zielonej energii w 2010) w połączeniu z TGC; Flandria: kwotowy obowiązek zakupu w połączeniu z TGC (do 6% w 2010); Bruksela: brak systemu wsparcia.		
Cypr	0.05	6.0	FITs i dotacje inwestycyjne	bd (brak danych)	Różne taryfy dla poszczególnych technologii (wiatr – gwarantowana wyższa cena przez pierwsze 5 lat od oddania inwestycji do użytku: 9,2 € cent/kWh, przez następne 10 lat: od 4,8 € cents/kWh do 9,2 € cents/kWh w zależności od średniej rocznej prędkości wiatru; biomasa, biogaz i gaz wysypiskowy : 6,3 € cents/kWh, fotowoltaika do 5 kW: 20,4 € cents/kWh. Granty w wysokości 30-40% nakładów inwestycyjnych.	tak	
Czechy	3.8	8.0	FITs i ulgi podatkowe	Nie	Ceny minimalne zakupu energii generowanej przez poszczególne technologie OZE (stawki w 2003 wynosiły: wiatr 9.6 € ct/kWh, geotermia 9.6 € ct/kWh, biomasa i biogaz 8 € ct/kWh, mała energetyka wodna - 5 € ct/kWh, PV - 19.2€ ct/kWh). Ulga podatkowa w zakresie podatku dochodowego i podatku od nieruchomości przez 5 lat od oddania instalacji do użytku, a także zredukowane cło na urządzenia służące wytwarzaniu energii z OZE, zredukowana stawka VAT na małe instalacje OZE.	X	
Dania	8.7	29	Bonus środowiskowy	Nie	Cena energii z OZE wyliczana jako: cena energii spot + premia środowiskowa (1.3 € cents/kWh) + kompensata różnicy kosztów (0,3 € cents/kWh). Łączna cena bonusu środowiskowego nie może przekroczyć 4.8 € cents/kWh. Tzw. bonus środowiskowy dla biogazu i gazu wysypiskowego 4 € cents/kWh. Wysokość bonusu środowiskowego gwarantowana przez różny okres dla każdego ze źródeł (dla biogazu przez 3 lata, dla wiatru przez 20 lat.) Plany ustanowienia systemów przetargowych dla farm na morzu.	Nie	
Estonia	0.2	5.1	FITs i zwolnienia podatkowe	bd	Taryfa 5,2 € cents /kWh cena gwarantowana dla wiatru przez 12 lat, dla biomasy i energetyki wodnej przez 7.	bd	
Finlandia	24.7	31,5	Zwolnienia podatkowe	Nie	Połączenie zwrotów podatkowych i dotacji inwestycyjnych: zwrot podatku dla energetyki wiatrowej w wysokości 69€/ MWh i 42 €/ MWh dla małej energetyki wodnej i biomasy (Zwrot podatku w wysokości 42 €/ MWh dla elektrowni <1MW). Dotacje inwestycyjne w wysokości do 40% wartości inwestycji wiatrowych. Zwolnienie z podatku energetycznego.	Zwrot podatku (25 €/ MWh)	

Francja	15	21	FITs	Nie	FIT różne dla każdej technologii OZE (wiatr w zależności od warunków ponujących na danej lokalizacji: 30,5-83,8€/ MWh). Ceny gwarantowane przez 15-20 lat dla parków wiatrowych < 12MW, dla inwestycji >12MW przetargi. (3 poziomy cen w zależności od czasu eksploatacji inwestycji: do 5 lat stawka najwyższa, później stopniowa redukcja). Dotacje inwestycyjne dla PV, biogazu, biomasy.	FIT: 25,8 – 47,2€/ MWh
Niemcy	4.5	12,5	FITs	Tylko w przypadku modernizacji	Ceny gwarantowane przez 20 lat. FITs różne dla poszczególnych technologii OZE (wiatr: 55-87 €/ MWh - ceny gwarantowane do 5 lat w wysokości 87 €/ MWh, później stopniowa obniżka o ok. 1,5-2% rocznie). Cena zależna od jakości lokalizacji i od roku podpisania FIT. Dodatkowo, specjalne regulacje w zakresie podatku dochodowego. Plany działań w zakresie energetyki wiatrowej koncentrują się na offshore – cel: 2000-3000MW zainstalowanych na morzu do 2010.	Nie
Grecja	8.6	20.1	FITs	Nie	FITs gwarantowane przez 10 lat dla instalacji < 50MW (na poziomie do 70-90% cen energii dla odbiorców). Stawki zależne od lokalizacji inwestycji. Dodatkowo: możliwość odliczeń od podstawy opodatkowania w podatku dochodowym ok. 75% kosztów poniesionych na instalację OZE przez osoby fizyczne w prywatnych gospodarstwach. OZE finansowane ze środków SPO Konkurencyjność (jedno działanie poświęcone na OZE, budżet 1,02 mld Euro) – dotacje w wysokości do 30% kosztów na realizację projektu i do 50% kosztów na rozbudowę sieci.	nie
Węgry	0.7	3.6	FITs	bd	Gwarantowany zakup energii z odnawialnych źródeł po cenach 6 and 6,8 € cents/kWh.	bd
Irlandia	3.6	13.2	Przetargi	Nie	System przetargów ma zostać zastąpiony przez FIT w 2005. Ostatni przetarg został przeprowadzony w 2003. (w specyfikacjach podawane były wymogi co do technologii i limitów cenowych). Ze wyłonionymi w przetargach wykonawcami zawierane są umowy wieloletnie na sprzedaż energii – ceny w przypadku farm wiatrowych < 400MW na poziomie 5.216€ cents/kWh i 5.742 € cents/kWh dla farm < 85MW, dla projektów offshore 8.4€ cents/kWh.	Nie
Włochy	16	25	Kwoty/ TGC + zwolnienia podatkowe	Kwotowy obowiązek zakupu zielonej energii (wzrastający do 2008r.) wraz z TGC. Certyfikaty wydawane tylko dla nowych instalacji generujących powyżej 50 MWh rocznie. Kary za niewypełnienie obowiązku. Zwolnienie z podatku za emisję CO2. Fundusze dla wybranych technologii lub wyznaczonych regionów. Cel w zakresie energetyki wiatrowej: 1600MW nowych mocy zainstalowanych w energetyce wiatrowej do 2006, 2500MW od 2008.		
Łotwa	42.4	49.3	FITs	Nie	Ceny w przypadku projektów wiatrowych zatwierdzone są osobno dla każdego projektu przez regulatora systemu. Ceny dla małej energetyki wodnej i biogazu są takie same jak ceny energii wytwarzanej przez konwencjonalne źródła.	Długoterminowe preferencyjne pożyczki.
Litwa	3.3	7.0	FITs	bd	Taryfy w wysokości 6.9 €/kWh dla energetyki wodnej, 7.5 €/kWh dla wiatru i 6.9 €/kWh dla biomasy. Czas obowiązywania taryfy nie jest określony.	bd
Luksemburg	2.1	5.7	Stała premia	Nie	Nie	FITs gwarantowane przez 10 lat i dotacje inwestycyjne
Malta	0.0	5.0	Ulgi podatkowe	bd	Strategia jest dopiero tworzona. Obniżona stawka podatkowa dla energii słonecznej (5% VAT zamiast 15%)	bd
Holandia	3.5	9	FITs + zwolnienia podatkowe	bd	Gwarantowane ceny za zieloną energię przez 10 lat (wiatr: 68€/ MWh). Wysokość taryfy zależna od roku podpisania umowy. Zwolnienie podatkowe z tzw. Ecotax (ok. 30 €/ MWh). Podatek ten miał zostać zniesiony w 2005, a jego wartość przeniesiona do taryfy. Energy Investment Deduction – zwolnienie z opodatkowania	Nie

					dochodów do poziomu poniesionych kosztów inwestycyjnych (przy czym koszty te nie mogą przekroczyć 1100Euro/kW dla onshore i 2250Euro/kW dla offshore); Programy Green Funds Scheme – inwestorzy pożyczają własne pieniądze bankom, po niższej stawce procentowej, która jest następnie kompensowana poprzez zachętę podatkową, po czym green banks oferują tanie kredyty (o 1-2% niższe), program Environmental Quality Electricity Production – producenci krajowi OZE, którzy zostaną przyłączeni do sieci dostaną dotację do każdej kWh wygenerowanej energii przez okres 10 lat.	
Polska	1.6	7.5	Kwotowy/ TGE		Szczegółowy opis systemu został przedstawiony punkcie 2.3.	
Portugalia	38.5	39	FITs + dotacje inwestycyjne	Nie	Taryfy indeksowane wskaźnikiem inflacji. Wysokość taryfy zależna od warunków lokalizacji. FITs różne dla poszczególnych źródeł (wiatr: 43-83 €/ MWh). Dotacje inwestycyjne do ok. 40% wartości inwestycji. Ulgi w podatku dochodowym dla osób inwestujących w OZE.	Nie
Słowacja	17.9	31.0	Program rozwoju energetyki wodnej		Program rozwoju energetyki wodnej – wyznaczenie lokalizacji budowy kolejnych 250 instalacji. Brak wsparcia dla pozostałych technologii.	
Słowenia	29.9	33.6	FITs + zwolnienia podatkowe	Nie	Taryfy różne dla poszczególnych technologii – wiatr, inwestycje <1MW 6.33 €/kWh; dl inwestycji > 1 MW: 6.11 €/kWh, energetyka słoneczna do 36 kW: 27.85 €/kWh; powyżej 36 kW: 6.11 €/kWh, Biomass < 1 MW: 6.98 €/kWh; powyżej 1MW: 6.76 €/kWh, energetyka wodna do 10MW - 5.89 €/kWh. Zwolnienie z podatku od emisji CO2.	bd
Hiszpania	19.9	29.4	FITs lub stałe premie + preferencyjne pożyczki i dotacje i	W zależności od wielkości elektrowni	Możliwość wyboru otrzymywania stałych cen lub stałej premii (w rzeczywistości premia było osiągalna dla elektrowni<50MW; taryfa dla wiatru: 35-42€/MWh). Dodatkowo preferencyjne pożyczki, zachęty podatkowe i dotacje inwestycyjne na poziomie lokalnym. Cel w zakresie energetyki wiatrowej: 9000MW w 2010, cel został podwyższony do 13000 w 2011.	Premium FIT: 17 €/ MWh
Szwecja	49.1	60	Kwoty/ TGC	Nie	Obowiązek zakupu odpowiedniego udziału zielonej energii nałożony na odbiorców (wzrastający udział do 16,9% w 2010). Dotacje inwestycyjne dla energetyki wiatrowej w wysokości 15% oraz możliwość otrzymania bonusu środowiskowego. Zwolnienia z podatków środowiskowych.	Nie
Wielka Brytania	1.7	10	Kwoty/ TGC	Nie	Obowiązek zakupu odpowiedniego udziału zielonej energii (wzrastający udział do 10,4% w 2010). Kary za niewypełnienie w wysokości 30,5 €/ MWh. Zwolnienie z podatku klimatycznego (wymiar podatku 4,3£/MWh). Dotacje inwestycyjne dla poszczególnych technologii w ramach różnych programów (Clear Skies Scheme, Offshore Wind Capital Grant Scheme, ect.)	Nie
EU 25	12.9	21.0				

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: IEA Wind Energy Annual Report 2004, International Energy Agency, April 2005, s. 163; The share of renewable energy in the EU Country Profiles Overview of Renewable Energy Sources in the Enlarged European Union, 26 May 2004, s. 1-18; Electricity from renewable energy sources in EU-15 countries – a review of promotion strategies, Report of Work Phase 1 of the project Re-Xpansion, Vienna University of Technology, March 2005, s. 21; Support Schemes for Renewable energy. A comparative Analysis of Payment Mechanisms in the EU – Overview, EWEA, May 2005, s.9.

Podkreślić należy, że wiele krajów europejskich poza ogólnym celem w zakresie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł wyznaczyło także konkretne cele ilościowe w zakresie wykorzystania energetyki wiatrowej. I tak:

- w Niemczech: cel zainstalowania 2000-3000MW w projektach offshore do 2010; dodatkowo landy Dolna Saksonia i Schleswig Holstein wyznaczyły cele zainstalowania odpowiednio 1000MW i 1200MW w energetyce wiatrowej na lądzie do 2010r.,
- w Finlandii: udział wiatru w 2010 wyznaczono na poziomie 3% wszystkich odnawialnych,
- Grecja: zapowiedziała budowę 1500MW w energetyce wiatrowej do 2010r.,
- Holandia: zobowiązała się do budowy 1500MW do roku 2010 i 7500MW do roku 2020,
- Norwegia: zobowiązała się do produkcji 3TWh rocznie energii z wiatru w 2010r.,
- Portugalia: zapowiedziała instalację 3750MW w energetyce wiatrowej do roku 2010,
- Hiszpania: 13000MW mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej do roku 2011,
- Szwecja: zobowiązała się do produkcji 10TWh energii z energetyki wiatrowej rocznie w perspektywie roku 2015.⁶⁹

Mechanizmy wsparcia wykorzystywane w różnych krajach, przedstawione zbiorczo w tabeli 10, zasadniczo podzielić można na dwa systemy: stałych cen (w których rząd ustala cenę energii (lub marżę) płaconą producentom, pozostawiając określenie ilości mechanizmom rynkowym) i systemy kwotowe (w których rząd wyznacza ilość energii elektrycznej produkowanej w źródłach odnawialnych, pozostawiając rynkowi określenie jej ceny). Warto podkreślić, że żaden z tych systemów nie jest systemem rynkowym, co obala mit szczególnie rozpowszechniony w Polsce, jakoby system zaproponowany w Polsce (czyli system zbywalnych praw majątkowych nadanych świadectwom pochodzenia), był systemem opartym na zasadach konkurencyjnych i miał charakter rynkowy. W ramach poszczególnych systemów istnieją różne mechanizmy. I tak, w ramach systemu stałych cen, wyróżnić można mechanizmy stałych cenach gwarantowanych (FIT) (w których producenci „zielonej energii” otrzymują stałą cenę za każdą kWh energii dostarczonej do sieci), mechanizm „stałej marży” lub „ bonusu środowiskowego” (w którym rząd ustala wielkość marży dla producentów energii odnawialnej, która dodawana jest do ceny energii), ulgi podatkowe oraz dotacje inwestycyjne. Systemy kwotowe, to przede wszystkim mechanizmy przetargowe (zwane też systemami najlepszej oferty) oraz systemy zbywalnych zielonych certyfikatów (TGC).⁷⁰Kraje członkowskie, co wynika z tabeli, wykorzystują z reguły kombinację różnych mechanizmów, z obu wskazanych systemów wsparcia.

Systemy feed-in tariffs: Są najczęściej wykorzystywanym mechanizmem w Europie. Dają gwarancje stałości cen sprzedaży energii z OZE i nie niosą z sobą żadnych dodatkowych kosztów. W przypadku energii z elektrowni wiatrowych ceny gwarantowane są przez okres od 10 (Grecja, Holandia), do 20 lat (Niemcy). W wielu krajach (Austria, Francja, Portugalia, Hiszpania) okres ten trwa ok. 13-15 lat. Kraje wykorzystujące ten system wsparcia, z reguły ustanawiają odrębne taryfy dla każdego rodzaju OZE, wiele krajów różnicuje również stawki w zależności od wielkości instalacji, jej lokalizacji, a także w zależności od czasu użytkowania inwestycji – wyższe stawki obowiązują z reguły w okresie pierwszych 5 lat. Niektóre państwa (np. Niemcy) wprowadziły osobne taryfy i systemy wsparcia dedykowane wyłącznie projektom offshore. W Niemczech taryfa dla tych projektów wynosi od 61 do 91€/ MWh przez okres pierwszych 12 lat w zależności od oddalenia inwestycji od linii brzegowej oraz roku zawarcia umowy. (Kraje, wykorzystujące inne systemy wsparcia, takie jak Dania czy Irlandia wprowadziły dotacje inwestycyjne dla projektów offshore i zróżnicowały wysokość bonusu środowiskowego dla tych projektów).⁷¹ System feed-in tariffs zostały również wprowadzone w większości nowych krajów członkowskich – w Czechach (8,5-9,4 €/kWh), Estonii (4,86€/kWh), Łotwie (10,1€/kWh), Litwie (7,5€/kWh), Węgrzech (5,78-9,26€/kWh) i Słowenii (6,11-6,33€/kWh).⁷²

Systemy premii środowiskowej (bonusu środowiskowego): wykorzystywane są w Danii i Luksemburgu (75 €/ MWh dla elektrowni < 0,5 MW, dla elektrowni do 1,5MW - 57 €/ MWh w porze dziennej i 30€/ MWh w porze nocnej) oraz Hiszpanii w przypadku projektów mniejszych niż 50MW.

⁶⁹ IEA *Wind Energy Annual Report 2004*, International Energy Agency, April 2005, s. 44.

⁷⁰ Christian Kjaer: *Zalety i wady istniejących systemów wsparcia OZE oraz ich wpływ na rozwój energetyki wiatrowej*, Czysta Energia, maj i czerwiec 2005.

⁷¹ *Electricity from renewable energy sources in EU-15 countries – a review of promotion strategies*, Report of Work Phase 1 of the project Re-Xpansion, Vienna University of Technology, March 2005, s. 26-27.

⁷² *The Eastern Promise. Progress Report on the EU Renewable Electricity Directive in Accession Countries*, WWF, January 2004, s. 10.

Systemy przetargowe były wykorzystywane we Francji, Irlandii i Wielkiej Brytanii. Obecnie we Francji i UK przetargi zastąpione zostały odpowiednio FIT lub systemem zielonych certyfikatów (Tradable Green Certificates – TGC). Wysokość wsparcia w Irlandii dla inwestycji, które wygrały przetarg jest różna, ustalana każdorazowo w trakcie przetargu.

Systemy „zielonych certyfikatów” wprowadzone zostały do tej pory w czterech krajach: UK, Belgii (Flandria i Walonia), Włoszech i Szwecji. Systemy te opierają się na obowiązku zakupu określonego procentu (wzrastającego rok rocznie) energii pochodzącej z OZE przez dostawców (UK, Belgia) energii, odbiorców (Szwecja) lub producentów i importerów (Włochy). Niewywiązanie się z tego obowiązku implikuje kary. Handel certyfikatami odbywa się na giełdzie (UK, Belgia) lub bezpośrednio od producentów (Włochy) lub w dowolny sposób (Szwecja).⁷³

Dotacje inwestycyjne: Najbardziej znanymi na skalę europejską programami dofinansowania energetyki wiatrowej były programy ustanowione w Szwecji i Danii, które wprowadzone zostały wraz z systemem zwolnień podatkowych. **Systemy ulg podatkowych** polegały na – obniżeniu stawki VAT dla energii wytwarzanej przez OZE oraz odliczeń od podstawy opodatkowania kosztów inwestycyjnych poniesionych na inwestycje w OZE. Dodatkowo w niektórych krajach wprowadzono inne możliwości różnego typu odliczeń dla producentów „zielonej energii”: w Austrii możliwe było odliczenia w podatku dochodowym od osób fizycznych (maksymalna wysokość 2929€ rocznie); w Belgii istniała możliwość odliczenia 13,5-14% kosztów inwestycyjnych od przychodów firmy, ponadto obowiązywała regresywna amortyzacja inwestycji; w Danii pierwsze dochodów z energetyki odnawialnej (do wysokości odpowiadającej 3000DKK) zwolnione były z opodatkowania podatkiem dochodowym; we Francji możliwe było odliczenie 15% kosztów inwestycyjnych od podstawy opodatkowania podatkiem dochodowym od osób fizycznych (maksymalne możliwe odliczenie wynosiły 3000€ na osobę).⁷⁴ Wśród dodatkowych rozwiązań mających na celu promocję wykorzystania OZE wyróżnić można przede wszystkim wprowadzenie podatków energetycznych nakładanych na konwencjonalne źródła generacji (podatki ekologiczne) oraz podatków klimatycznych (lub pozwoleń na emisję CO₂), stanowiących próbę uwzględnienia kosztów zewnętrznych produkcji energii (rozwiązania takie stosowane są w Danii, Finlandii, Niemczech, Holandii, Szwecji, Wielkiej Brytanii). Kraje te stosują wyłączenia produkcji energii z OZE z opodatkowania tymi podatkami lub zwracają zapłacone podatki producentom energii z odnawialnych źródeł.

Porównując wzrost mocy zainstalowanej w OZE, wnioskować można, że najbardziej efektywne w promocji wykorzystania OZE, okazały się systemy stałych taryf i bonusów środowiskowych. Być może systemy zielonych certyfikatów nie funkcjonują jeszcze dostatecznie długo, aby w pełni wykazać swoją efektywność w postaci liczby nowych instalacji i ilości wyprodukowanej przez OZE energii. Analizy rozwoju rynku wykazują, że skutecznym narzędziem, szczególnie na rozwijających się rynkach, były także subsydia inwestycyjne, pozwalały bowiem na realizację wielu inwestycji. Dotacje nie gwarantują jednak efektywnego zarządzania inwestycją po jej uruchomieniu. Dlatego też wielu analityków postuluje zastąpienie ich zachętami uzależnionymi od ilości wyprodukowanej energii (dopłat zależnych od poziomu produkcji i zwolnień z podatków nałożonych na kWh energii wyprodukowanej przez źródła konwencjonalne).

Doświadczenia państw europejskich, szczególnie EU-15, dowodzą, że samo wprowadzenie mechanizmów wsparcia rozwoju OZE jest często niewystarczające. W przypadku kilku krajów efekty wprowadzenia taryf na zakup energii blokowane były przez skomplikowane procedury licencyjne, słabą integrację regionalnego i lokalnego planowania w odniesieniu do energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.⁷⁵ Niezależnie od wybranego systemu wsparcia rozwoju OZE, pamiętać należy zatem, że o efektywności każdego z proponowanych systemów przesądzą przede wszystkim: jasne i stałe ramy prawne działania, jasno zdefiniowany horyzont czasowy funkcjonowania proponowanego instrumentu, atrakcyjność i długookresowość stosowanych rozwiązań (programy wykorzystywane w Danii – Energy Research Programme i Development Programme for Renewables prowadzone były przez ok. 20 lat)⁷⁶, wiarygodność instytucji wdrażającej i zarządzającej danym mechanizmem, dążenie do

⁷³ *Electricity from renewable energy sources in EU-15 countries – a review of promotion strategies*, Report of Work Phase 1 of the project Re-Xpansion, Vienna University of Technology, March 2005, s.33-35.

⁷⁴ *Electricity from renewable energy sources in EU-15 countries – a review of promotion strategies*, Report of Work Phase 1 of the project Re-Xpansion, March 2005, s. 36-42.

⁷⁵ Przykładem takiej sytuacji jest Grecja, w której pomimo wprowadzenia dość wysokich taryf w ramach FIT i zapewnienia wysokich dotacji inwestycyjnych, OZE nie rozwijają się z powodu skomplikowanych chaotycznych procedur planistycznych.

⁷⁶ *Renewable Energy - Danish Solutions. Background. Technology. Projects*, Danish Energy Authority, September 2003, s.5.

minimalizacji kosztów administracyjnych, utworzenie efektywnych mechanizmów wymiany informacji, strategia powinny zapewniać konkurencję pomiędzy producentami urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej, jak i pomiędzy poszczególnymi technologiami.⁷⁷

2.3. Polityka Polski w zakresie OZE, ze szczególnym uwzględnieniem energetyki wiatrowej - stan na 30 czerwca 2005 roku

Polska jest zobligowana do transpozycji prawnego dorobku Unii Europejskiej do prawa krajowego, także w zakresie odnawialnych źródeł energii.⁷⁸ Proste przełożenie polityk i programów unijnych w zakresie OZE na warunki polskie nie jest jednak możliwe. Kraje EU-15 dysponują wieloletnim doświadczeniem w zakresie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł, inny jest poziom barier rozwoju wykorzystania energetyki wiatrowej, a przez to także stopień ich wykorzystania. W ciągu ostatnich kilku lat podejmowano w Polsce szereg kolejnych działań z poziomu legislacji, chcąc w sposób kontrolowany ożywić rozwój sektora energii odnawialnej. Skutkiem tego jak na razie jest przede wszystkim olbrzymi stopień niepewności u potencjalnych inwestorów, co do trwałości wdrażanych rozwiązań i przestrzegania zasady o niemożności działania prawa wstecz.

2.3.1. Zobowiązania międzynarodowe Polski w zakresie OZE ze szczególnym uwzględnieniem energetyki wiatrowej

Najistotniejsze zobowiązania międzynarodowe Polski, które mają wpływ na rozwój odnawialnych źródeł energii, wynikają z Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu oraz przystąpienia do Unii Europejskiej. Zestawienie najważniejszych zobowiązań międzynarodowych Polski, których realizacja ma wpływ na rozwój energetyki wiatrowej, przedstawia tabela 11.

⁷⁷ Ch. Kjaer: *Support mechanisms – A Second best solution*, Forum Energetyki Wiatrowej, Warszawa, 19.01.2005r.

⁷⁸ Pierwszy raport krajowy odnośnie transpozycji tej dyrektywy zostanie przedłożony Komisji do końca 2005 roku. *Informacja Komisji dotycząca oceny efektów realizacji polityki promowania energetyki odnawialnej w Unii Europejskiej*, „Fakty. Dokumenty” 3/2004, PSE.

Tabela 11: Zestawienie najważniejszych zobowiązań międzynarodowych Polski wpływających na rozwój energetyki wiatrowej

Dokument	Podstawowe zobowiązanie w zakresie OZE	Realizacja zobowiązań
Traktat Akcesyjny	Cel indykacyjny udziału energii pochodzącej z OZE w krajowym zużyciu energii elektrycznej brutto w 2010 na poziomie 7,5%. ⁷⁹	Polska nie wydaje się być na ścieżce realizacji celu indykacyjnego, Zgodnie z danymi URE produkcja energii elektrycznej z OZE w 2004r. wyniosła 1,88% krajowej produkcji energii elektrycznej (2893,9 GWh, w tym potwierdzonych świadectwami pochodzenia 2664,76) – elektrownie szczytowo-pompowe odpowiedzialne były za produkcję 1609GWh energii (1,04% całkowitej produkcji energii elektrycznej w 2004r.). Elektrownie wiatrowe wyprodukowały w 2004r. 142,3GWh energii (4,92% energii wyprodukowanej przez OZE), elektrownie wodne – 2081GWh (71,92% energii wyprodukowanej przez OZE, ze względu na deszczowy rok), biogaz 66,4GWh (2,29% energii wyprodukowanej przez OZE), z biomasy pochodziło 603,8GWh (20,86% energii wyprodukowanej przez OZE) – z tego jedynie 375GWh potwierdzonych świadectwami pochodzenia.
Dyrektywa 2001/77/WE ⁸⁰	Wyznaczenie celu indykacyjnego udziału energii z OZE. Wprowadzenie świadectw pochodzenia energii z odnawialnych źródeł, Zagwarantowanie dostępu do sieci elektroenergetycznej dla nowych instalacji w OZE. Znoszenie barier administracyjnych rozwoju odnawialnych źródeł energii. Gwarancja stabilności rozwiązań prawnych – zalecenie stosowania siedmioletnich okresów przejściowych.	Polska wyznaczyła cel indykacyjny i wprowadziła świadectwa pochodzenia energii, których rejestr prowadzony jest przez jednostkę niezwiązaną z sektorem wytwórczym ani dystrybucyjnym. Nowelizacja Prawa energetycznego zapowiada wprowadzenie systemu zbywalnych zielonych certyfikatów, gwarancje zbytu całej wyprodukowanej przez wytwórców OZE energii, kształtując cenę za cechę ekologiczną na poziomie w przybliżeniu odpowiadającym opłacie zastępczej (niższym od poziomu opłaty zastępczej). Znowelizowana Ustawa Prawo energetyczne przewiduje także zagwarantowanie pierwszeństwa świadczeniu usług przesyłania energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnych źródłach energii oraz wprowadzenie obowiązku zawarcia umowy o przyłączenie do sieci z podmiotami ubiegającymi się o przyłączenie do sieci, na zasadzie równoprawnego traktowania, jeżeli istnieją techniczne i ekonomiczne warunki przyłączenia do sieci. Nadal nie zostały przedstawione szczegółowe rozporządzenia wykonawcze do tej ustawy. Dotychczas nie zostały zniesione administracyjne bariery rozwoju OZE.
Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu ⁸¹	Podjęcie działań na rzecz stabilizacji zawartości gazów cieplarnianych na poziomie zabezpieczającym przed zmianami globalnego klimatu. Zobowiązanie do stabilizacji emisji gazów cieplarnianych i zwiększenia ich pochłaniania w roku 2000, na poziomie roku bazowego, którym dla Polski jest rok 1988. Okresowa inwentaryzacja oraz raportowanie emisji i pochłaniania emisji gazów cieplarnianych. Wdrożenie państwowej strategii redukcji emisji gazów cieplarnianych, w tym także mechanizmów ekonomicznych i administracyjnych oraz okresowej kontroli	W latach 1988-2001 Polska obniżyła emisję o ponad 30%. Przyjęcie dokumentu <i>Polityka klimatyczna Polski. Strategie redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do 2020 roku.</i> Utworzenie Krajowego Centrum Inwentaryzacji Emisji.

⁷⁹ Polska przejęła cały dorobek EU zakresie ochrony środowiska, w tym m.in.: zobowiązanie do zachowania, ochrony i poprawy jakości środowiska, przyczynianie się do ochrony zdrowia ludzkiego, a także zapewnienie rozsądnego i racjonalnego użytkowania zasobów naturalnych (III Częścią Traktatu ustanawiającego Wspólnotę Europejską) oraz stosowanie w dziedzinie ochrony środowiska podstawowych zasad, zapisanych w Jednolitym Akcie Europejskim: zasady zapobiegania powstawaniu szkód ekologicznych, zasady ich usuwania w miejscu ich powstawania, tj. zasady zanieczyszczający płaci, zasady integracji celów gospodarczych i dziedzin życia oraz zasady pomocniczości.

⁸⁰ Pierwszy raport krajowy odnośnie transpozycji tej dyrektywy zostanie przedłożony Komisji do końca 2005 roku. *Informacja Komisji dotycząca oceny efektów realizacji polityki promowania energetyki odnawialnej w Unii Europejskiej*, „Fakty. Dokumenty” 3/2004, PSE.

⁸¹ Polska jest stroną Konwencji od 1994r.

	ich wdrażania; opracowanie długookresowych scenariuszy redukcji emisji dla wszystkich sektorów gospodarki.	
Protokół z Kioto ⁸²	Zobowiązanie do dalszej redukcji emisji gazów cieplarnianych po roku 2000 o 6% w stosunku do roku bazowego 1988. Zobowiązanie do poprawy efektywności energetycznej gospodarki, promowania i wdrażania technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii, przyczyniające się do redukcji gazów cieplarnianych.	Obniżka emisji większa od wymaganej. Opracowanie Krajowego Planu Rozdziału Uprawnień na lata 2005-2007 nadal nie zostało zakończone ze względu na odrzucenie pierwotnego projektu przez Komisję Europejską (spory o limity i poziomy przyznanych uprawnień w lipiec 2005 nadal trwały). Brak stworzenia jasnych wytycznych dla realizacji Projektów w ramach Mechanizmu Wspólnych Wdrożeń; brak pełnej transpozycji Uzgodnień z Marakeszu.
II Protokół Siarkowy ⁸³ Do Konwencji Genewskiej ⁸⁴	Zobowiązanie do redukcji wielkości ładunku SO ₂ emitowanego z obszaru Polski do poziomu ok. 1,4 mln t rocznie do 2010r. Spełnienie przez nowo uruchamiane obiekty indywidualnej dla nich normy emisji na poziomie wymagającym 90% skuteczności odsiarczania. Stosowanie w środkach transportu nie później niż od roku 2004 paliw o zawartości siarki poniżej 0,05 Osiągnięcie w perspektywie 2004r. przez obiekty już istniejące takich samych norm w zakresie emisji jak dla obiektów nowych. ⁸⁵	Polska powinna istotnie ograniczyć energochłonność gospodarki, zwiększyć ilości linii technologicznych do wzbogacania węgla, aż do osiągnięcia ich całkowitej wydajności w zakresie 24-30 mln t rocznie; zwiększyć ilość instalacji odsiarczania spalin, tak aby emisja SO ₂ z energetyki obniżyła się do poziomu 550 tys. t rocznie; zainstalować kotły fluidalne w obiektach o mocy łącznej ok. 3000 MW. Powinna także stosować zaostrzone wymagania odnośnie emisji SO ₂ dla nowo budowanych oraz modernizowanych obiektów energetycznych; zwiększyć udział niskosiarkowych paliw stałych i płynnych w gospodarce komunalnej. Plany, zapisane w III Polityce ekologicznej, wprowadzenia w 2005 systemu handlu uprawnieniami do emisji SO ₂ nie zostały zrealizowane.

Źródło: Opracowanie własne

Generalnie uznać można, że Polska stara się wypełniać zobowiązania międzynarodowe, które mają wpływ na rozwój OZE. Wzmoczone zainteresowanie realizacją zobowiązań międzynarodowych obserwować można od 2004 roku. Pomimo tego, realizacja celu indykatywnego zapisanego w Traktacie Akcesyjnym oraz zapisów II Protokołu Siarkowego wydaje się zagrożona. Oczekuje się, że zasadniczy wpływ na rozwój energetyki wiatrowej będą miały przede wszystkim sposób i zakres transpozycji Dyrektywy 2001/77/WE na poziom konkretnych rozporządzeń wykonawczych oraz transpozycji innych Dyrektyw, w tym m.in.: Dyrektywy 2004/101/WE, tzw. Dyrektywy Łączącej umożliwiającej łączenie wykorzystania mechanizmów elastyczności Protokołu z Kioto z europejskim systemem handlu emisjami EU ETS oraz Dyrektywy 2001/80/WE i 2001/81/WE ustanawiających pułapy dozwolonych emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

Podkreślić należy, że choć w latach 2004-2005 odnotowano znaczny postęp w zakresie transpozycji dorobku unijnego w zakresie OZE, to jednak nadal nie nastąpiło pełne przeniesienie wytycznych EU w zakresie energetyki odnawialnej do prawa krajowego. Podstawowe zmiany dostosowujące prawo polskie do wymogów i zobowiązań międzynarodowych wprowadzone zostały poprzez nowelizację Ustawy Prawo energetyczne i aktów wykonawczych do niej. Transpozycja zapisów Dyrektywy 2001/77/WE do Ustawy Prawo energetyczne jest jednak nadal niepełna. Nie zostały wprowadzone zalecenia Dyrektywy w zakresie znoszenia barier administracyjnych i zachowania siedmioletnich okresów przejściowych dla istniejących już instalacji.

Rząd zdecydował się na wprowadzenie mechanizmu wsparcia w postaci zbywalnych (na Towarowej Giełdzie Energii) praw majątkowych nadanych świadectwom pochodzenia energii odnawialnej. Wybór systemu wsparcia OZE nie został poprzedzony badaniami efektywności działania tego mechanizmu czy głębszą analizą doświadczeń innych krajów europejskich w zakresie mechanizmów wsparcia OZE (większość krajów, w tym wszystkie należące do

⁸² Protokół z Kioto podpisany w 1997, ratyfikowany przez Polskę w grudniu 2002. Niestety brak publikacji ratyfikacji w Monitorze Polskim sprawił, że Protokół nadal nie jest aktem wiążącym.

⁸³ Podpisana przez Polskę w czerwcu 1994r.

⁸⁴ Konwencja Genewska została podpisana w 1979r. W ciągu ponad 25 lat jej działania opracowano i wdrożono w życie osiem protokołów, m.in. tzw. Pierwszy Protokół Siarkowy, Protokół Azotowy, Protokół dotyczący ograniczenia metali ciężkich, ect.

⁸⁵ Zobowiązanie obniżenia do 2010 emisji SO₂ o 80%, index dla EU 66%. Więcej w: L. Pałasz: *Energy Production from Renewable Sources in Poland before EU Accession*, Department of Economic Policy and Market, Agricultural University of Szczecin, ELECTRONIC JOURNAL OF POLISH AGRICULTURAL UNIVERSITIES, Volume 6, Issue 1, Series ECONOMICS, 2003. Zobowiązania Polski wynikające z całej Konwencji Genewskiej zostały szczegółowo omówione w: *Rozwój systemów elektroenergetycznych. Wybrane aspekty*, pod. Red. W. Mielczarskiego, Instytut Elektroenergetyki Politechniki Łódzkiej, Łódź 2004, s. 301-305.

światowej czołówki w zakresie energetyki wiatrowej, bazuje na systemach cenowych – stałych cen lub premii środowiskowych). Wydaje się, że wyłonienie systemu TGC dokonane zostało głównie w oparciu o przeświadczenie o rynkowym charakterze tego instrumentu. Rząd nie poinformował o kosztach wprowadzenia tego mechanizmu, nie przygotował prognoz jego efektywności, ani też prognoz rozwoju rynku w oparciu o ten mechanizm, a szczegóły funkcjonowania systemu TGC nadal są opracowywane. Przeprowadzenie systemowej analizy rodzajów mechanizmów wsparcia rozwoju wykorzystania odnawialnych źródeł oraz ewentualne modyfikacji rozwiązania przyjętego w Polsce, planowane są, zgonie z Harmonogramem do Polityki energetycznej, dopiero na 2008r.⁸⁶ Niestety kolejny raz na sektorze OZE w Polsce przeprowadzany jest eksperyment gospodarczy, kolejny też raz na rynku polskim proponowane jest wprowadzenie rozwiązania, którego wpływ na rozwój sektora nie został wcześniej kompleksowo zbadany.

2.3.2. Zapisy najważniejszych strategii w zakresie OZE i ich oddziaływanie na rozwój energetyki wiatrowej

Większość dokumentów dotyczących długoterminowej strategii rozwoju państwa, tworzonych po 2000 roku, wskazywało na potrzebę rozwoju i promocji odnawialnych źródeł energii. Wśród dokumentów o charakterze strategicznym, wpływających na rozwój OZE, wskazać można przede wszystkim *Politykę energetyczną Polski do 2025 roku wraz z Harmonogramem Realizacji Zadań Wykonawczych do roku 2008 określonych w Polityce Energetycznej Polski do 2025 roku*.

W dokumencie tym przyjętym w styczniu 2005r. „wspomaganie rozwoju odnawialnych źródeł energii przy użyciu mechanizmów rynkowych” uznano za jedną z zasad doktryny energetycznej państwa. Działania w zakresie OZE włączone zostały do grupy priorytetowych działań rządu w okresie najbliższych 4 lat. OZE przedstawiono jako ważny element realizacji polityki energetycznej i ekologicznej Polski i ważny nośnik energii, pozwalający na pokrycie rosnących potrzeb energetycznych i zmniejszanie presji energetyki na środowisko. Dokument potwierdził, iż celem strategicznym polityki państwa w zakresie OZE jest wspieranie ich rozwoju i uzyskanie 7,5% udziału energii, pochodzącej z tych źródeł, w bilansie energii pierwotnej. Potwierdzony został także zamiar osiągnięcia celu indykatywnego zapisanego w Traktacie Akcesyjnym oraz możliwość dalszego wzrostu udziału OZE, po roku 2010, w zależności od wyników prac nad weryfikacją rządowej strategii rozwoju energetyki odnawialnej. Głównym mechanizmem wsparcia wzrostu wykorzystania energii z odnawialnych źródeł, zgodnie z propozycjami zawartymi w Polityce, miało być wprowadzenie propozycyjnych modyfikacji dotychczasowych sposobów promowania energii z OZE oraz wdrożenie systemu obrotu certyfikatami pochodzenia energii.

Niestety, pomimo ważnych deklaracji i ambitnych celów w zakresie OZE, nie wydaje się, by kierunek, zakres i harmonogram proponowanych działań, przyczynić mogły się w sposób istotny do wzrostu wykorzystania energetyki wiatrowej. Zaplanowane opracowanie koncepcji powiązania rozwoju energetyki wiatrowej z elektrowniami szczytowo – pompowymi (rozwiązanie to jest dość kontrowersyjne, a uzasadnienie jego wyboru nie jest znane⁸⁷), przeprowadzenie systemowej analizy rodzajów mechanizmów wsparcia rozwoju wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz analizy wskazującej optymalne lokalizacje terenów pod energetykę wiatrową, prawdopodobnie nie przełoży się na budowę nowych mocy wytwórczych w energetyce wiatrowej. W dodatku w *Harmonogramie Realizacji Zadań Wykonawczych do roku 2008 określonych w Polityce Energetycznej Polski do 2025 roku* realizacja zadań w obszarze energetyki wiatrowej zaplanowana została dopiero na II kwartał 2006 i 2007 roku.

Dodatkowo zapisy Polityki energetycznej wprowadzają pewne zagrożenia dla rozwoju energetyki wiatrowej. Za jedno z nich uznać należy plany uruchomienia pierwszej elektrowni atomowej w 2020r.

Szeroko rozumiany rozwój OZE zakładają i promują także inne dokumenty strategiczne takie jak: *„Polityka ekologiczna Państwa na lata 2003-2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007-2010”*, *„Polityka klimatyczna Polski. Strategie redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do 2020”*, NPR 2004-2006, Projekt Narodowego Planu Rozwoju na lata 2007-2013. Podstawowe zapisy tych dokumentów w odniesieniu do energetyki odnawialnej przedstawia tabela 12. (Kwestiom OZE

⁸⁶ Badania w tym zakresie w przeprowadzone zostały w EU, w ramach programu RE-Xpansion.

⁸⁷ Idea łączenia energetyki wiatrowej z energetyką wodną, w która na całym świecie zainstalowanej zostało ok. 450GW, jest forsowana w 7 krajach na świecie, posiadających znaczny potencjał hydroenergetyki: Australii, Kanadzie, Finlandii, Norwegii, Szwecji, Szwajcarii, USA. Kraje te uczestniczą w programie badawczym prowadzonym od maja 2004 do maja 2008 roku (produkcja, przesył, koszty łączenia systemów wodnych z wiatrowymi, forum wymiany informacji. Więcej w: *IEA Wind Energy Annual Report 2004*, International Energy Agency, April 2005, s. 19.

poświęcona została także oczywiście Strategia Rozwoju Energetyki Odnawialnej, ocena dokumentu przedstawiona zostanie w punkcie 4.1.)

Tabela 12: Zapisy strategii sektorowych i dokumentów strategicznych rozwoju państwa w odniesieniu do energetyki wiatrowej

Dokument	Cele i zadania w zakresie OZE
<i>Polityka ekologiczna państwa na lata 2003-2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007-2010</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Opracowanie i wdrożenie programu wykonawczego do Strategii rozwoju energetyki odnawialnej, - Opracowanie i uchwalenie ustawy o rozwoju wykorzystania zasobów energii odnawialnej, - Opracowanie planu wdrożeniowego Dyrektywy 2001/77/EC, - Przeprowadzenie kompleksowej inwentaryzacji wraz z oceną funkcjonowania instalacji wytwarzających energię z OZE wraz z corocznymi aktualizacjami bazy danych, - Wykonanie oceny wdrażania polityki państwa w zakresie energii odnawialnej, - Przygotowanie raportu z monitoringu wdrażania Strategii rozwoju energetyki odnawialnej, - Wykonanie kompleksowej oceny zasobów energii odnawialnej i niezbędnej infrastruktury w ujęciu regionalnym (wyznaczenie regionów preferowanych), - Włączenie problematyki energetyki odnawialnej do planów zagospodarowania przestrzennego planów rozwoju regionalnego, - Identyfikacja projektów pilotażowych pod inwestycje finansowane ze środków EU, - Opracowanie i wdrożenie nowych i optymalnych kosztowo mechanizmów wsparcia rozwoju energetyki odnawialnej, w tym mechanizmu zielonych certyfikatów i mechanizmów podatkowych - utworzenie subfunduszu w NFOSiGW wspierającego programy pilotażowe, rozwój i komercjalizację technologii i ich promocję oraz zapewniającego dofinansowanie do środków EU na rozwój energetyki odnawialnej, - Wspierani powstawania tzw. „zielonych miejsc pracy”, tworzonych m.in.: w energetyce odnawialnej, - Wycofanie się z subsydiów szkodliwych dla środowiska, - Zawarcie w ustawie i przepisach wykonawczych wymagań dotyczących uwzględnienia w pracach nad planem zagospodarowania przestrzennego i w treści planów zagadnień związanych z wykorzystaniem energii odnawialnej, - Wykorzystanie funduszy ekologicznych i mechanizmów elastyczności protokołu z Kioto, a także programów celowych i pomocowych, funduszy przedakcesyjnych i funduszy strukturalnych EU.
<i>Polityka klimatyczna Polski. Strategie redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do 2020</i>	<p>Wdrożenie zasad zrównoważonego rozwoju, zwłaszcza w zakresie poprawy wykorzystania energii, jako sposób ochrony klimatu globalnego,</p> <ul style="list-style-type: none"> - redukcja emisji GHG o 40% w 2020 w stosunku do poziomu emisji w roku 1988, - realizację zadań wynikających z traktatu akcesyjnego, - promocja i rozwój oraz wzrost wykorzystania nowych i odnawialnych źródeł energii, technologii pochłaniania CO₂ oraz zaawansowanych i innowacyjnych technologii przyjaznych środowisku oraz rozpoznanie i usuwanie barier w ich stosowaniu, - szerokie wprowadzenie najlepszych dostępnych technik z zakresu efektywności energetycznej i użytkowania odnawialnych źródeł energii, - zwiększone wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych (obowiązek zakupu energii ze źródeł odnawialnych, wprowadzenie mechanizmów finansowych wspierających produkcję energii z odnawialnych źródeł, świadectwa pochodzenia energii, wprowadzenie zielonych certyfikatów.
<i>Narodowy Plan Rozwoju 2004-2006⁸⁹</i>	<p>Nie zawiera diagnozy stanu rozwoju OZE w Polsce; rozwój OZE zakładały dwa spośród programów operacyjnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SPO Wzrost konkurencyjności gospodarki: Działanie 4 – Wsparcie dla inwestycji w zakresie dostosowania przedsiębiorstw do wymogów ochrony środowiska – obejmuje wsparcie udzielane dla inwestycji proekologicznych m.in. w zakresie uzyskiwania energii ze źródeł odnawialnych, - Zintegrowany Program Operacyjny Rozwoju Regionalnego: Działanie 2 – Infrastruktura ochrony środowiska - przewiduje dofinansowanie dla projektów infrastruktury ochrony środowiska (m.in.: dotyczących efektywnego wykorzystania energii, w tym energii odnawialnej) zgłaszanych przez samorządy terytorialne.
<i>Projekt Narodowego Planu Rozwoju na lata 2007-2013</i>	<p>W projekcie z czerwca 2005 opis stanu rozwoju energetyki odnawialnej ogranicza się jedynie do zaprezentowania mocy zainstalowanej w poszczególnych typach źródeł odnawialnych oraz ilości wyprodukowanej energii przez różne technologie OZE w 2003.</p> <p>Nowy Projekt przewiduje uwzględnienie rozwoju OZE w ramach SPO Środowisko.</p> <p>Prace nad kształtem Karty dla działania, w ramach którego ma być możliwe pozyskiwanie środków na OZE, propozycje kryteriów kwalifikacyjnych i typów projektów uprawnionych o ubiegania się o środki, budzą jednak duży niepokój, co do rzeczywistego celu przeznaczenia środków w ramach tego działania.⁸⁹</p>

Źródło: Opracowanie własne

⁸⁹ Przedłożone do konsultacji projekty Karty działań dla działania „Rozwój OZE” w ramach SPO Środowisko wskazują jako rodzaje kwalifikujących się projektów: wspieranie regionalnych inwestycji z zakresu odnawialnych źródeł energii, wspieranie systemowych rozwiązań innowacyjnych z zakresu OZE, finansowanie budowy lub modernizacji infrastruktur przyłączeniowej niezbędnej do odbioru i przesyłu energii elektrycznej lub ciepła ze źródeł odnawialnych. Środki z tego działania podzielone zostaną zatem na różne cele, nie tylko na dofinansowanie inwestycji w OZE, ale także na rozwój innowacyjności i infrastruktury przesyłowej. Zarówno kryteria kwalifikacji projektów, jak i koncepcje umiejscowienia OZE w programach operacyjnych, dynamicznie się zmieniają.

Pomimo często ambitnych celów i właściwych zadań, przedstawione strategie, pozbawione aktów i planów wykonawczych, pozostają w dużej mierze strategiami papierowymi. Rozbicie polityki w zakresie OZE w minionym okresie na wiele różnych polityk sektorowych oraz brak jednoznacznie określonej instytucji, odpowiedzialnej za kreowanie rozwoju wykorzystania OZE, skutkowało niespójnością i nieefektywnością proponowanych rozwiązań. Doświadczenie wskazuje, że brak programów wykonawczych z przypisanymi im budżetami, harmonogramami realizacji, podziałem obowiązków i wyznaczeniem nadzoru nad ich wykonaniem, hamował wdrożenie nawet najsluszniejszych zadań.

2.3.3. Zapisy strategii i planów wojewódzkich w zakresie rozwoju OZE

Zapisy dokumentów strategicznych województwa, w tym strategii rozwoju, planów zagospodarowania przestrzennego i programów ochrony środowiska, w zakresie energetyki ze źródeł odnawialnych w większości przypadków są bardzo ogólne i postulują jedynie wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych. Większość dokumentów, o ile w ogóle podnoszona jest w nich problematyka OZE, ogólnie formułuje cele, bez wskazania konkretnych zadań, umożliwiających ich realizację.

Zapisy w zakresie energetyki wiatrowej są z reguły bardzo skromne, wiele województw w ogóle nie wyznaczyło celów ani zadań w zakresie energetyki wiatrowej. Wiatr wymieniany jest najczęściej po prostu jako jedno ze źródeł odnawialnej energii. Szersze zapisy odnośnie rozwoju energetyki wiatrowej zawarte zostały jedynie przez województwa zachodniopomorskie i pomorskie, przy czym nie są to zapisy służące wzrostowi wykorzystania energetyki wiatrowej czy jej promocji, a raczej wytyczne co do miejsca lokalizacji elektrowni wiatrowych (ograniczające możliwości lokalizacji parków wiatrowych) i próby oszacowania potencjału w zakresie energetyki wiatrowej. Szczegółowe zapisy najważniejszych, publicznie dostępnych, strategii i planów wojewódzkich, do których dotarli autorzy, przedstawia tabela 13.

Tabela 13: Zestawienie zapisów najważniejszych publicznie dostępnych strategicznych dokumentów poszczególnych województw w zakresie OZE

Województwo	Strategia Rozwoju Województwa lub Plan Zagospodarowania Przestrzennego	Program Ochrony Środowiska	Dodatkowe programy w zakresie OZE
Zachodniopomorskie	Zapisy w Planie Zagospodarowania: Cel strategiczny 4: „Podniesienie jakości życia w regionie” (zachowanie, ochrona i odtwarzanie walorów środowiska naturalnego, w tym ochrona zasobów wód powierzchniowych podziemnych, ochrona atmosfery oraz poprawa ich jakości, zachowanie i ochrona bioróżnorodności regionu oraz stworzenie kompleksowych systemów ochrony przyrody. Dział 3.6.5 Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii, wprowadza szereg wymogów i ograniczeń w lokalizacji parków wiatrowych.	Cel 5: Racjonalizacja użytkowania surowców – racjonalizacja zużycia energii, surowców i materiałów wraz ze wzrostem udziału wykorzystania zasobów odnawialnych - opracowanie w 2006r. programu rozwoju energetyki opartej o surowce odnawialne (samorząd województwa wraz z samorządami gminnymi, ze środków WFOŚiGW oraz środków własnych przedsiębiorstw. Budżet na realizację celu w latach 2002-2006 to 7800tys. zł.). ⁹⁰ Cel póki co nie został zrealizowany.	
Pomorskie	Zapisy w Strategii Rozwoju: Cel 3.6. - Modernizacja i rozwój energetyki - poprawa infrastruktury energetyki, zwiększenie efektywności wykorzystania energii i polepszenie zaopatrzenia w energię; zwiększenie potencjału energetycznego regionu z wykorzystaniem źródeł odnawialnych (np. elektrowni wiatrowych i wodnych); rozwój energetyki w oparciu o przyjazne dla środowiska nośniki energii. W ramach celu 4.3. „Racjonalne gospodarowanie zasobami naturalnymi” jako jedno z zadań wpisano „zmianę regionalnego systemu gospodarowania energią w celu zwiększenia jego efektywności, zmniejszenia energochłonności i emisji zanieczyszczeń”. ⁹¹	Cel 4.4.1 racjonalizacja zużycia wody i energii, w tym wzrost wykorzystania zasobów energii odnawialnej ⁹² - zadania: określenie potencjału technicznego i ekonomicznego energii odnawialnej i niekonwencjonalnej, w tym również energii geotermalnej; uwzględnienie uwarunkowań przyrodniczo-krajobrazowych przy lokalizacji farm energetyki wiatrowej; promowanie oraz popularyzacja najlepszych praktyk w dziedzinie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, w tym rozwiązań technologicznych, administracyjnych i finansowych; wsparcie projektów w zakresie budowy urządzeń i instalacji do produkcji i transportu energii wytwarzanej w oparciu źródła odnawialne; Żadne z działań przedstawionych w Planie operacyjnym na lata 2003-2006 nie dotyczy promowania rozwoju energetyki wiatrowej.	Studium możliwości rozwoju energetyki wiatrowej w województwie pomorskim ⁹³
Warmińsko-Mazurskie	Cel strategiczny: Infrastruktura techniczna zapewniająca bardziej zrównoważony rozwój regionu oraz atrakcyjność zamieszkania – dostosowana do potrzeb sieci nośników energii oraz właściwie rozmieszczona i zmodernizowana sieć energetyczna. Cel 2: „ Województwo warmińsko-mazurskie krajowym liderem czystości środowiska ”- poprawa jakości i ochrona powietrza, dbałość o czystość powietrza (ograniczenie emisji zanieczyszczeń, wykorzystanie OZE). Zapisy w Planie: Lokalizowanie elektrowni wiatrowych na obszarach, gdzie nie stwarzają one kolizji z ochroną krajobrazu i ochroną przyrody.	Podstawowymi źródłami energii odnawialnej w województwie warmińsko-mazurskim są biomasa oraz energia wodna. Natomiast energie: geotermalna, wiatru, biogazu, słoneczna, ze względu na obecny stopień wykorzystania, mają znaczenie marginalne, bądź w ogóle nie występują. Budowa instalacji wiatrowych planowana jest na terenie kilku gmin. Warunki wiatrowe panujące na terenie województwa są na ogół mało korzystne do lokalizacji wiatraków. Najlepsze warunki występują w rejonie Zalewu Wiślanego oraz we wschodniej części województwa. Ważnym elementem, który powinien być brany pod uwagę przy lokalizacji wiatraków jest krajobraz. Tego typu instalacje powodują obniżenie wartości estetycznych krajobrazu. Działania: opracowanie wojewódzkiego programu rozwoju energetyki odnawialnej; opracowanie powiatowych programów wykorzystania odnawialnych źródeł energii; podjęcie działań	<i>Program ekoenergetyczny dla województwa warmińsko-mazurskiego na lata 2005-2010</i> ⁹⁵ - w opracowaniu potencjał w zakresie energetyki wiatrowej oszacowany został na 356TJ; Zadania: propagowanie wiedzy o OZE, przybliżenie doświadczeń innych krajów i innych regionów Polski w zakresie wykorzystania OZE, działania edukacyjno-promocyjne, wsparcie samorządów lokalnych w opracowaniu planów rozwoju energetyki odnawialnej,

⁹⁰ Program Ochrony Środowiska Województwa Zachodniopomorskiego, Szczecin, październik 2002.

⁹¹ Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego, Sejmik Województwa Pomorskiego, lipiec 2000.

⁹² Program Ochrony Środowiska Województwa Pomorskiego na lata 2003-2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007-2010, Gdańsk, wrzesień 2003.

⁹³ Studium możliwości rozwoju energetyki wiatrowej w województwie pomorskim. Ocena zasobów i potencjalnych możliwości pozyskania surowców dla energetyki odnawialnej w województwie pomorskim, Gdańsk 2000.

⁹⁴ Program Ochrony Środowiska Województwa Warmińsko-Mazurskiego na lata 2003-2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007-2010, Olsztyn 2003, s. 33.

⁹⁵ Program ekoenergetyczny dla województwa warmińsko-mazurskiego na lata 2005-2010, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Olsztyn 2005.

		<p>promocyjnych i doradztwa związanego z wdrażaniem pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł; uruchomienie na terenie województwa systemu logistyki produkcji i dystrybucji biopaliw; budowa instalacji umożliwiających wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.</p> <p>Działania koncentrują się głównie na rozwoju biomasy i hydroenergetyki.</p>	<p>propozycja powołania Wojewódzkiego Centrum Energii Odnawialnych lub Rady Konsultacyjnej OZE, przeprowadzenie cyklu szkoleń, opracowanie kompleksowej oceny zasobów energii odnawialnej.</p>
Lubuskie	<p>Strategia:⁹⁶stan obecny rozwoju energetyki wiatrowej to 2 elektrownie wiatrowe , o łącznej mocy zainstalowanej – 0,17 MW, planowane dalsze dwie o łącznej mocy zainstalowanej – 800 kW, Plany w zakresie OZE: budowa i modernizacja źródeł wytwarzających energię na bazie surowców odnawialnych tj.: stworzenie strategii rozwoju energetyki odnawialnej w województwie, utworzenie wojewódzkiej bazy danych o zasobach energii odnawialnych, budowa i modernizacja źródeł energii wykorzystujących: biomasę (odpady drewna, rośliny agroenergetyczne, plony i odpady rolnicze oraz inne), biogaz (rolniczy i odpadowy); budowa i modernizacja małych elektrowni wodnych, budowa źródeł energii wykorzystujących energię wiatru, słońca i ziemi, dostosowanie sieci energetycznych do wyprowadzania mocy ze źródeł energii odnawialnych, promocja i upowszechnianie wiedzy oraz doświadczeń w dziedzinie energii odnawialnej, pomoc w pozyskiwaniu środków finansowych.</p>		
Śląskie	<p>Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000-2020 przewiduje wykorzystanie lokalnych zasobów energii odnawialnej.</p>	<p>Brak zapisów o OZE.</p>	<p>Strategia wykorzystania OZE przewiduje opracowanie metody programowania i modelowania systemów wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego wraz z programem wykonawczym dla wybranych obszarów województwa, <i>Opracowanie metody programowania i modelowania systemów wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego wraz z programem wykonawczym dla wybranych obszarów województwa, Kraków-Katowice, 2005.</i>⁹⁷</p>
Lubelskie		<p>Program⁹⁸ przewiduje stosowanie paliw ekologicznych i zasobów odnawialnych – zwiększenie udziału energii odnawialnej w ramach łącznej rocznej ilości energii wytwarzanej z 2,65% do 3,6% w 2006</p>	<p><i>Program Rozwoju Alternatywnych Źródeł energii, w którym podjęto próbę oszacowania potencjału oraz</i></p>

⁹⁶ *Strategia Rozwoju Województwa Lubuskiego. Aktualizacja z horyzontem czasowym do 2020 roku*, Zielona Góra, luty 2005

⁹⁷ Autorzy nie dotarli do programów wykonawczych dla wybranych obszarów województwa.

⁹⁸ *Program Ochrony Środowiska Województwa Lubelskiego. Strategia krótkoterminowa 2004-2006*, Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego, 2004.

		poprzez wdrażanie programu wykonawczego rozwoju energetyki odnawialnej.	opracowano mapy ze skalami szorstkości i zasobami wiatru, uwzględniono obszary objęte różnymi formami ochrony przyrody oraz zaznaczono istniejące inwestycje wykorzystujące OZE. Mapa zasobów wiatru nie stanowi atlasu wietrzności województwa. Program nie zawiera zadań w zakresie rozwoju energetyki wiatrowej.
Małopolskie	Strategia: Zwiększenie wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii, priorytet: zwiększenie wykorzystania wód geotermalnych na Podhalu. Plan: ⁹⁹ zakłada wykorzystanie energii wodnej i geotermalnej	Program Ochrony Środowiska przewiduje stosowanie energii geotermalnej, realizację budowy małych elektrowni wodnych, realizację budowy elektrowni wiatrowych na obszarach o rozpoznanych korzystnych warunkach anemologicznych.	bd
Mazowieckie	Wojewódzki Program Rozwoju Regionalnego Mazowsza na lata 2001-2006 przewiduje zainicjowanie budowy elektrociepłowni wykorzystującej odnawialne źródła energii w Sierakowie k/Przasnysza.	Wzrost wykorzystania OZE (działanie: upowszechnienie wykorzystania OZE).	
Dolnośląskie	bd	Program ¹⁰⁰ zakłada sukcesywny wzrost wykorzystania alternatywnych źródeł energii, poprzez wsparcie prac naukowo-badawczych w dziedzinie pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych, w tym energii geotermalnej oraz odzysku energii z odpadów i biomasy; modernizację i budowę małych elektrowni wodnych, wspieranie budowy elektrowni wiatrowych.	
Kujawsko-Pomorskie	Strategia Rozwoju Województwa Kujawsko-Pomorskiego zawiera zapisy w zakresie ochrony powietrza atmosferycznego i poprawy klimatu akustycznego. Wśród działań wyróżniono: zastępowanie tradycyjnych źródeł energii źródłami czystymi ekologicznie (gaz, olej opałowy, woda płynąca, wiatr), ochronę powierzchni ziemi: wspieranie technologii małej i bezodpadowych, wdrażanie technologii utylizacji i unieszkodliwiania odpadów.	Program ochrony środowiska z planem gospodarki odpadami województwa kujawsko-pomorskiego zakłada rozpoczęcie wykorzystania wód geotermalnych jako źródła ciepła, rozwój energetyki wykorzystującej źródła odnawialne (woda, wiatr, słońce, biomasa), zwiększenie udziału produkcji energii ze źródeł odnawialnych.	Energia Odnawialna w Województwie Kujawsko-Pomorskim zawiera głównie diagnozę stanu rozwoju OZE.
Świętokrzyskie	Program racjonalnego wykorzystania zasobów przyrody i ochrony powietrza atmosferycznego.	Wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych.	
Opolskie	Program Rozwoju Województwa ¹⁰¹ w ramach wykorzystania OZE przewiduje: budowę, rozwój, modernizację publicznej infrastruktury służącej do produkcji elektryczności i ciepła ze źródeł odnawialnych.	Program ¹⁰² w zakresie OZE przewiduje rozwój produkcji biopaliw i hydroenergetyki, wzrost wykorzystania, promocję i popularyzację zagadnień związanych z wykorzystaniem OZE, prowadzenie analiz przyrodniczo-krajobrazowych przy lokalizacji obiektów i urządzeń do produkcji energii, określenie potencjału technicznego i ekonomicznego OZE w województwie; działania wykonawcze głównie w zakresie hydroenergetyki, inwestycje w wiatr planowane jedynie na poziomie ok. 30MW.	
Podlaskie		Program ochrony Środowiska województwa Podlaskiego na lata 2003-	

⁹⁹ Plan zagospodarowania przestrzennego województwa małopolskiego, Kraków 2003.

¹⁰⁰ Program Zrównoważonego Rozwoju i Ochrony Środowiska Województwa Dolnośląskiego, Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego, Wrocław 2002.

¹⁰¹ Program Rozwoju Województwa Opolskiego na lata 2004-2006, Opole, marzec 2006.

¹⁰² Program Ochrony Województwa Opolskiego na lata 2003-2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007-2010, Opole 2003.

		2006 przewiduje realizację inwestycji związanych w wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.	
Wielkopolskie		Program Ochrony Środowiska Województwa Wielkopolskiego na lata 2002-2010 zakłada racjonalizację zużycia energii, surowców i materiałów wraz ze wzrostem udziału wykorzystywanych zasobów odnawialnych, intensywny rozwój energetyki odnawialnej na szczeblu regionalnym i lokalnym, pracującej w układach zdecentralizowanych na regionalne i lokalne potrzeby ZN 10, popularyzacja i wdrożenie najlepszych praktyk w dziedzinie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, w sferze rozwiązań technologicznych, organizacyjnych i finansowych. Konkretne działania dotyczą geotermii i biomasy.	
Podkarpackie	Strategia Rozwoju Województwa Podkarpackiego na lata 200-2006 zakłada pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych: wyznaczenie terenów preferowanych dla rozwoju OZE oraz określenie ich potencjału, włączenie tych lokalizacji do planów zagospodarowania, akcję promocyjną. Konkretne działania w zakresie biomasy np. poprawa infrastruktury drogowej dla zabezpieczenia dostaw biomasy.		
Łódzkie		Zmniejszenie energochłonności i wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych – włączenie rozwoju energetyki odnawialnej w przygotowane na wszystkich szczeblach samorządowych programy zrównoważonego rozwoju, programy ochrony środowiska, plany zagospodarowania przestrzennego, zwiększenie zaangażowania środków publicznych na rozwój OZE, intensyfikacja działań umożliwiających wykorzystanie w tym zakresie środków finansowanych z EU i międzynarodowych instytucji finansowych, finansowe stymulowanie i wspieranie przedsięwzięć mających na celu wykorzystanie energii. Działania: opracowanie programu wykorzystania wód geotermalnych, ustalenie preferowanych obszarów rozwoju energetyki odnawialnej, stymulowanie przedsięwzięć badawczych w zakresie rozpoznania rzeczywistych zasobów energii odnawialnej w regionie i możliwości ich efektywnego wykorzystania, utworzenie systemu mechanizmów wsparcia (doradztwo, fundusze celowe, działania promocyjne).	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie publicznie dostępnych materiałów, opublikowanych na stronach internetowych urzędów marszałkowskich województw i urzędów wojewódzkich.

Z przedstawionych dokumentów wynika, że większość województw dopiero planuje opracowanie planów rozwoju wykorzystania OZE na swoich terenach lub przymierza się do oszacowania potencjału w zakresie poszczególnych technologii OZE. Choć większość planów i strategii postuluje wzrost wykorzystania energetyki odnawialnej, zadania formułowane w zakresie OZE nie wskazują na chęć zaangażowania władz wojewódzkich w rzeczywistą promocję i rozwój wykorzystania energii z odnawialnych źródeł. Niektóre województwa przewidują swoje zaangażowanie w oszacowanie potencjału w zakresie możliwości produkcji energii z OZE i opracowanie baz danych na temat istniejących instalacji generujących energię z technologii OZE.

Niestety większość dokumentów strategicznych województw wskazuje, że rozwój energetyki wiatrowej postrzegany jest przez pryzmat potencjalnych zagrożeń i konfliktów oraz negatywnego wpływu na krajobraz. Lektura dokumentów wskazuje, że władze wojewódzkie nie dostrzegają szans związanych z wykorzystaniem energetyki wiatrowej i pozytywnych stron rozwoju technologii. Żadne z województw nie wyznaczyło celu ilościowego w zakresie energetyki wiatrowej wzorem np. niemieckich landów Dolna Saksonia i Schleswig Holstein, które jako cel postawiły sobie zainstalowanie odpowiednio 1000MW i 1200MW w energetyce wiatrowej do 2010r.

2.3.4. Mechanizmy wsparcia rozwoju wykorzystania energii z odnawialnych źródeł

Państwo polskie w okresie minionych pięciu lat nie stworzyło stabilnego systemu mechanizmów wsparcia dla energetyki odnawialnej, w tym wiatrowej. Najważniejszym narzędziem w promocji OZE w Polsce był obowiązek zakupu określonej ilości „zielonej energii”. Inwestorzy mogli się ponadto ubiegać o pożyczki z NFOŚiGW i dotacje z Ekofunduszu. Zestawieni najważniejszych mechanizmów wsparcia prezentuje tabela 14.

Tabela 14: Mechanizmy wsparcia rozwoju wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł i ich wpływ na rozwój energetyki wiatrowej

Mechanizm/ Podstawa działania	Opis	Wpływ na rozwój rynku energetyki wiatrowej
Obowiązek zakupu zielonej energii/ Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii	Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 9 grudnia 2005, obowiązek zakupu określonego udziału energii wytworzonej w odnawialnych źródłach energii lub wytworzonej we własnych odnawialnych źródłach energii i sprzedanej odbiorcom dokonującym zakupu energii elektrycznej na własne potrzeby, w wykonanej całkowitej rocznej sprzedaży energii elektrycznej przez dane przedsiębiorstwo w ilości nie mniejszej niż: 3,1% w 2005r., 3,6% w 2006r., 4,3% w 2007r., 5,4% w 2008r., 7,0% w 2009r. i 9,0% od 2010 do 2014r. (Wcześniejsze wersje rozporządzenia zawierały niższe wskaźniki ilościowe)	Dotychczas rozwój energetyki odnawialnej w tym energetyki wiatrowej odbywał się głównie w oparciu o realizację obowiązku zakupu energii nałożonego na spółki obrotu energią. Rozwiązanie zaproponowane we wcześniejszych wersjach Rozporządzenia obarczone było błędami systemowymi - dotyczyło wszystkich przedsiębiorstw obrotu, bez względu na to, w jakiej skali obrotu tego dokonują, a także umożliwiło tzw. wielokrotny obrót energią elektryczną ze źródeł odnawialnych.
Zwolnienie z akcyzy dla energii z OZE/ Ustawa z dnia 23 stycznia 2004 o podatku akcyzowym	Art. 23 ustęp 3 zwalnia się od akcyzy energię elektryczną wytwarzaną z odnawialnych źródeł energii. Podobnym zwolnieniem objęta jest także energia elektryczna pochodząca z elektrowni szczytowo-pompowych, wytwarzana z energii wody, która została przepompowana z wykorzystaniem energii elektrycznej wytworzonej w elektrowniach cieplnych, objętej akcyzą oraz energia elektryczna produkowaną z metanu uwalnianego i ujmowanego przy dołowych robotach górniczych w kopalniach węgla kamiennego. ¹⁰³	Brak znaczącego wpływu na rozwój energetyki wiatrowej. Podobne zwolnienie zagwarantowane zostało także innym źródłom generacji, trudno zatem działanie to zakwalifikować jako mechanizm wsparcia.
Pomoc publiczna – NFOŚiGW, WFOŚiGW ¹⁰⁴ Rozporządzenie	Zasady przydzielania pomocy publicznej w zakresie OZE przez podmioty upoważnione na mocy Ustawy o ochronie Środowiska.	Środki trudne do pozyskania dla projektów wiatrowych, brak zasadniczego wpływu na rozwój energetyki wiatrowej.

¹⁰³ Te dodatkowe zwolnienia wprowadzone zostały mocą Rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 24 kwietnia 2004 w sprawie zwolnień z podatku akcyzowego. Rozporządzenie zmieniane było 5-krotnie. Zapisy o energii pozyskiwanej z metanu zawarte zostały w Rozporządzeniu z dnia 18 listopada 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie zwolnień od podatku akcyzowego.

¹⁰⁴ Na zasadach określonych ustawą działają: NFOŚiGW, 16 funduszy wojewódzkich, 373 fundusze powiatowe i 2 489 gminnych funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej. Są to fundusze celowe w rozumieniu ustawy o finansach publicznych. Spośród nich, NFOŚiGW i fundusze wojewódzkie działają jako niezależne instytucje posiadające osobowość

<p>Rady Ministrów z dnia 27 kwietnia 2004r. w sprawie szczegółowych warunków udzielania pomocy publicznej na inwestycje związane z odnawialnymi źródłami energii</p>	<p>Możliwość uzyskania pomocy finansowej na realizację nowych inwestycji w formie dotacji, pożyczek preferencyjnych, preferencyjnych kredytów bankowych lub dopłat do oprocentowania preferencyjnych pożyczek lub preferencyjnych kredytów bankowych, częściowych umorzeń pożyczek preferencyjnych lub preferencyjnych kredytów bankowych.</p> <p>Nie dotyczy nowych inwestycji, w przypadku których wielkość zakładanej pomocy przekracza równowartość: 22 500 000 Euro dla inwestycji realizowanych w podregionach oznaczonych nr statystycznymi 22,42 i 30 000 000 Euro dla inwestycji realizowanych w podregionach oznaczonych nr statystycznymi 4,17, 30, oraz 37 500 000 Euro dla inwestycji realizowanych w pozostałych podregionach.</p> <p>Szerokie zdefiniowanie kosztów kwalifikowanych, m.in.: uwzględnianie kosztów ekspertyz, nabycie gruntu i przygotowanie placu budowy, nabycie lub wykonanie budowli i budynków, nabycie maszyn i urządzeń wraz z kosztami transportu, roboty budowlano-montażowe.</p> <p>Wielkość pomocy udzielanej (liczona jako stosunek ekwiwalentu dotacji netto do kosztów kwalifikujących się do objęcia pomocą) nie może przekraczać: 30% - dla inwestycji realizowanych w podregionach 22,42, 40% dla inwestycji realizowanych w podregionach 4,17, 30; 50% w pozostałych podregionach (inne zasady dofinansowania dla inwestycji o wyższych kosztach).</p> <p>Zapewnienie wsparcia nie tylko na rzecz OZE w typach projektów kwalifikujących się wymieniono także: budowę lub modernizację infrastruktury przyłączeniowej, niezbędnej do odbioru i przesyłu energii elektrycznej oraz ciepła ze źródeł odnawialnych oraz urządzeń związanych z automatyką tych systemów, inwestycje polegające na przystosowaniu istniejących instalacji energetycznych do wykorzystania metanu pochodzącego z odmetanowania kopalń węgla kamiennego i szybów wydobywczych ropy naftowej.</p>	<p>Dwa z trzech zrealizowanych w Polsce projektów budowy profesjonalnych farm wiatrowych zrealizowanych zostało dzięki środkom uzyskanym z NFOŚiGW oraz WFOŚiGW; jeden z planowanych do realizacji projektów w 2005r. uzyskał preferencyjną pożyczkę z NFOŚiGW.</p> <p>Rozporządzenie reguluje możliwość przekazywania pomocy publicznej na rzecz OZE, nie nakłada jednak na instytucje, upoważnione do jej udzielania, obowiązku dofinansowywania wszystkich wymienionych typów technologii – instytucje te (np. NFOŚiGW, WFOŚiGW) mogą stosować wewnętrzne kryteria oceny wniosków i decydować, na jakie projekty, w jakiej formie i wysokości przyznana zostanie pomoc.</p> <p>Dyskryminacyjne traktowanie inwestycji w zakresie energetyki wiatrowej ze względu na wysokie nakłady inwestycyjne. Praktyka po 2001r. wskazuje, że WFOŚiGW odrzucają wnioski wiatrowe ze względu na zbyt wysokie koszty inwestycyjne.</p> <p>Choć NFOŚiGW dopuszcza dofinansowanie inwestycji budowy parków wiatrowych głównie w formie pożyczek preferencyjnych i kredytów (wykorzystanie alternatywnych, przyjaznych środowisku źródeł energii znajduje się na liści priorytetów Funduszu ustalonej corocznie) – do tej pory udzielenie pomocy obwarowane było koniecznością przedłożenia gwarancji bankowej (inne formy pomocy dostępne były po spełnieniu kryteriów podmiotowych).</p>
<p>Pomoc publiczna - EkoFundusz¹⁰⁵</p>	<p>Możliwość uzyskania bezzwrotnych dopłat na realizację inwestycji budowy instalacji OZE, w tym parków wiatrowych.</p> <p>System uruchomiony został w maju 2004r. i umożliwia uzyskanie wnioskodawcom otrzymania dotacji w ramach przeznaczonych na to działanie środków, Pomoc dla projektów znajdujących się w końcowej fazie realizacji.</p> <p>Wprowadzenie kryteriów ubiegania się o środki: jeden podmiot może złożyć jedynie jeden wniosek o datację, elementy siłowni wiatrowych powinny co najmniej w 60% pochodzić z krajów EU lub USA, Szwajcarii, Norwegii; inwestycja powinna dysponować co najmniej rocznymi pomiarami wiatru; posiadać promesę koncesji na wytwarzanie energii elektrycznej, posiadać studium wykonalności inwestycji oraz projekt techniczny, dysponować technicznymi warunkami przyłączenia, mieć uzgodnione warunki kupna i sprzedaży energii elektrycznej, posiadać inne wymagane prawem analizy.</p> <p>Środki funduszu corocznie rozdzielane na poszczególne technologie, wysokość dopłaty na energetykę wiatrową</p>	<p>Mechanizm wprowadzony w maju 2004r. wspierający rozwój energetyki wiatrowej.</p> <p>Oba planowane na 2005r. projekty wiatrowe uzyskały dofinansowanie z Ekofunduszu.</p>

prawną, własne zarządy i rady nadzorcze. Rozwój energetyki wiatrowej nie jest w ogóle dofinansowywany ze środków gminnych i powiatowych.

¹⁰⁵ EkoFundusz założony został w 1992 r. jako fundacja, której wpływy pochodzą ze zrzeczenia się spłaty części polskiego długu w ramach umów Polski z USA, Francją, Szwajcarią, Szwecją, Włochami i Norwegią. Warunkiem wykorzystania tych funduszy jest przeznaczenie ich na ochronę środowiska (tzw. ekokonwersja). W latach 1992-2003 przychody EkoFunduszu wyniosły około 314 mln USD, co stanowi 55% całości kwoty, jaką ma otrzymać w okresie 1992-2009.

	może wynieść do 700 000zł/MW, przy rocznym limicie środków na ten cel 35mln zł (na 50MW/rok).	
Srodki ze sprzedaży Jednostek Redukcji Emisji (ERU)/ Protokół z Kioto – Mechanizm Wspólnych Wdrożeń	Możliwość uzyskania dodatkowych strumieni pieniężnych poprawiających rentowność inwestycji. Środki przekazywane są po corocznym przedstawieniu raportu weryfikacji na temat ilości wygenerowanej energii, która przeliczana jest na liczbę jednostek ERU, za które przekazywana jest płatność w wynegocjowanej wysokości.	Przewidywany umiarkowany wpływ na rozwój energetyki wiatrowej – wiele firm zwłaszcza zagranicznych zainteresowanych jest wprawdzie realizacją projektów budowy parków wiatrowych pod warunkiem uzyskania zatwierdzenia projektu jako JI, ze środków tych nie można jednak sfinansować nakładów inwestycyjnych (niektóre fundusze węglowe dopuszczają możliwość uzyskania przedpłaty w wysokości do ok. 30% szacowanej wartości ERU wygenerowanych w całym okresie życia projektu). Brak jasnych wytycznych w zakresie przeprowadzania procedury (w tym terminów rozpatrywania wniosków, wymaganych dokumentów, wytycznych do ich sporządzania, publicznie dostępnych wiarygodnych danych na temat emisyjności produkcji energii w Polsce), powoduje to wyższe koszty związane z przygotowaniem dokumentacji potrzebnej w celu zatwierdzenia projektu jako JI.
Norweski Mechanizm Finansowy	Pomimo tego że ochrona środowiska w obu instrumentach wpisana została jako priorytet, a OZE znajdują się na liście dopuszczanych projektów, energetyka wiatrowa została wykluczona z dofinansowania w ramach tych instrumentów (OZE, które kwalifikują się do uzyskania pomocy są małe elektrownie wodne, wykorzystanie energii słonecznej i biomasy w indywidualnych systemach grzewczych).	
Mechanizm Finansowy EOG		

Źródło: Opracowanie własne

Stan rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce, w tym sektora energetyki wiatrowej, wskazuje, iż wykorzystywane dotychczas w Polsce formy wsparcia były nieskuteczne i niewystarczające. Poza obowiązkiem zakupu, który próbował stymulować działania spółek dystrybucyjnych i przedsiębiorstw obrotu do zakupu energii (obowiązek ten był dużej mierze nieskuteczny ze względu na niską podaż zielonej energii i błędy w konstrukcji systemu powodujące m.in. nieskuteczność kar), żaden z mechanizmów nie zachęcał w sposób istotny inwestorów do podejmowania działań w zakresie OZE.

Wykorzystywane mechanizmy nie przyniosły również znaczących pozytywnych efektów w zakresie rozwoju energetyki wiatrowej. Niepewność zbytu energii, brak możliwości oszacowania przyszłych przychodów ze względu na niechęć spółek dystrybucyjnych do zawierania długoterminowych umów sprzedaży energii a także niemożność oszacowania wysokości kosztów operacyjnych (np. wymiaru podatku od nieruchomości), skomplikowane procedury, zniechęcały inwestorów do inwestowania w energetykę wiatrową. Funkcjonujące dotychczas mechanizmy wsparcia nie gwarantowały ponadto środków finansowych na realizację inwestycji budowy elektrowni wiatrowych. Źródła finansowania dostępne dla energetyki wiatrowej ograniczają się w zasadzie do możliwości ubiegania się o pomoc publiczną z EkoFunduszu i NFOŚiGW. Kryteria kwalifikowania projektów wykluczają bowiem możliwość uzyskania środków na finansowanie projektów z zakresu energetyki wiatrowej z nowych mechanizmach finansowych (Mechanizmu Norweskiego czy Finansowego Mechanizmu EOG), a ich finansowanie z funduszy strukturalnych jest w Polsce bardzo utrudnione.

Pomimo że fundusze strukturalne stać się miały podstawowym instrumentem finansowym wsparcia energetyki odnawialnej w Polsce po wejściu do EU, w konstrukcji zapisów poszczególnych programów operacyjnych, działań i poddziałań, nie przewidziano w zasadzie szczególnego wsparcia inwestycji OZE.¹⁰⁶ Choć, zgodnie ze wskazaniami Komisji Europejskiej, rozwój OZE został zapisany w NPR i umieszczony teoretycznie w kryteriach formalnych dwóch programów operacyjnych (w Zintegrowanym Programie Operacyjnym Rozwoju Regionalnego i SPO Wzrost Konkurencyjności Przedsiębiorstw), to w praktyce projekty OZE nie były z nich finansowane.¹⁰⁷ Środki z działania 2.4 SPO WKP *Wsparcie dla przedsięwzięć w zakresie dostosowania przedsiębiorstw do wymogów ochrony środowiska* (poddziałanie 2.4.3 Inwestycje w zakresie ochrony

¹⁰⁶ Przeznaczenie funduszy reguluje Narodowy Plan Rozwoju 2004-2006, a szczegółowe zapisy odnośnie formy pomocy, typach dopuszczalnych projektów, kryteriów oceny wniosków, ect., zawarte są w poszczególnych programach i ich kartach działań .

¹⁰⁷ G. Wiśniewski: *Transpozycja i implementacja prawa Unii Europejskiej w praktyce*, Czysta Energia 11/2004.

powietrza) skierowane zostały na inwestycje proekologiczne w energetyce konwencjonalnej. W kryteriach formalnych wprowadzono bowiem zapisy zawężające, mówiące o tym, że inwestycja objęta tym działaniem musi być przeprowadzona w przedsiębiorstwach, wskazanych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 4 sierpnia 2003r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji. Na liście tej znalazły się duże obiekty energetyki konwencjonalnej o mocy cieplnej wprowadzonej w paliwie większej niż 50MW. Wsparcie dla energetyki odnawialnej w ramach tego działania rozdysponowane zostało zatem na inne cele. W przypadku ZPORR, projekty w obszarze wykorzystania OZE i poprawy jakości powietrza wyłączone zostały w skutek opóźnień administracyjnych w przygotowaniu pierwszych konkursów o środki z funduszy strukturalnych (działania 1.2, 3.1 ZPORR). W konsekwencji, możliwości otrzymania dofinansowania na inwestycje w OZE z funduszy strukturalnych ograniczona została do ubiegania się, na równi z innymi podmiotami komercyjnymi, prowadzącymi działalność w zupełnie innych obszarach, niezwiązanych z ochroną środowiska, o środki np. w ramach Priorytetu 2: *Bezpośrednie wsparcie przedsiębiorstw*, działanie 2.2.1 SPO WKP *Wsparcie dla przedsiębiorstw dokonujących nowych inwestycji*.

Przytoczone przykłady, a także dotychczasowe doświadczenia w pracach nad Projektem NPR na lata 2007-2013 (w kryteriach przedstawionych w propozycji działania „Rozwój OZE” w ramach SPO Środowisko jako rodzaje kwalifikujących się projektów wymieniona została m.in.: budowa lub modernizacja infrastruktury przyłączeniowej niezbędnej do odbioru i przesyłu energii elektrycznej lub ciepła ze źródeł odnawialnych) wskazują na **realne zagrożenie powielenia przez Polskę tzw. modelu greckiego, polegającego na formalnym przyjęciu dorobku prawnego Wspólnoty w zakresie energetyki odnawialnej, bez podejmowania rzeczywistych działań w tym obszarze.**¹⁰⁸

Pewne nadzieje na zmiany w obszarze mechanizmów wsparcia OZE związane są z nowelizacją Prawa energetycznego uchwaloną w marcu 2005r. (Ustawa o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz ustawy – Prawo ochrony środowiska). Podstawowe założenia nowego systemu opisane zostały w punkcie 2.3.1 oraz 1.2. Zapisy Ustawy przenoszą do prawa krajowego części zaleceń zawartych w Dyrektywie 2001/77/WE w odniesieniu do zagwarantowania możliwości przyłączenia instalacji OZE oraz wprowadzenia świadectw pochodzenia. Dokładniej, nowelizacja wprowadza rozdział świadectw pochodzenia energii ze źródeł odnawialnych od fizycznej energii i umożliwia obrót prawami majątkowymi nadanymi świadectwom pochodzenia na Towarowej Gieldzie Energii. Ustawa nakłada na spółki dystrybucyjne obowiązek uzyskania i przedłożenia do umorzenia Prezesowi URE odpowiedniej liczby świadectw pochodzenia (wynikającej z obowiązku zakupu) lub uiszczenia opłaty zastępczej obliczanej jako iloczyn 240zł i różnicy pomiędzy ilością energii, do której zakupu dany podmiot był zobowiązany, a ilością energii, którą rzeczywiście nabył. (Opłata zastępcza stanowić będzie dochód NFOŚiGW). Niewypełnienie obowiązku skutkować ma nałożeniem kary w wysokości iloczynu liczby 1,3 i różnicy pomiędzy wysokością wymaganej i uiszczonej opłaty zastępczej.) System handlu prawami majątkowymi nadanymi świadectwom pochodzenia funkcjonować ma w Polsce od października 2005 roku. Umożliwić ma zbyt całej wyprodukowanej przez wytwórców OZE energii (obowiązek zakupu energii wytworzonej przez sprzedawcę z urzędu po średniej cenie sprzedaży energii w poprzednim roku kalendarzowym), nie gwarantując jednak minimalnej ceny za cechę ekologiczną. System ukrócić ma nagminne niewypełnienie obowiązku zakupu przez przedsiębiorstwa obrotu w oparciu o argument braku podaży energii, wprowadzając możliwość wypełnienia obowiązku poprzez uiszczenie opłaty zastępczej.

Nowe prawo wprowadza ponadto zasadę współfinansowania rozbudowy infrastruktury przesyłowej, potrzebnej do przyłączania nowych źródeł OZE przez spółki dystrybucyjne (do 2010r. 50% kosztów przyłączenia pokrywać mają spółki dystrybucyjne, do których sieci inwestycja jest przyłączana; zasada ta obowiązywać ma bezterminowo dla źródeł o łącznej mocy elektrycznej nieprzekraczającej 5MW, które dodatkowo zwolnione mają być z opłat rejestrowych oraz opłaty skarbowej za wydanie świadectwa). Spółki dystrybucyjne są ponadto bezwzględnie zobowiązane do zawarcia umowy o przyłączenie do sieci z podmiotami ubiegającymi się o przyłączenie do sieci, na zasadzie równoprawnego traktowania, jeżeli istnieją techniczne i ekonomiczne warunki przyłączenia do sieci. Dodatkowo operator systemu elektroenergetycznego w obszarze swego działania jest obowiązany zapewnić pierwszeństwo w świadczeniu usług przesyłania energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnych źródłach energii oraz w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła. Ustawa wprowadza także odmienne zasady bilansowania dla energetyki wiatrowej do 2010. Na moment sporządzania tego raportu szczegółowe rozwiązania w zakresie proponowanych zasad bilansowania nie były jeszcze zdefiniowane.

¹⁰⁸ G. Wiśniewski: *Transpozycja i implementacja prawa Unii Europejskiej w praktyce*, Czysta Energia 11/2004.

Mechanizmy te wdrożone we właściwy sposób stanowią mogłyby rzeczywiste mechanizmy wsparcia. Nie wiadomo jednak, w jaki sposób, szczególnie wymóg pokrywania 50% kosztów nowych instalacji sieciowych, ma być w praktyce realizowany. Przedsiębiorstwa sieciowe nie są bowiem zainteresowane partycypowaniem w kosztach, które nie stają się źródłem ich przyszłych przychodów ani w sposób bezpośredni, ani pośredni. Należy spodziewać się, że, jak zawsze, o skuteczności zaproponowanych rozwiązań rozstrzygać będzie sposób przeniesienia zapisów Ustawy na poziom rozporządzeń, wówczas możliwa będzie ocena ich rzeczywistego kształtu i wpływu na rozwój OZE, w tym energetyki wiatrowej.

2.4. Podsumowanie

Z przedstawionych powyżej analiz wynika, że polityka w zakresie energetyki wiatrowej i wykorzystywane mechanizmy wsparcia rozwoju sektora w Europie i w Polsce do roku 2005 znacznie się różniły, podobnie jak i nastawienie do energetyki wiatrowej. Odnieść można wrażenie, że energetyka wiatrowa, która w Europie już od wielu lat postrzegana jest i była jako istotny element polityki energetycznej i klimatycznej, w Polsce dopiero zaczyna być traktowana jako istotna składowa polityki energetycznej. Pomimo stopniowo implementowanych zmian prawnych, podejście do energetyki wiatrowej w Polsce jest nadal dość sceptyczne. Widać je zarówno w stosunku władz wojewódzkich, jak i administracji rządowej, do problematyki lokalizacji parków elektrowni wiatrowych. Za główne źródło energii odnawialnej w Polsce uznana została biomasa i to ugruntowywane przez lata przekonanie, że pozwoli ona na realizację celu indykacyjnego dla Polski, nadal istnieje w publicznej świadomości. Brak rozpoznania zasobów energii, która mogłaby być generowana przez wiatr, brak informacji na temat korzyści gospodarczych, społecznych i ekologicznych oraz brak wiedzy na temat poziomu zobowiązań międzynarodowych Polski w zakresie ochrony klimatu i norm emisyjności produkcji energii elektrycznej, sprawiają, że energetyce wiatrowej często nadal przypisywana jest drugorzędna czy nawet trzeciorzędna rola. Dodatkowy brak niezależnego źródła informacji o energetyce wiatrowej i bazowanie na prasowych doniesieniach (będących często jedynie faktami prasowymi), potęguje niechęć do energetyki wiatrowej, którą władze lokalne i centralne wydają się także podzielać, przedstawiając energetykę wiatrową często w kontekście konfliktów z ochroną przyrody, negatywnego wpływu na krajobraz czy awifaunę. Podejście takie jest niezrozumiałe i nieuzasadnione, gdyż energetyka wiatrowa jest technologią, która w porównaniu z innymi źródłami generacji energii elektrycznej ma stosunkowo niewielki wpływ na środowisko.

W krajach europejskich sytuacja wygląda nieco odmiennie – rządy, ministrowie środowiska i gospodarki, przedstawiciele samorządów, czują się odpowiedzialni za rzetelne informowanie społeczeństwa przede wszystkim o zaletach rozwoju energetyki wiatrowej. Kształtowanie pozytywnego wizerunku energetyki wiatrowej oraz szerzenie wiedzy o korzystnym wpływie wykorzystania wiatru do produkcji energii elektrycznej, wpisane jest w strategię działań resortów środowiska i gospodarki w wielu krajach. Odmiennie formułowane są także cele i działania w zakresie wzrostu wykorzystania energii z wiatru. Wiele państw ustanawia nie tylko odrębne cele jakościowe w zakresie rozwoju energetyki wiatrowej, ale także zobowiązuje się do osiągnięcia określonych celów ilościowych, np.: ilości energii produkowanej przez elektrownie wiatrowe czy mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej w zdefiniowanym horyzoncie czasowym. Wyznaczonym celom towarzyszy wdrożenie określonych, ukierunkowanych na rozwój energetyki wiatrowej programów działań, wykorzystujących różne mechanizmy wsparcia.

Zmiany wdrażane w Polsce od 2004 roku w zakresie energetyki wiatrowej są w dużej mierze wymuszone przez dostosowanie prawa polskiego do wytycznych dyrektyw unijnych. Transpozycja wymogów EU nie zawsze dokonywana jest w sposób prawidłowy i pełny. Często mechanizmy przeniesione są do polskiego systemu w sposób zniekształcony i nieoddający pierwotnych unijnych zapisów. Przykładem jest wykorzystanie funduszy strukturalnych na lata 2004-2006.

W zakresie mechanizmów wsparcia, po kilku latach rozważań i debat, w Polsce wdrożony zostanie system zbywalnych praw majątkowych nadanych świadectwom pochodzenia, zbliżony do systemu zbywalnych zielonych certyfikatów (TGC), stosowanego w trzech krajach europejskich. Większość krajów jako mechanizm promocji OZE wykorzystuje system gwarantowanych cen, którego funkcjonowanie jest już dobrze zbadane i jak twierdzi wielu ekspertów, w łącznym rozrachunku, tańsze. Nowy system ma zostać w Polsce wprowadzony dopiero w październiku, więc ocena jego efektywności i rzeczywistego wpływu na rozwój sektora jest póki co niemożliwa. Wydaje się jednak niemal pewne, że bez wprowadzenia dodatkowych mechanizmów cenowych, takich jak dotacje na realizację inwestycji czy zwolnienia podatkowe, energetyka wiatrowa w Polsce nie będzie się rozwijać, a znaczenie tej technologii i korzyści z niej płynące, mogą zostać zmarginalizowane.

Rozdział III. Próba określenia potencjału Polski w zakresie wykorzystania energetyki wiatrowej

Wyznaczenie potencjału rozwojowego wykorzystania energii wiatru do produkcji energii elektrycznej jest zadaniem złożonym i w zasadzie nigdy nie zostało w Polsce przeprowadzone w sposób kompleksowy. Przyczyn tego stanu rzeczy jest kilka. Do najważniejszych należą brak wiarygodnego atlasu wiatru,¹⁰⁹ przygotowanego na potrzeby energetyki wiatrowej, brak publicznie dostępnych opracowań na temat możliwości przyłączenia nowych instalacji do krajowego systemu przesyłowego oraz szerzej, niedostosowanie zaplecza naukowo-badawczego i publicznej statystyki do potrzeb energetyki wiatrowej. Aktywność administracji rządowej w zakresie energetyki wiatrowej w dużej mierze ogranicza się do wyznaczania celów i deklarowania ogólnego poparcie dla rozwoju sektora, brak jest natomiast konkretnych działań, takich jak chociażby przeprowadzenie analizy zasobów wiatru czy oszacowanie technicznych możliwości przesyłu energii elektrycznej wygenerowanej przez elektrownie wiatrowe w ramach krajowego systemu energetycznego.

Określenie potencjału wykorzystania energetyki wiatrowej dodatkowo utrudnia także fakt, że jest on zmienny w czasie. Rozwój technologii, a w szczególności mocy i sprawności turbin, wysokości wieży i długości śmigieł, sprawia, że na tym samym terenie o niezminionej powierzchni i warunkach wiatrowych, można dziś wygenerować znacznie więcej energii elektrycznej niż jeszcze 10 lat temu. Od kilku lat parki wiatrowe budowane są także na morzu, co przyczynia się do znacznego wzrostu wykorzystania tej technologii. Dynamicznie kształtują się również czynniki instytucjonalne, które przesądzą o ekonomicznym uzasadnieniu realizacji projektów wiatrowych. Zmieniające się prawo tworzy ramy przeprowadzania inwestycji, a także wpływa na dostępność powierzchni pod realizację inwestycji budowy parków wiatrowych poprzez wprowadzanie zakazów rozwoju technologii na określonych obszarach np. w wyniku wprowadzenia nowych form ochrony przyrody czy wdrożenia nowych wymogów środowiskowych dla realizacji inwestycji. Połączenie wszystkich wymienionych czynników oraz zmiennej charakterystyki wiatru, sprawia, że jednoznaczne wyliczenie ilości energii elektrycznej, która może być generowana przez wiatr, nie jest w zasadzie możliwe.

Próby oszacowania potencjału są i muszą być jednak podejmowane. Wieloletnie badania dla krajów EU-15 wykazały, że potencjał wiatru, którego wykorzystanie jest uzasadnione ekonomicznie to 3000TWh energii z projektów typu offshore i ponad 600TWh energii z projektów typu onshore, możliwości do uzyskania do roku 2020.¹¹⁰ Z raportu EWEA - *Electricity from renewable energy sources in EU-15 countries – future potentials and costs*¹¹¹ wynika, że produkcja energii z wiatru jest technologią o największym spośród wszystkich OZE potencjale rozwojowym w Europie. W perspektywie roku 2020 największym „dostawcą” energii elektrycznej z OZE pozostaną elektrownie wodne. Ilość energii wyprodukowanej w źródłach wiatrowych, pomimo gwałtownego rozwoju technologii, pozostanie prawdopodobnie nadal znacznie mniejsza. Analizy wykazują jednak, że potencjał energetyki wodnej jest praktycznie już obecnie w pełni wykorzystywany, podczas gdy energetyka wiatrowa, wciąż dysponuje znacznym potencjałem rozwojowym w wielu krajach europejskich.¹¹²

Potencjał produkcyjny energetyki wiatrowej napotyka jednak na wiele ograniczeń jego wykorzystania - fizycznych, technicznych i prawnych. Wśród czynników tych znajdują się: niska średnia prędkość wiatru na określonym obszarze, ale także występowanie prędkości skrajnych, czyli bardzo niskich lub bardzo wysokich, które uniemożliwiają pracę turbin; oddalenie od sieci elektroenergetycznej, do której farmy muszą być przyłączone; obecność różnych form ochrony przyrody; występowanie tras migracji ptaków; korytarzy powietrznych wykorzystywanych przez lotnictwo cywilne lub wojskowe; występowanie zabudowań mieszkalnych (ze względu na normy w zakresie hałasu); występowanie innych przeszkód zaburzających swobodny przepływ powietrza (dużych budowli, kominów, wysokich drzew) czy alternatywne wykorzystanie terenu, np. pod infrastrukturę komunikacyjną czy przemysł.

¹⁰⁹ Atlas wiatru - powstała na podstawie pomiarów wiatru, uwzględniająca charakterystykę terenu, mapa przedstawiająca średnią prędkość wiatru dla danej wysokości nad poziomem gruntu, w danym okresie, dla określonego obszaru. Atlas wiatru w wersji rozbudowanej zawiera bazę danych wiatrowych umożliwiających wykonanie kalkulacji produktywności elektrowni wiatrowych.

¹¹⁰ Potencjał techniczny dla Europy oceniany jest w perspektywie średniookresowej jako wysoki, szczególnie w krajach takich jak: Francja, Wielka Brytania i Włochy. Niestety nowe kraje członkowskie nie zostały objęte wskazanym opracowaniem.

Zasoby wszystkich krajów Europy środkowej i Wschodniej oraz byłego Związku Radzieckiego oceniane są na 10600TWh rocznie, zasoby światowe zostały oszacowane na 53000TWh rocznie. Więcej : *Wind Force 12. A blueprint to achieve 12% of the world's electricity from wind power by 2020*, EWEA/Greenpeace, May 2004, s. 48.

¹¹¹ *Electricity from renewable energy sources in EU-15 countries – future potentials and costs*, Re-Xpansion, March 2005.

¹¹² *Electricity from renewable energy sources in EU-15 countries – future potentials and costs*, Re-Xpansion, March 2005, s. 10.

Potencjał możliwości wykorzystania technologii wiatrowej oceniać można na różnych płaszczyznach, sprawdzając potencjał teoretyczny i praktyczny. Teoretyczny - możliwy do wykorzystania przy założeniu wysokiej sprawności urządzeń wytwórczych, braku ograniczeń technicznych, całkowitym dostępie do potencjału, który nie jest wykorzystywany na inne cele i założeniu pełnej sprawności przetworzenia energii kinetycznej wiatru w energię elektryczną. Potencjał praktyczny szacowany jest jako możliwy do wykorzystania z technicznego punktu widzenia, przy pomocy dostępnych urządzeń. Często analizowany jest także potencjał ekonomiczny, stanowiący część potencjału technicznego, której wykorzystanie jest możliwe i ekonomicznie uzasadnione. Niezależnie jednak od wybranego zakresu analizy, rzetelna próba oszacowania potencjału wymaga przeprowadzenia skomplikowanego prognozowania ekonometrycznego,¹¹³ opracowania krzywej zasobów i kosztów, zmiennych w czasie, z uwagi na różną wietrzność analizowanego okresu, a także zmienność polityki prowadzonej w zakresie energetyki wiatrowej. Wartość merytoryczna wyników uzyskanych z prognozowania zależy od poprawności przyjętych założeń i wyznaczonych między nimi zależności, ale także od dokładności wprowadzonych do modelu danych.¹¹⁴

3.1. Próba oszacowania zasobów wiatru w oparciu o wybrane opracowania i publikacje krajowe i zagraniczne

Podstawą wykorzystania narzędzi ekonometrycznych jest oszacowanie zasobów wiatru pod kątem energetyki wiatrowej. Zasoby te są możliwe do zdefiniowania po uprzednim określeniu cech klimatycznych i fizycznych obszaru, takich jak: rozkłady prędkości i kierunków oraz długoterminowe średnie prędkości wiatru; dostępność i powierzchnia potencjalnych lokalizacji pod projekty wiatrowe, cechy geomorfologiczne analizowanego terenu, szata roślinna i sposób wykorzystania gruntu przez człowieka, które wpływają na tzw. szorstkość¹¹⁵. Wskazane czynniki modyfikują wielkoskalową cyrkulację atmosferyczną,¹¹⁶ a przez to także wielkość energii kinetycznej wiatru dostępną dla elektrowni wiatrowych. Dlatego też dopiero komplet wskazanych informacji pozwala na sporządzenie prognozy, produktywności turbin wiatrowych, czyli szacunku ilości energii, która może być wygenerowana na danym terenie przez elektrownie wiatrowe.

Pamiętać należy, że prędkości wiatru ulegają zmianom czasowym krótkoterminowym (porywy i turbulencje), dobowym, sezonowym, rocznym i długookresowym. Dlatego też określenie zasobów energii wiatru w dowolnej lokalizacji, przy spełnieniu wysokich wymagań dokładności jest przedsięwzięciem bardzo złożonym. Także ze względu na ilość lokalnych czynników klimatycznych i geomorfologicznych, wymienionych powyżej, które trzeba uwzględnić w analizie. Skali trudności w tym zakresie nie da się porównać do żadnej innej technologii odnawialnych źródeł energii. Ocena zasobów energii wiatru z zachowaniem niezbędnego poziomu dokładności wymaga przeprowadzenia precyzyjnych, przynajmniej rocznych (a najlepiej wieloletnich) pomiarów wiatru na terenie lokalizacji planowanej do wykorzystania pod budowę parku wiatrowego. Niestety prowadzenie kosztownych i czasochłonnych pomiarów w dowolnym, przypadkowym miejscu, wiąże się z wysokim ryzykiem ich niepowodzenia. Uzyskane wyniki mogą być na tyle słabe, że realizacja inwestycji na badanym obszarze zostanie całkowicie zaniechana. Dlatego też wiele państw zdecydowało się na opracowanie tzw. atlasów wiatru, które stanowią mapę zasobów energetycznych wiatru na terenie danego kraju. Mapy te wskazują miejsca o korzystnych warunkach wiatrowych, a ich dokładność w wielu krajach pozwala nawet na wyliczenie produktywności planowanego projektu.¹¹⁷

W Polsce nie ma wiarygodnej bazy danych, na podstawie której można byłoby stopniowo budować mapę zasobów energii wiatru. Pamiętać należy, że dane takie musi cechować duża dokładność,

¹¹³ Prognozowaniem ekonometrycznym lub predykcją ekonometryczną nazywamy proces wnioskowania o przyszłych wartościach zmiennej endogenicznej na podstawie modelu wyjaśniającego kształtowanie się tej zmiennej. Wynik takiego procesu nazywany jest prognozą. Stosownie do tego wyboru gromadzone są dane statystyczne, szacowane parametry modelu, który następnie poddawany jest weryfikacji oraz badaniu stabilności.

¹¹⁴ W Europie opracowano narzędzie Greek-X, które mogłoby być także wykorzystywane w Polsce pod warunkiem właśnie pełnej dostępności wymaganych przez model danych. Do oszacowania potencjału może zostać wykorzystany także program SAFIRE, a konkretnie jego moduł analizujący możliwość rozwoju wykorzystania OZE w zróżnicowanym otoczeniu ekonomicznym, politycznym, w warunkach konkurencji z konwencjonalnymi technologiami energetycznymi.

¹¹⁵ Wyodrębnionych zostało kilka klas szorstkości terenu od „0” dla powierzchni wody, po „4” dla wysoce zurbanizowanych terenów z wysoką zabudową mieszkalną. Szorstkość ma wpływ na rozkład prędkości wiatru w funkcji wysokości. Im większa szorstkość tym większy wzrost prędkości wraz z wysokością.

¹¹⁶ Ważna jest nie tylko rzeźba terenu, ale także temperatura powietrza, typ pokrycia podłoża czy występowanie zbiorników wodnych lub przeszkód. Więcej w: K. Michałowska-Knap, P. Mackiewicz, A. Milić: Metodyka oceny lokalnych zasobów energetycznych wiatru, EC BREC, <http://elektrownie-wiatrowe.org.pl>.

¹¹⁷ A. Sawicka: *Farma wiatrowa. Pomiar wiatru, projekt oraz analiza produktywności farmy*, Warszawa, 9 lutego 2005.

nawet niewielkie odchylenia średniej prędkości wiatru wpływają bowiem na powstawanie znacznych różnic w produkcji energii, każda niedokładność zmienia zatem zasadniczo uzyskany wynik.¹¹⁸ Pomiary wiatru na potrzeby energetyki wiatrowej wykonuje obecnie kilka firm polskich i zagranicznych. Dane wiatrowe zarejestrowane przez te firmy nie są jednak powszechnie dostępne, stanowią unikatową, uzyskaną wysokim kosztem, pilnie strzeżoną wiedzę. W dodatku większość z pomiarów koncentruje się w pasie nadmorskim. Szacuje się, że nawet ok. 80%- 90% powierzchni kraju, nie jest i nie było w ogóle objętych pomiarami prowadzonymi na potrzeby energetyki wiatrowej, zgodnie z zasadami prowadzenia takich pomiarów.¹¹⁹

Przygotowanie atlasu wiatru wymaga zebrania szeregu danych o prędkościach i kierunkach wiatru, zarejestrowanych zgodnie ze stworzoną dla tego typu badań procedurą. Kluczowe elementy prawidłowo przeprowadzonych pomiarów to: jakość i wysokość masztu pomiarowego, częstotliwość pomiaru, jakość czujników pomiarowych oraz właściwy sposób ich montażu. Przed montażem masztu pomiarowego niezbędna jest weryfikacja poprawności wskazań anemometrów (czujników pomiaru prędkości wiatru).¹²⁰ Pomiary powinny być dokonywane na wysokości wirnika turbiny (obecnie jest to wysokość 80-100m nad poziomem gruntu), ze względów ekonomicznych przeprowadzane są jednak na niższych masztach o wysokości od 40 do 60m. Ważny jest również sposób rejestracji danych uzyskanych z pomiarów. Pomiary wykonywane powinny być w trybie ciągłym, a ich rejestracja dokonywana co dwie sekundy, a następnie uśredniana i zapisywana na nośniku co dziesięć minut. Dużą rolę odgrywa także jakość czujników pomiarowych, materiał, z jakiego są wykonane, ich właściwe proporcje i waga oraz odpowiedni montaż. Dane uzyskane z rocznych pomiarów powinny zostać skorelowane i przeliczone z reprezentacyjną serią danych długoterminowych, a następnie poddane obróbce w modelu komputerowym, umożliwiającej interpolację danych dla wysokości wirnika turbiny. Tak zgromadzone dane można również wykorzystać do oszacowania prędkości wiatru na terenach sąsiadujących z miejscem posadowienia masztu pomiarowego. Na podstawie zebranych we wskazany sposób danych wiatrowych, uzupełnionych dodatkowo o informacje na temat szorstkości i orografii terenu, za pomocą odpowiednich algorytmów, stworzona może zostać mapa zasobów energii wiatru. Od rodzaju terenu i wysokości masztu, na którym wykonano pomiary, zależy powierzchnia obszaru, dla którego można wykonać mapę wietrzności, na podstawie pomiarów przeprowadzonych przy pomocy konkretnego masztu.¹²¹ Dysponując odpowiednio gęstą siecią masztów pomiarowych, można stworzyć mapę dla gminy, regionu czy kraju.

W wielu krajach europejskich obszerne bazy danych wiatrowych istnieją od dawna, wiele z nich jest udostępnianych publicznie (bezpłatnie). Wśród państw, które oficjalnie udostępniły swoje atlasy wiatru są m.in. Dania i Irlandia, która przygotowała mapę wietrzności dla wysokości 50m, 75m i 100m nad gruntem i dodatkowo naniosła na nie trasy linii energetycznych. Mapy te cechuje duży stopień dokładności i szczegółowości. Także w Niemczech w latach 90. w ramach programu rządowego, wybudowano maszty pomiarowe, o znacznej wysokości, z których dane traktowane są jako referencyjne. Chociaż dane te udostępniane są odpłatnie - koszty pozyskania tych danych są jednak niższe niż zakup mniej użytecznych, ze względu na wysokość masztów pomiarowych, danych z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Polsce (IMGW) - to inwestorzy chętnie je wykorzystują do przeprowadzenia wstępnej analizy produktywności dla nowych lokalizacji.

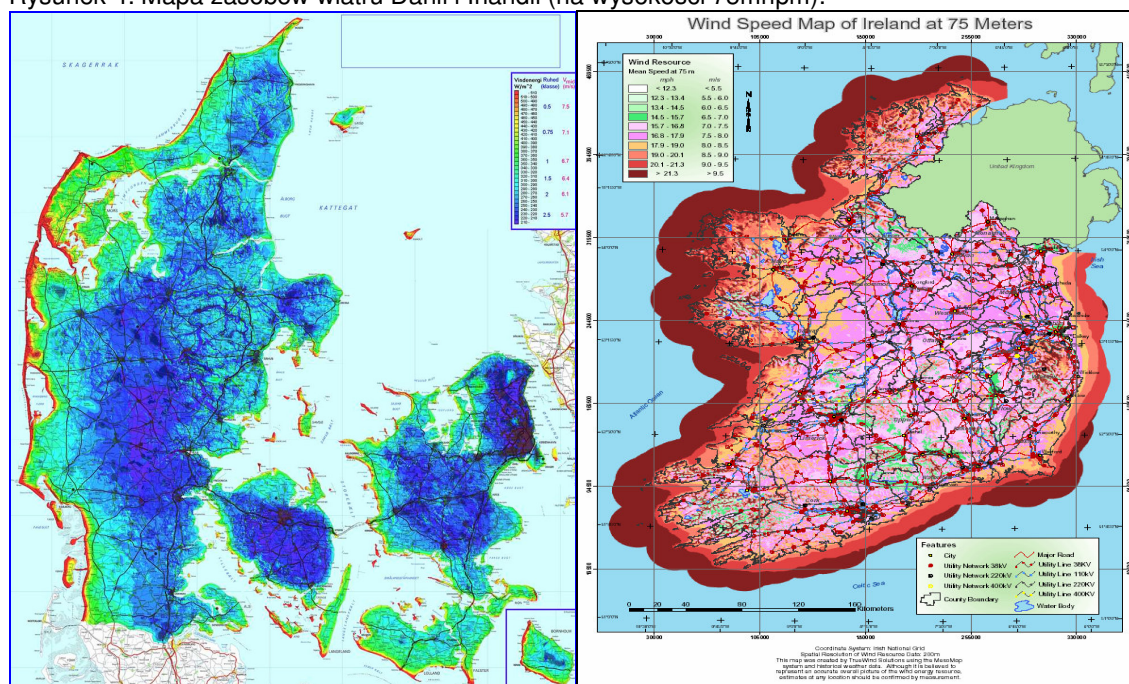
¹¹⁸ Badania wykazują, że przy średniej prędkości wiatru równej 5 m/s odchylenie 0.5 m/s (a więc 10%) powoduje powstanie 20% różnicy w szacowanej rocznej produkcji energii. Więcej w: K. Michałowska-Knap, P. Mackiewicz, A. Milić: *Metodyka oceny lokalnych zasobów energetycznych wiatru*, EC BREC, <http://www.instalsystem.pl>.

¹¹⁹ A. Sawicka: *Projektowanie farm wiatrowych z zastosowaniem profesjonalnych programów komputerowych*, Targi Odnawialnych Źródeł Energii ENEX – Nowa Energia, Kielce, marzec 2004.

¹²⁰ W tym celu anemometry poddawane są kalibracji w tunelu aerodynamicznym.

¹²¹ A. Sawicka: *Projektowanie farm wiatrowych z zastosowaniem profesjonalnych programów komputerowych*, Targi Odnawialnych Źródeł Energii ENEX – Nowa Energia, Kielce, marzec 2004.

Rysunek 4: Mapa zasobów wiatru Danii i Irlandii (na wysokości 75mnpm):



Źródło: <http://www.emd.dk>; <http://www.awstruewind.com>

Podobnymi mapami, dysponują również Holandia, Norwegia, Kanada. Lista krajów posiadających lub tworzących mapy wietrzności jest dłuższa. Znajdują się na niej zarówno kraje rozwinięte, jak i rozwijające się, które poprzez tworzenie baz danych o zasobach wiatrowych, chcą przyciągnąć do kraju inwestorów zainteresowanych realizacją projektów wiatrowych.

W Polsce brakuje wiarygodnego atlasu wiatru. IMGW przygotował wprawdzie kilka wersji map, na których wyznaczone zostały strefy o bardzo szerokich zakresach wietrzności. Wybór lokalizacji pod inwestycję budowy parku wiatrowego w oparciu o zawarte w tych opracowaniach informacje nie jest jednak możliwy. Służyć one mogą, co najwyżej, wstępnemu wytypowaniu lokalizacji, na terenie których przeprowadzone zostaną następnie szczegółowe pomiary wiatru. Dane wiatrowe gromadzone przez Instytut od blisko dziewięćdziesięciu lat, w ponad stu stacjach i posterunkach meteorologicznych w Polsce, oddalonych od siebie często o kilkadziesiąt kilometrów, nie mogą stanowić podstawowej bazy do stworzenia mapy zasobów energii wiatru. Metodologia badań w IMGW dostosowana dla prognoz cywilnych jest zdecydowanie za mało dokładna, by móc stanowić źródło informacji o zasobach wiatru na potrzeby energetyki wiatrowej.¹²² Obecnie pomiary wiatru w IMGW wykonywane są na masztach o wysokości 15m (dawniej na masztach o wysokości 10m). Rejestr danych w stacjach meteorologicznych następuje co godzinę, a na posterunkach meteorologicznych trzy lub cztery razy na dobę. W najlepszym przypadku w ciągu doby zbierane są dwadzieścia cztery próbki, czyli sześć razy mniej niż w przypadku ciągłych pomiarów wykonywanych na potrzeby inwestycji budowy parków wiatrowych. (W trakcie tych pomiarów uzyskuje się aż sto czterdzieści cztery próbki w ciągu doby.) Ponadto, maszty o wysokości 10m czy nawet 15m są zdecydowanie za niskie, by mierzyć prędkość wiatru na potrzeby elektrowni wiatrowych, których wysokość wynosi ok. 80 do 100m. Rozkład prędkości wiatru w profilu pionowym jest bardzo czuły na wszelkie zaburzenia spowodowane przez elementy występujące w terenie. Jeśli maszt o wysokości 15m znajduje się w sąsiedztwie budynku bądź drzew, lub otoczony jest zadrzewieniami, to zarejestrowane wyniki odzwierciedlają wyłącznie specyficzne, lokalne warunki terenu. Zniekształcona w ten sposób charakterystyka wiatru, zarejestrowana na wysokości 15m nad gruntem, przeliczona w modelu komputerowym na poziom generatora turbiny, daje mylny obraz wietrzności badanego miejsca. Właściwości i dynamika strug wiatru są na tyle skomplikowane, że nawet wysoce zaawansowane programy komputerowe nie są wystarczająco doskonałe, aby po wykonaniu serii obliczeń, w oparciu o taką bazę danych,

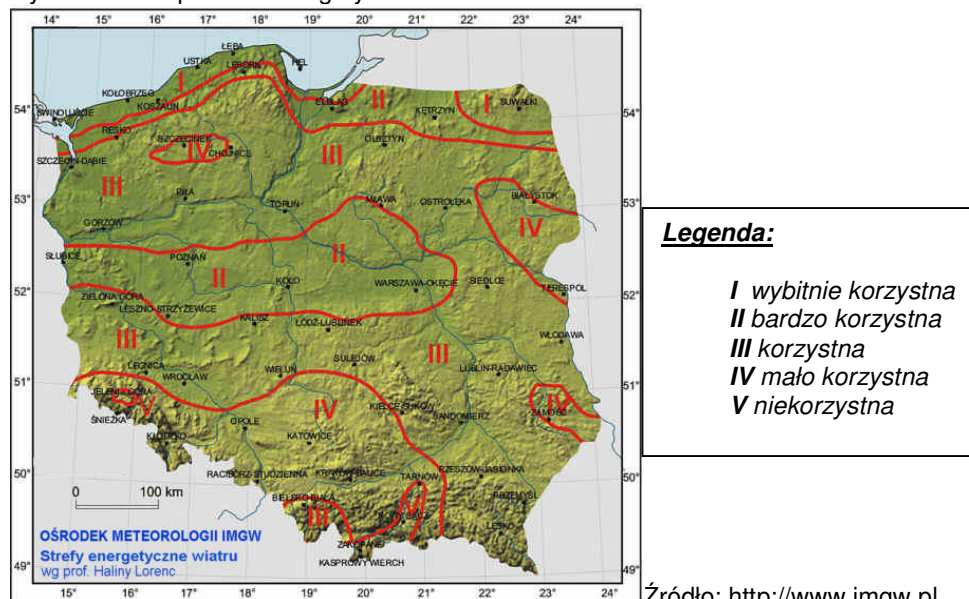
¹²² A. Sawicka: *Projektowanie farm wiatrowych z zastosowaniem profesjonalnych programów komputerowych*, Targi Odnawialnych Źródeł Energii ENEX – Nowa Energia, Kielce, marzec 2004.

przedstawić trafny wynik. Przeliczenie prędkości wiatru zarejestrowanej w trybie ciągłym na wysokości 60m w terenie o niskiej szorstkości, na poziom 80m nad gruntem jest już i tak obciążone pewnym błędem. Atlas wiatru stworzony w oparciu o dane zarejestrowane na wysokości 15m z częstotliwością dwadzieścia cztery razy na dobę nie jest zatem miarodajnym źródłem informacji dla inwestorów, chcących realizować inwestycje w energetyce wiatrowej.¹²³

Warto wspomnieć również, że otoczenie stacji meteorologicznych ulegało zmianom przez ostatnie 30 – 50 lat. W wielu przypadkach zmieniała się gęstość i zasięg zabudowy oraz zalesienia. Takie zmiany nie pozostały bez wpływu na pomiary, zwłaszcza te wykonane na niskich wysokościach. W związku z tym zdarza się, że dla konkretnej farmy wiatrowej nie można dopasować żadnych danych ze stacji IMGW, z uwagi na zbyt niski stopień korelacji. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, starając się mimo wszystko wykorzystać zgromadzony przez lata materiał badawczy, deklaruje gotowość oszacowania zasobów energii wiatru na potrzeby energetyki wiatrowej. Zastrzega jednak, że analizy wykonywane są dla wysokości od 10m do 80m nad gruntem i dla terenu otwartego, o klasie szorstkości w zakresie 0-1. Stopień tych ograniczeń jest dość wysoki ze względu na tendencję do budowania coraz wyższych turbin wiatrowych, o wieżach o wysokości powyżej 80m oraz niewielką dostępność dużych powierzchni lądowych o wymaganej klasie szorstkości.

Przygotowana przez IMGW mezoskalowa mapa¹²⁴ stref energetycznych w Polsce jest bardzo ogólna, dzieli Polskę jedynie na kilka typów obszarów. Wyniki przeprowadzonych do tej pory w kraju pomiarów wiatru na masztach o wysokości od 40 do 60m wielokrotnie udowodniły, że na terenie konkretnych lokalizacji, znajdujących się w strefie zdefiniowanej przez IMGW jako „wybitnie korzystna”, zdarzają się często bardzo słabe wiatry, niepozwalające na uzyskanie ekonomicznie opłacalnej produkcji parków wiatrowych. Specjalistyczne pomiary wiatru kilkakrotnie udowodniły również występowanie sytuacji odwrotnych - na terenach zakwalifikowanych jako „mało korzystne”, występował wiatr o wysokiej średniej prędkości. Zaznaczyć trzeba, że także sama zaproponowana, umowna klasyfikacja – podział na strefy „korzystne”, „mało korzystne”, ect. - jest dość kontrowersyjna i nieprecyzyjna. To czy dana strefa jest korzystna zależy bowiem w dużej mierze od typu zamontowanego urządzenia i jego parametrów technicznych, a także od wielu czynników ekologicznych, społecznych i technicznych.

Rysunek 5: Mapa stref energetyczne wiatru w Polsce



Mapa przygotowana przez IMGW nie stanowi miarodajnego źródła informacji o zasobach wiatru w Polsce. Umieszczenie słynnego z bardzo silnych wiatrów rejonu Rymanowa i Dukli w strefie III,

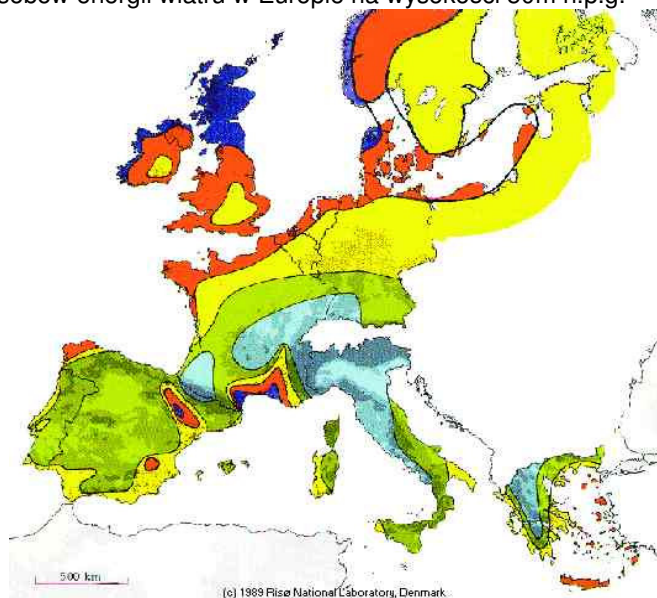
¹²³ A. Sawicka: *Farma wiatrowa. Pomiary wiatru, projekt oraz analiza produktywności farmy*, Warszawa 9 Luty 2005.






¹²⁴ Mezoskala to skala przestrzenna procesów atmosferycznych dla odległości od 1 do 1000km. Konfiguracja przepływów w mezoskali zależy zarówno od efektów hydrodynamicznych (np. efektów nierówności), jak i przestrzennego zróżnicowania cech obszaru, np. użytkowania terenu, form roślinności, występowania wody, ale także nachyleń terenu.

Śnieżki w strefie IV, a Kasprowego Wierchu w strefie V, które są powszechnie uznane (także dzięki badaniom IMGW) za jedne z miejsc o największym potencjale energetycznym wiatru w Polsce, to tylko kilka przykładów świadczących o bardzo dużym poziomie uogólnienia tej mapy. Dane z IMGW mogą być natomiast wykorzystywane, z uwagi na swą długookresowość, do obliczania współczynnika, o który korygowana jest produktywność oszacowana na podstawie rocznych lub kilkuletnich pomiarów przeprowadzonych w miejscu planowanej farmy wiatrowej. Operacja ta, może być jednak przeprowadzona wyłącznie w przypadku uzyskania wysokiej korelacji pomiędzy obiema seriami danych.

Informacje na temat warunków wiatrowych, panujących w Polsce zamieszczane były także w opracowaniach zagranicznych. W 1989 roku duński Instytut RisØ,¹²⁵ wygenerował mapę zasobów energetycznych wiatru dla większości terenów europejskich. Na mapie tej znalazła się również północna część Polski.

Rysunek 6: Mapa zasobów energii wiatru w Europie na wysokości 50m n.p.g.



	Oslonięte tereny	Otwarte tereny	Wybrzeża	Obszary morskie	Wzniesienia
	m/s				
	> 6.0	> 7.5	> 8.5	> 9.0	> 11.5
	5.0 - 6.0	6.5 - 7.5	7.0 - 8.5	8.0 - 9.0	10.0 - 11.5
	4.5 - 5.0	5.5 - 6.5	6.0 - 7.0	7.0 - 8.0	8.5 - 10.0
	3.5 - 4.5	4.5 - 5.5	5.0 - 6.0	5.5 - 7.0	7.0 - 8.5
	< 3.5	< 4.5	< 5.0	< 5.5	< 7.0

Źródło: <http://www.risØ.dk>

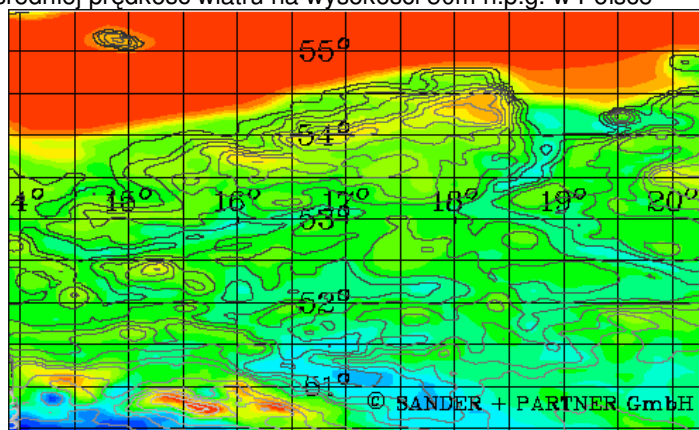
Mapa Instytutu RisØ opracowana została na podstawie danych zebranych ze stacji meteorologicznych oraz innych masztów pomiarowych. Dane te poddane zostały obróbce w modelu komputerowym. Informacja o prędkości wiatru została w tym opracowaniu bardzo uogólniona. Wyodrębniono jedynie kilka klas wietrzności, które przedstawiono na mapie o małej szczegółowości. Przyczyniła się do tego z pewnością zbyt mała ilość danych, z których mógł skorzystać Instytut oraz bardzo duży zakres geograficzny opracowania. Fakt, że opracowanie sporządzono 16 lat temu, pozwala domniemywać,

¹²⁵ Instytut RisØ National Laboratory, działający od 1956r., podległy Ministerstwu Nauki, Techniki i Innowacji Danii, znany jest w Europie i na świecie między innymi z szeroko zakrojonych badań dotyczących charakterystyki wiatru. Więcej na: <http://www.risoe.dk>.

że dziś mapa ta wyglądałaby nieco inaczej. Od czasu przygotowania mapy w Europie przeprowadzono bowiem setki pomiarów, przy pomocy bardziej precyzyjnych urządzeń pomiarowych.

Na rynku pojawiają się także ogłoszenia komercyjnych firm, oferujących atlasy wietrzności dla Polski. Wśród nich atlas austriackiej firmy, składający się z ponad 400 map meteorologicznych, opracowanych na podstawie danych z ostatniego dziesięciolecia. Każda mapa przedstawia charakterystykę wiatru na wysokości 50m, 75m, 100m, 125m, 150m nad poziomem gruntu. Z map można odczytać średnie wartości roczne lub wieloletnie prędkości i kierunku wiatru oraz średnie wartości miesięczne.

Rysunek 7: Mapa średniej prędkości wiatru na wysokości 50m n.p.g. w Polsce



Źródło: <http://www.sander-partner.ch>

Mapy te nie zostały opracowane dla obszaru całej Polski. Materiał obejmuje pas nadmorski od Szczecina do Gdańska wraz ze strefą morską i sięga okolic Poznania. W sumie powierzchnia pokryta mapami wynosi około 600km x 300km. Atlas ten został opracowany na podstawie danych dostarczonych przez takie instytucje meteorologiczne jak DWD (Deutscher Wetterdienst), Meteo France, DMI (Danmarks Meteorologiske Institut), WMO (World Meteorological Organization) i inne. Są to dane rejestrowane przez meteorologiczne stacje lądowe, morskie, satelitarne oraz powietrzne w latach 1995-2001. Dane te są poddawane ciąglej obróbce, a następnie wprowadzane w model pogodowy świata. Obok map charakterystyki wiatru, dla tego samego obszaru istnieje również baza serii danych wiatrowych. Baza zawiera dane dla około siedmiu tysięcy punktów. Wartości średniej prędkości wiatru oraz jego kierunku podane są w odstępach 10-cio minutowym. Podobnie jak w przypadku map dane dotyczą wysokości 50m, 75m, 100m, 125m i 150m nad poziomem gruntu. Oferowane dane obejmują okres od roku 1995 i są stale aktualizowane. Podkreślić należy, że dane zaprezentowane w atlasie nie zostały zweryfikowane przez żadne niezależne źródło, udostępniane są odpłatnie i póki co, w oparciu o te mapy, nie została przygotowana żadna inwestycja. Trudno zatem jednoznacznie stwierdzić, że jest to wiarygodna baza charakterystyki wiatru w Polsce.

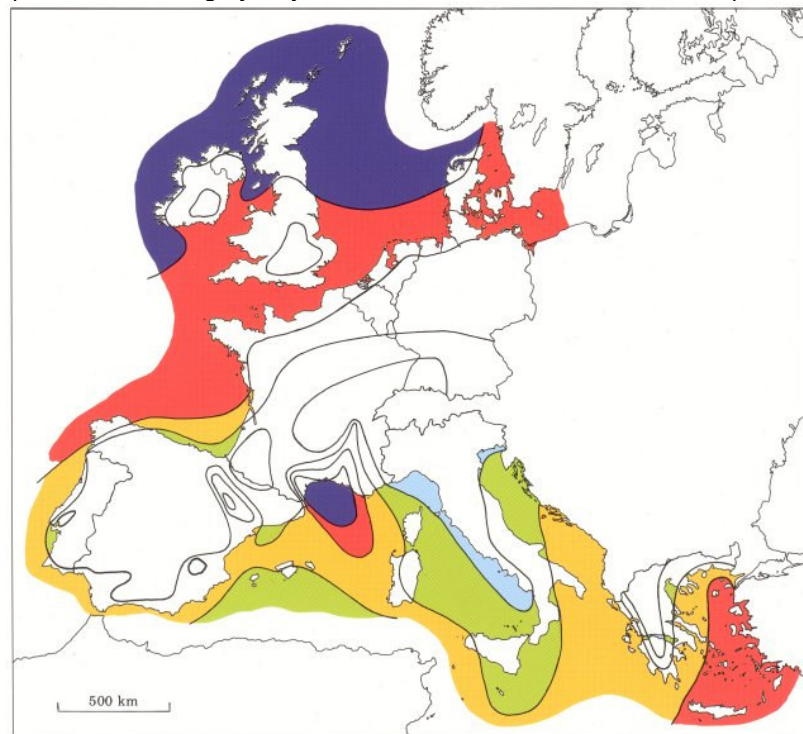
Brak mapy zasobów energii wiatru dla Polski uniemożliwia jednoznaczne określenie potencjału kraju w zakresie rozwoju tej technologii. Na podstawie danych prezentowanych przez IMGW oraz w opracowaniach zagranicznych, stwierdzić można ogólnie, że terenami o najwyższej wietrzności, są w Polsce: wybrzeże Morza Bałtyckiego, a szczególnie jego środkowa, najbardziej wysunięta na północ część - od Koszalina po Hel oraz wyspa Uznam, Suwalszczyzna, środkowa Wielkopolska i Mazowsze, Beskid Śląski i Żywiecki, Podgórze Dynowskie i Bieszczady. Brak jest jednak precyzyjnych informacji na temat prędkości wiatru występujących na tych terenach. Z ogólnych informacji prezentowanych przez IMGW wynika, że 5% powierzchni kraju posiada wybitne warunki wiatrowe, a na ok. 30% powierzchni są one korzystne. Danych tych nie można jednak przełożyć ani na konkretną ilość energii, która mogłaby być generowana przez wiatr, ani na możliwości zainstalowania określonych mocy w energetyce wiatrowej. Brak jest bowiem wyznaczenia wąskiego przedziału prędkości wiatru¹²⁶ występujących na określonym terenie i oszacowania powierzchni, na której określone prędkości wiatru występują.

¹²⁶ Nowoczesne atlasy wiatru różnicują teren nawet co do 0,5m/s.

W oparciu o mapę Instytutu RisØ stwierdzić można, że Polska posiada zbliżone warunki wiatrowe do Niemiec, co kwalifikuje ją jako kraj o umiarkowanych, do dobrych, warunkach wiatrowych. Biorąc pod uwagę dotychczas prowadzone pomiary wietrzności, szczególnie te dokonywane przy pomocy masztów o wysokości 50 metrów z kalibrowanymi urządzeniami do pomiaru i w okresie dłuższym niż rok, można stwierdzić, że średnioroczne prędkości wiatrów w Polsce północnej, na wysokości powyżej 50 m n.p.m. wynoszą od 5.5 do 7,5 m/s. Północna część Polski, położona w bliskiej odległości od linii brzegowej uznawana jest za rejon o najbardziej korzystnych warunkach wiatrowych. **Jednocześnie zaznaczyć trzeba, że dla większości terenów w Polsce brak jest wiarygodnych danych na temat charakterystyki wiatru, trudno jest więc oszacować potencjał w zakresie produkcji energii elektrycznej przez energetykę wiatrową.**

Znaczny potencjał w zakresie rozwoju energetyki wiatrowej, niestety również nie do końca rozpoznany, posiada obszar Morza Bałtyckiego, w polskiej strefie ekonomicznej i w obszarze morza terytorialnego. Na podstawie szacunków wykonywanych przez różne zagraniczne placówki badawcze, w tym Instytut RisØ, który swoją mapą zasobów wiatru dla terenów morskich objął fragment polskiej części Morza Bałtyckiego, stwierdzić można, że oczekiwane średnioroczne prędkości wiatru w odległości 10 metrów od linii brzegowej, na wysokości 50 m, wynoszą nie mniej niż 8-9 m/s.

Rysunek 8: Mapa zasobów energetycznych wiatru dla terenów morskich w Europie:



Wind resources over open sea (more than 10 km offshore) for five standard heights									
10 m		25 m		50 m		100 m		200 m	
ms ⁻¹	Wm ⁻²	ms ⁻¹	Wm ⁻²	ms ⁻¹	Wm ⁻²	ms ⁻¹	Wm ⁻²	ms ⁻¹	Wm ⁻²
> 8.0	> 600	> 8.5	> 700	> 9.0	> 800	> 10.0	> 1100	> 11.0	> 1500
7.0-8.0	350-600	7.5-8.5	450-700	8.0-9.0	600-800	8.5-10.0	650-1100	9.5-11.0	900-1500
6.0-7.0	250-300	6.5-7.5	300-450	7.0-8.0	400-600	7.5- 8.5	450- 650	8.0- 9.5	600- 900
4.5-6.0	100-250	5.0-6.5	150-300	5.5-7.0	200-400	6.0- 7.5	250- 450	6.5- 8.0	300- 600
< 4.5	< 100	< 5.0	< 150	< 5.5	< 200	< 6.0	< 250	< 6.5	< 300

Źródło: <http://www.risØ.dk>

Warunki wiatrowe na morzu nie były w Polsce nigdy badane, przede wszystkim ze względu na wysokie koszty instalacji masztów pomiarowych w warunkach morskich. Dlatego też weryfikacja mapy Instytutu RisØ i ocena potencjału w zakresie projektów typu offshore jest w zasadzie niemożliwa.¹²⁷ Produktynność przygotowywanych inwestycji budowy parków wiatrowych na

¹²⁷ Pomiary wiatru w projektach offshore przeprowadzane są przy pomocy specjalistycznych masztów, które muszą zostać posadowione na morzu. Podobnie jak w przypadku projektów onshore konieczne jest uzyskanie pozwolenia na budowę masztu, procedury administracyjne i koszty są w przypadku projektów offshore dużo bardziej skomplikowane i kosztowne.

morzu była dotychczas wyliczana w oparciu o dane z masztów pomiarowych zainstalowanych na lądzie, w pobliżu linii brzegowej. Uzyskane dane były następnie przetwarzane i przeliczane dla warunków panujących na morzu. Póki co żaden z projektów wiatrowych przygotowywanych w obrębie polskiego morza nie został zrealizowany, co dodatkowo utrudnia weryfikację poprawności przewidywań co do zasobów wiatru w tym rejonie Bałtyku, możliwych do wykorzystania na potrzeby energetyki wiatrowej. Wiadomo jednak, że projekty wiatrowe offshore cechuje większa prędkość wiatru i znacznie mniejsza szorstkość, co przekłada się na wyższą produkcję energii z farm wiatrowych. **Realizacje inwestycji offshore w innych rejonach Morza Bałtyckiego, o podobnych uwarunkowaniach, do tych występujących w rejonie polskiej strefy ekonomicznej, potwierdzają występowanie korzystnych warunków wiatrowych. Wysoka produktywność projektów pilotażowych realizowanych u wybrzeży Niemiec, Danii, Holandii i Szwecji, zachęciła kraje europejskie do rozpoczęcia szczegółowych badań w zakresie potencjału projektów offshore w zakresie generacji energii elektrycznej.**

3.2. Ogólna analiza dostępności obszarów pod lokalizację z uwzględnieniem ograniczeń wynikających z ustanowienia Sieci Ekologicznej Natura 2000 i możliwości związanych z realizacją inwestycji offshore

Polska to kraj o powierzchni 312.685 km², przy czym część lądowa zajmuje 304.465 km², a wodna 8.220 km². Powierzchnia Polski jest zatem wielkością zbliżona do powierzchni Norwegii, nieco mniejsza od Niemiec, za to większa od powierzchni Włoch czy Wielkiej Brytanii.¹²⁸ **Polska dysponuje zatem ogromnym potencjałem w zakresie ogólnie dostępnej powierzchni. Podobnie jak w przypadku innych krajów, jedynie część tego potencjału jest dostępną dla rozwoju energetyki wiatrowej.** Znaczna część obszaru jest bowiem wyłączona z możliwości realizacji inwestycji budowy parków wiatrowych, zajmują ją bowiem tereny zurbanizowane, zajęte przez zabudowę mieszkalną, drogi, lotniska, porty, infrastrukturę kolejową, fabryki i zakłady przemysłowe, a także lasy, rzeki jeziora, tereny podmokłe lub o strukturze geologicznej niepozwalającej na posadowienie tam turbin. Wiele z terenów znajduje się ponadto w bezpośrednim sąsiedztwie zabudowań¹²⁹ czy lasów lub położonych jest w obniżeniach, co ogranicza ich przydatność dla energetyki wiatrowej.

Wydawać by się mogło, że wielkością statystyczną pozwalającą w przybliżeniu określić powierzchnię dostępną pod realizację inwestycji wiatrowych w Polsce jest powierzchnia zajmowana przez użytki rolne z wyłączeniem sadów, czyli ok. 55% powierzchni lądowej Polski.¹³⁰ Szacunek ten jest jednak obarczony dużym błędem, gdyż nie uwzględnia ograniczeń wynikających z sąsiedztwa domostw, zalesień czy występowania na terenach rolnych form ochrony przyrody.¹³¹ Algorytm określania powierzchni dostępnej pod rozwój energetyki wiatrowej jest dużo bardziej skomplikowany. Szacując powierzchnię dostępną pod inwestycje budowy parków wiatrowych, należy z obszaru lądowego wyłączyć kolejno grunty znajdujące się pod wodami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, grunty zabudowane i zurbanizowane. Przy dodatkowym, upraszczającym założeniu rozdzielności wyszczególnionych funkcji terenu (tzn. założeniu, że np. powierzchnie terenów chronionych są całkowicie rozdzielne z powierzchnią lasów), w oparciu o dane statystyczne GUS zamieszczone w tabeli 15, wyliczyć można, że jedynie ok. 9080155ha powierzchni lądowej, czyli ok. 29,8% powierzchni kraju może być teoretycznie wykorzystane pod rozwój energetyki wiatrowej. Wiadomo jednak, że nawet takie wyliczenie jest znacznym uproszczeniem, nie uwzględnia bowiem terenów niedostępnych dla energetyki wiatrowej ze względu na bliskie sąsiedztwo lasów, zabudowań mieszkalnych czy występowanie określonej rzeźby terenu (terenów położonych w zagłębieniach lub trudno dostępnych terenów górskich), nie uwzględnia także zupełnie zasobów wiatru.

Tabela 15: Struktura wykorzystania powierzchni w Polsce – wybrane pozycje:

Obszar	Powierzchnia w ha	Udział obszaru w powierzchni kraju w %
Powierzchnia kraju (obszar lądowy wraz z wodami śródlądowymi oraz część morskich wód)	31 268 500	100%

¹²⁸ Dla porównania: Norwegii: 323.8 tys. km², Niemcy: 357 021 km², Hiszpania: 504 782 km², Danii: 43.094 km², Włoch: 301323 km², Wielkiej Brytanii: 244.1 tys. km². W Europie większą powierzchnię mają: Rosja, Ukraina, Francja, Hiszpania, Szwecja, Niemcy, Finlandia i Norwegia. Więcej na: http://pl.wikipedia.org/wiki/Geografia_Polski.

¹²⁹ Pamiętać należy, że strefa oddziaływania parku elektrowni wiatrowych składającego się przykładowo z 15 elektrowni, głównie ze względu na normy w zakresie hałasu, wynosi w przybliżeniu ok. 500-600m.

¹³⁰ Powierzchnia zajmowana przez użytki rolne to 16899300ha. Sady zajmują ok. 271000ha. Więcej na: http://www.stat.gov.pl/dane_spol-gosp/nsp/grunty/grunty_2002.

¹³¹ Część obszarów pomimo dobrych warunków klimatycznych, w tym dobrej wietrzności, objęta jest różnymi formami ochrony przyrody, a takie tereny wraz z otulinami, podobnie jak tzw. korytarze ekologiczne, są w praktyce wyłączone z możliwości realizacji projektów wiatrowych.

wewnętrznych)		
Powierzchnia wodna	822 000	
Powierzchnia lądowa	30 446 500	
Grunty pod wodami	647 000	2,1%
Powierzchnia prawnie chroniona ¹³²	Ok. 10 047 345	Ok. 32%
Grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, W tym lasy	9 214 000 8 942 000	29,5% 28,6%. ¹³³
Powierzchnia użytków rolnych (grunty orne, sady, łąki i pastwiska trwałe, grunty rolne zabudowane, grunty pod stawami, grunty pod rowami), w tym orne, łąki i pastwiska	19 241 000 16 899 300	61,5% ok. 55%
Grunty zabudowane i zurbanizowane, W tym: tereny mieszkaniowe, tereny przemysłowe tereny komunikacyjne.	1 458 000 188 000 94 000 933 000	4,7%. 0,6% 0,3% 3%
Szacowana powierzchnia potencjalnie dostępna dla energetyki wiatrowej	9080155	29,8%
Szacowana powierzchnia o korzystnych warunkach wiatrowych ¹³⁴	2 724 047 (wyliczona jako 30% z obszaru potencjalnie dostępnego dla energetyki wiatrowej)	8,9%
Szacowana powierzchnia o wybitnie korzystnych warunkach wiatrowych ¹³⁵	454 007,8 (wyliczone jako 5% obszaru potencjalnie dostępnego dla energetyki wiatrowej)	1,4%

Źródło: Obliczenia własne w oparciu o dane GUS.

Brak atlasu wiatru dla Polski, a co za tym idzie także informacji na temat powierzchni kraju, na której występują określone średnie prędkości wiatru, uniemożliwia dokonanie oceny, jaka część z tych potencjalnie dostępnych terenów może być rzeczywiście wykorzystana pod rozwój energetyki wiatrowej ze względu na wietrzność. **Opierając się o dane IMGW, mówiące o tym, że tereny o dobrych warunkach wiatrowych stanowią ok. 30% powierzchni kraju, wyliczyć można by było, że szacunkowa powierzchnia, na której można i warto rozwijać energetykę wiatrową na lądzie wynosiłaby dla Polski ok. 2 724 047ha, czyli 8,9% powierzchni lądowej kraju. Gdyby energetyka wiatrowa rozwijana miała być jedynie na obszarach zakwalifikowanych przez IMGW jako wybitnie korzystne (5% powierzchni kraju), to obszar ten byłby jeszcze mniejszy i wynosiłby 454 007,8ha.**

W praktyce wyliczenia takie to ponownie duże uogólnienie, dostępność powierzchni nie musi być przecież w ogóle skorelowana z występowaniem dobrych warunków wiatrowych. Ponadto szacunek ten nie uwzględnia występowania zamkniętych obszarów wojskowych, lotniczych, ect. oraz faktu, że powierzchnia nie jest monolitem, podzielona jest przecież infrastrukturą komunikacyjną lasami, zabudowaniami, ect. Przepisy prawa nakładają obowiązek zachowania pewnego dystansu, np. w stosunku do zabudowań mieszkalnych, wiele obszarów posiada również otuliny, w których realizacja inwestycji wiatrowych często jest zakazana prawnie (np. w przypadku występowania ścisłych form ochrony przyrody czy ochrony architektonicznej) lub niewskazana z uwagi na produktywność elektrowni wiatrowych (tak jest w przypadku lasów czy dużych przeszkód, od których, ze względu na zaburzenia prędkości wiatru, zachowuje się określoną odległość). W szacunku tym nie został również uwzględniony zakładany wzrost lesistości kraju, jak i jego dalsza urbanizacja oraz planowany rozwój obszarów chronionych, w tym Sieci Ekologicznej Natura 2000. Ponadto w wyliczeniach pominięto ograniczenie wynikające z dostępności i bliskości infrastruktury energetycznej, w tym przede wszystkim linii WN.

¹³² Powierzchnia terenu objętego różnego rodzaju formami ochrony przyrody stale w Polsce wzrasta, co stanowić może ograniczenie dla rozwoju energetyki wiatrowej.

¹³³ Powierzchnia lasów w Polsce systematycznie wzrastała od 8694 tys. ha w roku 1990 do 8942 tys. ha w roku 2003. Wskaźnik lesistości kraju, podniósł się z 27,8% w 1990 r. do 28,6% na koniec 2003. Podstawą działań jest „Krajowy program zwiększania lesistości”, który zakłada zwiększenie lesistości kraju do 30% w roku 2020 i do 33% w roku 2050.

¹³⁴ Termin pochodzi z opracowanej przez IMGW mapy wietrzności Polski. W opracowaniu tym powierzchnie o korzystnych warunkach wiatrowych szacowane są na 30% powierzchni lądowej.

¹³⁵ Termin pochodzi z opracowanej przez IMGW mapy wietrzności Polski. W opracowaniu tym powierzchnie o wybitnie korzystnych warunkach wiatrowych szacowane są na 5% powierzchni lądowej.

Niemniej jednak, zakładając, że na 1MW zainstalowanej mocy zarezerwować należy średnio, ze względu na strefę oddziaływania oraz powierzchnię zajmowaną przez infrastrukturę techniczną – ok. 10ha,¹³⁶ a wszystkie wspomniane czynniki ograniczają powierzchnię o korzystnych warunkach wiatrowych, do 50% dostępnego dla energetyki wiatrowej obszaru, to teren, na którym można realizować projekty wyniósłby 227 003,9ha. Na podstawie tego szacunku stwierdzić można, że w Polsce, oceniając jedynie dostępność powierzchni lądowej, możliwa jest instalacja nawet 22 700MW w energetyce wiatrowej. Dla porównania przypomnieć można, że moc zainstalowanych turbin w Niemczech, gdzie jest ich zamontowanych najwięcej, to póki co ok. 16600MW. Generalnie zatem, powyższa bardzo ogólna analiza wykazała, że sama fizyczna dostępność terenów pod budowę parków wiatrowych nie stanowi bariery rozwoju tego źródła generacji w Polsce - w zakresie dostępności powierzchni pod projekty budowy parków wiatrowych w Polsce nadal istnieje ogromny potencjał. Niestety precyzyjne wyliczenie powierzchni dostępnej pod realizację projektów wiatrowych w oparciu o powyższy algorytm, przy braku bardzo szczegółowych danych statystycznych o strukturze wykorzystania gruntów, nie jest możliwe.

Zaznaczyć należy, że w praktyce elektrownie wiatrowe konkurować muszą o dostęp do określonych gruntów z innymi rodzajami działalności. Ważnym aspektem jest zatem uwzględnienie w koncepcjach rozwoju województw, powiatów i gmin, także rozwoju energetyki wiatrowej. Zapisy tych dokumentów stanowią dziś bowiem z reguły poważne ograniczenie dla rozwoju energetyki wiatrowej.¹³⁷ Np. w Planie Zagospodarowania Województwa Zachodniopomorskiego zawarte zostały następujące zapisy: „Z obszarów potencjalnej lokalizacji elektrowni wiatrowych wykluczyć należy: panoramy i osie widokowe, przedpola ekspozycji dróg o nawierzchni utwardzonej i kolei, przyrodnicze dominanty przestrzenne i sylwetki historycznych układów osadniczych, przyrodnicze dominanty przestrzenne – eksponowane w krajobrazie formy geomorfologiczne, a zwłaszcza wzniesienia i stoki, wnętrza krajobrazowe – polany leśne, miejsca w większości otoczone lasami, wyraźne obniżenia terenu, a zwłaszcza doliny oraz rynny rzek i jezior, tereny stale podmokłe, łąki; tereny wypoczynkowe, obszary wykluczone z inwestowania ze względów kulturowych; obszary, których wykluczenie wynika z uwarunkowań szczególnych, np. korytarze lotnicze”. Dodatkowo w zaleceniach do tworzenia miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego podano: „w procesie lokalizacji elektrowni wiatrowych należy uwzględnić: minimalną odległość od zabudowy, nie może być ona mniejsza niż 500-800m, w zależności od usytuowania siłowni wiatrowej i budynków względem stron świata, minimalne odległości od obiektów oraz zagospodarowanych terenów rekreacyjnych i sportowych – 800m, rezerwatów i łęgów – 1000m, siedlisk orłów i czapli – 3000m, rezerwatów flory – 200m, granic istniejących i projektowanych obszarów chronionych – 200m, wód: brzegu morza – 3000m, rzek i jezior o pow. do 10ha – 200m, akwenów o pow. powyżej 10ha – 500m, stale podmokłych obniżeń terenu, krawędzi stoków i urwisk – 200m, dróg o nawierzchni utwardzonej i linii kolejowych – 100m, linii elektrycznych n.n., SN – 1 długość ramienia wirnika, obiektów kubaturowych niemieszkalnych – 100m. Odległość pomiędzy poszczególnymi siłowniami winna być nie mniejsza niż 300m, a elektrownie lokalizować należy w większych zespołach – farmach (3-30 szt.), odległość pomiędzy farmami min. 5km.” Większość z tych wytycznych nie ma uzasadnienia w badaniach na temat oddziaływania elektrowni wiatrowych na środowisko czy praktyce planowania lokalizacji turbin na świecie. Co gorsza niektóre z nich są sprzeczne z racjonalnymi zasadami planowania lokalizacji inwestycji. Np.: we wspomnianym już Planie Zagospodarowania Województwa Zachodniopomorskiego jako zalecenie podano: „teren zajęty przez farmy wiatrowe należy obsadzić zielenią średnią i wysoką – krzewy i drzewa o docelowej wysokości uwzględniającej rozmiary siłowni wiatrowych”, podczas gdy wiadomo, że obsadzanie farm ma nie tylko negatywny wpływ na produktywność elektrowni, ale także zwiększa ryzyko wystąpienia kolizji z ptactwem. Drzewa i zakrzewienia, które otaczają uprawy niepotrzebnie zwabiają ptaki, które traktują je jako miejsce schronienia.

¹³⁶ Realizacja budowy turbiny wiatrowej nowej generacji, produkującej prąd dla celów przemysłowych wymaga minimalnej powierzchni ok. 0,04ha, ze względu na powierzchnię, jaką zajmują fundamenty. Pod realizację inwestycji zarezerwowanych jest jednak ze względów technicznych (przede wszystkim z uwagi na długość śmigła) teren o obszarze ok. 1-1,5ha.

¹³⁷ Wojewódzkie Programy Ochrony Środowiska zawierają najczęściej jedynie ogólnikowe zapisy w postaci działań na rzecz poprawy jakości powietrza lub racjonalnego wykorzystania surowców. Cel „wzrost wykorzystanie OZE” nie jest przekładany na konkretne zadania pozwalające na jego osiągnięcie. Znacznie rzadziej zapisy o rozwoju energetyki ze źródeł odnawialnych zamieszczane są w strategiach rozwoju czy planach zagospodarowania przestrzennego województw. Niewiele województw podjęło się przygotowania strategii w zakresie OZE – wyjątki to pomorskie, lubelskie, kujawsko-pomorskie, śląskie. Działania w zakresie OZE ograniczają się głównie do biomasy i hydroenergetyki, w niektórych województwach południowych także do geotermii. Jedynym województwem, które opracowało strategię w zakresie energetyki wiatrowej jest pomorskie.

Choć strategię rozwoju województw czy wojewódzkie plan zagospodarowania przestrzennego nie są źródłem prawa lokalnego, to umieszczenie w nich niewłaściwych zapisów utrudnia realizację projektów budowy parków wiatrowych. Dosłowne potraktowanie przytoczonych wytycznych dla zachodniopomorskiego przy tworzeniu lokalnych (gminnych) planów zagospodarowania przestrzennego skutkowałoby zupełnym zaprzestaniem rozwoju energetyki wiatrowej na tym terenie. **Kwestią wymagającą pilnego uregulowania są zatem zasady formułowania wytycznych rozwoju energetyki wiatrowej w wojewódzkich planach zagospodarowania przestrzennego i strategiach rozwoju województw.**

Dodatkowe ograniczenia w rozwoju energetyki wiatrowej wprowadza ustanowienie i rozwój Sieci Ekologicznej Natura 2000. Obecnie obszary te to 72 Obszary Specjalnej Ochrony Ptaków o łącznej powierzchni 3 312 800 ha (w tym obszary lądowe - 2433,4 tys. ha, co stanowi 7,8 % pow. kraju) oraz 184 Specjalne Obszary Ochrony Siedlisk o łącznej powierzchni 1 171 600 ha, co stanowi 3,6 % pow. kraju. Zaznaczyć należy, że obszary objęte Naturą 2000¹³⁸ są nadal rozszerzane.¹³⁹

Ustanowienie Sieci Ekologicznej Natura 2000 ma wpływ na zmniejszenie obszarów potencjalnie dostępnych dla rozwoju energetyki wiatrowej, pomimo tego że teoretycznie realizacja inwestycji na terenach objętych tą formą ochrony jest możliwa. Zgodnie z Ustawą Prawo Ochrony Przyrody, na terenach Natury zabrania się jedynie podejmowania działań mogących w znaczący sposób pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk gatunków roślin i zwierząt, a także w znaczący sposób wpływających negatywnie na gatunki, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, poza wyjątkowymi sytuacjami przewidzianymi w ustawie. Inwestorzy, których działania mogą znacząco oddziaływać na środowisko zostali zobligowani do przygotowania raportu oddziaływania, a następnie, zgodnie z nowym Prawem Ochrony Środowiska, do uzyskania decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych. Sprawujący nadzór nad obszarem Natura 2000 zobligowani zostali natomiast do sporządzania i przekazania ministrowi właściwemu do spraw środowiska ocen realizacji ochrony tego obszaru, zawierających informacje dotyczące podejmowanych działań ochronnych oraz wpływu tych działań na stan ochrony siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, a także do przedstawienia wyników monitorowania i nadzoru tych działań. Praktyka dowodzi, że obowiązek ten, w połączeniu z brakiem jasnych wytycznych w zakresie opiniowania inwestycji na terenach objętych Naturą 2000, powoduje, że wyznaczone do tego celu instytucje nie są chętne do wydawania opinii na temat dopuszczalności realizacji planowanych inwestycji. Wydawanie decyzji zezwalających na realizację inwestycji budowy parków wiatrowych na terenach objętych Naturą jest odraczane, a inwestorzy otrzymują nieformalne sygnały, by realizację inwestycji przenieść na inne tereny.

Zatem, mimo że realizacja inwestycji jest na terenach objętych Programem możliwa, w rzeczywistości inwestorzy napotykają na znaczne utrudnienia w realizacji projektów budowy farm wiatrowych z powodu braku jasnych zasad prowadzenia inwestycji na tych terenach. Jednym z podstawowych problemów w zakresie realizacji inwestycji wiatrowych wydaje się jednoznaczne ustalenie, co oznacza zapis „istotny negatywny wpływ przedsięwzięcia” w odniesieniu do obszarów objętych Naturą 2000. Trudności rodzi szczególnie opis potencjalnego oddziaływania parków wiatrowych na Obszary Specjalnej Ochrony Ptaków (OSO) z powodu braku udokumentowanej wiedzy na temat wpływu farm wiatrowych na konkretne gatunki ptaków. Zdarza się, że wnioski z prognoz i monitoringu poprzedzającego realizację inwestycji, wskazujące, że lokalizacja parku wiatrowego w konkretnym miejscu (które znajduje się poza trasami przelotów, poza głównymi żerowiskami, zimowiskami, lęgówkami, i innymi obszarami ważnymi dla występujących na danym terenie populacji ptaków we wszystkich okresach fenologicznych), nie będzie miała znaczącego wpływu na OSO, są kwestionowane. Jako argument przeciw realizacji inwestycji przywoływany jest sam fakt utworzenia OSO, który wyklucza ma posadowienie elektrowni wiatrowych na danym terenie (nie przeszkadzając jednocześnie w budowie np. masztów telefonii komórkowych czy linii wysokiego napięcia). Niestety

¹³⁸ Obszary Sieci Ekologicznej Natura 2000 włączone zostały do form ochrony przyrody na mocy Ustawy Prawo Ochrony Środowiska z dnia 16 kwietnia 2004r. (Dz. U.04.92.880 z dnia 30 kwietnia 2004 r.)

¹³⁹ Obecnie Ministerstwo Środowiska, pracuje nad uzupełnieniem listy obszarów o nowe propozycje. Zarówno w dokumentach strategicznych (NPR), jak i sektorowych, dalszy rozwój Sieci Ekologicznej uznawany jest za priorytet.

Rozszerzenia liczby i granic obszarów Natury 2000 domagają się organizacje ekologiczne, które przedłożyły tzw. Shadow List. Opracowanie zawiera propozycję dodania 152 nowych Specjalnych Obszarów Ochrony siedlisk o powierzchni 1732900ha (czyli rozszerzenia obszarów objętych SPOO do 9,4%powierzchni Polski) oraz obszarów morskich o powierzchni 5942km2 oraz rozszerzenia granic wielu istniejących obszarów, a także propozycję rozszerzenia do 141 Obszarów Specjalnej Ochrony Ptaków (rozszerzenie do 15% powierzchni kraju). Więcej w: *Propozycja optymalnej sieci obszarów Natura 2000 w Polsce – „Shadow List. Szczegółowa analiza wdrożenia Dyrektywy Siedliskowej. Syntetyczne ujęcie wdrożenia Dyrektywy Ptasiej*, Klub Przyrodników, Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Polskie Towarzystwo Ochrony Przyrody „Salamandra”, WWF Polska, Warszawa 2004.

wina za propagowanie tego typu przekonań obarczyć można także administrację państwową, która przywołując w strategicznych dokumentach kraju argument o konflikcie pomiędzy wzrostem wykorzystania energetyki wiatrowej a celami ochrony przyrody, przyczynia się do utwierdzenia tego przekonania w społeczeństwie.

Obszary zaznaczone na rysunku 9 na niebiesko to Obszary Specjalnej Ochrony Ptaków. Obszary zaznaczone na mapie 10 na zielono stanowią Specjalne Obszary Ochrony Siedlisk.

Rysunek 9: Mapa OSO Ptaków wyznaczonych w ramach Sieci Ekologicznej Natura 2000:



Źródło: <http://www.mos.gov.pl>

Rysunek 10: Mapa SOO siedlisk w ramach Sieci Ekologicznej Natura 2000.



Źródło: <http://www.mos.gov.pl>

Jak widać z powyższych map znaczne zagęszczenie obszarów objętych Naturą 2000 obserwować można w północnej części kraju, w tym także na polskich obszarach morskich, czyli na obszarach, które uznawane są za najkorzystniejsze pod względem wietrzności. Choć wizualnie na mapach o tej skali, tereny te nie wydają się zajmować dużo miejsca, to jednak w połączeniu ze swoimi otulinami, z innymi formami ochrony przyrody, lasami i pozostałymi wyłączonymi dla rozwoju energetyki wiatrowej terenami, stanowią już znaczne ograniczenia w dostępnej dla rozwoju energetyki wiatrowej powierzchni.

Obserwując zmiany w polskim prawie wdrożone w ostatnich dwóch lat, można odnieść wrażenie, że transpozycja zapisów Dyrektywy Ptasiej i Siedliskowej traktowana jest priorytetowo w stosunku do transpozycji zapisów dyrektywy 2001/77/EC, a ochrona bioróżnorodności czy szerzej przyrody uznawana jest za ważniejszą niż np. ochrona klimatu czy powietrza. Dalsze rozszerzanie obszarów Natura 2000 przy jednoczesnym braku formułowania jasnych zasad prowadzenia inwestycji na tych terenach budzi uzasadnione obawy inwestorów i ogranicza stopniowo powierzchnię dostępną dla realizacji inwestycji budowy elektrowni wiatrowych. Pamiętać należy, że każdy nowo wyznaczony obszar posiada otulinę, w której przeprowadzenie inwestycji również poprzedzone musi być udowodnieniem jej neutralności dla terenu objętego formą ochrony, co sprawia, że rzeczywisty odsetek powierzchni wykluczonej z puli potencjalnych lokalizacji jest wyższy niż tylko sam obszar zajęty przez Sieć Natura 2000.

przedmiotowych przedsięwzięć na środowisko. Parametry charakteryzujące farmy elektrowni wiatrowych planowanych na polskich obszarach morskich są dość zróżnicowane - moc farm wiatrowych od 120 MW do 2240 MW (sumaryczna moc wszystkich planowanych inwestycji przekracza 3000 MW), przy czym minimalna liczba turbin w projekcie to 50, maksymalna 350. Zgłoszone projekty zlokalizowane były w różnych częściach: w zachodniej i środkowej części Bałtyku do 20km od lądu, w odniesieniu do farm wiatrowych zaplanowanych w rejonie Białogóry - około 5 km.¹⁴³

Póki co, w Polsce nie zrealizowano dotychczas żadnego projektu offshore. Do podstawowych barier rozwoju inwestycji na morzu zaliczyć można: brak jasnych uregulowań prawnych i planów rozwoju wykorzystania Bałtyku, brak sprecyzowanych procedur i wymogów w zakresie przygotowania inwestycji,¹⁴⁴ długotrwałe procedury planistyczne¹⁴⁵, trudności z uzyskaniem kredytów bankowych i ubezpieczeń na realizację projektów offshore, trudności z przesyłem wytworzonej energii (wyznaczenie tras kabli i przyłączenie do sieci elektroenergetycznych) oraz znacznie wyższe nakłady inwestycyjne.

Ocena potencjału polskich wód terytorialnych oraz strefy ekonomicznej pod kątem dostępnych terenów pod realizację projektów offshore jest praktycznie niemożliwa ze względu na brak danych na temat powierzchni zajmowanych przez tereny morskie spełniające inne funkcje – komunikacyjne, połowowe, ect. oraz ze względu na brak danych o średniookresowych prędkościach wiatru występujących na polskich obszarach morskich. Dodatkowo, brak waloryzacji przyrodniczej południowego Bałtyku sprawia, że trudno jest ocenić jak rozwijana będzie Sieć Ekologiczna Natura 2000, którą i tak już objęta została znaczna część Polskich Wód Terytorialnych.

3.3. Ogólna ocena możliwości włączenie do krajowego systemu elektroenergetycznego mocy zainstalowanych w energetyce wiatrowej

Stan rozwoju sieci elektroenergetycznych w Polsce stanowi obok średniookresowych prędkości wiatru i dostępności lokalizacji kolejną, istotną determinantę rozwoju energetyki wiatrowej. Energia elektryczna wytwarzana przez elektrownie wiatrowe musi zostać wprowadzona do istniejącego krajowego systemu elektroenergetycznego (KSE) celem przesłania z miejsca posadowienia elektrowni wiatrowych (miejsca generacji) do miejsca odbioru przez użytkowników końcowych. Możliwość przyłączenia turbin wiatrowych określonej mocy uzależniona jest zatem od bliskości linii wysokiego napięcia oraz możliwości przesyłowych istniejących linii elektroenergetycznych w rejonie przyłączenia.¹⁴⁶

Projekty budowy farm wiatrowych lokalizowane były dotychczas głównie w północnej części kraju, ze względu na prognozowane wyższe prędkości wiatru. Natomiast linie elektroenergetyczne o największej przepustowości, rozmieszczone są najgęściej na południu Polski, tam gdzie ulokowana jest większość dużych, przemysłowych odbiorców energii elektrycznej. To nierównomierne rozmieszczenie sprawia, że inwestorzy planujący budowę parków wiatrowych rozpoczynają często selekcję lokalizacji pod inwestycje od sprawdzenia dostępności i odległości linii wysokiego napięcia od planowanej inwestycji, eliminując w ten sposób wiele dobrych pod względem wietrzności miejsc.

¹⁴³ Lokalizacja wszystkich planowanych dotychczas farm wiatrowych, co do których złożono wnioski o wydanie opinii ministra środowiska, koliduje z obszarami chronionymi.

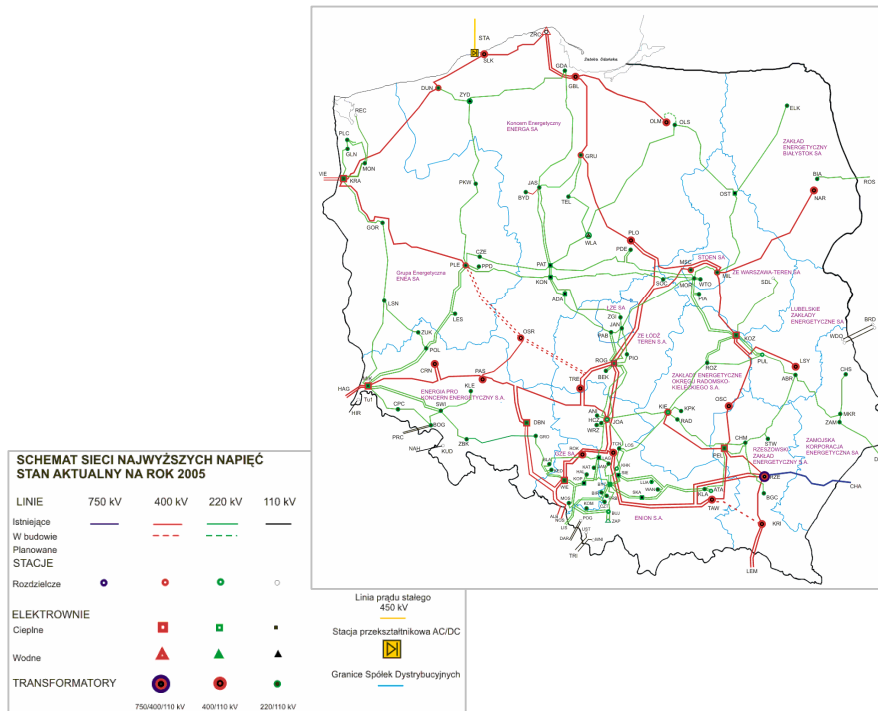
¹⁴⁴ Realizacja przedsięwzięć na morzu obwarowana morze zostać szeregiem dodatkowych wymogów, np.: przedłożenia szczegółowego opisu lokalizacji przedsięwzięcia, opisu środowiska przyrodniczego występującego na terenie planowanej lokalizacji przedsięwzięcia (w tym szczegółowej inwentaryzacji gatunków fauny, flory, ich siedlisk (w tym m.in. tarlisk ryb), siedlisk przyrodniczych, walorów krajobrazowych oraz wartości przyrodniczych istniejących lub projektowanych obszarów chronionych, charakterystyki geologicznej obszaru objętego ewentualnym oddziaływaniem planowanego przedsięwzięcia, ect.

¹⁴⁵ Lokalizacja farm wiatrowych na morzu wymaga uzyskania, w przypadku braku planu zagospodarowania przestrzennego obszarów morskich, pozwolenia na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń na polskim morzu terytorialnym lub w wyłącznej strefie ekonomicznej, wydawanego przez ministra infrastruktury po uzyskaniu opinii ministra środowiska lub w przypadku obszarów objętych planami, decyzji o warunkach zabudowy wydawanej przez dyrektora właściwego urzędu morskiego oraz pozwolenia na budowę wydawanego przez właściwego wojewodę po uzgodnieniu ze starostą.

¹⁴⁶ Parametry te ze względów ekonomicznych (koszt budowy kilometra napowietrznej linii wysokiego napięcia to inwestycja rzędu 250-350 tys. zł), ale także z uwagi na złożone procedury realizacji inwestycji liniowych, warunkują wybór lokalizacji inwestycji.

Spodziewać się można, że problem ten dodatkowo pogłębiać będzie prognozowany w perspektywie średniookresowej rozwój energetyki wiatrowej na morzu.¹⁴⁷ Wprowadzenie tej energii do KSE następować będzie w rejonach nadmorskich, do węzłów sieci przesyłowej, co z uwagi na słabo rozwinięte linie przesyłowe łączące część północną i południową Polski, generować będzie trudności w przesłaniu wyprodukowanej energii pomiędzy tymi obszarami.

Rysunek 12: Schemat sieci najwyższych napięć w Polsce:



Źródło: www.pse-operator.pl

Struktura Krajowego Systemu Elektroenergetycznego, cechująca się małą gęstością sieci na północy kraju oraz nierównomiernym rozkładem linii przesyłowych oraz ich niską przepustowością, negatywnie wpływa na rozwój całego sektora energetyki wiatrowej. Wykorzystanie sieci przesyłowej w tym rejonie szacowane jest na ok. 50%,¹⁴⁸ bez uwzględnienia okresowego zwiększenia obciążenia systemu w wyniku przesyłu energii z wykorzystaniem linii HVDC Polska-Szwecja.¹⁴⁹ Operatorzy sieci, obawiając się ewentualnych problemów związanych z gwałtownymi zmianami poziomu wytwarzanej energii często wskazują, że struktura przesyłowa nie pozwoliłaby np.: na przeciwdziałanie nagłej utracie mocy z elektrowni wiatrowych przez proste włączenie rezerwy mocy w elektrowniach konwencjonalnych zlokalizowanych na południu. Przesył energii, ich zdaniem, zablokowany zostałby w takiej sytuacji przez automatykę zabezpieczającą linie elektroenergetyczne przed przeciążeniami. Hipotezy te w połączeniu z doniesieniami prasowymi o planowanych projektach na tysiące megawatów, sprawiają, że inwestorzy, ubiegający się o wydanie technicznych warunków przyłączenia zobligowani są do sporządzania kilku wariantów ekspertyz

¹⁴⁷ Obserwacja kierunków rozwoju sektora energetyki wiatrowej w innych krajach europejskich, które przygotowują ekspansję sektora na obszarach morskich (projekty offshore), pozwala domniemywać, że i w Polsce rozwój technologii pójdzie w tym samym kierunku. Przykładowo, w Niemczech w ciągu najbliższych dziesięciu lat planowane jest zakończenie budowy nowych turbin wiatrowych na lądzie i osiągnięcie tym samym łącznej mocy 24,4GW. Dalszy wzrost o ok. 14% zainstalowanej mocy będzie wynikał z wymiany starych turbin na nowe o większej mocy, sprawności i wydajności. Przyłączenie kolejnych 20,4GW w ciągu najbliższych piętnastu lat ma być związane z realizacją projektów offshore na Morzu Północnym i Bałtyku. Więcej w: *Planning of the Grid Integration of Wind Energy in Germany Onshore and Offshore up to the Year 2020 (dena Grid study)*, Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2005r.

¹⁴⁸ „Studium wpływu rozwoju energetyki wiatrowej na pracę i rozwój Krajowego Systemu Elektroenergetycznego. cz. II” *Biuletyn Miesięczny PSE październik 2003*.

¹⁴⁹ High Voltage Direct Current, system przesyłu dużych ilości energii, umożliwiający ciągły przesył energii elektrycznej poprzez przewody od wysokich po niskie napięcia. Ładunki elektryczne w tym systemie zawsze przepływają w jednym kierunku, co odróżnia je od systemów Alternating Current (AC).

wplywu planowanej inwestycji na siec elektroenergetyczna, celem wykazania, ze planowany projekt nie wplynie negatywnie na stabilnosc pracy systemu elektroenergetycznego.¹⁵⁰

Tymczasem, zdaniem wielu ekspertow moc zainstalowana w energetyce wiatrowej jest poki co tak mala, ze w zasadzie nie ma realnego wplywu na system przesylowy i rozdzielczy (nawet spolek dystrybucyjnych takich jak ENEA czy ENERGA, do ktorych sieci przylaczone sa trzy najwieksze projekty wiatrowe). Przewazajaca wiekszosc przylaczonych elektrowni wiatrowych (53 MW) zaliczana jest do klasy nowoczesnych asynchronicznych turbin wiatrowych,¹⁵¹ ktore sa dobrze dopasowane do wspolpracy z systemami elektroenergetycznymi. Instalacje te pracuja w zakresie technicznym w oparciu o zawarte z operatorami sieci rozdzielczych umowy przesylowe, instrukcje ruchu i eksploatacji sieci oraz o wlasne, zaakceptowane przez operatorow, instrukcje ruchu urzadzen.¹⁵²

Ramy funkcjonowania elektrowni wiatrowych w krajowym systemie elektroenergetycznym sa wlasciwie dopiero tworzone. Nowe wymogi zawarte zostaly w nowelizacji Prawa energetycznego, rozporzadzeniach oraz wewnetrznych procedurach operatorow sieci. Dokumenty te nalozily szereg wymagan, ktore musza byc spelnione przez elektrownie wiatrowe, by mogly one zostac przylaczone do KSE. Podstawowe parametry jakoosciowe dla energii elektrycznej wytwarzanej i dostarczanej do sieci zawarte sa w rozporzadzeniu systemowym¹⁵³. Przylaczone turbiny wiatrowe nie moga pogarszac tych parametrów ponizej wskazanych poziomów. Szczegolowe wymagania techniczne stawiane jednostkom wytworczym zapisane zostaly takze przez operatora sieci przesylowej w *Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesylowej*.¹⁵⁴ Zespól warunków i norm zawartych w IRiESP stworzony zostal glownie w oparciu o wnioski zawarte w *Studium wplywu rozwoju energetyki wiatrowej na prace i rozwoj Krajowego Systemu Elektroenergetycznego*, sporzadzonym przez Instytut Energetyki oraz doswiadczenia operatorow zagranicznych, z krajow posiadajacych znaczne moce zainstalowane w energetyce wiatrowej.¹⁵⁵ (Wymogi w zakresie funkcjonowania farm wiatrowych formulowane sa takze przez operatorow sieci rozdzielczych,¹⁵⁶ ktorzy aktualizuja swoje IRiESR, harmonizujac je z zapisami instrukcji operatora sieci przesylowej.¹⁵⁷) Wdrozona Instrukcja naklada na elektrownie wiatrowe szereg wymagan, przede wszystkim w zakresie: dotrzymania standardow jakoosciowych energii, zasad funkcjonowania elektrowni wiatrowych we wspolpracy z KSE w stanach normalnych i awaryjnych, wymagan technicznych jednostek wytworczych, sygnalów i informacji dostarczanych przez elektrownie wiatrowe oraz systemow sterowania i kontroli pracy elektrowni przez operatorow oraz

¹⁵⁰ W sytuacji naglej zmiany predkosci wiatru, co przeklada sie praktycznie bezposrednio na ilosc produkowanej energii, praca elektrowni wiatrowej moze stanowic pewne zagrozenie. O ile przy szybkim wzroscie predkosci wiatru, urzadzenia sterujace pracą turbin wiatrowych moga ograniczyc gwaltowny przyrost poziomu produkowanej energii, o tyle, praktycznie nie ma mozliwosci przeciwdzialania negatywnym efektom w przypadku naglego spadku predkosci wiatru. Jeszcze powazniejsza jest sytuacja awaryjnego wyklaczenia turbin wiatrowych w wyniku zaburzen w sieci np. spowodowanych zwarciami na liniach energetycznych. W tym przypadku utrata generacji moze dotyczyc wszystkich elektrowni wiatrowych w danym obszarze. Aby skompensowac gwaltowne zmniejszenie produkcji energii z turbin wiatrowych, konieczne jest posiadanie rezerw w postaci utrzymywanych w gotowosci generatorow konwencjonalnych. Poziom tych rezerw szacowany jest roznie przez roznych operatorow na od ok. 30% do 60% mocy zainstalowanych w energetyce wiatrowej, w zaleznosci od systemu elektroenergetycznego oraz od poziomu mocy zainstalowanych w energetyce wiatrowej w danym systemie. Wiecej w: *E.ON Netz Wind Report 2004*, <http://www.energypbulletin.net/3424.html>.

¹⁵¹ Dotychczas w Polsce zainstalowane zostaly 24 turbiny V-80 o mocy 2 MW i 6 turbin V52 o mocy 0,85. Wszystkie turbiny wyprodukowane przez duńskiego producenta VESTAS A.S.

¹⁵² Oprócz zasad ruchu, eksploatacji i wspolpracy urzadzen wiatrowych z czescia systemowa sieci, dokumenty te zawieraja ustalenia w zakresie technicznych zasad rozliczania odchylen w planowaniu produkcji energii z elektrowni wiatrowych. Do roku 2005 zespolo elektrowni wiatrowych o mocy laczonej ponad 1 MW byly zobowiazane poprzez zapisy IRiESR do uczestniczenia w procesie planowania produkcji energii i ponoszenia kosztow odchylen od prognoz. Na mocy zawartych umow przesylowych operatorzy sieci na ogol odstępowali od obowiazku zgłaszania przez wytworców elektrowni wiatrowych grafików dobowo-godzinnych. Nowelizacja Prawa energetycznego (która weszła w życie 3 maja 2005 r., a jej część dotyczaca odnawialnych źródeł energii wchodzi w życie z dniem 1 października 2005 r.) dopuścila odmienne traktowanie w zakresie bilansowania energii z odnawialnych źródeł wiatrowych. Obecnie oczekuje się na wydanie przez Ministerstwo Gospodarki i Pracy stosownych rozporzadzen precyzujacych zasady funkcjonowania elektrowni wiatrowych w ramach rynku bilansujacego.

¹⁵³ Rozporzadzenie MGIP z dnia 20 12 2004r w sprawie szczegolowych warunkow przylaczenia podmiotow do sieci elektroenergetycznych ruchu i eksploatacji tych sieci.

¹⁵⁴ *Karta Aktualizacji 4/2004 Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesylowej dnia 20 grudnia 2002r*. Instrukcja jest dokumentem wewnetrznym operatora obowiazujacym jednak wobec wszystkich podmiotow przylaczonych do KSE.

¹⁵⁵ *E.ON Netz, Grid code for high and extra high voltage, status August 2003*.

¹⁵⁶ Np. Załącznik nr 3 do Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Rozdzielczej – Szczegolowe wymagania dla jednostek wytworczych i farm wiatrowych przylaczanych do sieci rozdzielczej – ENEA S.A.

¹⁵⁷ Zapisy wprowadzane przez operatorow rozdzielczych sa praktycznie powieleniem wymagan operatora przesylowego. Instrukcje sa wewnetrznymi dokumentami operatorow, ktorych przestrzeganie jest prawnie wymuszone na wszystkich podmiotach przylaczonych do KSE. W wyniku zastrzezen zgłaszanych przez przedsiebiorstwa energetyczne, po zmianie Prawa energetycznego, operatorzy sieci rozdzielczych sa zobligowani do uzgadniania swoich instrukcji z regulatorem (URE) w zakresie systemu bilansowania energii. Część techniczna instrukcji, w tym wymagania techniczne dla turbin wiatrowych, jest nadal jednostronnie ksztaltowana przez poszczegolnych operatorow systemu.

zasad odbiorów technicznych jednostek przyłączanych do sieci. IRiESP wprowadza ponadto ostrzejsze wymagania dla zespołów elektrowni wiatrowych o mocy powyżej 50 MW, w szczególności w zakresie możliwości regulacyjnych, jakie powinny posiadać nowo instalowane turbiny, zgrupowane w tego typu farmach wiatrowych. Uszczegółowieniem wymagań w stosunku do konkretnych projektowanych do przyłączenia elektrowni wiatrowych są warunki przyłączenia wydawane przez poszczególnych operatorów sieci. Instrukcja dopuszcza bowiem odstępstwa od zawartych w niej wymagań na mocy decyzji poszczególnych operatorów, o ile jest to uzasadnione warunkami lokalnymi sieci oraz znajduje potwierdzenie w ekspertyzie dostarczonej przez przyłączany podmiot.¹⁵⁸ Same turbiny, jako urządzenia techniczne, także muszą spełniać szereg norm jakości.¹⁵⁹ W ramach dostosowywania polskich przepisów oraz w ramach adopcji zasad obowiązujących członków Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego Elektrotechniki CENELEC w 2004 i 2005 roku wprowadzono pakiet norm odnoszących się do elektrowni wiatrowych, dostosowujących zapisy prawa polskiego do regulacji obowiązujących w krajach Unii Europejskiej.¹⁶⁰ Zdecydowana większość dużych turbin (powyżej 500kW) zainstalowanych w Polsce, to nowoczesne urządzenia spełniające wskazane normy. Problem w zakresie dotrzymywania standardów jakości obserwuje się jedynie w przypadku elektrowni wiatrowych małej mocy, instalowanych najczęściej na użytek własny. Urządzenia te często pochodzą z repoweringu, czyli demontażu w krajach zachodnich w ramach wymiany na nowocześniejsze turbiny, większej mocy. Zdarza się również, że instalacje te oparte są na własnych konstrukcjach. Mogą one stanowić przyczynę istotnych zakłóceń w sieciach niskich i średnich napięć, szczególnie ze względu na bliskość odbiorców w stosunku do tych źródeł generacji.¹⁶¹

Praktyczne doświadczenia w przyłączaniu elektrowni wiatrowych do krajowego systemu elektroenergetycznego i ich pracy w tym systemie są w Polsce wciąż niewielkie. W KSE pracuje obecnie jedynie 63MW. Brak jest zatem istotnych i wiarygodnych danych empirycznych, pozwalających na ocenę rzeczywistego wpływu generacji wiatrowej na krajowy system energetyczny czy na sieci lokalne oraz danych pozwalających na rzetelną ocenę możliwości przyłączeniowych nowej mocy wytwórczych.

Ocena maksymalnych możliwości przyłączeniowych źródeł wykorzystujących energię wiatru do systemu elektroenergetycznego, z uwzględnieniem kierunków i tempa rozwoju mocy zainstalowanej w źródłach wiatrowych, dokonana została w zasadzie jedynie w *Studium wpływu rozwoju energetyki wiatrowej na pracę i rozwój Krajowego Systemu Elektroenergetycznego* (dalej Studium) sporządzonym przez Instytut Energetyki Oddział Gdańsk. Opracowanie wykonane zostało na zamówienie operatora sieci przesyłowej (wówczas jeszcze PSE S.A.) oraz PTPIREE w 2003 r.¹⁶² W opracowaniu przeanalizowano możliwości przyłączenia elektrowni wiatrowych w poszczególnych węzłach 110 kV należących do wybranych spółek dystrybucyjnych, maksymalne poziomy generacji wiatrowych przyłączonych do KSE, warianty rozbudowy i modernizacji wybranych elementów sieci rozdzielczych i sieci przesyłowej, zwiększające możliwości przyłączeniowe generacji wiatrowej oraz wpływ generacji wiatrowej na pracę systemu elektroenergetycznego. Podjęto również próbę określenia wymagań technicznych w stosunku do przyłączanych elektrowni wiatrowych. Analizy przeprowadzone zostały wielowariantowo, uwzględniając rzeczywiste graniczne (minimalne i maksymalne) parametry sieci. Oszacowano również niezbędne nakłady inwestycyjne na inwestycje w sieci rozdzielcze i w sieć przesyłową, dla poszczególnych etapów modernizacji tych sieci, przy założeniu różnej intensywności rozwoju energetyki wiatrowej. Założenia poziomów planowanych mocy w elektrowniach wiatrowych dokonane zostały w oparciu o wydane warunki przyłączenia, złożone wnioski o wydanie warunków przyłączenia i

¹⁵⁸ Brak precyzyjnych zapisów w zakresie odpowiedzialności stron za realizację poszczególnych wymagań technicznych stanowi znaczne utrudnienie w procesie przyłączenia. W przypadku przyłączenia elektrowni wiatrowych do sieci 110 kV umowa o przyłączenie zawierana jest z właściwym dla miejsca przyłączenia operatorem sieci rozdzielczej. W umowach przywoływany jest jednak obowiązek wypełnienia przez podmiot przyłączany także zapisów wydanych warunków przyłączenia i instrukcji ruchu. W obu tych dokumentach pojawiają się dodatkowe, nieujęte w umowie, obowiązki podmiotu przyłączanego w stosunku do operatora sieci przesyłowej. Operator lokalny uzależnia przyłączenie elektrowni wiatrowych od wypełnienia tych obowiązków wobec strony trzeciej, co komplikuje i utrudnia proces przygotowania i realizacji inwestycji.

¹⁵⁹ Przykładowo: *Polska Norma 50160 Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych*.

¹⁶⁰ Przykładowo: *PN-EN 61400-1 Turbozespoły wiatrowe –Wymagania bezpieczeństwa; PN-EN 61400-2 Turbozespoły wiatrowe –Bezpieczeństwo małych turbin wiatrowych* i pozostałe: projekt *Pr PN-EN 61400-21 Turbozespoły wiatrowe –Pomiar i ocena parametrów jakości energii dostarczonej przez turbozespoły wiatrowe przyłączone do sieci elektroenergetycznej*. Na wprowadzenie czekają kolejne normy europejskie w tym: *IEC 61400-22: Wind Turbine Certification, IEC 61400-23: Blade Structural Testing*.

¹⁶¹ *G. Barzyk, P. Szwed: Małe elektrownie wiatrowe jako źródła generacji rozproszonej; Konferencja APE 05 Gdańsk 2005; G. Barzyk: Repowering a sprawa polska; Czysta Energia, Luty 2004.*

¹⁶² *Studium wpływu rozwoju energetyki wiatrowej na pracę i rozwój Krajowego Systemu Elektroenergetycznego cz. I, Biuletyn Miesięczny PSE wrzesień 2003.*

ekspertyzy wykonywane przez potencjalnych inwestorów. Przyjęta w ten sposób do analizy moc planowanych do przyłączenia elektrowni wiatrowych wyniosła ok. 4000 MW. W Studium rozpatrzono także wariant hipotetyczny, uwzględniający wszystkie zgłoszenia i zapytania inwestorów o możliwości przyłączeniowe do sieci, zarejestrowane do czasu przygotowania opracowania, które obejmowały plany przyłączenia 9500 MW zainstalowanych w energetyce wiatrowej. Wykonana w 2003r. analiza, ze względu na skalę, nie rozpatrywała możliwości i problemów przyłączania źródeł wiatrowych na niskim i średnim napięciu. W założeniach przyjęto ponadto, iż dominującą tendencją rozwoju sektora energetyki wiatrowej w Polsce do 2010 roku będzie powstawanie dużych zespołów elektrowni wiatrowych na lądzie o mocach od kilkunastu do kilkuset MW oraz realizacja inwestycji na morzu o mocy nieprzekraczającej 1000 MW. Ze względu na brak krajowych badań i doświadczeń, analizę skutków przyłączania nowych generacji wiatrowych wykonano w dużej mierze w oparciu o dane pochodzące z systemów sieciowych krajów posiadających znaczące moce zainstalowane w projektach wiatrowych, takich jak Dania, Niemcy, Hiszpania¹⁶³.

Przeprowadzone w oparciu o powyższe założenia analizy wykazały, że **przewidywana moc elektrowni wiatrowych możliwych do przyłączenia do KSE bez znaczących nakładów na rozwój i modernizację sieci przesyłowej kształtuje się na poziomie 2500MW**. Dla tego poziomu zainstalowanej mocy w elektrowniach wiatrowych przyłączonych w północnym rejonie kraju, analiza nie wykazała istotnych zagrożeń dla dynamiki i stabilności stanowiących podstawę bezpieczeństwa systemu związanych z gwałtownym zanikiem generacji wiatrowej ani też istotnego dla odbiorców pogorszenia jakości energii w systemie. Podstawowym technicznym ograniczeniem dla zwiększania mocy powyżej tej wielkości jest przepustowość sieci i węzłów dystrybucyjnych 110 kV zakładów energetycznych, znajdujących się w obszarze największej aktywności inwestorów, czyli w północnej Polsce. Dodatkową barierę stanowi prędy mocy generowanej w farmach wiatrowych przyłączonych do sieci dystrybucyjnych głównie poprzez sieć 110 kV (sieci rozdzielcze zaczynają spełniać funkcje sieci przesyłowych), który powoduje przeciążenia sieci 110 kV w miejscach nawet bardzo odległych od elektrowni wiatrowych.

Zgodnie z szacunkami przyłączanie elektrowni wiatrowych do sieci KSE powyżej poziomu 2500MW wymagać będzie inwestycji sieciowych, których wartość szacowana jest na poziomie 300 tys. zł na każdy przyłączany w energetyce wiatrowej MW, głównie w obszarze sieci rozdzielczej (wzmocnienia ciągów liniowych 110 kV). Inwestycje te pozwolą na zwiększenie mocy elektrowni wiatrowych do poziomu 3200MW. Kolejne etapy modernizacji do poziomu 6000MW wymagać będą dodatkowych nakładów na poziomie ok. 100 tys. zł na każdy instalowany w energetyce wiatrowej MW, a do poziomu 9000MW – dodatkowo 230 tys. zł na MW. Ponadto dla poziomu przyłączonej generacji wiatrowej powyżej 4000MW, analiza wykazała niezbędność wdrożenia rozwiązań regulacyjnych w dużych, zespołach elektrowni wiatrowych o mocy ponad 50MW.

Istotne informacje na temat możliwości rozwoju energetyki wiatrowej zawarte zostały także w analizach i ekspertyzach możliwości przyłączeniowych planowanych zespołów elektrowni wiatrowych wykonywanych przez inwestorów na potrzeby uzyskania warunków przyłączenia do sieci poszczególnych operatorów. Do chwili obecnej inwestorzy zlecieli wykonanie ok. 100 takich opracowań. W przeważającej części dotyczą one analiz możliwości przyłączeniowych do sieci zakładów energetycznych regionów północnej Polski. Ekspertyzy wykonują głównie ośrodki naukowo-badawcze: Instytutu Energetyki o/ Gdańsk (pozycja dominująca), Politechnika Gdańska, Politechnika Szczecińska, Politechnika Poznańska. Ekspertyzy wykonywane są także przez firmy branży energetycznej np. Energoprojekt Kraków. Na bazie informacji wykorzystanych do realizacji ekspertyz poszczególni autorzy analizują w sposób bardziej ogólny zagadnienia wpływu elektrowni wiatrowych na poszczególne fragmenty systemu elektroenergetycznego, zarówno w przekroju obszarowym, jak i w odniesieniu do różnych poziomów napięć. Informacje te, publikowane w formie artykułów i opracowań naukowych, poszerzają wiedzę o możliwych konsekwencjach przyłączania generacji wiatrowej do systemu elektroenergetycznego¹⁶⁴. Zasadniczo, **wnioski formułowane w ekspertyzach, odnośnie wpływu elektrowni wiatrowych na sieć przesyłową i wynikających stąd koniecznych modernizacji i inwestycji, pokrywają się z wynikami zawartymi w Studium.** Są one

¹⁶³ Energetyka wiatrowa w połączonym systemie elektroenergetycznym UCTE, Elektroenergetyka 4-2005.

¹⁶⁴ Z. Lubośny: *Metodologia oceny wpływu elektrowni wiatrowej na parametry napięcia zasilającego*, X Międzynarodowa Konferencja Naukowa: APE Gdańsk - Jurata, 6-8 czerwca 2001r.; R. Jankowski, R. Rink, B. Sobczak: *Wpływ generacji wiatrowej na profil napięcia sieci rozdzielczej i przesyłowej*, APE 05 Gdańsk 2005; G. Barzyk.: *Wpływ konfiguracji systemu elektroenergetycznego na zdolności przesyłowe pod kątem przyłączania parków wiatrowych w wybranej części województwa zachodniopomorskiego*, Politechnika Szczecińska 2004.

jednak rozbieżne z wymogami formułowanymi przez operatorów sieci rozdzielczych w odniesieniu do niezbędnych modernizacji ich sieci w związku z planowanymi do przyłączenia projektami wiatrowymi.

Operatorzy sieci rozdzielczych, już przy poziomie mocy z elektrowni wiatrowych 2-3 krotnie mniejszym niż zakładany w Studium poziom 2500MW zainstalowanych w energetyce wiatrowej, w wydawanych technicznych warunkach przyłączenia wskazują na konieczność modernizacji istniejących lub budowy nowych fragmentów sieci rozdzielczej. Wymogi te tylko częściowo dają się uzasadnić punktowym skupieniem wielu inwestycji na terenie niektórych zakładów energetycznych (np. Słupsk) i wynikających stąd przeciążeń w teoretycznie analizowanych modelach. Głównym powodem ich formułowania jest ukierunkowanie projektowania systemu elektroenergetycznego z przyłączoną generacją wiatrową na skrajnie niekorzystne warunki systemowe i generacyjne. Ponadto, dla zachowania odpowiedniego marginesu bezpieczeństwa systemu, operatorzy sieci rozdzielczych wymagają usuwania ograniczeń sieciowych występujących w stanach awaryjnych wyłączając fragmenty sieci (stany N-1, N-2) poprzez dodatkowe inwestycje sieciowe zwiększające przepustowość najbardziej krytycznych jej elementów.¹⁶⁵ W związku z tym, należy się spodziewać, że przyłączanie elektrowni wiatrowych do sieci dystrybucyjnej powyżej poziomu 800–1000MW wymagać będzie inwestycji w sieci zakładów energetycznych na poziomie 100–400 tys. zł na każdy instalowany w energetyce wiatrowej MW (ceny w zł w roku 2003). W szczególnych przypadkach, gdy przyłączenia skupiać się będą na obszarach o dużym zagęszczeniu projektów /rejon Słupska, Koszalina/ inwestycje w sieci będą wymagane przy mniejszych poziomach mocy, już przy przyłączeniach rzędu 300 – 400 MW. Będą to inwestycje w zakresie rozbudowy węzłów wzmocnienia fragmentów linii energetycznych, wymiany automatyki i zabezpieczeń, modernizacji teleinformatyki.

Analizując poziom mocy możliwych do zainstalowania w energetyce wiatrowej w KSE, pamiętać należy, że wskaźniki udziału poszczególnych technologii OZE, określone w dokumentach strategicznych, w tym w Strategii Rozwoju Energetyki Odnawialnej¹⁶⁶, w osiąganiu celu indykatorywnego dla Polski, przewidują konieczność rozwoju źródeł wiatrowych na poziomie znacznie niższym od analizowanego w Studium czy uwzględnianego przez operatorów sieci na podstawie wniosków o techniczne warunki przyłączenia. Dysproporcja pomiędzy liczbą wniosków o przyłączenie, a finalizowanymi w praktyce inwestycjami, jak i różnica w przyjmowanych w Studium założeniach, a wytycznymi rządowymi, jest ogromna.

Tabela 16: Porównanie mocy zainstalowanej i planowanej do zainstalowania w energetyce wiatrowej

Zrealizowane inwestycje (do 2005)	63 MW
Rządowe plany rozwoju sektora energetyki wiatrowej zawarte w Strategii	1 600 MW
Analizowany w Studium poziom generacji wiatrowej	9 500 MW

Źródło: Zestawienie własne

Prognozy rozwoju sektora energetyki wiatrowej zamieszczone w wielu dokumentach strategicznych, są z reguły bardzo optymistyczne. Przykładowo, w *Programie rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce na lata 2002 – 2005*¹⁶⁷ zakładano instalację ok. 220 MW w energetyce wiatrowej do roku 2003 oraz 700 MW do roku 2005. Podobnie zawyżone są prognozy przygotowane przez krajowego operatora sieci przesyłowej – Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.¹⁶⁸. Prognozy te oparte zostały na prostej agregacji zgłoszeń i wydanych warunków, których wielkość jest od paru lat w miarę stała i nie przekłada się na faktyczną realizację projektów budowy elektrowni wiatrowych. Prognozy PSE z października 2002 zupełnie odbiegają od stanu faktycznego rozwoju sektora w 2005r.

Tabela 17: Szacunki mocy planowanych do zainstalowania w energetyce wiatrowej w Polsce –2002r

Moc przyłączonych do sieci elektrowni wiatrowych	27 MW
Moc elekt. wiatrowych, które posiadały podpisane umowy o przyłączenie	Brak danych
Moc elektrowni wiatrowych, dla których uzgodniono warunki przyłączenia z operatorem systemu przesyłowego	969,4 MW
Moc farm wiatrowych, złożono wnioski o przyłączenie	6420,1 MW
Razem	7416,5 MW

Źródło: Prezentacja PSE – Operator na Forum Energetyki Wiatrowej w październiku 2002

¹⁶⁵ Taki stan rzeczy jest dla inwestorów nie do przyjęcia. Pamiętać należy, że już sama aktualizacja IRIESP (*Karta aktualizacji 4/2004 Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej*), zobowiązała inwestorów do instalacji złożonych systemów umożliwiających operatorom sieci przesyłowej i rozdzielczych nadzoru i kontroli elektrowni wiatrowych, wymuszając znaczne inwestycje w infrastrukturę telekomunikacyjną zakładów energetycznych. W dużej mierze kosztami tych modernizacji operatorzy starają się obciążyć podmioty ubiegające się o przyłączenie.

¹⁶⁶ Poziom wykorzystania energii wiatru zakładany w Strategii wynosił od 600 WM w wariantcie pesymistycznym do 1600 MW w wariantcie optymistycznym.

¹⁶⁷ . *Pilotowy program wykonawczy do Strategii rozwoju energetyki odnawialnej w latach 2003 –2005, projekt Ministerstwa Środowiska* – ostatecznie dokument ten nie został przyjęty przez rząd.

¹⁶⁸ Obecnie PSE – Operator.

Tabela 18: Szacunki mocy planowanych do zainstalowania w energetyce wiatrowej w Polsce – 2005r

Moc przyłączonych do sieci farm	59,79 (31 farm wiatrowych)
Moc farm wiatrowych, które posiadały podpisane umowy o przyłączenie	130MW (3 farmy wiatrowe)
Moc farm wiatrowych, dla których uzgodniono warunki przyłączenia z operatorem systemu przesyłowego	1030MW (25 farm wiatrowych)
Moc farm wiatrowych, dla których uzgodniono zakres ekspertyz wpływu na KSE	3928MW (51 farm wiatrowych)
Razem	5148MW

Źródło: Prezentacja PSE – Operator na Forum Energetyki Wiatrowej we wrześniu 2004

Z przedstawionych danych wynika, że już w 2002 rozważane było z technicznego punktu widzenia przyłączenie ponad 7400 MW. W analizach dokonywanych przez ekspertów PSE¹⁶⁹ planowane do realizacji moce w elektrowniach wiatrowych do 2010 r. szacowane były nawet na ok. 10 GW. Tymczasem w lipcu 2005 poziom mocy zainstalowanych w systemie nadal wynosi 63MW. Operatorom sieci brakuje efektywnych narzędzi umożliwiających weryfikację realności zgłaszanych do przyłączenia projektów czy choćby płynności finansowej podmiotów pragnących przygotowywać projekty budowy parków wiatrowych. Nie wykorzystują oni jednocześnie dostępnych danych, pozwalających na wstępną ocenę możliwości realizacji konkretnych inwestycji wiatrowych, takich jak chociażby zapisy planów przestrzennego zagospodarowania gmin określające powierzchnie planowane do wykorzystania przez elektrownie wiatrowe, a nawet ich moc, czy też zbiorcze studia¹⁷⁰ i strategię¹⁷¹ planistyczne wykonane w poszczególnych województwach.

Konsekwencje tego stanu rzeczy są szczególnie odczuwalne i dotkliwe finansowo dla potencjalnych inwestorów zainteresowanych budowę elektrowni wiatrowych. Są oni zobligowani do przygotowywania analiz i opracowań uwzględniających współpracę planowanych przez nich elektrowni wiatrowych z wieloma innymi wirtualnymi projektami, z których niewielki odsetek zostanie kiedykolwiek oddany do użytku. Co gorsza, niekiedy ponosić muszą koszty modernizacji sieci i systemu energetycznego w zakresie znacznie przekraczającym rzeczywiste obciążenia systemu, wynikające z realizacji ich projektu. Procedury w zakresie wydawania warunków przyłączenia elektrowni wiatrowych niepotrzebnie obciążają też operatorów sieci, którzy zmuszeni są do rozpatrywania setek wniosków o przyłączenie. Sprawia to, że procedury wydawania warunków wydłużają się do 12 – 15 miesięcy.

Podsumowując stwierdzić można, że techniczne możliwości rozwoju energetyki wiatrowej w porównaniu ze stanem aktualnym rozwoju sektora są duże. Bez konieczności ponoszenia nakładów na rozbudowę Krajowego Systemu Elektroenergetycznego łączną moc zainstalowanych źródeł wiatrowych można zwiększyć prawie czterdziestokrotnie (z 63MW do 2500MW). Planowane przez PSE S.A. inwestycje w sieć przesyłową w najbliższych latach dodatkowo jeszcze powiększą możliwości przyjęcia energii z instalacji wiatrowych. Rzeczywiste potrzeby ilości energii produkowanej w turbinach wynikające z przyjętych poziomów udziału energii odnawialnej w krajowym bilansie energii, są znacznie mniejsze od analizowanych jako możliwe do przyłączenia do KSE. Nawet przy założeniu, że cała energia odnawialna będzie w przyszłości produkowana z wiatru, dla wypełnienia zobowiązań akcesyjnych wymagana będzie instalacja ok. 4000 - 4500 MW w elektrowniach wiatrowych. Realizacja obowiązku zakupu energii pochodzącej z odnawialnych źródeł (9% krajowego zużycia energii brutto w 2010r.) w pełni o energetykę wiatrową, przy założeniu wzrostu zapotrzebowania na energię zgodnego z *Polityką energetyczną Polski do 2025 roku*, oznacza instalację ok. 5500MW.¹⁷² Bardziej realne prognozy, uwzględniające ok. 30% (a nie 100%) udział energetyki wiatrowej w produkcji energii ze źródeł odnawialnych wyznaczonej na podstawie obowiązku zakupu, wskazują na konieczność instalacji elektrowni wiatrowych na poziomie 1800 – 2000 MW do 2010r.

Podstawowym problemem technicznym w zakresie możliwości przyłączania parków elektrowni wiatrowych wydaje się wciąż sposób przydzielania dostępnych mocy przesyłowych projektom,

¹⁶⁹ Janiczek R: *Problemy rozwoju energetyki wiatrowej w krajowym systemie elektroenergetycznym –PSE SA*, Konferencja „Rozwój energetyki wiatrowej w Polsce wobec dotychczasowych regulacji prawnych” Sopot, 2003 r.

¹⁷⁰ *Studium możliwości rozwoju energetyki wiatrowej w województwie pomorskim – Biuro planowani przestrzennego Słupsk 2003 r.*

¹⁷¹ *„Strategia rozwoju województwa zachodniopomorskiego do 2015 r.”*

¹⁷² Krajowe zużycie energii brutto wyniosło w 2004r. 144 069 GWh i było wyższe w stosunku do roku 2003 o 3 479 GWh, czyli o 2.5%. *Polityka energetyczna Polski do 2025r.* przewiduje wzrost zapotrzebowania na energię do 145800GWh w 2005r., 168 300GWh w 2010 (czyli o 15,43%) i do 191,7 w 2015r. W 2004 OZE wygenerowały 2893,9GWh energii elektrycznej, z czego elektrownie wiatrowe wyprodukowały - 142,3GWh energii (4,92% energii wyprodukowanej przez OZE).

które rzeczywiście będą zrealizowane. W bieżącym roku na zlecenie operatorów sieci ma zostać wykonane ponownie studium dotyczące wpływu rozwoju energetyki wiatrowej na KSE. Przy tworzeniu założeń modeli rozwoju energetyki wiatrowej należy uwzględnić rzeczywiste potrzeby rozwoju generacji wiatrowych z punktu widzenia celów strategicznych państwa, możliwości lokalizacji elektrowni wiatrowych na określonych obszarach¹⁷³ w odniesieniu do istniejących i projektowanych elementów systemu elektroenergetycznego, a przede wszystkim zdroworozsądkową weryfikację informacji będącej w posiadaniu operatorów sieci. Nie uwzględnienie powyższych faktów prowadzić będzie do wyciągania niewłaściwych wniosków i podejmowania błędnych decyzji ze strony sektora energetycznego w odniesieniu do energetyki wiatrowej, prowadzących do dalszego hamowania rozwoju tej technologii wytwarzania energii w Polsce.

3.4. Podsumowanie

Ogólna analiza zasobów wiatru, dostępności lokalizacji oraz uwarunkowań technicznych krajowego systemu elektroenergetycznego, wykazała duży potencjał w zakresie możliwości wykorzystania energetyki wiatrowej w Polsce. Nawet nałożenie na siebie wszystkich ograniczeń wynikających z dostępności gruntu czy możliwości przyłączenia parków wiatrowych oraz przyjęcie założenia, że jedynie 5% powierzchni kraju cechuje dobra wietrzność, nie podważa faktu istnienia ogromnego potencjału rozwoju tej technologii w Polsce.

Planowanie rozwoju wykorzystania energii wiatru do produkcji energii elektrycznej wymaga jednak przeprowadzenia szczegółowych badań w trzech wspomnianych zakresach - zasobów wiatru, dostępnych powierzchni oraz możliwości przyłączeniowych i przesyłowych polskiego systemu elektroenergetycznego. Dopiero w oparciu o szczegółowe analizy możliwe będzie precyzyjne wyznaczenie potencjału kraju w zakresie energetyki wiatrowej.

Pomimo znacznych zasobów naturalnych wydaje się, że potencjał w zakresie wykorzystania energii wiatru nie zostanie w Polsce w pełni rozwinięty do roku 2010. Istnienie wielu poważnych barier administracyjnych, powoduje, że zestawienie tego możliwości z poziomem wykorzystania energii wiatru nadal rozczarowuje. Wskaźnik mocy zainstalowanej per capita, czyli moc zainstalowana na mieszkańca, wynosi w Polsce ok. 1,65MW na milion osób.¹⁷⁴ Równie niski jest wskaźnik mocy zainstalowanej na km² powierzchni - 0,000201MW/km². W Danii wynosi on 0,0724 MW/km², w Niemczech - 0,0466MW/km², w Holandii - 0,0289MW/km², a w Hiszpanii - 0,0164MW/km².¹⁷⁵

Pamiętać należy, że choć rozwój energetyki wiatrowej uzależniony jest od zasobów naturalnych, to jednak o kształcie rynku w dużej mierze przesądzą tzw. czynniki instytucjonalne i możliwości techniczne. Czynniki te sprawiają, że w różnych krajach o podobnych zasobach naturalnych, koszty wytwarzania energii i opłacalność inwestycji są odmienne, co przesądza o rozwoju lub zaniechaniu ich eksploatacji. Czynniki te mogą sprawić, że pomimo dużej dostępności zasobów naturalnych, technologia nie będzie w ogóle wykorzystywana.

¹⁷³ Przygotowywana przez Ministerstwo Środowiska Mapa terenów pod rozwój energetyki wiatrowej.

¹⁷⁴ Zgodnie z danymi GUS kraj nasz pod koniec 2003r. zamieszkiwało 38,2 mln. osób

¹⁷⁵ *European, American and Australian Wind Energy Associations and WindPower Monthly.*

Rozdział IV. Weryfikacja zapisów Strategii w zakresie energetyki odnawialnej

Strategia Rozwoju Energetyki Odnawialnej (dalej Strategia) powstała we wrześniu 2000 roku w związku z koniecznością realizacji zobowiązań międzynarodowych Polski wynikających z Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu oraz Protokołu z Kioto do tej konwencji.

Dokument zawierał ocenę ówczesnego stanu rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce, prognozy rozwoju sektora oraz scenariusze wdrażania technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii wraz z oceną kosztów. Opisywał ponadto bariery utrudniające rozwój sektora energetyki odnawialnej, nakreślał plan ogólnych działań mających na celu wsparcie rozwoju energetyki odnawialnej, a także wskazywał źródła finansowania projektów związanych z wykorzystaniem OZE.

Strategia przyjęta została przez Sejm w sierpniu 2001 roku. Obecnie, głównie ze względu na zmianę ram prawnych i ekonomicznych funkcjonowania OZE w Polsce, a także rozszerzenie zobowiązań międzynarodowych Polski, wymaga pilnej weryfikacji i aktualizacji.

4.1. Ocena dokumentu: „Strategia Rozwoju Energetyki Odnawialnej” w zakresie energetyki wiatrowej

Strategia odegrała ważną rolę w rozwoju OZE w Polsce, nawet pomimo tego że większość jej zapisów nie została wdrożona. Stanowiła pierwszy dokument rządowy, który podkreślał potrzebę rozwoju energetyki z odnawialnych źródeł, informował o wpływie wykorzystania OZE na zrównoważony rozwój, oszczędność zasobów surowców energetycznych, poprawę stanu środowiska oraz redukcję emisji zanieczyszczeń i wytwarzanych odpadów.

W Strategii pojawiły się cele osiągnięcia w perspektywie średnioterminowej i długoterminowej określonego udziału energii ze źródeł odnawialnych - wyznaczonego na poziomie 7,5% w strukturze zużycia nośników pierwotnych w roku 2010 i 14% w roku 2020¹⁷⁶. Cel w zakresie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł sformułowany został w inny sposób niż wskazany w Dyrektywie 2001/77/WE, gdzie cel indykacyjny udziału OZE określony jest w stosunku do krajowego zużycia energii brutto. Ten odmienny sposób formułowania celów dla Polski został przeniesiony do innych dokumentów strategicznych, wprowadzając pewien chaos, który nadal widać w wielu dokumentach strategicznych, chociażby w *Polityce energetycznej Polski do 2025 roku*, w której w konsekwencji w zakresie OZE zapisane zostały dwa cele – jeden, zaproponowany w Strategii i drugi, zgodny z dyrektywą unijną.¹⁷⁷

Ważnym elementem dokumentu była próba klasyfikacji barier rozwoju OZE. Bariery przedstawione zostały jednak w sposób nieuporządkowany, zabrakło ich hierarchizacji (najważniejsze z punktu widzenia OZE są i były przecież bariery prawne). Wydaje się również, że ze względu na znaczne różnice w technologiach OZE i odmienne uwarunkowania ich rozwoju, w celu uniknięcia uogólnień, wskazany byłby podział barier na grupy, przypisane poszczególnym technologiom.

Podobny niedosyt czuje się w zakresie proponowanych działań zmierzających do osiągnięcia zakładanego udziału OZE w strukturze paliwowo-energetycznej Polski. Wskazanie zadań w zakresie energetyki odnawialnej nie zostało poprzedzone wnikliwą diagnozą stanu rozwoju poszczególnych technologii OZE. Dlatego odnosi się wrażenie, że Strategia skonstruowana została w sposób dość ogólny, z hasłowymi postulatami działań, wśród których zabrakło istotnych mechanizmów promocji wykorzystania energii z odnawialnych źródeł, szeroko wykorzystywanych w Europie. Propozycje działań pozbawione były priorytetów oraz programów wykonawczych i harmonogramów realizacji (pomimo tego że projekty takich programów były przedkładane, np. w postaci *Programu Rozwoju Energetyki Wiatrowej w Polsce na lata 2002-2005*). Brak szczegółowej diagnozy sprawił ponadto, że scenariusze rozwoju OZE tworzone były przy braku jednoznacznych danych, co do poziomu faktycznej generacji energii odnawialnej w Polsce.¹⁷⁸

¹⁷⁶ Strategia przedstawiła w zasadzie trzy możliwe scenariusze rozwoju sektora OZE wraz z oszacowaniem kosztów ich realizacji: Scenariusz 7,5% - zakładający udział energii elektrycznej produkowanej ze źródeł odnawialnych na poziomie 7,5% całkowitej produkcji energii elektrycznej w Polsce w roku 2010, Scenariusz 9% oraz Scenariusz 12,5%. Realizacja tych Scenariuszy oznaczać miała wzrost mocy zainstalowanej w OZE do 19,6 GW (scenariusz 12,5%), 18,3 GW (scenariusz 9%) oraz 15,7 GW (scenariusz 7,5%).

¹⁷⁷ W zapisach proponowanych w *Projekcie Narodowego Planu Rozwoju na lata 2007-2013* wykorzystano sposób formułowania celu w zakresie udziału OZE, zaproponowany w Strategii.

¹⁷⁸ Dane przytoczone w Strategii wykazywały rozbieżne szacunki, co do poziomu zużycia energii elektrycznej pochodzącej z OZE.

Być może ze względu na wskazany brak danych, elementem, który zdecydowanie rozczarowuje, jest szacunek potencjału w zakresie poszczególnych typów OZE. Przedstawione liczby wydają się być raczej intuicyjne, także ze względu na brak opisu wykorzystanej metodologii prognozowania. W dokumencie, który miał przecież pionierski charakter, zabrakło podstawowych informacji na temat poszczególnych technologii wytwarzania, w tym korzyści i negatywnych skutków wynikających z ich wykorzystywania. Strategia, która z założenia odnosić się miała do całego sektora energetyki odnawialnej, koncentrowała się przede wszystkim na działaniach w zakresie energetycznego wykorzystania biomasy i biopaliw. Źródła te wytypowane zostały jako podstawowe źródła generacji „zielonej energii” w Polsce i w Strategii poświęcono im najwięcej miejsca.

Zapisy Strategii w odniesieniu do energetyki wiatrowej są bardzo skromne. Zarówno analiza stanu ówczesnego rozwoju sektora energetyki wiatrowej (ograniczająca się do przedstawienia w kilku dosłownie zdaniach mocy zainstalowanej w elektrowniach wiatrowych w roku 1999), jak i zapisy odnośnie potencjału technicznego energetyki wiatrowej są zdecydowanie zbyt lakoniczne i dość konserwatywne. Być może wynika to z niewielkiej jeszcze wówczas wiedzy na temat energetyki wiatrowej - prognozy dotyczące możliwości rozwoju przygotowane zostały w oparciu o dane z 1993r. i założenia do *Polityki energetycznej Polski do 2020r.* Analiza barier rozwoju w odniesieniu do energetyki wiatrowej jest również stosunkowo (zwłaszcza w porównaniu do biomasy) pobieżna. Przede wszystkim rozczarowuje lista barier prawnych, wśród których nie uwzględniono negatywnego wpływu nieuregulowanego wymiaru podatku od nieruchomości, braku efektywnych mechanizmów wsparcia w postaci obowiązku zakupu energii czy systemu taryfowego, niedoskonałości systemu przyłączania parków elektrowni wiatrowych do sieci, długotrwałości procedur administracyjnych i wielu innych elementów systemu, niepozwalających na rozwój sektora energetyki wiatrowej w Polsce. W Strategii zupełnie pominięte zostały bariery techniczne związane ze słabo rozwiniętą siecią elektroenergetyczną, a przecież wiadomo, że trudności z pozyskiwaniem technicznych warunków przyłączenia, podpisywaniem umów przyłączeniowych, a następnie kosztowną realizacją przyłączenia, stanowią i nadal stanowią poważną bariery rozwoju rynku. Podobne zarzuty skierować można w stosunku do planu działań, który również nie jest dostosowany do specyfiki i potrzeb sektora. Poza słusznymi działaniami w zakresie wszystkich OZE, takimi jak chociażby: stworzenie planów rozwoju OZE, baz danych na temat dostępnych technologii i zrealizowanych projektów; opracowanie zasad finansowania rozwoju OZE z funduszy celowych, w tym przedakcesyjnych i strukturalnych; wspieranie programów badawczych, ect., nie znalazło się żadne działanie, które wprowadzałoby bezpośrednie ułatwienia dla rozwoju energetyki wiatrowej (poza postulatem określenia warunków zawierania długoterminowych umów sprzedaży energii, który nie był jednak spójny z propozycją wprowadzenia certyfikatów). Niestety, Strategia, która jako główne źródło odnawialnej energii w Polsce wskazała biomasę, biopaliwa i biogaz, przyczyniła się do ugruntowania przekonania, o niskich zasobach pozostałych źródeł odnawialnych w Polsce, w tym energii wiatru. Sektor energetyki wiatrowej wciąż zabiegać musi o zmianę nastawienia administracji rządowej i samorządów do energii pozyskiwanej z wiatru.

4.2. Nowe propozycje celów i zakres działań w horyzoncie krótko-, średnio- i długookresowym potrzebnych do rozwoju energetyki wiatrowej

Aktualizacja Strategii przeprowadzona powinna zostać w oparciu o kilka podstawowych założeń:

W zakresie celu:

- ✓ Strategia powinna przede wszystkim wskazywać kierunki działań pozwalających na realizację międzynarodowych zobowiązań Polski, w tym przede wszystkim na dostosowanie polskiej polityki w zakresie OZE do polityki Wspólnoty w tym zakresie oraz umożliwienie osiągnięcia celu indykatywnego.
- ✓ Zapisy Strategii powinny postulować stworzenie długoterminowych, stabilnych warunków inwestowania w energetykę odnawialną. (Doświadczenia liderów światowych wskazują, że na wszystkich rynkach rozwój energetyki wiatrowej jest uzależniony od woli politycznej, w związku z tym, by sektor w ogóle się rozwijał uczestnicy rynku potrzebują zagwarantowania stabilnych warunków inwestowania w perspektywie długookresowej, przeciętny czas życia technologii określany jest bowiem współcześnie na ok. 20lat.)¹⁷⁹

¹⁷⁹ Przykładowo wprowadzenie w maju 2003 roku systemu zielonych certyfikatów w Szwecji, którego celem był szybki przyrost nowych inwestycji, nie dało żadnego pozytywnego bodźca do rozwoju. Okazało się, że niepewność co do warunków inwestowania po 2010 roku sprawiła, że inwestorzy postanowili się wstrzymać z wszelkimi inwestycjami. Podobnie jest w Australii, gdzie wyznaczony Renewable Energy Target zostanie osiągnięty w 2007, ograniczając w ten sposób dalszy wzrost popytu na „zieloną energię”. Inwestycje w USA zostały zahamowane w 2005, gdyż nie było pewności czy podatek federalny

- ✓ Celem Strategii powinno być ponadto jak najbardziej efektywne i możliwe jak najszersze wykorzystanie potencjału kraju w zakresie OZE. Zapisy Strategii powinny uwzględniać specyfikę poszczególnych typów OZE, a także dostępność ich zasobów w Polsce. Z tego względu zarówno diagnoza, prognoza rozwoju, jak i działania, powinny zostać pogrupowane w odniesieniu do poszczególnych technologii generacji energii przez odnawialne źródła.
- ✓ Strategia powinna przyczyniać się do wzrostu akceptacji OZE w społeczeństwie i wiedzy na ich temat.¹⁸⁰

W zakresie horyzontu czasowego:

- ✓ Ze względu na spójność polityk sektorowych, perspektywa czasowa obowiązywania Strategii powinna być taka sama jak horyzont obowiązywania polityki energetycznej (rok 2025), której OZE są przecież składową. Z uwagi na dokonujący się dynamiczny rozwój technologii Strategia, w tym cele i działania w niej zawarte, powinna być poddawana weryfikacji co dwa lata.

W zakresie działań:

- ✓ Działania zaproponowane w Strategii powinny przede wszystkim budować zaufanie inwestorów i zachęcać ich do inwestowania w OZE.
- ✓ Zaproponowane zadania powinny zostać uporządkowane i opatrzone priorytetami, a ich realizacja powiązana z konkretnymi budżetami i ramami czasowymi ich wykonania oraz wskaźnikami oceny ich realizacji.
- ✓ Formulowane w Strategii działania powinny być zgodne z polityką energetyczną kraju i innymi politykami sektorowymi.

W zakresie zarządzania:

- ✓ Efektywne zarządzanie OZE wymaga jednoznacznego wyznaczenia organu administracji odpowiedzialnego za realizację polityki w zakresie energii pochodzącej z odnawialnych źródeł oraz wyznaczenia organu kontrolnego, upoważnionego do weryfikacji działań podejmowanych przez organ zarządzający.

4.2.1. Cele ilościowe w zakresie energetyki odnawialnej i energetyki wiatrowej

Dotychczasowa praktyka w zakresie wykorzystania energetyki wiatrowej wskazuje na potrzebę wprowadzenia obok celów jakościowych, także, wzorem wielu krajów europejskich, celów ilościowych w zakresie energetyki wiatrowej, czyli planów konkretnych, zdefiniowanych liczbowo poziomów mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej na lądzie i na morzu, w określonym horyzoncie czasowym.

Cele w zakresie OZE zaproponowane w dotychczasowej Strategii Rozwoju Energetyki Odnawialnej wyznaczone zostały w odniesieniu do wszystkich źródeł energii odnawialnej i ustanowione zostały na poziomie 7,5% udziału energii w strukturze zużycia nośników pierwotnych w roku 2010 i 14% w roku 2020. Sposób wyznaczania tych celów jest, jak wykazano w punkcie 4.1, niezgodny z wytycznymi zawartymi w Dyrektywie 2001/77/WE. Ostatecznie obowiązującym celem indykatywnym dla Polski w roku 2010 jest cel przyjęty w Traktacie Akcesyjnym – 7,5% udziału energii z OZE w krajowym zużyciu energii elektrycznej brutto. Cel indykatywny dla roku 2020 nie został jeszcze póki co wyznaczony.

Cele w zakresie mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej wyliczone zostały w oparciu o liczbowe poziomy celów zawartych w Strategii (7,5%; 14%), ale po uwzględnieniu zmiany podstawy wyliczania celów procentowych (na wyliczanie udziału OZE w stosunku do krajowego zużycia energii elektrycznej brutto) oraz w oparciu o prognozy wzrostu zużycia energii elektrycznej, zawarte w *Polityce energetycznej Polski do 2025 roku, w Wariantcie Podstawowym Węglowym*. Dodatkowo, w wyliczeniach przyjęto założenie zdecydowanego wzrostu udziału energii generowanej przez energetykę wiatrową w strukturze energii generowanej przez OZE ogółem - z ok. 5% w 2004 roku, do 40% w roku 2010 oraz do 50% w strukturze wytwarzania OZE w roku 2020¹⁸¹. Wyliczone cele w zakresie mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej w roku 2010 i 2020 przedstawia tabela 18.

production tax credit zostanie utrzymany w mocy. Więcej w: *IEA Wind Energy Annual Report 2004*, International Energy Agency, April 2005, s. 59.

¹⁸⁰ *Stable Conditions for Developing a European-wide Framework for Expansion of Renewable Energy Technologies*, ReXpansion, Work Package 2 Evaluation of Renewable Support Schemes – final Report, Riso National Laboratory, April 2005, s. 11-12.

¹⁸¹ Wyznaczenie udziału energetyki wiatrowej w produkcji wszystkich źródeł odnawialnych powinno być przeprowadzone z uwzględnieniem analiz potencjału i możliwości rozwojowych innych źródeł odnawialnych w Polsce. Scenariusz rozwoju sektora OZE, w tym energetyki wiatrowej, powinien być także dostosowany do prognozy rozwoju sektora energetyki konwencjonalnej. Sektor ten ma bowiem pośredni wpływ na rozwój OZE. Np. w wyniku wyłączeń pracy przestarzałych i wyeksploatowanych bloków energetycznych, niespełniających norm w zakresie emisyjności produkcji energii elektrycznej, podaż energii elektrycznej generowanej przez energetykę konwencjonalną może sukcesywnie spadać, co przy prognozowanym wzroście popytu może stać się bodźcem dla nowych inwestycji budowy instalacji wykorzystujące odnawialne źródła energii. Bez

Tabela 19. Proponowana moc zainstalowana w energetyce wiatrowej w 2010 i 2020 roku

Rok	Cele indykatywne – udział energii z OZE w krajowym zużyciu energii brutto (%)	Prognozowane zużycie energii elektrycznej - Wariant Węglowy z Polityki energetycznej Polski do 2025 roku (GWh)	Ilość energii z OZE wynikająca z celu (GWh)	Niezbędny przyrost produkcji energii z OZE w stosunku do produkcji w roku 2004(GWh) **	Proponowane cele w zakresie mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej (MW))	Proponowany udział energetyki wiatrowej w produkcji energii elektrycznej przez OZE (%)
2010	7,50%***	168 366	12 627	9 733	2000	40%
2020	14%	225 100	31 514	28 620	6000	50%

Źródło: Opracowanie własne. *EWI – elektrownie wiatrowe, ** produkcja energii z OZE w 2004 wyniosła 2893,9 GWh; *** cel ten wyliczony jest w stosunku do krajowego zużycia energii brutto, wyliczanego jako krajowa produkcja energii powiększona o import i pomniejszona o eksport.¹⁸²

Zaznaczyć należy, że poziom celów indykatywnych po roku 2010, uzależniony będzie od zobowiązań międzynarodowych Polski i decyzji politycznej administracji rządowej. Dyrektywa 2001/77/WE nakłada na państwa członkowskie obowiązek wyznaczania co pięć lat (pierwsze raporty składane były przez państwa EU-15 w 2002 roku) krajowych celów indykatywnych w zakresie przyszłego zużycia energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii w stosunku procentowym do całkowitego zużycia energii elektrycznej w ciągu następnych 10 lat. Cele indykatywne wyznaczone muszą być zgodnie z wytycznymi przedstawionymi przez Parlament Europejski i Radę (wartości odniesienia dla państw członkowskich dla celów indykatywnych dla roku 2010 zawarte zostały w załączniku do Dyrektywy).¹⁸³ Cele te ponadto muszą być zgodne z wszelkimi zobowiązaniami poszczególnych krajów podjętymi w kontekście zobowiązań wynikających ze zmiany klimatu przyjętych przez Wspólnotę na mocy Protokołu z Kioto do Konwencji Ramowej Narodów Zjednoczonych o zmianach klimatycznych. **Istnieje zatem realna szansa, że, zaproponowany w tabeli nr 18, cel dla roku 2020 kształtować może się odmiennie, m.in. w związku z podwyższeniem ogólnego celu indykatywnego dla Europy lub zmianą zobowiązań międzynarodowych Polski.**

szczegółowych danych na temat stanu technicznego urządzeń wytwórczych energetyki konwencjonalnej oraz stopnia spełnienia przez nie norm w zakresie emisyjności, a także kondycji sektora konwencjonalnego w perspektywie średnio i długookresowej (w tym wpływu rozwiązania Kontraktów Długoterminowych oraz przebiegu koncentracji pionowej na kondycję ekonomiczną sektora), nie jest możliwe oszacowanie koniecznych przyrostów mocy w źródłach alternatywnych po roku 2008 oraz 2016, kiedy to Polskę obowiązywać będą bardziej restrykcyjne przepisy w zakresie emisji SO₂, NO_x i pyłów. Jest jednak prawdopodobne, że wyłączenia mocy i jednoczesny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną, spowodują dodatkowe zapotrzebowanie na moc w latach 2015-2020, zanim zrealizowane zostaną plany budowy elektrowni jądrowej w Polsce. Zapotrzebowanie to nie będzie wynikało z systemu kwotowego, czyli z konieczności wypełnienia obowiązku zakupu energii pochodzącej z odnawialnych źródeł, ale właśnie z zapotrzebowania na samą energię elektryczną. Jeżeli taki dodatkowy bodziec popytowy wystąpi, może mieć on znaczny wpływ na korektę w górę mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej w latach 2015-2020. Póki co, z danych przedstawianych przez PSE i same elektrownie konwencjonalne, wynika, że planowane wyłączenia bloków energetycznych kompensowane mają być przez przyłączenia nowych mocy. Brak jest jednak publicznie dostępnych danych na temat tego czy szacunki w zakresie mocy wyłączonych obejmują wyłączenia spowodowane niedotrzymaniem norm w zakresie emisyjności produkcji energii elektrycznej.

Z dostępnych danych wynika, że w elektrowniach konwencjonalnych planowane są wyłączenia ok. 240MW w Elektrowni Pątnów, 240MW w Elektrowni Konin, 120MW w Elektrowni Łagisza, 120MW w Elektrowni Siersza, 800MW w Elektrowni Dolna Odra. Łącznie wyłączenia mocy do 2010 roku szacowane są na 1520MW. Plany przyłączeń obejmują budowę bloku o mocy 464MW w Elektrowni Pątnów, budowy bloku gazowego w Żarnowcu o mocy 250MW, budowy 460MW w Elektrowni Łagisza i budowy bloku o mocy 830MW w Elektrowni Bełchatów. Łącznie nowe przyłączenia w elektrowniach konwencjonalnych szacowane są zatem na ok. 2000MW.

¹⁸² W nowelizacji Ustawy Prawo energetyczne oraz w Rozporządzeniu o obowiązku zakupu energii pochodzącej z odnawialnych źródeł pojawiły się w związku z tym skorygowane cele ilościowe udziału energii ze źródeł odnawialnych na poziomie 9%.

Kwestia rzeczywistego poziomu cele indykatywnego wymaga pilnego ujednoczenia i wyjaśnienia.

¹⁸³ Komisja bada zakres zgodności krajowych celów indykatywnych z globalnym celem indykatywnym dla Wspólnoty. Komisja, gdy to konieczne dla urzeczywistnienia celów krajowych, może przedstawić Parlamentowi Europejskiemu i Radzie propozycję z ewentualnym wskazaniem celów bezwzględnie wiążących.

Ponadto, dotychczasowy cel indykacyjny dla Polski, choć postrzegany jako ambitny, był wyraźnie niższy niż średni poziom celu w Europie (cele indykacyjne kształtowane były różnie – średnia dla krajów członkowskich wyniosła 22%). Korekta celu w górę może zatem wynikać także z dostosowania poziomu celu Polski do średniej europejskiej. Niemniej jednak, decydujący wpływ na wysokość celu indykacyjnego w przyszłości będzie miał kształt polityki klimatycznej po roku 2012, czyli po okresie obowiązywania Protokołu z Kioto i ewentualne polskie zobowiązania w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz redukcji emisji innych zanieczyszczeń. W związku z powyższym propozycje w zakresie celu traktować należy jako wstępne propozycje, które weryfikowane będą w zależności od polityki EU i Polski m.in. w zakresie ochrony klimatu.

Wyznaczone cele zostały rozbite na poszczególne lata, po to by ułatwić monitoring ich realizacji. Udziały energii elektrycznej produkowanej z OZE wyznaczone zostały do roku 2007 zgodnie z procentowym poziomem obowiązku zakupu zawartym w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii, od roku 2008 przedstawiono nowe poziomy dochodzenia do realizacji celu indykacyjnego. Zaproponowane poziomy mają przeciwdziałać skokowym przyrostom mocy w okresie poprzedzającym rok 2010 i 2020 (czyli lata dla których Polska jest obowiązana wyznaczyć cele indykacyjne). Ponadto, w związku z proponowanym dostosowaniem horyzontu czasowego obowiązywania *Strategii Rozwoju Energetyki Odnawialnej* do horyzontu czasowego obowiązywania *Polityki energetycznej Polski*, cel indykacyjny i poziom mocy zainstalowanych w energetyce wiatrowej, zaproponowane zostały także dla roku 2025 roku.

Tabela 20: Moc zainstalowana w energetyce wiatrowej w oparciu o różne scenariusze rozwoju rynku

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2025
Proponowany poziom udziału energii elektrycznej w krajowym zużyciu energii brutto*	3,10%	3,60%	4,30%	5,30%	6,40%	7,50%	11,00%	14%	14%
Krajowe zużycie energii elektrycznej brutto wg Polityki energetycznej (Wariant Podstawowy Węglowy) (GWh)	145800	150057	154439	158948	163590	168366	191500	225100	272600
Ilość energii produkowanej przez OZE (GWh)	4520	5402	6640	8425	10470	12627	21065	31514	38164
Niezbędny przyrost produkcji energii elektrycznej z OZE w stosunku do produkcji w roku 2004 (GWh)**	1625	2508	3747	5530	7575	9734	18171	28620	35270
Niezbędny przyrost mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej w stosunku do mocy zainstalowanej w 2004, przy założeniu, że EWl pokryć mają cały przyrost zapotrzebowania na energię z OZE (MW)	720	1110	1659	2448	3354	4309	8045	12671	15615
Zakładany udział energetyki wiatrowej w strukturze produkcji OZE (%)***	5%	15%	20%	25%	35%	40%	45%	50%	55%
Proponowany przyrost mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej w stosunku do mocy zainstalowanej w 2004 przy założeniu wzrastającego udziału wiatru w produkcji OZE z 10% do 55% (MW)	35	160	330	612	1174	1724	3620	6335	8588
Cele w zakresie mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej (MW)****	100	220	400	650	1200	2000	3600	6000	8500

Źródło: Opracowanie własne.

*Proponowane udziały nie są zgodne z poziomem obowiązku wyznaczonym w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii.

** Poziom produkcji energii ze źródeł odnawialnych wynosił w 2004r. 2893,9 GWh. Przyrost mocy wyliczony został szacunkowo jako różnica pomiędzy poziomem obowiązku a produkcją energii z odnawialnych źródeł w roku 2004.

*** Moc zainstalowana w energetyce wiatrowej nie przekłada się w 100% na moc generowaną. Turbiny produkują ok. 35% ze swojej znamionowej mocy. Statystycznie w 2004r. każdy MW zainstalowany w energetyce wiatrowej wygenerował 2,2587GWh energii elektrycznej. Produkcja ta przyjęta została do powyższych wyliczeń.

****Cele uwzględniają moc zainstalowaną w energetyce wiatrowej w 2004 roku – 63MW.

Rysunek 13: Proponowany scenariusz rozwoju rynku energetyki wiatrowej do roku 2025.

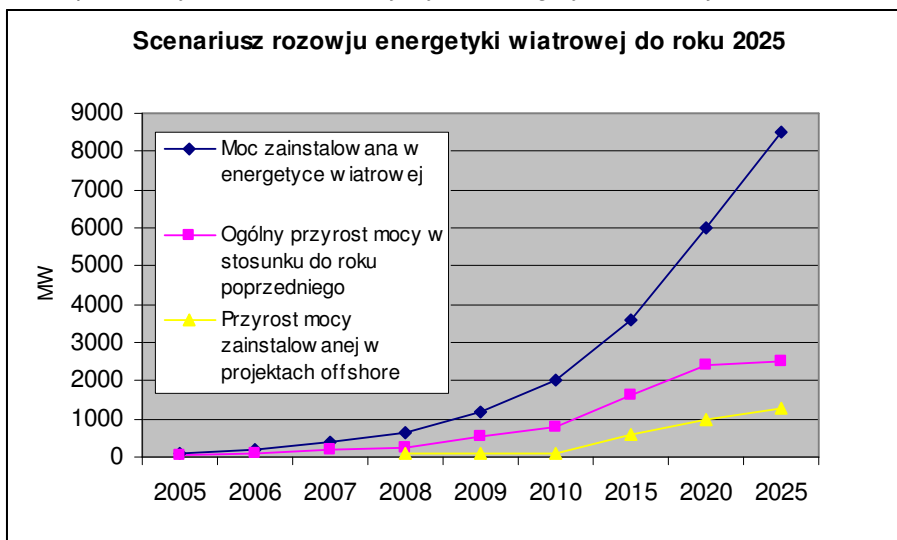


Tabela 21: Cele w zakresie mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2025
Planowana moc zainstalowana w energetyce wiatrowej ogółem (MW)	100	220	400	650	1200	2000	3600	6000	8500
Planowana moc zainstalowana w projektach offshore (MW)	0	0	0	100	250	450	1050	2050	3350
Ogólny przyrost mocy w energetyce wiatrowej stosunku do roku poprzedniego (MW)	37	120	180	250	550	800	1600	2400	2500
W tym przyrost mocy zainstalowanej w projektach offshore w stosunku do roku poprzedniego (MW)	0	0	0	100	150	200	600	1000	1300

Źródło: Opracowanie własne

Przedstawione cele zakładają dynamiczny i konsekwentny rozwój energetyki wiatrowej do roku 2025. Moc zainstalowana w Polsce w tym okresie, czyli w perspektywie 20 najbliższych lat, osiągnąć powinna poziom mocy zainstalowanej w 2004 roku w Hiszpanii. Planowane przyrosty mocy zainstalowanych w energetyce wiatrowej w kolejnych latach są bardzo umiarkowane. Cele w zakresie przyrostów mocy zaproponowane dla okresów pięcioletnich realizowane były w niektórych krajach europejskich w ciągu jednego roku, np. coroczny przyrost mocy w Niemczech w latach 2001-2003 oscylował wokół 3000MW, przyrost mocy w Hiszpanii w 2004 wyniósł 2065MW. Przedstawione propozycje uwzględniają potencjał Polski w zakresie dostępności powierzchni pod realizację projektów budowy parków wiatrowych i ogólne warunki wiatrowe panujące w Polsce, a także możliwości przesyłowe polskiego sektora elektroenergetycznego. Przyrosty mocy w energetyce wiatrowej do poziomu 2500, zgodnie z danymi przedstawionymi w *Studium wpływu rozwoju energetyki wiatrowej na pracę i rozwój Krajowego Systemu Elektroenergetycznego*, nie będą wymagały istotnych modernizacji czy rozbudowy sieci elektroenergetycznych. Późniejsze przyrosty mocy będą jednak możliwe jedynie pod warunkiem poniesienia określonych nakładów inwestycyjnych na rozbudowę i modernizację sieci elektroenergetycznych.

Jednocześnie zaproponowane cele ilościowe nie wyczerpują w pełni potencjału kraju w zakresie możliwości wykorzystania energetyki wiatrowej, co oznacza, że w przypadku zaistnienia określonych okoliczności – np. wyższego od prognozowanego wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną czy zaostrzenia zobowiązań międzynarodowych Polski w zakresie emisyjności produkcji energii elektrycznej, istnieć będzie możliwość ich znacznej korekty w górę.

Cele ilościowe przyrostu mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej przedstawione zostały w połączeniu z celami w zakresie rozwoju projektów budowy farm wiatrowych na morzu. Moc zainstalowana w projektach offshore w roku 2025 stanowić powinna ok. 40% mocy zainstalowanej ogółem w energetyce wiatrowej i wynosić ok. 3350MW. Podkreślić należy jednak, że osiągnięcie celów w zakresie mocy zainstalowanej w projektach wiatrowych offshore przy dzisiejszym stanie prawnym nie jest możliwe.

Realizacja wyznaczonych celów w zakresie rozwoju energetyki wiatrowej wymaga pilnych i zintensyfikowanych działań w zakresie znoszenia podstawowych barier rozwoju rynku, w tym uproszczenie procedur administracyjnych w zakresie przyłączania parków wiatrowych i wprowadzenia efektywnych mechanizmów wsparcia. Szczegółowe propozycje działań i celów jakościowych przedstawione zostały w punkcie 4.2.2.

4.2.2. Cele jakościowe w zakresie energetyki wiatrowej krótko-, średnio- i długookresowe wraz z propozycjami działań

Podstawowym celem Strategii w zakresie energetyki wiatrowej powinien być wzrost wykorzystania energetyki wiatrowej, czyli przyrost mocy zainstalowanej w elektrowniach wiatrowych i produkcji energii elektrycznej z wiatru, przy zagwarantowaniu stabilnych, ogólnych warunków inwestowania przez okres kolejnych 15-20 lat.

Działania zaproponowane w Strategii ukierunkowane powinny być na znoszenie barier rozwoju rynku i wprowadzenie efektywnych mechanizmów wsparcia rozwoju energetyki wiatrowej, przy maksymalizacji korzyści ekologicznych, gospodarczych i społecznych.

Realizacja Strategii powinna skutkować wzrostem poparcia dla rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce, rozwojem krajowego przemysłu odnawialnych źródeł energii, a także prowadzić do aktywnego udziału samorządów i krajowych inwestorów w procesach planistycznych i w realizacji inwestycji.

Dodatkowo, Strategia powinna pozwalać na wykorzystanie potencjału Polski w zakresie generacji energii z wiatru w najbardziej efektywny sposób, dlatego jej istotnym celem powinno być umożliwienie realizacji inwestycji na terenach o najlepszych warunkach wiatrowych.

Byłoby optymalnie, gdyby szczegółowe rozwiązania w zakresie energetyki wiatrowej prowadziły do stopniowej eliminacji słabych stron sektora, utrzymania i rozwoju jego przewag oraz wykorzystania pojawiających się w otoczeniu szans i uniknięcia zidentyfikowanych zagrożeń, zaprezentowanych w analizie SWOT w punkcie 1.2. Dlatego propozycje działań ukierunkowane są przede wszystkim na stworzenie sprzyjających ram prawnych, dobrze zaprojektowanych mechanizmów wsparcia (w tym finansowania inwestycji), zagwarantowanie ułatwień w dostępie do sieci elektroenergetycznej, uproszczenie procedur administracyjnych, edukację i budowę poparcia społecznego oraz rozpoczęcie badań nad wykorzystaniem i rozwojem energetyki wiatrowej.

Cele i propozycje działań przedstawione zostały w horyzoncie krótko-, średnio- i długookresowym, w rozbiciu na sześć najważniejszych obszarów działań, zdefiniowanych powyżej.

Tabela 22: Cele i propozycje działań na rzecz rozwoju energetyki wiatrowej:

Kategoria	Lata 2005-2007	Lata 2008-2015	Lata 2016-2025
A. Stworzenie przyjaznych energetyce wiatrowej ram prawnych (budujących zaufanie inwestorów do inwestowania w Polsce)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ustanowienie wiążącego celu udziału energii pochodzącej z OZE w horyzoncie długoterminowym na lata 2015-2025. 2. Uwzględnienie rozwoju energetyki wiatrowej w NPR na lata 2007-2013: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ zapewnienie osobnego działania na rozwój OZE i zagwarantowanie odpowiednich środków na jego finansowanie. Zapewnienie środków na modernizację i rozbudowę sieci elektroenergetycznych w ramach osobnego działania, nie w ramach działania poświęconego rozwojowi OZE. 3. Uregulowanie zasad lokalizacji inwestycji na obszarach objętych Siecią Ekologiczną Natura 2000: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ stworzenie warunków i zasad lokalizacji parków elektrowni wiatrowych na terenach objętych Siecią Ekologiczną. 4. Uregulowanie zasad oznakowywania przeszkodowego turbin: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Np. zastąpienie obowiązku malowania łopat, który negatywnie wpływa na krajobraz, przez obowiązek montażu oświetlenia dziennego¹⁸⁴. 5. Uregulowanie zasad funkcjonowania rynku turbin używanych, sprowadzanych z repoweringu: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ wprowadzenie norm i systemu certyfikacji w zakresie energetyki wiatrowej. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyznaczenie odpowiadającego założonym celom indykatywnym, kwotowego obowiązku zakupu energii pochodzącej z odnawialnych źródeł na lata 2015-2025. 2. Stworzenie planów rozwoju energetyki wiatrowej na obszarach morskich i opracowanie zasad realizacji projektów na morzu: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ przyjęcie rozwiązań legislacyjnych, zapewniających jurysdykcję nad obszarami poza strefą wód terytorialnych (granica 12 mil morskich), wprowadzenie dostępu do systemów ubezpieczeniowych i stworzenie przepisów prawnej ochrony przed szkodami majątkowymi poza wodami terytorialnymi państw, ect.). 3. Wyznaczenie kryteriów oceny wpływu inwestycji wiatrowych na krajobraz¹⁸⁵. 4. Stworzenie zasad lokalizacji parków wiatrowych w pobliżu lotnisk, zamkniętych terenów wojskowych, ważnych korytarzy powietrznych, ect. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uruchomienie rodzimej produkcji turbin elektrowni wiatrowych: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ pomoc w rozwinięciu polskiego przemysłu energetyki wiatrowej poprzez promocję krajowych producentów na europejskim rynku producentów i dostawców komponentów elektrowni wiatrowych, inicjowanie i wspieranie współpracy polskich i zagranicznych przedsiębiorstw w zakresie produkcji elektrowni wiatrowych i komponentów do nich, inicjowanie współpracy krajowych instytucji naukowych oraz przedsiębiorstw przemysłowych prowadzących działalność badawczo-rozwojową.
B. Zagwarantowanie i ułatwienie dostępu do sieci dla inwestycji budowy parków wiatrowych	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uproszczenie zasad uzyskiwania technicznych warunków przyłączenia: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ wprowadzenie zasad umożliwiających weryfikację wniosków o wydanie technicznych warunków przyłączenia pod kątem rzeczywistej chęci i gotowości inwestora do realizacji inwestycji w celu ograniczenia blokowania warunków przyłączenia przez wirtualne projekty (np. poprzez wprowadzenie wadium, jako 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opracowanie zasad finansowania rozwoju sieci i systemów elektroenergetycznych w zakresie niezbędnym do przyłączenia nowych źródeł energii odnawialnej: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ stworzenie mechanizmów finansowania rozwoju sieci i zachęcania operatorów sieciowych do podejmowania działań zwiększających możliwości przyłączenia nowych źródeł. 2. Uproszczenie procedur przyłączenia parków 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uproszczenie procedur przyłączenia parków wiatrowych do sieci elektroenergetycznej: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ wprowadzenie mechanizmów uzgadniania i uszczegółowienia rozwiązań technicznych urządzeń objętych przyłączeniem pomiędzy inwestorem a operatorem sieci, negocjowanie: miejsca przyłączenia, zakresu i sposobu usuwania ograniczeń sieciowych, zakresu wymagań technicznych i ruchowych w stosunku do elektrowni

¹⁸⁴ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie sposobu zgłaszania oraz oznakowania przeszkód lotniczych wprowadza obowiązek malowania zewnętrznych końców śmigieł kolorem pomarańczowym lub czerwonym na długości 1/3 łopaty oraz obowiązek oznakowania światłem średniej intensywności opisanej w rozporządzenia jako typ B, umieszczonym na najwyższym miejscu gondoli.

¹⁸⁵ Na świecie organizacje branżowe współpracują z administracją państwową lub instytucjami powołanymi do sprawowania kontroli nad wyznaczeniem standardów oceny wpływu turbin wiatrowych na krajobraz. Obecnie wspólny projekt prowadzi np. AusWEA i Australian Council of National Trust, instytucja zajmująca się ochroną krajobrazu w Australii.

	<p>sumy zabezpieczającej realizację projektu, która przepadałaby w przypadku braku realizacji inwestycji w okresie ważności warunków przyłączenia),</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ jednoznaczne sformułowanie i standaryzacja wymagań w zakresie zakresu przedkładanych ekspertyz we wszystkich spółkach dystrybucyjnych i zagwarantowanie dostępu do danych szerszemu gronu ekspertów wykonujących ekspertyzy, ⇒ zmniejszenie wymagań w zakresie szczegółowości danych o parametrach planowanych do zainstalowania urządzeń, ⇒ umożliwianie wykonywania ekspertyz przez większą niż dotychczas grupę ekspertów, ⇒ wyznaczenie nieprzekraczalnych trzymiesięcznych terminów wydawania technicznych warunków przyłączenia, ⇒ zaprzestanie łączenia wniosków o wydanie technicznych warunków przyłączenia składanych przez różnych inwestorów dla określonych miejsc przyłączenia; (realizacja niezależnych gospodarczo inwestycji nie może być warunkowana ich wzajemnym powodzeniem). <p>2. Opracowania zasad bilansowania OZE w systemie elektroenergetycznym ze szczególnym uwzględnieniem odmiennych zasad bilansowania energii wiatrowej.</p> <p>3. Stworzenie planów rozbudowy sieci pod kątem przyłączania nowych źródeł generacji w energetyce wiatrowej na lata 2008-2025.</p>	<p>wiatrowych do sieci elektroenergetycznej:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ zdefiniowanie zakresu prób, testów, odbiorów, pozwoleń, dokumentacji, certyfikatów niezbędnych dla pierwszego podania napięcia, ruchu próbnego i pracy komercyjnej już w technicznych warunkach przyłączenia, ⇒ ograniczenie udziału operatorów systemu do partycypacji jedynie w uzgadnianiu zakresu dokumentacji technicznej odnośnie urządzeń bezpośrednio związanych z siecią (a nie dokumentacji całej inwestycji), ⇒ wprowadzenie mechanizmu weryfikacji zasadności wskazanego przez operatora sieci rozdzielczej zakresu prac niezbędnych do przyłączenia parków wiatrowych, ⇒ ograniczenie wysokości opłaty przyłączeniowej tylko do kosztów rzeczywiście związanych z przyłączeniem danej inwestycji, ⇒ jasny podział kompetencji w wydawaniu technicznych warunków przyłączenia pomiędzy operatorów sieci rozdzielczych i operatora sieci przesyłowej (określenie procedury, z terminami dokonywania poszczególnych czynności przez każdą ze stron, procesem kontroli i trybem odwoławczym, ect.). <p>3. Dostosowanie zasady krajowego planowania rozwoju i modernizacji sieci do rozwoju energetyki wiatrowej na morzu (wykorzystanie wniosków z programów badawczych w zakresie dostosowania i optymalizacji sieci, umożliwiającej integrację z projektami elektrowni morskich).</p>	<p>wiatrowych.</p>
<p>C. Stworzenie efektywnych systemów wsparcia rozwoju energetyki wiatrowej</p>	<p>1. Natychmiastowe wprowadzenie uproszczeń w procedurach ubiegania się o kredyty preferencyjne i pożyczki w NFOŚiGW na projekty budowy parków wiatrowych z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń wytwórczych:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ złagodzenie wymogów w zakresie konieczności przedłożenia gwarancji bankowych, uproszczenie procedur. <p>2. Utworzenie w NFOŚiGW funduszu udzielającego dotacji wyłącznie na rozwój OZE, w tym energetyki wiatrowej, ze środków pozyskiwanych z opłat zastępczych i kar za</p>	<p>1. Ewentualna korekta systemu TGC, uwzględnienie wniosków z monitoringu działania systemu w okresie dwóch lat jego funkcjonowania.</p> <p>2. Dofinansowanie bezpośrednie nakładów inwestycyjnych w postaci dotacji z funduszy strukturalnych EU na lata 2007-2013:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ dotacje stanowiące określony % kosztów kwalifikowanych (środki pochodzące z osobnego działania poświęconego na rozwój OZE), ⇒ dotacje na rozbudowę i modernizację sieci energetycznych w związku z przyłączeniem 	<p>1. Mechanizmy wsparcia rodzimej produkcji elektrowni wiatrowych – ulgi podatkowe, subsydia inwestycyjne dla producentów turbin oraz komponentów i podzespołów do turbin wiatrowych.</p> <p>2. Uzależnienie dotacji od poziomu produkcji energii elektrycznej, np. wprowadzenie określonej stawki dofinansowania za każdą MWh energii wprowadzonej do sieci.</p> <p>3. Wprowadzenie podatku węglowego i zwiększenie opłat za emisję CO₂, (lub wprowadzenie podatków ekologicznych za</p>

	<p>niewypełnienie obowiązku zakupu energii pochodzącej z OZE.</p> <p>3. Weryfikacja efektywności funkcjonowania systemu zbywalnych zielonych certyfikatów: ⇒ sprawdzenie poziomu cen, ilości energii kupowanej przez spółki dystrybucyjne i spółki obrotu, ocena wysokości uiszczanych opłat zastępczych, sprawdzenie poziomu kar i ich ściągłości.</p> <p>4. Stworzenie ram prawnych dla wykorzystania Mechanizmu Wspólnych Wdrożeń (Joint Implementation) z Protokołu z Kioto dla rozwoju energetyki wiatrowej: ⇒ stworzenie kryteriów selekcji projektów, zasad składania i rozpatrywania aplikacji, określenie długości trwania procedury zatwierdzania projektu jako projektu wspólnych wdrożeń.</p> <p>5. Umożliwienie uzyskiwania dofinansowania na mniejsze projekty budowy parków wiatrowych, o mocy do 10MW ze środków WFOSiGW.</p>	<p>nowych instalacji OZE w ramach oddzielnego działania (środki z funduszy strukturalnych EU).</p> <p>3. Utworzenie systemu zabezpieczeń i poręczeń bankowych na zaciągnięte kredyty preferencyjne na realizację projektów offshore.</p> <p>4. Wprowadzenie bodźców fiskalnych promujących OZE: ⇒ w postaci zwolnień lub obniżenia wymiaru podatku np. odpisy i ulgi w podatku dochodowym od przedsiębiorstw inwestujących w OZE do poziomu poniesionych kosztów inwestycyjnych (wyznaczenie maksymalnych poziomów kosztów na kW, które będą uwzględniane), ⇒ zagwarantowanie niższej stawki podatkowej w podatku od nieruchomości przez 5 lat od oddania instalacji do użytku, ⇒ wprowadzenie zredukowanej stawki VAT na nowoczesne urządzenia wytwórcze do produkcji energii ze źródeł odnawialnych.</p>	<p>emisję CO₂ i innych zanieczyszczeń do atmosfery) z których energetyka odnawialna byłaby zwolniona.</p> <p>4. Zaprzestanie dotowania energetyki konwencjonalnej: ⇒ zlikwidowanie subsydiów pośrednich dla nieekologicznych źródeł energii.</p>
<p>D. Znoszenie barier administracyjnych</p>	<p>1. Opracowanie atlasów zasobów OZE przez województwa – finansowanie z WFOSiGW: ⇒ ogłoszenie przetargów na opracowanie metod inwentaryzacji i ich wykonawstwo, przeprowadzenie badań pierwotnych – informacje o strukturze wykorzystania powierzchni, powierzchni dostępnej do wykorzystania pod energetykę wiatrową, istniejących instalacjach OZE.</p> <p>2. Opracowanie wytycznych merytorycznych i metodycznych, dotyczących sposobu formułowania zaleceń w zakresie dopuszczania lokalizacji parków elektrowni wiatrowych i wdrożenie ich w koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju, planach zagospodarowania przestrzennego</p>	<p>1. Przygotowanie propozycji podziału kosztów przeprowadzenia procedury zmiany w planie pomiędzy gminy i inwestorów zainteresowanych realizacją inwestycji, np. w proporcji ¼ gmina – ¾ inwestor. (Gminy byłyby zainteresowane sprawnym i efektywnym kosztowo przeprowadzeniem procedury; jako podmioty otrzymujące przychody z realizacji inwestycji powinny partycypować w kosztach).</p> <p>2. Stworzenie szybkiej ścieżki realizacji inwestycji w zakresie OZE: ⇒ skrócenie procedury zmiany zapisów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego do 6 miesięcy od złożenia wymaganej dokumentacji projektowej (będzie to możliwe w wyniku stworzenia mapy terenów wyłączonych z realizacji</p>	

¹⁸⁶ Choć wyznaczanie terenów pod lokalizację przyczynia się do wzrostu pewności wśród deweloperów i instytucji finansujących i może skutkować uproszczeniem przeprowadzania projektów, to planowanie takie może także znacznie opóźnić rozwój inwestycji, jest kosztowne i okazać się może bezcelowe, jeżeli nie jest połączone z oceną wietrzności, weryfikacją dostępu do sieci energetycznej, ect. Opracowanie map terenów wyznaczonych pod realizację projektów budowy parków wiatrowych prowadzić może do nadmiernej spekulacji ziemią.

¹⁸⁷ Obecnie w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego możliwe jest posadowienie tymczasowe masztu pomiarowego na okres 12 miesięcy od dnia wydania pozwolenia na budowę, co sprawia że maszt od posadowienia eksploatowany może być przez okres krótszy od roku, średnio ok. 11 miesięcy. Dane o charakterystyce wiatru obejmować muszą okres co najmniej 12

	<p>województw, planach zagospodarowania przestrzennego gmin.</p> <p>3. Włączenie energetyki wiatrowej w planowanie lokalne i regionalne:</p> <p>⇒ wprowadzenie obowiązku uwzględniania rozwoju OZE, w tym energetyki wiatrowej, w strategiach rozwoju województw, planach ochrony środowiska, planach zaopatrzenia w energię lub wprowadzenie obligatoryjnych planów rozwoju OZE na terenie poszczególnych województw (na wzór np. planów zagospodarowania odpadów, planów zagospodarowania obszarów wiejskich i rolnictwa).</p> <p>4. Weryfikacja zadania, przyjętego w ramach Polityki energetycznej, opracowania mapy lokalizacji parków wiatrowych – z mapy lokalizacji dopuszczalnych na mapę negatywną, obszarów, na których realizacja projektów wiatrowych jest ze względu na ochronę przyrody, obronność państwa, ect., zakazana:¹⁸⁶</p> <p>⇒ włączenie samorządów oraz zobligowanie instytucji zarządzającymi obroną powietrzną i lotnictwem cywilnym do udziału w sporządzeniu mapy terenów wyłączonych z realizacji inwestycji budowy parków wiatrowych.</p> <p>5. Uproszczenie procedury uzyskiwania pozwolenia na budowę dla masztów pomiarowych:</p> <p>⇒ zniesienie konieczności uwzględniania posadowienia masztów pomiarowych w planach zagospodarowania przestrzennego gmin i dopuszczenie lokalizacji urządzeń do pomiarów prędkości i kierunku wiatru na zgłoszenie, za zgodą Urzędu Lotnictwa Cywilnego i Dowództwa Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej (rozwiązanie takie jest obecnie stosowane w odniesieniu do</p>	<p>inwestycji wiatrowych, wprowadzenie wytycznych do tworzenia planów zagospodarowania przestrzennego, zmiany realizacji inwestycji w wyniku wejścia w życie Ustawy Prawo Ochrony Środowiska – jeden raport o oddziaływaniu na środowisko).</p> <p>3. Skrócenie i uproszczenie¹⁸⁸ procedur uzyskiwania koncesji na produkcję i obrót energii z OZE (obecnie istnieje obowiązek uzyskania trzech koncesji na wytwarzanie, obrót i dystrybucję).</p>	
--	---	---	--

miesiący. Dlatego też obecnie procedura uzyskiwania pozwolenia zmusza inwestorów do zgłoszenia posadowienia tymczasowego obiektu budowlanego (wydawanego na okres 120 dni), a następnie ubiegania się o pozwolenie budowlane ważne przez okres roku.

¹⁸⁸ Zestawienie wymaganych dokumentów obejmuje 18 pozycji, w tym wiele dokumentów spółki, dokumentów finansowych i technicznych. Wymagane są m.in.: zestawienie planowanych przychodów i kosztów dla działalności objętej wnioskiem koncesyjnym, na okres, na jaki koncesja ma być udzielona; kopie sprawozdań finansowych z ostatnich trzech lat, oświadczenie przedsiębiorcy, że wszystkie osoby zatrudnione przy eksploatacji sieci, instalacji i urządzeń elektroenergetycznych posiadają świadectwa kwalifikacyjne wymagane na podstawie przepisów ustawy - Prawo energetyczne, uprawniające do zajmowania się eksploatacją tych sieci, instalacji i urządzeń.

	<p>masztów IMGW, który posiada takie uprawnienia jako państwowa służba meteorologiczna i hydrologiczna, dodatkowo mapa negatywna eliminowałaby posadowienie masztów wyłączonych z realizacji inwestycji wiatrowych).¹⁸⁷</p>		
E. Zainicjowanie badań w zakresie energetyki wiatrowej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utworzenie sieci jednostek badawczych zajmujących się problematyką energetyki wiatrowej. 2. Włączenie Polski w projekty badawcze prowadzone przez inne kraje europejskie i instytucje badawcze na świecie (podjęcia współpracy naukowo-badawczej z zagranicznymi instytucjami i placówkami badawczymi np. przystąpienie do IEA R&D Wind Member Countries, udział w ramowych programach EU). 3. Rozpoczęcie badań nad metodami analizy i oceny zasobów energii wiatru. 4. Rozpoczęcie prac nad stworzeniem atlasu wiatru:¹⁸⁹ ⇒ np. stworzenie projektu umożliwiającego współpracę Departamentu Energetycznego z IMGW czy ICL¹⁹⁰ oraz województwami przy pomiarach wiatru w 16-20 referencyjnych lokalizacjach na masztach o wysokości 60m.¹⁹¹ 5. Zagwarantowanie publicznej pomocy na badania i rozwój technologiczny w zakresie energetyki wiatrowej w ramach NPR na lata 2007-2013. 6. Akcja informacyjna, promująca składanie wniosków o dofinansowanie projektów badawczych w zakresie energetyki wiatrowej w ramach 7. Ramowego Programu EU. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opracowanie map wiatrowych o różnym stopniu uszczegółowienia, weryfikacja stosowanych na świecie metod szacowania zasobów wiatru, opracowanie atlasu zasobów wiatru w Polsce.¹⁹² 2. Badania nad opracowaniem systemu krótkoterminowej prognozy produkcji energii z działających elektrowni wiatrowych (opracowanie wiarygodnych metod prognozowania z wyprzedzeniem 6-48h) oraz opracowaniem modeli weryfikacji produktywności na terenach o złożonych warunkach geomorfologicznych. 3. Badania nad zastosowaniem laseru w pomiarach wiatru.¹⁹³ 4. Badania nad wpływem istniejących farm wiatrowych na środowisko, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu na awifaunę. Ustanowienie grupy badawczej, której celem będzie zbadanie wpływu energetyki wiatrowej na urządzenie naziemnej obsługi lotów, a także na urządzenia techniczne samolotów (wpływ farm na pierwotne lub podstawowe radary i ewentualne wynikające z tego faktu zakłócenia w pracy obrony powietrznej i kontroli ruchu). 5. Badania nad integralnością (niezawodnością) i ograniczeniami rozwoju energetyki wiatrowej wynikającymi sieci energetycznej – programy, których celem jest zbadanie wpływu farm wiatrowych (w tym projektów offshore) na stabilność funkcjonowania sieci. 6. Badania nad integracją energetyki wiatrowej z elektrowniami szczytowo-pompowymi. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Badania w zakresie projektowania turbin czwartej generacji i komponentów do nich. 2. Badania w zakresie możliwości rozwoju projektów offshore (badania wpływu farm na ruch trawlerów i okrętów, ect., wpływu warunków morskich na technologię i materiał wykonania turbin – mechanicznego wpływu fal, specyficznych warunków meteorologicznych, ect.) 3. Badania nad możliwością łączenia pojedynczych turbin wiatrowych z innymi źródłami energii odnawialnej np. ogniwami fotowoltaicznymi.
F. Edukacja i budowanie	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rzeczowa co najmniej 2-3-letnia, kampania 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utworzenie w GUS departamentu odpowiedzialnego 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przeprowadzenie rzetelnej analizy kosztów

¹⁸⁹ Przygotowanie takiej mapy znacznie ułatwia poszukiwanie terenów pod lokalizację farm wiatrowych potencjalnym inwestorom, skraca czas i zwiększa wiarygodność okresowych pomiarów.

¹⁹⁰ Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego.

¹⁹¹ Projekt taki zrealizowany został w Niemczech oraz USA: Tall Towers Research Project w USA badanie wiatrów w skali mezo. Departament energetyczny USA współpracuje z kilkoma stanami przy pomiarach wiatru na poziomach powyżej standardowych pomiarów meteorologicznych (powyżej 50m).

¹⁹² Dane wiatrowe zarejestrowane przez prywatne maszty mogłyby być kupowane przez administratora atlasu wiatru dla Polski (IMGW lub ICM) i dokładane do bazy. W takiej sytuacji należałoby dodatkowo stworzyć specjalny system weryfikacji danych chroniących kupującego przed zakupem zafalszowanych lub nieprawidłowo zarejestrowanych danych. Bazę mogłyby zasilać również dane wiatrowe z innych źródeł, co znacznie wzbogaciłoby atlas i przyspieszyło jego tworzenia.

¹⁹³ Na rynku pojawiły się urządzenia (np. Zephir Lidar), które za pomocą wiązki laserowej dokonują pomiaru cech wiatru. Urządzenia te, ze względu na swoje gabaryty, są bardzo wygodne w montażu i obsłudze, jednak póki co również bardzo drogie (ponad 300.000,- zł).

<p>poparcia społecznego dla rozwoju energetyki wiatrowej¹⁹⁴</p>	<p>informacyjna o korzyściach i zagrożeniach wynikających z wykorzystania OZE, wzorem kampanii niemieckiej „duetschland-hat-unendlich-viel-energie” czy brytyjskiej „Embrace the Revolution”:</p> <p>⇒ Kampania powinna zakładać edukację na wielu poziomach, skierowaną do różnych grup docelowych – administracji, spółek energetycznych, młodzieży (kampania powinna być osobną kampanią, a nie częścią składową kampanii na temat energetyki; podobna kampania planowana jest w zakresie energetyki atomowej już w 2006 roku).</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Utworzenie rządowego portalu informującego o energetyce wiatrowej np. na stronach Ministerstwa Środowiska lub Departamentu Energetycznego Ministerstwa Gospodarki, prezentującej dane statystyczne na temat wykorzystania OZE i wpływu rozwoju wykorzystania OZE na miejsca pracy, dochody podatkowe, korzyści ekologiczne, ect. oraz przedstawiająca politykę państwa w zakresie OZE, w tym obowiązujące regulacje prawne (np. wzorem ostatnio stworzonej bazy na temat bioróżnorodności – www.biodiv.mos.gov.pl). 3. Kształtowanie pozytywnego nastawienia społeczeństwa do wykorzystania energetyki wiatrowej poprzez zaangażowanie administracji centralnej i samorządowej (wszystkich szczebli) w akcje i kampanie medialne poświęcone promocji i upowszechnianiu przyjaznego wizerunku energetyki wiatrowej w społeczeństwie. 4. Zagwarantowanie środków na promocję energetyki odnawialnej w ramach NPR 2007-2013 dla organizacji pozarządowych. 	<p>za przygotowywanie zasad metodologicznych, inicjowanie, prowadzenie i przedstawianie wyników badań statystycznych i analiz dotyczących OZE oraz przygotowanie prac analitycznych, zbiorczych informacji i analiz, opracowań i publikacji na temat wykorzystywanych w Polsce technologii OZE (wzorem np. niemieckiej „Arbeitsgruppe Erneuerbare Energie-Statistik”) lub rozszerzenie obowiązków Departamentu Statystyki Rolnictwa i Środowiska o powyższe zadania.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Przeprowadzenie badań opinii publicznej na temat poparcia dla wykorzystania OZE, akceptowalnego poziomu wykorzystania poszczególnych technologii, a także akceptowalnego poziomu wyższych kosztów energii z OZE. 3. Zorganizowanie kampanii informacyjnej popularyzującej wiedzę na temat projektów offshore. 	<p>produkcji energii elektrycznej z wiatru w porównaniu z innymi rodzajami energii z odnawialnych źródeł oraz kosztów generacji w OZE w porównaniu z technologią konwencjonalną i atomową po włączenie kosztów zewnętrznych wytwarzania energii.</p>
--	--	--	--

Źródło: Opracowanie własne.

¹⁹⁴ Światowe badania pokazują, że realizacja projektów w energetyce wiatrowej uzależniona jest od akceptacji społecznej. Kształtowanie i pielęgnowanie pozytywnego nastawienia społeczeństwa do energetyki wiatrowej jest sprawą priorytetową. Inwestorzy w Polsce tracą sporo czasu na przeprowadzenie kampanii informacyjnej na terenach, na których planują posadowienie turbin wiatrowych. Sceptycyzm społeczeństwa budowany jest na nierzetelnych doniesieniach medialnych, w tym głównie prasowych, prezentujących energetykę wiatrową w negatywnym świetle. Konieczność promowania rozwoju energetyki wiatrowej wynika także z tego, że najczęściej pojawia się ona w kontekście protestu lokalnej społeczności przeciwko realizacji konkretnej inwestycji.

4.3. Wskaźniki monitoringu realizacji celów

Wszystkie cele w zdefiniowanych sześciu podstawowych obszarach powinny być monitorowane, a ich realizacja weryfikowana w okresach dwuletnich, przede wszystkim ze względu na dynamiczne tempo postępu technologicznego. Taki okres weryfikacji będzie ponadto zgodny z Dyrektywą 2001/77/WE, która nakłada na państwa członkowskie obowiązek przedkładania sprawozdań, zawierających analizę osiągnięć w realizacji krajowych celów indykatorywnych właśnie w odstępach dwuletnich.

System statystyki publicznej i państwowego monitoringu środowiska powinien umożliwiać pozyskiwanie wiarygodnych danych na temat stanu rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce. Informacje te stanowić powinny wraz z oceną rozwoju rynku, przedstawioną przez organizacje i stowarzyszenia branżowe, podstawę oceny skuteczności zaktualizowanej Strategii Rozwoju Energetyki Odnawialnej. Dodatkowo, w monitoring realizacji celów, poza urzędami państwowymi, ministerstwami i funduszami ochrony środowiska, zaangażowani powinni zostać operatorzy sieci rozdzielczych i operator sieci przesyłowej oraz samorządy lokalne. Propozycje wskaźników monitoringu przedstawia tabela 23.

Tabela 23: Proponowane wskaźniki monitoringu w odniesieniu do poszczególnych celów

Cel	Wskaźnik realizacji celu	Institucja zaangażowane w monitoring
Ilościowy	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział energii pochodzącej z odnawialnych źródeł w krajowym zużyciu energii brutto. 2. Procentowy stopień realizacji celów indykatorywnych dla kolejnych lat. 3. Moc zainstalowana w energetyce wiatrowej w kolejnych latach w projektach na lądzie i na morzu. 4. Procentowy stopień realizacji zakładanych celów ilościowych mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej w stosunku do planowanej do zainstalowania mocy. 	GUS, URE, ARE.
A. Stworzenie przyjaznych energetyce wiatrowej ram prawnych (budujących zaufanie inwestorów do inwestowania w Polsce)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział energii odnawialnej w bilansie zużycia energii pierwotnej. 2. Przyrost produkcji energii z odnawialnych źródeł w kolejnych latach (na podstawie świadectw pochodzenia). 3. Procentowy udział produkcji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w stosunku do produkcji energii ogółem. 4. Liczba oddanych w kolejnych latach nowych instalacji w energetyce wiatrowej. 5. Porównanie wskaźnika zużycia energii pochodzącej z OZE na mieszkańca Polski ze średnią dla krajów europejskich. 6. Stopień harmonizacji przepisów prawnych służących wykorzystaniu energii ze źródeł odnawialnych. 7. Procentowy udział mocy zainstalowanej w OZE w ogólnej mocy zainstalowanej w elektrowniach konwencjonalnych. 8. Liczba konfliktów w zakresie ochrony środowiska i krajobrazu wywołanych instalacjami OZE na 100km² (w szt.). 9. Moc instalacji w OZE na km². 10. Liczba miejsc pracy utworzonych w sektorze OZE i sektorach świadczących usługi na jego rzecz. 11. Przychody podatkowe państwa z tytułu podatków bezpośrednich i pośrednich w sektorze OZE. 12. Przychody gmin z tytułu podatku od nieruchomości w odniesieniu do elektrowni wiatrowych. 13. Przychody gmin z tytułu podatku dochodowego od firm zajmujących się inwestowaniem w energetykę wiatrową. 14. Liczba rodzimych producentów turbin wiatrowych. 15. Udział w rynku krajowych producentów turbin wiatrowych. 16. Liczba i udział w rynku wykonawców komponentów i podzespołów turbin wiatrowych. 17. Przychody z eksportu komponentów i podzespołów do turbin wiatrowych. 18. Liczba zainstalowanych w Polsce turbin pochodzących z repoweringu. 19. Moc zainstalowana w turbinach pochodzących z repoweringu. 	GUS, ARE, URE, PSE, spółki dystrybucyjne, urzędy wojewódzkie, gminy, organizacje i stowarzyszenia branżowe.
B. Zagwarantowanie i ułatwienie dostępu do sieci dla inwestycji budowy parków wiatrowych	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nakłady przedsiębiorstw energetycznych na modernizację i dostosowania sieci elektroenergetycznej na potrzeby przyłączania nowych farm wiatrowych w stosunku do nakładów inwestycyjnych przedsiębiorstw energetycznych ogółem (w %). 2. Określenie mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej na podstawie wydanych technicznych warunków przyłączenia, podpisanych umów przyłączeniowych, złożonych wniosków o wydanie technicznych warunków przyłączenia i zakresu wykonywanych ekspertyz wpływu inwestycji na sieć elektroenergetyczną. 3. Czas uzyskania technicznych warunków przyłączenia i podpisania umowy przyłączeniowej. 4. Koszty bilansowania produkcji energii z elektrowni wiatrowych w zł na 	PSE, spółki dystrybucyjne, GUS, organizacje i stowarzyszenia branżowe.

	<p>MWh.</p> <ol style="list-style-type: none"> Koszty bilansowania produkcji energii elektrycznej z wiatru w stosunku do kosztów bilansowania energii z innych technologii OZE. Koszty bilansowania produkcji energii elektrycznej z wiatru w stosunku do kosztów bilansowania energii z elektrowni konwencjonalnych. Liczba operatorów sieci rozdzielczych posiadających plany rozbudowy i modernizacji sieci na potrzeby energetyki wiatrowej. 	
C. Stworzenie efektywnych systemów wsparcia rozwoju energetyki wiatrowej	<ol style="list-style-type: none"> Pomoc publiczna w mln złotych na rozwój OZE. Udział pomocy publicznej przeznaczonej na rozwój OZE w stosunku do udzielonej pomocy publicznej ogółem (%). Udział pomocy publicznej przeznaczonej na modernizację i rozwój sieci na potrzeby przyłączania instalacji OZE w stosunku do udzielonej pomocy publicznej ogółem (%). Subsydia przyznane na wydobycie węgla w mln złotych. Subsydia przyznane energetyce konwencjonalnej na inwestycje odtworzeniowe i w zakresie ochrony środowiska. Wysokość kar pieniężnych nakładanych na spółki dystrybucyjne i spółki obrotu za nieprzestrzeganie obowiązku zakupu energii ze źródeł odnawialnych w mln zł. Przychody z opłat zastępczych (w mln zł). Wysokość nakładów na dofinansowanie inwestycji budowy elektrowni wiatrowych ze środków NFOŚiGW w mln zł.. Wysokość nakładów na dofinansowanie inwestycji budowy elektrowni wiatrowych ze środków NFOŚiGW w stosunku do pomocy publicznej udzielonej ogółem przez NFOŚiGW (%). Wysokość nakładów na dofinansowanie inwestycji budowy elektrowni wiatrowych ze środków WFOŚiGW w mln zł. Wysokość nakładów na dofinansowanie inwestycji budowy elektrowni wiatrowych ze środków WFOŚiGW w stosunku do pomocy publicznej udzielonej ogółem przez WFOŚiGW (%). Wysokość gwarancji i poręczeń udzielonych przez państwo w zakresie wykorzystania OZE. Wartość zwolnień z podatku VAT dla producentów OZE w stosunku do wartości zwolnień z podatku VAT ogółem. Liczba zatwierdzonych projektów Joint Implementation. Liczba jednostek redukcji emisji (ERU) wygenerowanych przez projekty oparte na wykorzystaniu OZE. Przychody podatkowe z podatku ekologicznego lub opłat za emisję CO2 i innych zanieczyszczeń do atmosfery. 	NFOŚiGW, WFOŚiGW, MŚ, GUS, MF, MGİP, jednostki zarządzające odpowiednimi programami operacyjnymi, organizacje stowarzyszeni branżowe. i
D. Znoszenie barier administracyjnych	<ol style="list-style-type: none"> Średni czas przeprowadzenia procedury zmiany w planie. Średni czas uzyskania pozwolenia na budowę parku wiatrowego. Średni czas uzyskania koncesji na produkcję energii, koncesji na obrót energii i koncesji na dystrybucję. Liczba jednostek samorządu terytorialnego posiadających plany zagospodarowania przestrzennego zawierające problematykę OZE. Liczba jednostek samorządu terytorialnego posiadających strategię rozwoju OZE. Powierzchnia przeznaczona pod rozwój OZE w wojewódzkich i miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego. Czas uzyskania pozwolenia na budowę masztu pomiarowego. Wydatki samorządów lokalnych na przeprowadzenie procedury zmiany w planie w mln zł. 	Gminy, urzędy wojewódzkie, GUS, ULC, ¹⁹⁵ organizacje i stowarzyszenia branżowe.
E. Zainicjowanie badań w zakresie energetyki wiatrowej	<ol style="list-style-type: none"> Nakłady na badania w zakresie energetyki wiatrowej w mln zł. Nakłady na badania w zakresie energetyki wiatrowej w stosunku do nakładów na badania ogółem (w %). Liczba jednostek i instytutów badawczych uczestniczących w międzynarodowych programach badawczych w zakresie energetyki wiatrowej. Wysokość pomocy publicznej na badania i rozwój w zakresie energetyki wiatrowej w mln zł. Wysokość pomocy publicznej na badania i rozwój w zakresie energetyki wiatrowej w stosunku do pomocy publicznej udzielonej ogółem (w %). 	GUS, MNiS, jednostki zarządzające odpowiednimi programami operacyjnymi.
F. Edukacja i budowanie poparcia społecznego dla rozwoju energetyki wiatrowej	<ol style="list-style-type: none"> Wydatki marketingowe administracji rządowej na promocję OZE w tym przygotowanie portalu, przeprowadzenie kampanii informacyjnej w mln zł. Wydatki marketingowe administracji rządowej na promocję OZE w stosunku do wydatków na kampanię promocyjną poświęconą energetyce. Wydatki marketingowe administracji rządowej na promocję OZE w stosunku do wydatków na kampanię promocyjną energetyki atomowej. Wydatki marketingowe gmin i województw na kampanię promującą OZE. Wysokość subsydiów na akcje informacyjno-promocyjne w zakresie OZE w mln zł. Wydatki na edukację w zakresie OZE w mln zł. Publikowanie i porównywanie wyników corocznych badań na temat wiedzy 	MŚ, GUS, MGİP, jednostki zarządzające odpowiednimi programami operacyjnymi, organizacje stowarzyszenia branżowe. i

¹⁹⁵ Urząd Lotnictwa Cywilnego.

	społeczeństwa na temat energetyki odnawialnej.	
	8. Liczba zgłoszonych protestów przeciw realizacji inwestycji w OZE (szt.).	

Źródło: Opracowanie własne.

Wskaźniki monitoringu i tworzone na ich podstawie raporty na temat stopnia realizacji celów zawartych w Strategii, w przypadku stwierdzenia nieefektywności zaproponowanych rozwiązań, służyć powinny formułowaniu programów naprawczych. Zgromadzone w wyniku monitoringu informacje wykorzystywane mogą być także przy ocenie efektywności innych polityk sektorowych, w tym polityki energetycznej, ekologicznej i klimatycznej.

Podsumowanie

Strategia Rozwoju Energetyki Wiatrowej nie miała znaczącego wpływu na rozwój sektora energetyki wiatrowej w Polsce, pomimo tego że wyznaczała dość ambitne cele w zakresie udziału energii z OZE w strukturze produkcji energii pierwotnej. Poza ogólnym zwróceniem uwagi na potrzebę rozwijania wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, cele i wynikające z nich działania zapisane w Strategii nie miały wpływu ani na likwidację zasadniczych barier rozwoju sektora, ani też na promocję wykorzystania energetyki wiatrowej. Należy zaznaczyć jednocześnie, że *Strategia* nie została w pełni wdrożona i być może to właśnie brak programów wykonawczych przesądził o jej niewielkim wpływie na rozwój wykorzystania energetyki wiatrowej.

Opracowanie *Ocena Strategii Rozwoju Energetyki Odnawialnej oraz kierunki rozwoju energetyki wiatrowej wraz z propozycją działań* wykazało, że rozwój energetyki wiatrowej wymaga całkowitej rewizji zapisów Strategii, zmiany jej założeń, horyzontu obowiązywania, a także celów w niej zawartych.

Autorzy wykazali, że rozwój energetyki wiatrowej jest konieczny z uwagi na zobowiązania międzynarodowe Polski w zakresie poprawy stanu powietrza atmosferycznego oraz przeciwdziałania zmianom klimatu. Wzrost wykorzystania energetyki wiatrowej przyczynić może się do uzyskania znacznych korzyści gospodarczych i społecznych. Technologia ma jednak także pewne ograniczenia swego zastosowania.

Praca wykazała, że stan rozwoju sektora energetyki wiatrowej w Polsce znacznie odbiega od stanu i tempa rozwoju wykorzystania technologii w Europie. Moc zainstalowana w energetyce wiatrowej jest ponadto znacznie mniejsza niż potencjał kraju w zakresie wykorzystania energetyki wiatrowej. Dokładne oszacowanie tego potencjału wymaga przeprowadzenia szczegółowych badań, zwłaszcza w zakresie występujących w Polsce warunków wiatrowych oraz możliwości przyłączeniowych i przesyłowych krajowego systemu elektroenergetycznego. Wyznaczenie możliwości wykorzystania tej technologii do produkcji energii elektrycznej wymaga również dostosowania publicznej statystyki i bazy naukowo-badawczej do potrzeb sektora.

Przyszły stan rozwoju rynku jest uzależniony przede wszystkim od czynników instytucjonalnych, czyli ram funkcjonowania sektora ukształtowanych przez administrację centralną i lokalną. Aby sektor w ogóle się rozwijał, uczestnicy rynku muszą mieć zagwarantowane stabilne warunki inwestowania w perspektywie długookresowej. Do najważniejszych i najpilniejszych zadań w zakresie energetyki wiatrowej należy likwidacja barier prawnych, wdrożenie efektywnych mechanizmów wsparcia rozwoju energetyki wiatrowej, w tym mechanizmów finansowania inwestycji, a także zniesienie barier w zakresie przyłączania elektrowni wiatrowych do sieci. Zadania w zakresie promocji wykorzystania energetyki wiatrowej rozpisane powinny zostać na kilkanaście kolejnych lat, a systematyczny monitoring realizacji celów i wnioski z niego płynące, stanowiąc powinny podstawę ich modyfikacji i dostosowywania do aktualnych potrzeb sektora oraz rozwoju polityki klimatycznej i energetycznej kraju. Efektywność, spójność i kompleksowość proponowanych działań wymaga zaangażowania w pracę nad strategią rozwoju sektora różnych podmiotów, w tym administracji rządowej i samorządowej, regulatora systemu, operatorów sieci, instytucji oraz stowarzyszeń branżowych.

Bibliografia:

Wydawnictwa książkowe, artykuły, raporty i opracowania, materiały źródłowe:

1. A. Kawicki.: *Cisza na morzu, wicher dmie*, "Rzeczpospolita" z 26 października 2004.
2. A. Oniszk-Popławska: *Dostosowanie Polskiego Prawa do Praw UE w Zakresie Wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii*, ECBREC.
3. A. Sawicka: *Farma wiatrowa. Pomiary wiatru, projekt oraz analiza produktywności farmy*, Warszawa, luty 2005.
4. A. Sawicka: *Projektowanie farm wiatrowych z zastosowaniem profesjonalnych programów komputerowych*, Targi Odnawialnych Źródeł Energii ENEX – Nowa Energia, Kielce, marzec 2004.
5. Ch. Kjaer: *Zalety i wady istniejących systemów wsparcia OZE oraz ich wpływ na rozwój energetyki wiatrowej*, „Czysta Energia”, maj/ czerwiec 2005.
6. Ch. Kjaer: *Support mechanisms – A Second best solution*, Forum Energetyki Wiatrowej, Warszawa, 19.01.2005r.
7. Commission Staff Working Document: *The share of renewable energy in the EU. Country Profiles Overview of Renewable Energy Sources in the Enlarged European Union, Commission of the European Communities, Brussels, 26.05.2004.*
8. Commission Staff Working Paper: *Consultation paper for the preparation of a European Union strategy for Sustainable Development*, Brussels 27.03.2001.
9. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament: *The share of renewable energy in the EU*, Brussels, 26.05.2004.
10. Communication from the Commission: *Energy for the future: Renewable Sources of Energy. White Paper for a Community Strategy and Action Plan*, Brussels, COM (97)599 final, 26.11.1997.
11. Dyrektywa 2003/30/WE w sprawie promocji biopaliw.
12. Dyrektywa 2002/91/WE w sprawie kryteriów energetycznych wykonawstwa budynków.
13. Dyrektywa 2004/8/WE w sprawie promocji kogeneracji.
14. Dyrektywa 2003/96/WE w sprawie opodatkowania energii elektrycznej i produktów energetycznych.
15. Dyrektywa 2003/87/WE w sprawie opracowania systemu handlu pozwoleniami na emisję gazów cieplarnianych wewnątrz Wspólnoty.
16. Dyrektywa 2004/101/WE zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE ustanawiającą system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie, z uwzględnieniem mechanizmów projektowych Protokołu z Kioto.
17. Dyrektywa 2001/80/WE w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych źródeł spalania paliw.
18. Dyrektywa 2001/81/WEC w sprawie krajowych pułapów emisji dla niektórych zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego.
19. Dyrektywy 2001/77/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 września 2001 w sprawie promocji energii wytworzonej z odnawialnych źródeł.
20. *Electricity from renewable energy sources in EU-15 countries – a review of promotion strategies*, Report of Work Phase 1 of the project Re-Xpansion, Vienna University of Technology, March 2005.
21. *Support Schemes for Renewable energy. A comparative Analysis of Payment Mechanisms in the EU – Overview*, EWEA, May 2005.
22. *Electricity from renewable energy sources in EU-15 countries: a review of promotion strategies, Report of Work Phase 1 of the project Re-Xpansion*, Vienna University of Technology, March 2005.
23. *Emitor 2003*, ARE, Warszawa, sierpień 2004.
24. *Energy to 2050. Scenarios for a Sustainable Future*, OECD/IEA, 2003.
25. G. Barzyk , P. Szwed: *Małe elektrownie wiatrowe jako źródła generacji rozproszone*,.Konferencja APE, Gdańsk, Maj 2005.
26. G. Barzyk.: *Wpływ konfiguracji systemu elektroenergetycznego na zdolności przesyłowe pod kątem przyłączania parków wiatrowych w wybranej części województw zachodniopomorskiego*, Politechnika Szczecińska 2004.
27. G. Barzyk: *Repowering a sprawa polska*; Czysta Energia, Luty 2004.
28. G. Wiśniewski: *Transpozycja i implementacja prawa Unii Europejskiej w praktyce*, „Czysta Energia”, 11/2004.
29. Green Paper: *Towards a European strategy for the security of energy supply*, European Commission, Brussels 2001.
30. I. Soliński, B. Soliński: *Ceny ofertowe Energetyki wiatrowej*, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie.
31. *IEA Wind Energy Annual Report 2004*, International Energy Agency, April 2005.
32. *Informacja Komisji dotycząca oceny efektów realizacji polityki promowania energetyki odnawialnej w Unii Europejskiej*, „Fakty. Dokumenty” 3/2004, PSE
33. *Informacja Komisji dotycząca oceny efektów realizacji polityki promowania energetyki odnawialnej w Unii Europejskiej*, Fakty. Dokumenty 3/2004, PSE.
34. *International wind energy development – World market update 2003*, BTM-consult, March 2004.
35. J. Paska, M. Salek, T. Surma: *Wytwarzanie energii elektrycznej z wykorzystaniem odnawialnych zasobów energii. Wykład drugi: Elektrownie wiatrowe*, „Energetyka” marzec 2005.
36. K. Giermek, W. Włodarczyk: *Rozwój odnawialnych źródeł energii w latach 1999-2004- ocena mechanizmów wspierania*, Departament Przedsiębiorstw Energetycznych URE, Biuletyn URE 1/2005.

37. K. Gierulski, K. Michałowska-Knap: *Current situation and perspectives for the utilization of wind energy in Poland, Konferencja Markt fuer erneuerbare Energien in Polen*, Hannover Messe, 19 April 2004.
38. K. Michałowska-Knap, P. Mackiewicz, A. Milić: *Metodyka oceny lokalnych zasobów energetycznych wiatru*, EC BREC.
39. *Karta Aktualizacji 4/2004 Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej z dnia 20 grudnia 2002r.*
40. Komunikat Komisji: *Zrównoważona Europa dla Lepszego Świata: Strategia Zrównoważonego Rozwoju Unii Europejskiej*, COM (2001)264 final, Bruksela 15.05.2001
41. L. Pałasz: *Energy Production from Renewable Sources in Poland before EU Accession*, Department of Economic Policy and Market, Agricultural University of Szczecin, *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, Volume 6, Issue 1, Series ECONOMICS, 2003.
42. *Oekologische Begleitforschung zur Offshore-Windenergienutzung*, Bremerhafen May 2002.
43. *Offshore Wind – Implementing a New Powerhouse for Europe*, Greenpeace International, Amsterdam, March 2005.
44. P. E. Morthorst: *Economics of wind Power*, Re-Xpansion Project,, Riso National Laboratory, Denmark.
45. *Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Zachodniopomorskiego*, Zarząd Województwa Zachodniopomorskiego, Szczecin, czerwiec 2002.
46. P. Szwed, G. Barzyk: *Ekonomiczne aspekty rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce*, „Czysta Energia” 2002.
47. *Pilotowy Program Wykonawczy do Strategii Rozwoju Energetyki Odnawialnej w zakresie wzrostu produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych ze szczególnym uwzględnieniem energetyki wiatrowej na lata 2003-2005*, Warszawa, wrzesień 2002.
48. *Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Zachodniopomorskiego*, Zarząd Województwa Zachodniopomorskiego, Szczecin, czerwiec 2002.
49. *Planning of the Grid Integration of Wind Energy in Germany Onshore and Offshore up to the Year 2020 (dena Grid study)*, Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2005r
50. *Polityka ekologiczna Państwa na lata 2003-2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007-2010*.
51. *Polityka klimatyczna Polski. Strategie redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do 2020.*
52. *Narodowy Plan Rozwoju na lata 2004-2006.*
53. *Projekt Narodowego Planu Rozwoju na lata 2007-2013.*
54. *Polityka energetyczna Polski do 2025 roku*
55. *Harmonogramem Realizacji Zadań Wykonawczych do roku 2008 określonych w Polityce Energetycznej Polski do 2025 roku.*
56. *Projected Costs of Generating Electricity – Update 2005*, OECD Nuclear Energy Agency and International Energy Agency, Paris 2005.
57. *Shadow List. Szczegółowa analiza wdrożenia Dyrektywy Siedliskowej. Syntetyczne ujęcie wdrożenia Dyrektywy Ptasiej*, Klub Przyrodników, Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Polskie Towarzystwo Ochrony Przyrody „Salamandra”, WWF Polska, Warszawa 2004.
58. *E.ON Netz Wind Report 2004*, <http://www.energybulletin.net/3424.html>
59. R. Jankowski, R. Rink, B. Sobczak: *Wpływ generacji wiatrowej na profil napięcia sieci rozdzielczej i przesyłowej*, APE 05 Gdańsk 2005.
60. R. Janiczek: *Problemy rozwoju energetyki wiatrowej w krajowym systemie elektroenergetycznym –PSE SA*, Konferencja „Rozwój energetyki wiatrowej w Polsce wobec dotychczasowych regulacji prawnych” Sopot, 2003.
61. *Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu.*
62. Raport NIK: *Informacja o wynikach kontroli wykorzystania energii elektrycznej i ciepła ze źródeł odnawialnych oraz energii elektrycznej produkowanej w skojarzeniu z ciepłem*, Najwyższa Izba Kontroli, czerwiec 2004r.
63. *Renewable Energies: The way forward*, Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, Berlin, March 2004.
64. *Renewable Energy - Danish Solutions. Background. Technology. Projects*, Danish Energy Authority, September 2003.
65. *Renewables for Power Generation. Status & Prospects*, International Energy Agency, 2003.
66. *Rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 24 kwietnia 2004 w sprawie zwolnień z podatku akcyzowego.*
67. *Rozporządzenie MGiP z dnia 20 12 2004r w sprawie szczegółowych warunków przyłączania podmiotów do sieci elektroenergetycznych ruchu i eksploatacji tych sieci.*
68. *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004r w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.*
69. *Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 kwietnia 2004r. w sprawie szczegółowych warunków udzielania pomocy publicznej na inwestycje związane z odnawialnymi źródłami energii.*
70. *Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 9 grudnia 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii*
71. *Rozporządzenie MGiP z dnia 20 12 2004r w sprawie szczegółowych warunków przyłączania podmiotów do sieci elektroenergetycznych ruchu i eksploatacji tych sieci*
72. *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 4 sierpnia 2003r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji*
73. Siegfriedsen, Lehnhoff & Prehnaerodyn Engineering, GmbH: *Conference Proceedings of Offshore Wind Energy in the Mediterranean and other European Seas*, Naples, Italy 10-12, 2003.

74. *Stable Conditions for Developing a European-wide Framework for Expansion of Renewable Energy Technologies*, Re-Xpansion, Work Package 2 Evaluation of Renewable Support Schemes – final Report, Riso National Laboratory, April 2005.
75. *Strategia rozwoju województwa zachodniopomorskiego do 2015 r.*
76. *Strategia Zrównoważonego Rozwoju Unii Europejskiej „Zrównoważona Europa dla Lepszego Świata.*
77. *Strategic Plan 1st November – 31 October 2008*, IEA R&D Wind.
78. *Studium możliwości rozwoju energetyki wiatrowej w województwie pomorskim*. Biuro planowania przestrzennego Słupsk 2003 r.
79. *Studium wpływu rozwoju energetyki wiatrowej na pracę i rozwój Krajowego Systemu Elektroenergetycznego, cz.II*. Biuletyn Miesięczny PSE październik 2003.
80. *Study on Energy Supply Security and Geopolitics. Final Report*, The Hague, January 2004.
81. *Support Schemes for Renewable Energy. A Comparative Analysis of Payment Mechanism in the EU*, EWEA, Bruksela, May 2005.
82. *The Current Status of the Wind Industry*, EWEA 2003.
83. *The Eastern Promise. Progress Report on the EU Renewable Electricity Directive in Accession Countries*, WWF, January 2004.
84. *The share of renewable energy in the EU Country Profiles Overview of Renewable Energy Sources in the Enlarged European Union* z dnia 26 maja 2004.
85. *Electricity from renewable energy sources in EU-15 countries – a review of promotion strategies*, Report of Work Phase 1 of the Project Re-Xpansion, z marca 2005.
86. *Traktat o przystąpieniu do Unii Europejskiej Republiki Czeskiej, Republiki Estońskiej, Republiki Cypryjskiej, Republiki Łotewskiej, Republiki Litewskiej, Republiki Węgierskiej, Republiki Malty, Rzeczypospolitej Polskiej, Republiki Słowenii i Republiki Słowackiej*, Załącznik II, Rozdział „Energia”, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, 23.09.2003
87. *Umweltpolitik: Erneuerbare Energie in Zahlen – nationale und internationale Entwicklung. Stand: November 2004*, Bundesministerium fuer Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin November 2004.
88. Ustawa z dnia 23 stycznia 2004 o podatku akcyzowym
89. W. Wójcik: *Odnawialne Źródła Energii na Gospodarczej Mapie Polski*, Konferencja Towarowej Giełdy Energii, Warszawa, czerwiec 2005.
90. *Wind Force 12. A blueprint to achieve 12% of the world's electricity from wind power by 2020*, EWEA/Greenpeace, June 2005.
91. *Wind Force 12. A blueprint to achieve 12% of the world's electricity from wind power by 2020*, EWEA/Greenpeace, May 2004.
92. *Wykorzystanie Programu Safire do Opracowania Scenariuszy Rozwoju Energetyki Odnawialnej w Polsce do roku 2020*, EC BREC, Warszawa.
93. Z. Lubośny: *Metodologia oceny wpływu elektrowni wiatrowej na parametry napięcia zasilającego*, X Międzynarodowa Konferencja Naukowa: APE Gdańsk - Jurata, 6-8 czerwca 2001r.
94. Z. Muras: *Energetyka odnawialna, obowiązujące rozwiązania prawne a rzeczywistość – wybrane aspekty*, Departamentu Promowania Konkurencji URE, Biuletyn URE 1/2005.
95. *Zielona Księga „Ku europejskiej strategii bezpieczeństwa energetycznego”*
96. *Zielona Księga „W sprawie bezpieczeństwa dostaw energii”*
97. *Rozwój systemów elektroenergetycznych. Wybrane aspekty*, pod. Red. W. Mielczarskiego, Instytut Elektroenergetyki Politechniki Łódzkiej, Łódź 2004.

Strony internetowe:

1. <http://www.offshore-wind.de>,
2. <http://www.pointcarbon.com>
3. <http://www.sinternovem.nl/react>
4. <http://www.europa.eu.int/>
5. <http://www.fp6.cordis.lu>,
6. <http://www.cordis.lu>
7. <http://www.pl.wikipedia.org>
8. <http://www.offshorewindenergy.org/>
9. <http://www.emd.dk>;
10. <http://www.awstruwind.com>
11. <http://www.imgw.pl>
12. <http://www.risoe.dk>.
13. <http://www.rspb.org.uk/policy/windfarms>
14. <http://www.unendlich-viel-energie.de>
15. <http://www.elektrownie-wiatrowe.org.pl>
16. <http://www.unendlich-viel-energie.de>
17. <http://www.yes2wind.com>
18. <http://www.unendlich-viel-energie>