

Alicja Pultowicz

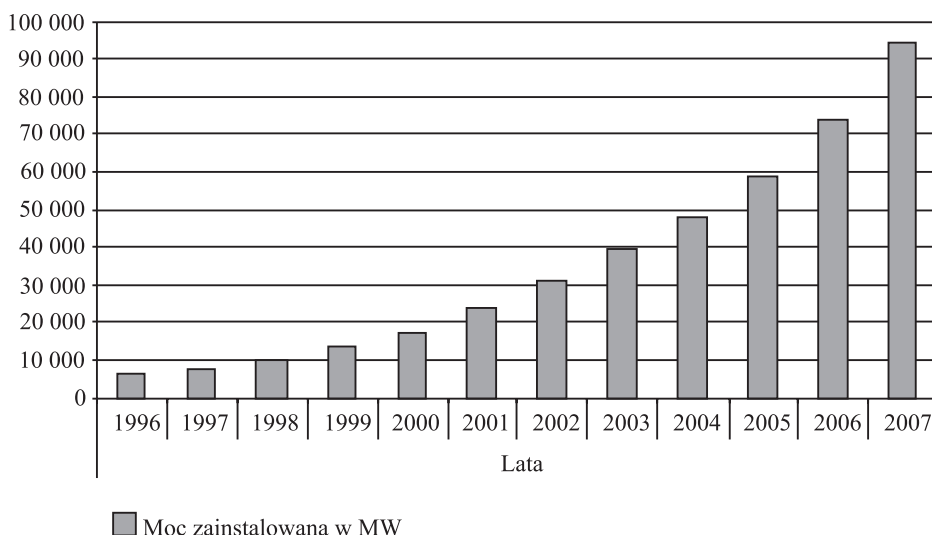
ROZWÓJ ENERGETYKI WIATROWEJ W REGIONIE AZJI I PACYFIKU

1. Wstęp

Międzynarodowa Agencja Energetyki ocenia, że globalne potrzeby energetyczne będą rosły w tempie 1,8% rocznie, a do 2030 r. globalne zapotrzebowanie na energię wzrośnie o 55%. Za wzrost popytu na energię w czterech piątych odpowiadać będą Chiny i Indie, należące razem z Japonią do regionu Azji i Pacyfiku¹. Są to kraje, które rozwijają się niezwykle dynamicznie, charakteryzują się znacznym wzrostem gospodarczym, a jednocześnie są największymi producentami energii elektrycznej na świecie, ale posiadają mało własnych zasobów energetycznych, mogących zaspokoić rosnący popyt na energię elektryczną. Dodatkowo też emitują znaczne ilości dwutlenku węgla, który jest w głównej mierze odpowiedzialny za efekt cieplarniany. Szybki wzrost gospodarczy powoduje rosnące tempo zużycia energii, co w sytuacji braku rodzimych zasobów zmusza do zwiększonego importu i poszukiwania rozwiązań alternatywnych, mogących ten popyt zaspokoić, a jednocześnie nie obciążających środowiska. Taką możliwość daje wykorzystanie lokalnych, odnawialnych zasobów energetycznych. Wiąże się to z zerowym kosztem paliwa, zwiększeniem bezpieczeństwa energetycznego, dywersyfikacją dostaw energii i zmniejszeniem obciążenia środowiska energetyką konwencjonalną. Istotne jest też to, które ze źródeł odnawialnych ma szansę szybko zaspokoić rosnący popyt na energię. Według raportu Windforce 12, Australia, Indie, Chiny i Filipiny (też Polska) są krajami, w których to właśnie energetyka wiatrowa ma szansę na bardzo intensywny rozwój. W ujęciu globalnym oraz na tle pozostałych odnawialnych źródeł energii (OZE) rozwija się ona najdynamiczniej. Średni roczny wzrost całkowitej mocy zainstalowanej w latach 1995-2000 wyniósł 31%, a w latach 2000-2005 aż 26%. Według prognozy BTM Consult, w latach 2006-2010 można spodziewać się przeciętnego wzrostu na poziomie 16,5%². Obecnie na świecie zainstalowano w energetyce wiatrowej 94 112 MW, a w 2007 r. ponad 20 000 MW (rys. 1). W porównaniu z rokiem 2006 jest to wzrost o 27%. Do jego intensyfikacji na świecie przyczy-

¹ *World Energy Outlook 2007. China and India Insights*, International Energy Agency, France 2007.

² B. Soliński, *Trendy rozwoju energetyki wiatrowej w świecie*, „Czysta Energia” 2007, nr 3, s. 14-15.



Rys. 1. Moc zainstalowana w energetyce wiatrowej na świecie w latach 1996-2007 (MW)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Global Wind Energy Council, http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/Statistics/gwec/stats2007.pdf (data dostępu 14.07.2008).

niły się Chiny, USA i Hiszpania. W jednej czwartej państw na świecie energetyka wiatrowa stała się istotnym źródłem energii elektrycznej³.

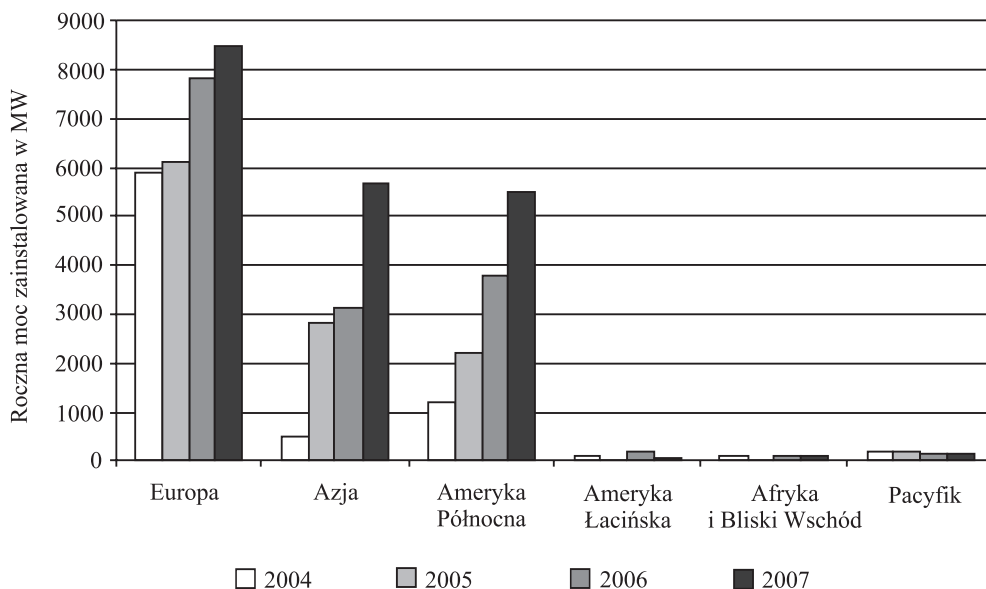
Wśród światowej dziesiątki liderów energetyki wiatrowej prym wiodą Niemcy, gdzie pod koniec 2007 r. skumulowana moc zainstalowana w farmach wiatrowych wyniosła 22 247 MW. Drugie miejsce zajmują USA (16 818 MW), trzecie Hiszpania (15 145 MW), potem kolejno: Indie (8000 MW), Chiny (6050 MW), Dania (3125 MW), Włochy (2726 MW), Francja (2454 MW), Wielka Brytania (2389 MW) i Portugalia (2150 MW). Łącznie światowa dziesiątka ma zainstalowanych 81 105 MW⁴. Ponad 60% mocy zainstalowanej na świecie ulokowane jest w Europie (57 136 MW), w tym u samych liderów energetyki wiatrowej w Europie jest zainstalowanych 50 237 MW (62%).

W Azji do 2007 r. zainstalowano 16 091 MW. Jest to dokładnie 28% mocy zainstalowanej w Europie. Azja zajmuje pod tym względem trzecie miejsce na świecie, za Europą i Ameryką Północną. W Azji również zanotowano najdynamiczniejszy przyrost mocy zainstalowanej na świecie od roku 2003. Między rokiem 2006 a 2007 sięgnął on 30% mocy zainstalowanej obecnie (rys. 2).

Łącznie rynek chiński i indyjski stanowią 17% mocy zainstalowanej wśród liderów sektora. Prognozy wskazują, że kolejne rekordy mocy zainstalowanej będą mia-

³ Global Wind Energy Council, http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/Statistics/gwec/stats2007.pdf (data dostępu 14.07.2008).

⁴ Tamże.



Rys. 2. Roczna moc zainstalowana w energetyce wiatrowej w latach 2004-2007 (MW)

Źródło: pracowanie własne na podstawie: Global Wind Energy Council, http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/Statistics/gwec/stats2007.pdf (data dostępu 14.07.2008).

ły miejsce w regionie azjatyckim. Według nich można spodziewać się przyrostu wielkości rocznych mocy zainstalowanych z ok. 11 GW obecnie – do 25 GW w 2010 roku. Prognozy długoterminowe wskazują wzrost tej wielkości aż do 34 GW na rok (dla lat 2015-2025)⁵.

Celem artykułu jest analiza rozwoju energetyki wiatrowej w regionie Azji i Pacyfiku. Autorka stawia tezę, że w sytuacji rosnącego popytu na energię – związanego z gwałtownym tempem wzrostu gospodarczego, brakiem własnych zasobów energetycznych i dużym zanieczyszczeniem środowiska – skutecznym rozwiązaniem wydają się inwestycje w odnawialne źródła energii, w tym w energetykę wiatrową, która ze względu na dużą dynamikę rozwoju daje szansę na pożądany wzrost mocy zainstalowanej. Dodatkowo za inwestycjami w energetykę wiatrową przemawia fakt, że analizowane państwa są światowymi liderami w tym sektorze energetyki, to właśnie na tych rynkach odnotowywane są ostatnio rekordy przyrostu mocy zainstalowanej.

2. Państwa przodujące w regionie Azji i Pacyfiku

W regionie azjatyckim główną rolę w energetyce wiatrowej odgrywają Indie i Chiny. Chiny są drugim, zaraz po Stanach Zjednoczonych, rynkiem energii na świecie. Wraz z postępującym szybkim wzrostem gospodarczym zapotrzebowanie na

⁵ B. Soliński, wyd. cyt.

energię elektryczną rośnie bardzo intensywnie. Szacuje się, że do 2020 r. będzie to 5,5% rocznie. Głównym aspektem niedostatku energetycznego w Chinach jest wstrzymanie dziennych dostaw energii elektrycznej. Brak prądu w tym kraju jest rzeczą powszechną. Uzależnienie gospodarki od węgla kamiennego (zaspokaja potrzeby energetyczne w 70%), niedostatek własnych zasobów ropy naftowej (zaspokaja potrzeby energetyczne w 20%) i niskie zużycie gazu ziemnego (zaspokaja potrzeby energetyczne w 2%), nieracjonalna struktura zużywanych paliw i relatywnie niski poziom technologii w energetyce – podnoszą koszty produkcji oraz wywołują nadmierne obciążenie ekologiczne środowiska naturalnego. Duże zużycie węgla przyczynia się do rosnącej emisji dwutlenku węgla⁶. Po 2006 r. Chiny stały się głównym emitentem tego gazu cieplarnianego, wyprzedzając USA⁷. Według najnowszych badań przeprowadzonych przez naukowców z uniwersytetów Kalifornia Berkeley i San Diego, roczne tempo wzrostu emisji w rejonie Chin od 2004 do 2010 r. wyniesie co najmniej 11%. W Chinach średnio co tydzień uruchamia się nową elektrownię napędzaną węglem⁸. Chiny nie podpisały Ramowej konwencji ONZ o zmianie klimatu z 1996 r. ani Protokołu z Kioto. Może to znacznie utrudnić realizację zobowiązań krajów rozwiniętych co do redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Wzrost produkcji rodzimych surowców kopalnych nie jest w stanie zaspokoić rosnącego popytu na energię elektryczną. Chiny powinny zwiększyć moc produkcyjną elektroenergetyki o 1300 GW, czyli o wartość większą niż całkowita obecnie istniejąca moc produkcyjna w USA. Stanowi to silny bodziec do inwestycji w odnawialne źródła energii. Unia Europejska podjęła rozmowy z rządem Chin w sprawie przeciwdziałania zmianom klimatycznym i poprawy globalnego bezpieczeństwa energetycznego. Zmiany w polityce energetycznej mają polegać na ograniczaniu popytu na węgiel i ropę naftową oraz stymulowaniu popytu na energię odnawialną i jądrową⁹.

Wzrost instalacji wiatrowych w Chinach w 2006 r. sięgnął aż 156%. Obecnie w Chinach jest zainstalowanych ponad 6000 MW (tab. 1). Mówi się, że chińska energetyka wiatrowa od siedmiu lat ma największy na świecie roczny współczynnik mocy zainstalowanej, sięgający nawet 56%. Przewidywania rozwoju tego rynku są jednak jeszcze bardziej entuzjastyczne, bo mówi się, że jest to załedwie początek boomu wiatrowego i prawdziwie dynamiczny rozwój rynku dopiero nastąpi. Szacuje się, iż do 2025 r. poziom mocy zainstalowanej będzie wynosił około 50 GW. Chiny posiadają nie tylko długą linię brzegową, ale też znaczne możliwości lokalizacyjne w głębi lądu. Techniczny potencjał inwestycyjny *onshore* oszacowano na 1000 GW,

⁶ P. Olszowiec, *Energetyka w Chinach – czas reform*, „Energia Gigawat” 2003, nr 1, <http://www.gigawat.net.pl/article/articleview/120/1/9/> (data dostępu 14.07.2008).

⁷ *Alarmujące prognozy emisji CO₂ w Chinach*, <http://www.energetyka.xtech.pl/newsItem.aspx?pg=6&pk=4918> (data dostępu 14.07.2008).

⁸ *UE: Bezpieczeństwo energetyczne zależy od Chin, 2007*, <http://www.money.pl/gospodarka/wiadomosci/artkul/ue;bezpieczenstwo;energetyczne;zalezy;od;chin,207,0,216527.html> (data dostępu 14.07.2008).

⁹ *World Energy...*

a *offshore* na 3000 GW. Najkorzystniejsze warunki wiatrowe panują na południowo-wschodnim wybrzeżu Chin, w Mongolii, Xinjiang, w Hexi Corridor znajdującym się w Gansu Province.

Tabela 1. Moc zainstalowana w regionie Azji i Pacyfiku na koniec roku 2007 [MW]

Azja	Moc zainstalowana do 2007 r.
Indie	8 000
Chiny	6 050
Japonia	1 538
Tajwan	282
Korea Południowa, Filipiny	191
Bangladesz, Indonezja, Sri Lanka	25
Razem	16 091
Region Pacyfiku	
Australia	824
Nowa Zelandia	322
Wyspy na Pacyfiku	12
Razem	1 158
Razem Azja i Pacyfik	17 249

Źródło: Global Wind Energy Council, http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/documents/Statistics/gwec/stats2007.pdf (data dostępu 14.07.2008).

Od lutego 2005 r. wprowadzono w Chinach trzy mechanizmy wspierające rozwój energetyki wiatrowej: system ceny stałej, gwarantowany dostęp do sieci oraz możliwość uzyskania subsydiów rządowych do każdej wyprodukowanej kilowatogodziny, uzależnionych od udziału użytych krajowych komponentów do budowy elektrowni wiatrowej dla farm wiatrowych o mocy większej niż 50 MW. Obecnie krajowy przemysł komponentów do elektrowni wiatrowych rozwija się intensywnie. Blisko 18% elektrowni zainstalowanych na terenie Chin pochodzi z krajowej produkcji, choć w przeszłości na rynku dominowały urządzenia importowane. Do obecnej sytuacji przyczyniła się w głównej mierze jasna i stabilna polityka rządu wspierająca produkcję krajową. Pod koniec 2007 r. istniało na rynku 40 producentów komponentów do farm wiatrowych. Wyprodukowane przez nich komponenty stanowiły 56% całości komponentów do elektrowni wiatrowych użytych do instalacji w 2007 r.¹⁰ Planuje się, że do końca 2010 r. w Chinach będą zainstalowane 4 GW, co rocznie musi przynieść wzrost mocy zainstalowanej o 600 MW. Na kolejne 10 lat, czyli do 2020 r., planuje się instalacje rzędu 20 GW (roczny przyrost instalacji to 1600 MW). Szacuje się, że aby zaspokoić rosnący popyt, całkowita moc zainstalowana będzie wynosić 1000 GW w 2020 r.

¹⁰ *China*, Global Wind Energy Council, <http://www.gwec.net/index.php?id=21> (data dostępu 14.07.2008); *Windforce 12. A blueprint to achieve 12% of the world's electricity from wind power by 2020*, Global Wind Energy Council, Greenpeace, June 2005, s. 21.

Indie, po Chinach najludniejsze państwo świata, są krajem rolniczym z szybko rozwijającym się przemysłem wydobywczym, energetycznym i technologii informatycznych. Przyrost PKB wynosił w Indiach w 2007 r. 8% i przewiduje się, że niedługo przekroczy 10%. Średnie zużycie energii elektrycznej na świecie wynosi 2280 kWh rocznie, w Indiach zużywa się zaledwie 500 kWh. Moc zainstalowana w systemie energetycznym w styczniu 2007 r. przekroczyła 127 GW¹¹. Aby pokryć stale rosnące zapotrzebowanie energetyczne w ciągu najbliższych 10 lat, ilość wytwarzanej energii powinna wzrosnąć dwukrotnie. Szacuje się, że popyt na energię elektryczną w Indiach podwoi się do 2030 r., wykazując tendencję do wzrostu około 3,6% rocznie¹².

Głównym paliwem w energetyce indyjskiej jest węgiel kamienny, którego bogate złoża znajdują się w środkowej i wschodniej części kraju. Jest to jednak węgiel o niskiej wartości opałowej i dużej zawartości popiołu (35-50%). Indie posiadają również znaczny potencjał energii wodnej, której część tylko jest wykorzystywana¹³. Uboga i przestarzała sieć elektroenergetyczna jest przyczyną częstych przerw w dostawie prądu. Indie mają też problemy dotyczące nieprawidłowej struktury opłat za energię, ze stratami na skutek kradzieży prądu, z brakiem odpowiedniej liczby liczników. Do 2010 r. planuje się wprowadzenie programu przyspieszonego rozwoju energetyki oraz reform (Accelerated Power Development and Reform Program). Do 2012 r. przewiduje się całkowitą elektryfikację rolnictwa indyjskiego¹⁴. Mniejsze zużycie paliw kopalnych mogłoby przyczynić się do 27% redukcji emisji dwutlenku siarki i węgla do 2030 r.

Indie są czwartym co do wielkości rynkiem energii wiatrowej na świecie. Z końcem 2007 r. zainstalowano tam 8000 MW. Przyrost mocy zainstalowanej w 2007 r. wyniósł 1700 MW. Coroczny wzrost mocy zainstalowanej ocenia się na 28%. Najbardziej wietrznym regionem Indii jest południowy stan Tamil Nadu, gdzie zlokalizowana jest ponad połowa inwestycji. Planuje się również lokalizacje morskie i pustynne. W Indiach rozwój energetyki wiatrowej nie bazuje na systemie cen stałych ani na systemie kontyngentowym. Inwestorzy są przyciągani do sektora ustanowionym przez prawo energetyczne obowiązkiem nałożonym na spółki dystrybuujące energię – dostarczenia odpowiedniej ilości energii zielonej. W 10 z 29 stanów w kraju ustalono obowiązek zakupu energii zielonej wynoszący nawet do 10% energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Na poziomie państwowym stworzono szereg bodźców fiskalnych, takich jak: obniżka podatków bezpośrednich o 80% w pierwszym roku instalacji farmy, dziesięcioletnie zwolnienie z podatków (tzw. *a ten year tax holiday*), zwolnienie z podatku dochodowego od sprzedaży energii elektrycznej

¹¹ *Rozwój energetyki w Indiach*, „Urządzenia dla Energetyki” 2007 nr 7, <http://www.cire.pl/pliki/2/rozwojindie.pdf> (data dostępu 14.07.2008).

¹² *World Energy...*

¹³ Jezierski G., *Nie ma paliwa tak kosztownego, jak brak paliwa. Atomowe Indie*, <http://www.gigawat.net.pl/article/articleview/426/1/47> (data dostępu 14.07.2008).

¹⁴ *Rozwój energetyki...*

ze źródeł odnawialnych. Potencjał energetyki wiatrowej w Indiach szacuje się na 45 000 MW. Ponad 97% inwestycji w energetykę wiatrową pochodzi z prywatnego sektora. W Indiach obecnie istnieje około 10 producentów elektrowni wiatrowych¹⁵.

Japonia jest drugą po USA potęgą przemysłową na świecie. Kraj Kwitnącej Wiśni należy też do czołowych producentów energii elektrycznej (trzecie miejsce na świecie – 7,4% udziału w produkcji globalnej). Paradoksalnie Japonia jest prawie całkowicie pozbawiona surowców energetycznych (nie licząc energii wodnej niesionej przez liczne górskie rzeki). W tym kraju występują różnorodne, ale niewielkie, rozproszone i trudne do eksploatacji surowce kopalne – węgiel kamienny i ropa naftowa (jej eksploatacja pokrywa jedynie 0,3% potrzeb energetycznych). Przyczyniło się to do tego, że 90% produkcji przemysłowej oparte jest na surowcach importowanych. Energia wytwarzana z ropy naftowej jest podstawą bilansu energetycznego (jej udział wynosi 52%), ze spalania węgla kamiennego pochodzi 20%, a z gazu ziemnego 10% wytwarzanej w Japonii energii. Udział energii jądrowej wynosi 10%, elektrownie wodne dostarczają zaledwie 8% wytwarzanej w kraju energii¹⁶. Niedostatek własnych źródeł energii, a przy tym duże zapotrzebowanie na energię elektryczną dynamicznie rozwijającej się po II wojnie światowej gospodarki japońskiej – wywołały zainteresowanie energią pochodzącą ze źródeł odnawialnych. Dodatkowo stymulują ten rozwój zobowiązania Protokołu z Kioto (redukcja gazów cieplarnianych do 2012 r. w wysokości 6% w stosunku do 1990 r.).

Moc zainstalowanych turbin wiatrowych wzrosła w Japonii z poziomu 136 MW w 2000 r. do 1538 MW do końca 2007 roku. Intensywny rozwój sektor zawdzięcza poparciu rządowemu: wprowadzeniu umów bilateralnych na 15-17 lat, korzystnej cenie uzyskiwanej za sprzedaż zielonej energii i grantom na powstanie projektów dotyczących farm wiatrowych.

Tohoku i Hokkaido są regionami Japonii o największej mocy zainstalowanej. W Japonii czołowym producentem elektrowni wiatrowych jest Mitsubishi, którego udział w rynku podaży elektrowni wiatrowych w Indiach w 2004 r. sięgnął ponad 30%¹⁷. Wysoka gęstość zaludnienia, położenie kraju na wyspach i duże urozmaicenie terenu były niejednokrotnie przyczyną pojawienia się stagnacji w sektorze (ataki tajfunów, uderzenia piorunów, silne turbulencje). Obecnie trwają prace nad odpowiednimi standardami podwyższającymi bezpieczeństwo takich inwestycji¹⁸. Japońskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej szacuje, że moc zainstalowana do 2030 r. będzie wynosić 11 800 MW¹⁹.

¹⁵ *Windforce 12...*

¹⁶ *Japonia*, <http://pl.wikipedia.org/wiki/Japonia#Przemys.C5.82> (data dostępu 14.07.2008).

¹⁷ *Windforce 12...*

¹⁸ *Japan*, Global Wind Energy Council, <http://www.gwec.net/index.php?id=21> (data dostępu 14.07.2008).

¹⁹ *Windforce 12...*

3. Pozostałe państwa w regionie

Australia posiada stabilną, zrównoważoną gospodarkę, dobrą infrastrukturę energetyczną, rozwinięty rynek prawny i finansowy. Znaczną rolę w sukcesie gospodarczym odegrał sektor elektroenergetyki. Dostępna na rynku tania energia elektryczna jest przyczyną zróżnicowania źródeł energii i stanowi podstawę rozwoju przemysłu, sektora usługowego oraz wzrostu konsumpcji energii elektrycznej w gospodarstwach domowych. Bardzo niskie koszty zakupu energii elektrycznej, znacznie poniżej cen zakupu energii w Stanach Zjednoczonych czy Wielkiej Brytanii, a w szczególności koszty energii wytworzonej z gazu ziemnego, powodują, że w Australii cena zakupu jednostki energetycznej wytworzonej w ten sposób jest najniższa na świecie. Niskie koszty zakupu energii elektrycznej mają znaczny wpływ na kształtowanie się ostatecznych cen towarów. Australia posiada spore zasoby kopalnych źródeł energii: węgla kamiennego, gazu ziemnego i ropy naftowej. Należy do głównych ich producentów i eksporterów. Złóża ropy naftowej są najmniej eksploatowane. W przypadku niemal 70% tych złóż można powiedzieć, że są one nadal nie odkryte bądź też jedynie zlokalizowane. Na terytorium Australii istnieją też bardzo dogodne warunki do wykorzystania energii odnawialnej: słonecznej, wiatrowej i wodnej²⁰.

Ze względu na rosnącą cenę energii elektrycznej i rosnące zapotrzebowanie energetyczne (do 2020 r. szacuje się, że wzrośnie ono w Australii dwukrotnie) oraz ochronę środowiska jako jeden z priorytetów polityki ekologicznej, rząd podjął w 1996 r. prace nad programem rozwoju czystej energetyki. Najważniejszym dokumentem w kwestii zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego Australii jest wprowadzona w 2004 r. Biała Księga (*White Paper on Energy and the Environment Securing Australia's Energy Future*), która zawiera szczegółowe programy wsparcia rozwoju sektora energetycznego, w tym również odnawialnych źródeł energii. Rządowy projekt zakłada decentralizację systemu energetycznego w odległych rejonach. Oddalone obszary miejskie i większe skupiska lokalne powinny stać się niezależnymi, samowystarczalnymi mikrosystemami energetycznymi.

Korzystny wpływ na środowisko, niskie koszty eksploatacyjne i znacznie szybszy okres zwrotu niż w przypadku inwestycji w tradycyjne nośniki kopalne, dogodny system podatkowy, swoboda inwestycji komercyjnych i troska o środowisko naturalne sprzyjają inwestycjom w odnawialne źródła energii. Australijski sektor energetyki wiatrowej pod koniec 2007 roku zyskał duże znaczenie. Rząd uparuje się w nim szans na zwiększenie rozwoju odnawialnych źródeł energii. Australia ma jedne z najlepszych zasobów energetycznych wiatru. W 2007 r. zatwierdzono budowę farm wiatrowych na łączną moc zainstalowaną sięgającą 400 MW, czyli połowy obecnie zainstalowanej mocy (824 MW). Dziewięć dużych projektów jest bliskich zakończenia procesu inwestycyjnego. Łączna ich moc opiewa na ponad 860 MW. W następnej dekadzie planuje się budowę kolejnych 10 000 MW.

²⁰ P. Ginalski, *Stawiają na rozwój źródeł odnawialnych. Teraz Australia!*, „Energia Gigawat” 2005, nr 7, <http://www.gigawat.net.pl/article/articleview/560/1/54/> (data dostępu 14.07.2008).

Wsparcie rządu dla energetyki wiatrowej umocniło się w 2008 r. Obecnie w Australii działa ponad 600 elektrowni wiatrowych, jedna turbina przypada na każde 12 km². Większa gęstość tego typu inwestycji spotykana jest w południowej części kraju, gdzie jedna turbina przypada na 4,5 km². Rocznie energetyka wiatrowa produkuje 2500 GWh energii elektrycznej, wystarczającej do zasilenia 348 000 domostw, co przykładowo odpowiada 80% konsumpcji energii elektrycznej w Adelajdzie. Taka ilość energii zielonej rocznie pozwala zmniejszyć emisję dwutlenku węgla, odpowiedzialnego w dużej mierze za efekt cieplarniany, o 3256 ton²¹.

Australia ma dobre warunki do rozwoju podaży urządzeń wytwarzających energię z wiatru. Światowi producenci turbin wiatrowych przyciągani są doskonałą lokalizacją inwestycji – bliską chłonnego rynku regionu Azji i Pacyfiku. Ponadto stabilność polityczna oraz zachęty ekonomiczne, finansowe i socjalne stanowią dodatkowy czynnik stymulujący powstanie nowych inwestycji. Obecnie w Australii istnieje fabryka Vestasa produkująca turbiny wiatrowe. Haywards Engineering na Tasmanii produkuje wieże do elektrowni wiatrowych. W Wiktorii Keppel Prince planuje budowę fabryki produkującej skrzydła i inne komponenty. Australia jest producentem połowy turbin zainstalowanych na swoim obszarze²².

W Australii funkcjonuje system subsydiów inwestycyjnych opartych na ulgach podatkowych. W cenie energii elektrycznej z paliw kopalnych nie uwzględnia się kosztów zewnętrznych. Szacuje się, że jeśli byłyby one uwzględnione, energia elektryczna z wiatru stałaby się bardzo konkurencyjna względem paliw kopalnych czy energii atomowej. Energia wiatrowa zaspokaja obecnie ok. 0,5% zapotrzebowania na energię elektryczną w kraju. Szacuje się, że poziom ten mógłby wynosić 20% bez istotnego przeciążenia sieci elektroenergetycznej²³.

Rozwojowi sektora energetycznego, w tym odnawialnych źródeł energii, towarzyszy także redukcja akcyzy na paliwa i energię elektryczną. Od 1 lipca 2006 r. system akcyzy zmodernizowano i uproszczono. Organizacje i gospodarstwa domowe korzystające z energii niekonwencjonalnej mogą cieszyć się znaczną obniżką akcyzy (nawet do 50% co najmniej do lipca 2015 r.). Uelastycznienie poziomu akcyzy w energetyce ma przygotować wytwórców energii konwencjonalnej do nowych warunków rynkowych i wymóc dostosowanie się do nich. Z kolei firmy zajmujące się pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych uzyskują w ten sposób czas i preferencyjne warunki na przygotowanie się do funkcjonowania w ramach wolnej konkurencji²⁴.

Według Raportu Australian Greenhouse Office z 2003 r., w Australii można by zainstalować 8000 MW w energetyce wiatrowej bez konieczności gruntownej przebudowy systemu elektroenergetycznego. Jest to kolejny argument pokazujący, jak

²¹ *Australia*, Global Wind Energy Council, <http://www.gwec.net/index.php?id=23> (data dostępu 14.07.2008).

²² *Windforce 12...*

²³ *Australia*, Global Wind...

²⁴ P. Ginalski, wyd. cyt.

duże znaczenie ma rozwój energetyki wiatrowej dla rynku energetycznego. Dodatkowo możliwość wykorzystania innych technologii, też przyjaznych środowisku, choć już w mniejszym stopniu, choćby opartych na spalaniu węgla, nie jest zbytnio brana pod uwagę ze względu na złożoność całkowitych kosztów inwestycyjnych (w tym środowiskowych), trudności w ich oszacowaniu i wysokie uzależnienie od lokalizacji. Wysoce prawdopodobne wydaje się, iż znacznie tańsze są inwestycje w energię wiatrową. Szacuje się, iż w ciągu 10-15 lat energetyka wiatrowa będzie konkurencyjna w stosunku do paliw kopalnych bez dodatkowej konieczności nakładania na „energetykę czarną” kosztów redukcji zanieczyszczeń. Przyczynia się do tego też globalnie obniżająca się cena prądu elektrycznego produkowanego w elektrowniach wiatrowych, która od lat siedemdziesiątych spadła o 75%²⁵.

Energetyka wiatrowa w Nowej Zelandii rozwija się systematycznie. W 2007 r. moc zainstalowana podwoiła się. Inwestorzy nie otrzymują bezpośredniego rządowego wsparcia finansowego ani subsydiów. Jeden z najwyższych na świecie wskaźników mocy zainstalowanej w farmach wiatrowych świadczy o tym, że przy odpowiednich warunkach aerodynamicznych energia z wiatru staje się konkurencyjnym źródłem energii. W roku 2007 rząd nowozelandzki jako jeden z celów swojej polityki energetycznej ogłosił osiągnięcie 90% udziału energii ze źródeł odnawialnych w wytwarzanej energii elektrycznej. Obecnie udział ten wynosi 65%, głównym źródłem jest energetyka wodna. Aby cel został osiągnięty, roczny przyrost mocy zainstalowanej w odnawialnych źródłach energii powinien wynosić 200 MW²⁶.

Istnieje szansa, że w najbliższej dekadzie energetyka wiatrowa na Filipinach będzie się rozwijać dość intensywnie (mówi się o Filipinach jako o nadziei południowej Azji). W ciągu dziesięciu lat moc zainstalowana powinna wzrosnąć do 417 MW. Zgodnie z badaniami National Renewable Energy Laboratory, Filipiny dysponują obszarem 10 000 km², na którym są bardzo dobre warunki wiatrowe. Obszar ten stanowi jedynie 4% całego kraju. Obecnie w planach jest budowa sześciu farm wiatrowych o łącznej mocy 140 MW²⁷.

4. Uwagi końcowe

Jednym z zagadnień właściwie prowadzonej polityki zagranicznej jest zapewnienie państwu systematycznych, zdywersyfikowanych dostaw surowców kopalnych. Aby utrzymać wzrost ekonomiczny w Chinach, Indiach i Japonii, ten warunek musi być zachowany, zwłaszcza że globalny popyt na węgiel kamienny i ropę naftową zwiększy się prawie o 75%, a największymi konsumentami czarnego złota będą Indie i Chiny, na które przypadnie blisko 45% zużycia. Ogromne zapotrzebowanie na energię i brak rodzimych surowców energetycznych mogących ten deficyt zaspołycić oraz rosnąca cena ropy naftowej stwarzają nowe wyzwania, wiążące się zarówno

²⁵ *Windforce 12...*

²⁶ *New Zeland*, <http://www.gwec.net/index.php?id=23> (data dostępu 14.07.2008).

²⁷ *Windforce 12...*

no z oszczędzaniem zasobów energetycznych, jak i zmniejszeniem emisji gazów cieplarnianych.

Analizowane państwa regionu Azji i Pacyfiku są niewątpliwie światowymi liderami gospodarczymi. Przewodzą na rynku elektroenergetycznym, w tym wiatrowym. W krajach tych również powstają ambitnie plany rozwoju sektora elektroenergetycznego. Rozwój i inwestycje w odnawialne źródła energii przyczynią się do dywersyfikacji źródeł energii i zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego. Pozwoli to zredukować przerwy w dostawie prądu. Analizowane kraje charakteryzują się dużym obszarem i znacznymi odległościami między skupiskami ludności. Zagadnienie to szczególnie widoczne jest na kontynencie australijskim, gdzie skupiska ludzkie są oddzielone od siebie często setkami, a nawet tysiącami kilometrów. Wobec rosnącego zapotrzebowania energetycznego kraju coraz trudniejsze staje się zaopatrywanie odległych obszarów w energię. Konieczna jest rozbudowa i unowocześnienie energetycznych systemów przesyłowych, co w kontekście znacznych odległości oraz warunków klimatycznych jest przedsięwzięciem kosztownym i trudnym. Dlatego kraje o dużym obszarze skłaniają się do wykorzystania lokalnych zasobów energetycznych, w tym odnawialnych.

Energetyka wiatrowa ma obecnie i będzie miała największe szanse na intensywny rozwój w regionie Azji i Pacyfiku. Kraje te posiadają znaczny potencjał energetyczny wiatru. Najwyższe tempo wzrostu mocy zainstalowanej w najbliższych latach (prognozy krótkoterminowe²⁸) będzie występować w krajach azjatyckich, a także w USA. W ostatnich latach zarejestrowano najwyższe tempo przyrostu mocy zainstalowanej w Chinach – 38,8%, w Indiach – 35,7% i w Japonii – 33,6%. Szacuje się, że w Azji do 2010 r. moc zainstalowana ma wzrosnąć aż czterokrotnie. Obok Indii zdecydowanym liderem regionu będą Chiny, które już za pięć lat mają mieć zainstalowane 7764 MW w energetyce wiatrowej, a więc ponad sześciokrotnie więcej niż w 2005 r. (1264 MW). Natomiast prognozy długoterminowe sporządzone dla 2025 r. wskazują, że udziały te wyrównają się i ok. 25% całkowitej zainstalowanej mocy światowej będzie zlokalizowane w Azji²⁹.

Literatura

Alarmujące prognozy emisji CO₂ w Chinach, <http://www.energetyka.xtech.pl/newsItem.aspx?pg=6&pk=4918> (data dostępu 14.07.2008).

Australia, Global Wind Energy Council, <http://www.gwec.net/index.php?id=23> (data dostępu 14.07.2008).

China, Global Wind Energy Council, <http://www.gwec.net/index.php?id=21> (data dostępu 14.07.2008).

Ginalski P., *Stawiają na rozwój źródeł odnawialnych. Teraz Australia!*, „Energia Gigawat” 2005, nr 7, <http://www.gigawat.net.pl/article/articleview/560/1/54/> (data dostępu 14.07.2008).

²⁸ Więcej na ten temat: *Ten Year Review of the International Wind Power Industry 1995-2004 – Forecast for 2015 & Long Term Scenario to 2025*, BTM Consult ApS –10/2005.

²⁹ B. Soliński, wyd. cyt., s. 14-15.

- Global Wind Energy Council, http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/Statistics/gwec/stats2007.pdf (data dostępu 14.07.2008).
- India, Global Wind Energy Council, <http://www.gwec.net/index.php?id=21> (data dostępu 14.07.2008).
- Japan, Global Wind Energy Council, <http://www.gwec.net/index.php?id=21> (data dostępu 14.07.2008).
- Japonia, <http://pl.wikipedia.org/wiki/Japonia#Przemys.C5.82> (data dostępu 14.07.2008).
- Jezierski G., *Nie ma paliwa tak kosztownego, jak brak paliwa. Atomowe Indie*, <http://www.gigawat.net.pl/article/articleview/426/1/47> (data dostępu 14.07.2008).
- New Zealand, <http://www.gwec.net/index.php?id=23> (data dostępu 14.07.2008).
- Olszowiec P., *Energetyka w Chinach – czas reform*, „Energia Gigawat” 2003, nr 1, <http://www.gigawat.net.pl/article/articleview/120/1/9/> (data dostępu 14.07.2008).
- Rozwój energetyki w Indiach*, „Urządzenia dla Energetyki” 2007, nr 7, <http://www.cire.pl/pliki/2/rozwojindie.pdf> (data dostępu 14.07.2008).
- Soliński B., *Trendy rozwoju energetyki wiatrowej w świecie*, „Czysta Energia” 2007, nr 3, s. 14-15.
- TheWallStreetJournalPolska, http://energetyka.wnp.pl/chiny-i-indie-podbijaja-popyt-na-energie,49023_1_0_0.html (data dostępu 14.07.2008).
- UE: *Bezpieczeństwo energetyczne zależy od Chin, 2007*, <http://www.money.pl/gospodarka/wiadomosci/artukul/ue;bezpieczenstwo;energetyczne;zalezy;od;chin,207,0,216527.html> (data dostępu 14.07.2008).
- Wind energy in Australia*, <http://www.auswind.org/downloads/factsheets/WindEnergyInAustralia.pdf> (data dostępu 14.07.2008).
- Windforce 12. A blueprint to achieve 12% of the world's electricity from wind power by 2020*, Global Wind Energy Council, Greenpeace, June 2005, s. 21.
- World Energy Outlook 2007. China and India Insights*, International Energy Agency, France 2007.

WIND POWER DEVELOPMENT IN THE ASIA-PACIFIC REGION

Summary

The aim of this article is to analyze the development of wind power in the Asia-Pacific region. Most of the countries presented in the paper are the largest economies in the world. It is believed that the rapid economic growth will contribute to rising energy demand. The crucial drivers forcing countries to rapid renewable sources development are very few fossil fuel resources and necessity to import them. Additionally, with rapid economic growth they produce large quantities of carbon dioxide and have very bad impact on the environment. What could improve the situation is the investment in renewable energy sources especially in the wind energy sector presented in the paper. It delivers energy security benefits of avoided fuel cost, is environmental friendly source of energy and has no long term fuel price risk, avoids the supply risk and dependence on other countries.

Alicja Pultowicz, dr inż., adiunkt w Katedrze Ekonomii i Gospodarowania Środowiskiem Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.