

Ceny ofertowe energii wiatrowej w Polsce i wybranych krajach Europy Zachodniej

Rozwój energetyki wiatrowej uzależniony jest nie tylko od czynników naturalnych (zasobów energetycznych wiatru, średniej rocznej prędkości wiatru, lokalizacji elektrowni wiatrowej), ale także od tzw. czynników instytucjonalnych, które sprawiają, że chociaż warunki wiatrowe są jednakowe w różnych krajach, to koszty wytwarzania energii są odmienne. Do najistotniejszych czynników instytucjonalnych należą: stopa procentowa, oprocentowanie kredytu, okres spłaty kredytu, okres amortyzacji i ryzyko finansowe. Zmienność tych czynników utrudnia ocenę konkurencyjności energii wiatrowej w skali światowej, w stosunku do energii z paliw kopalnych.

Wpływ warunków wiatrowych i czynników instytucjonalnych na ceny ofertowe* energii wiatru w różnych krajach

Wpływ stopy procentowej na poziom cen energii jest widoczny przy wykorzystywaniu technologii wymagających dużych nakładów kapitałowych, np. energii wiatrowej czy nuklearnej. Na wysokość stopy procentowej ma wpływ czynnik ryzyka, który przejawia się tym, że banki i inne instytucje finansowe w prywatnym sektorze zwykle ustalają stopy oprocentowania na poziomie odpowiadającym przewidywanemu poziomowi ryzyka. Im wyższe ryzyko, tym większa zakładana stopa dyskonta. Technologie turbin gazowych są potwierdzone i uznawane za mało ryzykowne, więc realna stopa oprocentowania 8% jest wystarczająca w państwach Europy Zachodniej. Również wykorzystanie wiatru zaczyna wchodzić do tej kategorii ryzyka. Natomiast energię nuklearną uważa się za bardziej ryzykowną. Rząd brytyjski zasugerował ostatnio stopę dyskonta dla tej energii na poziomie 11%. Technologie wysokiego ryzyka czynią banki bardziej ostrożnymi, więc obniżają one ryzyko, wymagając zwrotu kapitału (amortyzacji) w krótszym czasie. W początkowej fazie rozwoju w Wielkiej Brytanii okres amortyzacji, dla projektów związanych z wiatrem, wynosił 10 lat, obecnie zaś kształtuje się na poziomie 12-15 lat^{1,2}.

Okres amortyzacji majątku trwałego ma również decydujący wpływ na koszt wytworzenia energii i oferowaną cenę. Im jest krótszy, tym większy koszt wytworzenia energii, co wpływa na wzrost ceny ofertowej energii ze źródeł wymagających dużych nakładów finansowych, a do takich należą inwestycje w sektorze energetyki wiatrowej. Przyjmowane do analiz ekonomicznych okresy amortyzacji są zróżnicowane w różnych krajach. Jeżeli

np. cena przynosząca zysk w przypadku energii wiatru utrzymuje się przez określony okres – zwykle 15 lat – jest to czynnikiem decydującym o okresie amortyzacji majątku. Podobnie może o tym decydować czas spłaty kredytów bankowych. W przypadku braku tego typu ograniczeń, prywatni developerzy wybierają okresy do 20 lat, jeżeli projekty finansowane są ze źródeł wewnętrznych. Taka sytuacja występuje głównie w sektorze usług komunalnych w Danii, gdzie okres amortyzacji wyznacza się na podstawie czasu życia elektrowni.

W polskich warunkach, w opracowaniach analitycznych przyjmuje się okres amortyzacji równy okresowi życia danego obiektu, tj. w przypadku elektrowni wiatrowych – 20 lat.

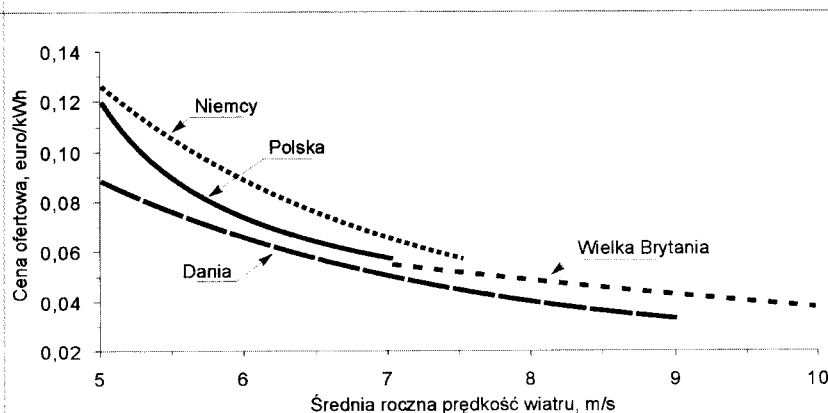
Na rysunku 1 przedstawiono zróżnicowanie cen energii elektrycznej ze względu na prędkość wiatru, z uwzględnieniem czynników instytucjonalnych, które powodują,

że ten sam produkt ma np. cztery różne ceny: w Niemczech, Polsce, Wielkiej Brytanii i Danii. Wynika to m.in. ze zróżnicowania stóp procentowych. Na przykład, sektor usług publicznych w Danii często kalkuluje ceny wiatru, zakładając realną stopę oprocentowania 6%, a koszty kapitału w tym kraju mogą być odpisywane podczas całego życia obiektu, np. 20 lat³. Dlatego też duńska cena energii elektrycznej z elektrowni wiatrowych spada z 0,093/kWh, przy niższych prędkościach wiatru do 0,038 /kWh, przy prędkości wiatru 8,5 m/s i jest zdecydowanie niższa niż w Anglii i Niemczech (rys. 1).

Ceny w Anglii są nieco wyższe, gdyż okres amortyzacji jest krótszy i wynosi 15 lat, a developerzy w prywatnym sektorze używają stóp procentowych w wysokości około 8%, a nawet wyższych. Tak więc w terenie z prędkością wiatru 7 m/s (nawet jeśli wybudowanie elektrowni kosztuje tyle samo) cena wyniesie 0,054/kWh (w porównaniu z 0,0472/kWh w Danii), w celu uzyskania wymaganej stopy zwrotu kapitału. Jednakże duże prędkości wiatru w Anglii powodują, że kalkulowane ceny spadają do około 0,038/kWh na terenach o prędkości wiatru 10 m/s.

Kalkulowane ceny energii wiatrowej w Niemczech są znacznie wyższe, niż w innych krajach. Większość instalacji jest tworzona przez prywatnych developerów, którzy otrzymują pieniądze z Deutsche Ausgleichsbank, z okresem spłaty 10 lat.

Typowy kredyt w Niemczech pokrywa tylko 80% całkowitego kosztu. Pozostałe 20% jest kapitałem własnym i większość inwesto-



Rys. 1. Wpływ czynników instytucjonalnych na poziom oferowanych cen energii wiatrowej
Założenia:
koszty kapitałowe: 850 euro/kW,
koszty eksploatacji 17 euro/kW/rok + 0,003 euro/kWh
Źródło: opracowanie własne

rów oczekuje wysokich stóp zwrotu, wynoszących min. 10%. Stąd farma wiatrowa w Niemczech, pracująca w terenie o średniej rocznej prędkości wiatru 7 m/s, będzie generowała cenę 0,064/kWh, czyli o 35% wyższą niż w Danii.

Ponadto, słabsze warunki wiatrowe panujące w Niemczech (średnia roczna prędkość wiatru wynosi ok. 6 m/s), oznaczają mniej wytworzonej energii z jednego kilowata mocy zainstalowanej i powodują zwiększenie dysproporcji, bowiem oferowana cena przez inwestorów, przy średniej rocznej prędkości wiatru 6 m/s, wynosi 0,085/kWh.

W Polsce występują podobne warunki wiatrowe, jak w Niemczech⁴, jednak wpływ czynników instytucjonalnych zdecydowanie różnicuje ceny energii elektrycznej. Szczególna różnica wynika z różnego okresu amortyzacji elektrowni, który w Niemczech wynosi 10 lat, a w Polsce 20. Dochodzi do tego wysoka stopa dyskontowa – na poziomie 12%, wynikająca z drogiego kredytu i wysokiego ryzyka inwestycyjnego.

Na krzywej, reprezentującej zależność ceny od warunków wiatrowych dla Polski, widzimy duże różnice cen, w przypadku niskiej średniej rocznej prędkości wiatru, np. na poziomie 5 m/s. Wynosi ona 0,124/kWh i maleje do 0,07/kWh dla prędkości około 6 m/s. W przypadku korzystnych warunków wiatrowych (średnia roczna prędkość wiatru na poziomie 7 m/s), cena ta maleje o ponad połowę i wynosi 0,055/kWh.

Granica opłacalności wykorzystania elektrowni wiatrowych w Polsce występuje zatem przy prędkości wiatru powyżej 6 m/s, porównując z maksymalną ceną, jaką można uzyskać od zakładów energetycznych. Należy zaznaczyć, że przy kalkulacji kosztów kapitałowych w polskich warunkach założono możliwość uzyskania dotacji w wysokości 30% kosztów inwestycyjnych⁵.

Wnioski

Na poziom cen ofertowych energii z elektrowni wiatrowych, jak i innych źródeł w skali międzynarodowej, zdecydowanie wpływają czynniki instytucjonalne. Dopiero po uwzględnieniu tych czynników, możliwe jest porównanie kształtowania się cen energii elektrycznej z różnych źródeł jej pochodzenia. Cena ta jest oparta o koszty ekonomiczne po-

W polskich warunkach energia wiatrowa, w ciągu najbliższych lat, może stać się konkurencyjną w stosunku do energii ze źródeł kopalnych.

zyskania energii, czyli jest stawką ofertową producenta energii.

Prognozy dotyczące cen energii elektrycznej, pozyskiwanej ze źródeł kopalnych, nie są jednoznaczne. Gdyby założyć, że ceny tej energii pozostaną na tym samym poziomie, to przy zakładanym spadku cen energii wiatrowej stanie się ona w skali światowej poważnym ich konkurentem.

Spadek cen energii wiatrowej powoduje również wciąż rozwijająca się technologia. Chociaż wzrost wydajności – jak się wydaje – nie będzie już zbyt wielki, to efekt skali (produkcja turbin o mocy kilku megawat) i redukcja kosztów produkcji zminimalizuje koszty wytwarzania energii.

Przeprowadzona w niniejszym artykule pobieżna analiza wykazała, że w polskich warunkach energia wiatrowa, w ciągu najbliższych lat, może stać się konkurencyjną w stosunku do energii ze źródeł kopalnych. Jednak pomimo, że cena ofertowa w Polsce jest niższa niż w Niemczech, a potencjalne warunki wiatrowe zbliżone⁴, to jednak warunki ekonomicznego rozwoju są diametralnie różne.

W Niemczech inwestorzy korzystają z takich, łatwo dostępnych kredytów do 80% kosztów inwestycyjnych, o długim okresie spłaty. Dodatkowo mogą być zwolnieni z podatków i uzyskać wysoką, ustaloną przez rząd, cenę zakupu energii 0,085/kWh. Sprzyjające warunki ekonomiczne sprawiły, że Niemcy stały się obecnie potęgą światowej energetyki wiatrowej. Moc zainstalowana w elektrowniach wiatrowych, pracujących na terenie Niemiec, przekroczyła w 2002 r. 10 tys. MW, co stanowi prawie 40% mocy zainstalowanej na świecie.

Polska winna zmierzać do osiągnięcia takich właśnie warunków rozwoju. Podstawy ekologiczne systemu wspierania rozwoju energii odnawialnej w Polsce, przedstawione w literaturze⁵, uzasadniają konieczność dofinansowania i wspierania rozwoju energetyki wia-

trowej. Udowodniono, że tylko z tytułu zmniejszenia strat ekologicznych w Polsce dotacja do 1 kW mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej winna wynieść 2500 zł lub – uogólniając – ok. 60% kosztów inwestycyjnych.

Porównanie cen ofertowych energii elektrycznej z elektrowni wiatrowych w Polsce ze stawkami ofertowymi w innych krajach nie wypada najgorzej, należy jednak odnotować, że założenia do analizy dla warunków polskich dotyczące kosztów kapitałowych uwzględniają już dotację. Natomiast nakłady w szerszej skali w Polsce będą zapewne wyższe, co wynika z braku doświadczenia inwestorów w przeprowadzaniu takich inwestycji, konieczności przeprowadzenia szczegółowych badań warunków wiatrowych, jak i długotrwałych procedur administracyjnych.

W kolejnych publikacjach autorzy zaprezentują szczegółową analizę cen ofertowych energii wiatrowej w Polsce, z uwzględnieniem czynników instytucjonalnych.

Literatura

1. Soliński I., Soliński B.: *Ceny energii wiatrowej na konkurencyjnym rynku energii elektrycznej*. Konferencja Naukowo-Techniczna „Rozwój energetyki wiatrowej w Polsce Phn. – konieczność czy idealizm?”. Szczecin 2001.
2. Soliński I., Soliński B.: *Konkurencyjność cen energii elektrycznej z różnych źródeł w skali międzynarodowej*. „Górnictwo” 2003, nr 27, zeszyt 1.
3. Soliński I.: *Efekty energetyczne i ekonomiczne wykorzystania energii wiatrowej*. GSMiE PAN. Kraków 1999.
4. Soliński I.: *Aspekty ekonomiczne wykorzystania energii wiatru w południowo-wschodnim rejonie Polski*. Ogólnopolskie Forum „Mała Energetyka” – 97. IV Konferencja Naukowo-Techniczna. Zakopane 1997.
5. Soliński I., Solińska M.: *Finansowe wspieranie energetyki wiatrowej w Polsce*. „Ekotechnika” 2/22/2002. Lektorium.

* W artykule autorzy przedstawili analizę opierając się na pojęciu ceny ofertowej energii elektrycznej z elektrowni wiatrowych. Jest to cena producenta energii elektrycznej, zapewniająca pokrycie uzasadnionych ekonomicznie kosztów, związanych z realizowaną inwestycją (kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych), uwzględniająca również rentowność zaangażowanego kapitału i poziom ryzyka, na jakie narażony jest inwestor, występująca w rachunku ekonomicznym w postaci stopy dyskontowej.