

Potencjał wykorzystania energii wiatrowej na Dolnym Śląsku

Mgr Piotr Chrobak, dr inż. Maciej Sygit

22.10.2008 Węglińiec

Wprowadzenie

Temat energetyki wiatrowej jest tematem kontrowersyjnym, który w ostatnich latach w Polsce coraz częściej budzi skrajne emocje wśród wielu grup interesu. Energia elektryczna wytworzona w elektrowniach wiatrowych jest zaliczana do energii odnawialnych, również w Polsce¹. W związku z obowiązkiem zakupu energii zielonej przez operatora sieci bez względu na ilość energii, elektrownia wiatrowa postrzegana jest jako interesujące źródło teoretycznych przychodów zarówno przez inwestora jak i z punktu widzenia gminy, na której byłaby realizowana inwestycja.

Jednakże efektywność ekonomiczna inwestycji w przypadku elektrowni wiatrowej wynika z poziomu wykorzystania instalacji oraz cen uzyskiwanych ze sprzedaży energii elektrycznej. W Polsce te dwa czynniki nie są w żaden sposób skorelowane.

Poziom wykorzystania elektrowni wiatrowej zależy wprost od lokalizacji instalacji. Natomiast przychody z tytułu sprzedaży energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii stanowią sumę przychodów ze sprzedaży energii elektrycznej oraz przychodów z tytułu sprzedaży praw majątkowych do świadectw pochodzenia, czyli tzw. zielonych certyfikatów. Obecnie przychody ze sprzedaży jednostki energii elektrycznej są jednakowe dla wszystkich lokalizacji elektrowni wiatrowych. Oznacza to, że wytwórca energii elektrycznej w elektrowni usytuowanej na otwartym morzu kilometr od linii brzegowej uzyska taką samą jednostkową cenę jak wytwórca w elektrowni zlokalizowanej na bezwietrznej równinie².

Polska jest krajem we wczesnym stadium rozwoju energetyki odnawialnej, a elektrownie wiatrowe dopiero w ostatnich latach zaczęły pojawiać się na szerszą skalę. Dostosowanie ustawodawstwa do standardów europejskich będzie ugruntowane wieloletnimi badaniami nad potencjałem i wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii. Jednakże obserwując kraje, w których energetyka odnawialna znajduje się na wyższym od polskiego poziomie zaawansowania, można zauważyć pewne trendy, nad którymi warto się zastanowić.

Niemcy liderem energetyki wiatrowej

W przypadku energetyki wiatrowej niekwestionowanym liderem w skali światowej są Niemcy. Na początku 2008 roku moc zainstalowana w elektrowniach wiatrowych w Niemczech przekraczała 22.000 [MW], ale rozwój tej infrastruktury trwa od kilku dekad. Niemcy znajdują się ponadto w tej samej strefie klimatycznej co Polska, a sąsiedztwo granic pozwala wielu polskim mieszkańcom oglądać praktyczne rozwiązania w rzeczywistości gospodarczej.

Mając tak znamienity przykład wykorzystania energetyki wiatrowej, przyjrzyjmy się bliżej prawu obowiązującemu w Niemczech w zakresie

¹ Art. 4, pkt 1 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 19 grudnia 2005 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej oraz zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2005 r. Nr 261, poz. 2187)

² Korelacja pomiędzy lokalizacją a korzyściami ekonomicznymi nie jest jedynie problemem elektrowni wiatrowych, a w polskim prawodawstwie dotyczy wszystkich odnawialnych źródeł energii

odnawialnych źródeł energii. Podstawowym obowiązującym dokumentem jest Ustawa o energiach odnawialnych³ w dziedzinie energii elektrycznej w Niemczech. Celem ww. ustawy jest m.in. zmniejszenie makroekonomicznych kosztów zaopatrzenia w energię. W przepisach szczegółowych ustawy wyjaśniono zasady, wg których ustala się wynagrodzenie za energię elektryczną uzyskiwaną z energii wiatru.

Podstawowymi kryteriami na podstawie, których wyliczane jest wynagrodzenie są: czas i tzw. wydajność referencyjna. Kryterium czasowe rozpatrywane jest jako czas eksploatacji elektrowni w latach oraz rok oddania elektrowni do użytku. **Wydajność referencyjna**⁴ to ilość energii elektrycznej określona dla każdego typu elektrowni wiatrowej łącznie z daną wysokością piasty [...] przy umieszczeniu jej w referencyjnym miejscu lokalizacji. Natomiast **referencyjne miejsce lokalizacji** to miejsce określone przez rozkład Rayleigh'a, ze **średnią roczną prędkością wiatru 5,5 [m/s]** na wysokości 30 [m] nad gruntem, logarytmicznym profilem wysokości i szorstkością aerodynamiczną 0,1 [m]. Wydajność referencyjną mierzy uprawniony rzeczoznawca wg stosownych przepisów.

Przedstawiona charakterystyka referencyjnego miejsca lokalizacji w praktyce oznacza ile energii można teoretycznie uzyskać jeśli w danym miejscu usytuowana będzie elektrownia wiatrowa. **W przeciwieństwie do prawodawstwa polskiego, w Niemczech uzależniono lokalizację elektrowni wiatrowej od wynagrodzenia uzyskiwanego za sprzedawaną energię.** Ogranicza to podejmowanie decyzji inwestycyjnych na terenach, na których wietrzność nie uzasadnia tych inwestycji. Ponadto w Niemczech operator sieci **nie jest zobowiązany** uiszczać wynagrodzenia za energię elektryczną z instalacji, dla których przed oddaniem do eksploatacji nie udowodniono, że w planowanym miejscu lokalizacji będą mogły osiągnąć **co najmniej 60%** wydajności referencyjnej.

Statystyki udowadniają, że średnia roczna prędkość wiatru jest zwykle większa na morzu niż na lądzie. Stąd też dążenie ustawodawcy niemieckiego do stymulowania rozwoju elektrowni na morzu (offshore) poprzez zwiększania wynagrodzenia za energię elektryczną wytworzoną w takiej elektrowni. Otóż wynagrodzenie za energię elektryczną uzyskiwaną w elektrowniach wiatrowych na lądzie wynosi co najmniej 5,5 [eurocent/kWh]. Natomiast wynagrodzenie za energię elektryczną, uzyskiwaną w elektrowniach wiatrowych wzniesionych od strony morza w odległości co najmniej trzech mil morskich mierząc od linii brzegowej, wynosi co najmniej 6,19 [eurocent/kWh]. Aby przyspieszyć rozwój instalacji offshore dodano zapis, iż dla instalacji oddanych do eksploatacji do końca 2010 roku wynagrodzenie 6,19 [eurocent/kWh] podwyższa się o 2,91 [eurocent/kWh].

Powyższe obostrzenia z naciskiem na rozwój elektrowni na morzu oraz rosnące koszty stali powodują zmniejszenie tempa inwestycji na lądzie. Pierwsza niemiecka elektrownia typu offshore ma rozpocząć pracę dopiero w 2010 roku, dlatego już teraz zauważa się mniejszy przyrost instalacji lądowych. W 2007 roku oddano do eksploatacji elektrownie o łącznej mocy 1666 [MW], co oznacza spadek o ¼ w stosunku do 2006 roku, a zdaniem szefa Niemieckiej Federacji Inżynierii

³ Erneuerbaren-Energien-Gesetz z dnia 21 lipca 2004 r.

⁴ Zgodnie z załącznikiem do ustawy, o której mowa

(VDMA) Thorstena Herdana zahamowanie rozwoju elektrowni wiatrowych w Niemczech jest nieuniknione⁵.

Potencjał energii wiatrowej na terenie Województwa Dolnośląskiego

Dolny Śląsk na tle kraju jest regionem o jednym z najniższych potencjałów energii wiatru. Potwierdzają to lata badań prowadzone przez prof. Halinę Lorenc z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Zgodnie z wielokrotnie aktualizowanymi mapami potencjału energii wiatrowej w Polsce, najkorzystniejszym regionem jest pas nadmorski oraz część Suwalszczyzny. Im dalej w kierunku południowym tym mniejszy potencjał energetyczny. Szacuje się, że na ok. 2/3 powierzchni Polski wieje wiatr z średnią roczną prędkością 4 [m/s]. Natomiast regiony Dolnego Śląska, Opolszczyzny, Małopolski oraz części województw: Lubelskiego, Mazowieckiego oraz Podlaskiego są terenami o średniej rocznej prędkości wiatru poniżej 3 [m/s].

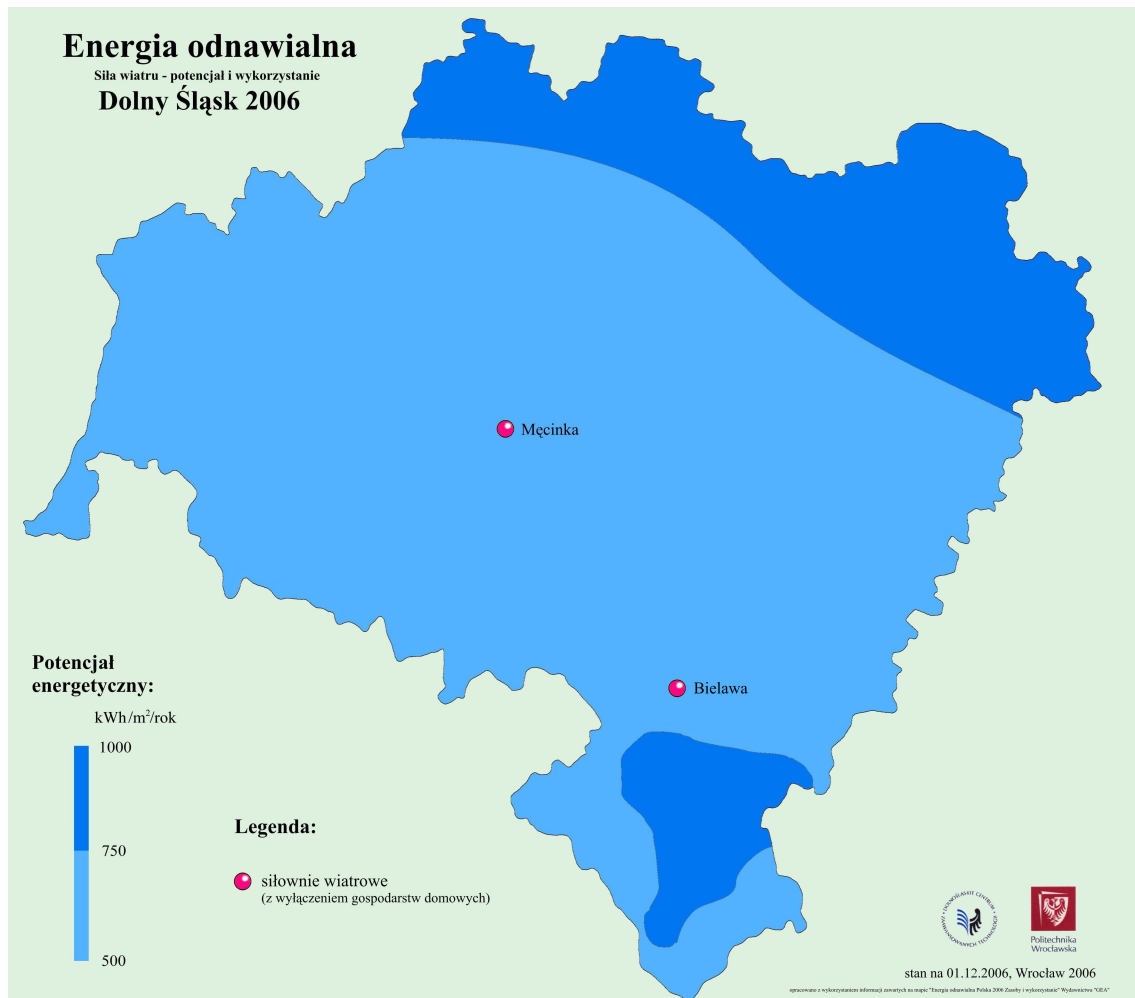
Obecnie stosowane technologie pozwalają na instalację turbiny o mocy 1,5 - 2,5 [MW] na pojedynczej wieży. Wieża takiej elektrowni sięga nawet do 100 [m] wysokości, a każda z trzech łopat wirnika może mieć długość do 50 [m]. Zestaw łopat wraz z wieżą waży ponad 250 ton, które muszą stać na solidnym fundamencie, który tworzy blok 180 [m³] betonu wypełnionego 12 tonami stali. Przy tak dużej masie, rozruch turbiny następuje przy prędkości wiatru przekraczającej 3,5 [m/s], dlatego też przy średniej rocznej prędkości szacowanej dla Dolnego Śląska na poziomie niższym od 4 [m/s] możliwości rozwoju energetyki wiatrowej w tym regionie ocenia się nisko. Dolny Śląsk nie jest według przeprowadzonych badań odpowiednim do stawiania farm wiatrowych. Możliwy do wykorzystania potencjał regionu został przedstawiony na poniższym rysunku.

Podstawowym warunkiem przy ocenie ekonomicznie uzasadnionego wykorzystania elektrowni wiatrowych jest średnia roczna prędkość wiatru. W odniesieniu do warunków niemieckich należy stwierdzić, iż Dolny Śląsk nie jest regionem respektowanym za adekwatny do nagradzania inwestora za wytwarzanie energii elektrycznej w elektrowniach wiatrowych.

Obecne wykorzystanie potencjału energii wiatru na Dolnym Śląsku jest znikome. Według zgromadzonych danych na Dolnym Śląsku istnieje jedna komercyjna siłownia wiatrowa o mocy 160 [kW]⁶ oraz jedna dla celów badawczych w bielawskiej Szkole Słonecznej o mocy 1,6 [kW]. Istnieje również kilka mniejszych siłowni o znikomym znaczeniu, zainstalowanych na potrzeby gospodarstw domowych.

⁵ <http://www.enn.com/energy/article/29745> - Environmental News Network

⁶ Z nieoficjalnych źródeł moc zainstalowana w tej elektrowni wykorzystywana jest na poziomie 10% w skali roku



Rysunek 1. Potencjał i wykorzystanie energii wiatru na Dolnym Śląsku.

Źródło: „Potencjał Dolnego Śląska w zakresie rozwoju alternatywnych źródeł energii”, Dolnośląskie Centrum Zaawansowanych Technologii 2006

Czy tylko potencjał energii decyduje o jej wykorzystaniu?

Spór między inwestorami a ekologami nie ustaje. Inwestycja w elektrownie wiatrowe jest nie tylko zagrożeniem dla systemu energetycznego w skali makro, ale także zagrożeniem dla środowiska naturalnego.

W ostatnich latach dochodziło niejednokrotnie do protestów przeciwko budowie elektrowni wiatrowych. Na Podkarpaciu pojawiło się wielu inwestorów, którzy byli zainteresowani inwestycją, jednakże na przeszkodzie stanęły przepisy o ochronie środowiska, w szczególności jeśli teren inwestycji koliduje z obszarem Natura 2000. Zdaniem Przemysława Kunysza z Przemyskiego Towarzystwa Ornitologicznego konflikt w podkarpackich gminach zakończy się podobnie jak w przypadku Doliny Rospudy, tj. Komisja Europejska będzie się domagać ukarania Polski w Europejskim Trybunale Sprawiedliwości⁷.

Do analogicznej konfrontacji doszło podczas dyskusji dot. planu lokalizacji elektrowni wiatrowych w Dolinie Noteci. Podczas dyskusji wymieniano szereg

⁷ „Podkarpacka walka z wiatrakami”, Centrum Informacji o Rynku Energii, 02 kwietnia 2007, www.cire.pl

argumentów za i przeciw budowie. W poniższej tabeli przedstawiono najważniejsze z nich.

Tabela 1. Argumenty w dyskusji o lokalizacji farmy elektrowni wiatrowych w Dolnej Noteci.

ARGUMENTY ZWOLENNIKÓW FARMY	ARGUMENTY PRZYRODNIKÓW
Nie jest prawdą jakoby ptaki mogły zabijać się o konstrukcje wiatraków (ptaki są mądre, będą więc omijać przeszkody).	Zabijanie się ptaków o konstrukcje wiatraków (czasami masowe) zostało udowodnione wieloma badaniami przeprowadzonymi m.in. w Holandii, Niemczech, Belgii, Hiszpanii i USA. Dotyczy ono nie wszystkich wiatraków, lecz głównie tych zlokalizowanych na trasach wędrówek i przy lęgówiskach ptaków. Wiele ptaków wędruje nocą, nie spodziewając się znacznie powyżej koron drzew jakichś przeszkód. Oświetlenie ostrzegawcze wiatraków (wymagane dla bezpieczeństwa ruchu lotniczego) dodatkowo chwilowo oślepią ptaki. Poza tym, przy silniejszym wietrze końcówki śmigieł wiatraków kręcą się z szybkością ponad 200 km/h - ptaki nie potrafią brać poprawki na tak szybki ruch mijanej przeszkody.
Zagrożenie dla ptaków wędrownych to jedyny argument ekologów.	Przede wszystkim obszar planowanej elektrowni jest chroniony polskim prawem i budowa wiatraków jest tam jednoznacznie zabroniona. Przyrodnicy ostrzegają też przed zagrożeniami dla ptaków lęgowych, hałasem, niszczeniem terenów podmokłych, degradacją krajobrazu... Powołują się też na prawo międzynarodowe, które także zabrania takiej lokalizacji elektrowni wiatrowych.
Wiatraki nie będą uciążliwe dla ludzi.	Poziom dźwięku wydawanego przez pojedynczą siłownię osiąga przy silniejszym wietrze wartość 103 dB (wystawienie człowieka na taki hałas przez ponad 15 minut uznaje się za szkodliwe dla zdrowia). Przy planowanej wysokości siłowni, ten ustawiczny hałas będzie słyszany z dużej odległości.
Wiatraki będą atrakcją turystyczną.	Atrakcją byłyby tylko pierwsze wiatraki. Wraz z ich popularyzacją uważane są za element szpecący, odstraszący turystów. Dlatego w innych krajach nie stawia się już wiatraków na obszarach atrakcyjnych turystycznie.
Organizacje przyrodnicze nie mają alternatywnego pomysłu na zagospodarowanie Doliny Noteci.	Mimo że nie jest to rola organizacji, wskazują one inne możliwości, np. pozyskiwanie biomasy (siana, a nie wierzby) z nadnoteckich łąk i wykorzystywanie jej do produkcji energii cieplnej i elektrycznej.
Dzięki elektrowni wiatrowej wielu bezrobotnych z gminy dostanie pracę	Mało prawdopodobne, aby to oczekiwanie zostało spełnione. Te elektrownie są praktycznie bezobsługowe, a nieliczni pracownicy muszą być wysoko wykwalifikowani. Również samo stawianie elektrowni będzie się odbywać prawdopodobnie przy udziale wysoko wyspecjalizowanych firm zagranicznych (z pewnością nie ma takich firm na terenie zainteresowanych gmin).

Źródło: <http://www.salamandra.org.pl/news/2003/dokumenty/argumenty.html>

Biorąc pod uwagę mapy obszarów Natura 2000 Dolny Śląsk nie jest w skali kraju regionem o szczególnie dużym udziale powierzchni objętej ochroną. Niemniej jednak Specjalne Obszary Ochrony Siedlisk oraz Obszary Specjalnej Ochrony Ptaków

przekazane do Komisji Europejskiej niewątpliwie ograniczają możliwości realizacji inwestycji zagrażających środowisku naturalnemu.

Z punktu widzenia potencjalnego inwestora oprócz istniejącego potencjału energii wiatrowej oraz ograniczeń inwestycyjnych związanych z ochroną środowiska istotnymi aspektami są również możliwości przyłączenia elektrowni wiatrowej do sieci energetycznej.

W przypadku infrastruktury energetycznej Dolny Śląsk nie wyróżnia się na tle kraju. Stan infrastruktury jest bardzo zły. Sieci przesyłowe i dystrybucyjne są przestarzałe, a sytuacji nie poprawia brak nowych inwestycji infrastrukturalnych. W najgorszej sytuacji na Dolnym Śląsku jest podregion Kotliny Kłodzkiej - najstabilniej uzbrojony / najgorsze możliwości przyłączania nowych mocy.

Podsumowanie

Potencjał energii wiatrowej na Dolnym Śląsku jest jednym z najmniej korzystnych w całym kraju. Średnia roczna prędkość wiatru jest niższa niż 4 [m/s]. Jest to wartość progowa dla rozruchu typowych turbin wiatrowych. Realizacja inwestycji w elektrownie wiatrowe wiąże się z spełnieniem rygorystycznych przepisów z zakresu ochrony środowiska. Silnie ograniczone są również możliwości przyłączenia nowych instalacji do sieci energetycznej.

W wyniku mnogości różnych problemów związanych z inwestycjami w elektrownie wiatrowe na Dolnym Śląsku istnieje jedna komercyjna elektrownia wiatrowa. Pojawienie się unijnych środków finansowych na budowę odnawialnych źródeł energii nie wydaje się zmienić sytuację na Dolnym Śląsku. Zgodnie z opracowanym Uszczegółowieniem Regionalnego Programu Operacyjnego dla Dolnego Śląska na lata 2007-2013 alokacja finansowa na działanie 5.1 „Odnawialne Źródła Energii” wynosi 32 826 273 €, przy czym wyraźnie zaznacza się, iż „wsparcie koncentrować się będzie na energii pozyskiwanej z wody oraz biomasy”. Można powiedzieć, że na Dolnym Śląsku przyszłość należy do konwencjonalnych odnawialnych źródeł energii, do których zaliczyć można hydroenergetykę, gazownictwo (biogazownie) i ciepłownictwo (spalanie biomasy). Nie ma obecnie racjonalnych przesłanek do inwestowania w elektrownie wiatrowe.