

Piotr Andrzej OSZYTKO\*, Izabela RICHTER\*\*

## Strategiczne uwarunkowania produkcji energii ze źródeł odnawialnych w Polsce

**STRESZCZENIE.** W uwarunkowaniach polskich energetyka odnawialna traktowana jest w procedurze finansowania inwestycji nadal jak coś egzotycznego. Wiele banków, instytucji finansujących, nie jest w stanie przystąpić do analizy tego typu inwestycji ze względu na brak wiedzy o uwarunkowaniach strategicznych tego sektora. Taki stan rzeczy powoduje trudności w uzyskaniu finansowania tych inwestycji. Celem niniejszego opracowania było przedstawienie strategicznych uwarunkowań inwestycji w odnawialne źródła energii. Rezultatem opracowania są analizy scenariuszowe, SWOT oraz PEST sektora energetyki odnawialnej. Analiza strategiczna umożliwia określenie przyszłych ograniczeń przy formułowaniu strategii działania przedsiębiorstwa z sektora energetyki odnawialnej. Pozwala również dokonać wstępnej oceny stopnia niepewności oraz stabilności i struktury otoczenia przedsiębiorstwa. W wyniku przeprowadzonych analiz uwarunkowań strategicznych inwestycji w zakresie energetyki odnawialnej można stwierdzić, że w otoczeniu politycznym i prawnym istnieją bardzo korzystne uwarunkowania strategiczne, co zachęci inwestorów do realizacji takich inwestycji, a instytucje finansujące do ich finansowania. Jednocześnie z analizy czynników makroekonomicznych wynika, że największa rozpiętość siły wpływu występuje w sferze polityczno-prawnej, dotyczącej przede wszystkim zaniechania wsparcia legislacyjnego w zakresie rozwoju OZE, przy jednocześnie dużym prawdopodobieństwie, że do tego nie dojdzie. Ponadto istnieje znaczny wpływ czynników ekonomicznych; wzrost kursów walut (istotny przy planowanym zakupie turbin od zagranicznego dostawcy) czy też wzrost stopy oprocentowania kredytu, mogą mieć znaczny negatywny wpływ na rentowność inwestycji. Obserwuje się również bardzo duże prawdopodobieństwo kontynuacji rządowego wsparcia inwestycji w OZE, zarówno w aspekcie ekonomicznym jak i polityczno-prawnym. Po-

---

\* Doktorant, \*\* Doktorantka – Politechnika Gdańska, Wydział Zarządzania i Ekonomii PG, Gdynia; e-mail: p.oszytko@bk-konsulting.pl, i.richter@wp.pl

myślności planowanej inwestycji sprzyjają czynniki technologiczne, takie jak planowana modernizacja sieci przesyłowych oraz planowane powstanie wspólnego, europejskiego rynku energii z OZE.

SŁOWA KLUCZOWE: analiza strategiczna sektora energetyki wiatrowej, analiza SWOT sektora energetyki wiatrowej, analiza PEST energetyki wiatrowej, analiza scenariuszowa sektora energetyki wiatrowej

## Wprowadzenie

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie strategicznych uwarunkowań inwestycji w odnawialne źródła energii w Polsce na tle uwarunkowań europejskich. Analiza strategiczna uwarunkowań działalności przedsiębiorstwa, zwłaszcza w sektorze energetyki, jest niezbędna nie tylko ze względu na okres eksploatacji inwestycji, ale również ze względu na ich znaczny koszt. Analiza strategiczna planowanej inwestycji powinna zostać wykonana w pierwszym kroku, przy rozpatrywaniu projektu inwestycyjnego o długim okresie eksploatacji oraz o znacznym koszcie inwestycji.

Pozytywna analiza strategiczna pozwala na podjęcie dalszych działań, mających na celu szczegółowe zbadanie aspektów finansowych i ekonomicznych planowanej inwestycji, jej opłacalności oraz efektywności. Z powyższego wynika, że analiza ta jest jednym z zasadniczych elementów w procesie oceny projektu inwestycyjnego.

### 1. Globalne zjawiska w elektroenergetyce i reakcja społeczności międzynarodowej

Elektroenergetyka jest strategicznym przemysłem we wszystkich krajach na świecie. Zabezpiecza ona funkcjonowanie państwa, będąc jednocześnie motorem rozwoju dla gospodarki kraju i regionów, w których ulokowane są zdolności wytwórcze. Jednak w ostatnich latach w gospodarce światowej wystąpiło szereg zjawisk, wymuszających nowe podejście do polityki energetycznej. W rezultacie podjęto wyzwanie zapewnienia czystej, zawsze dostępnej energii, stymulującej rozwój gospodarki (Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu wraz z Protokołem z Kioto). Ograniczenie powiązanych z energetyką globalnych zmian klimatycznych oraz ich prawdopodobnego oddziaływania na warunki życiowe jest zupełnie nowym wyzwaniem stojącym przed polityką energetyczną. Realizując to wyzwanie w zakresie zintegrowanej polityki energetycznej i klimatycznej, Unia Europejska, a w tym i Polska, zobowiązały się do zwiększenia bezpieczeństwa dostaw,



zapewnienia konkurencyjności gospodarki i dostępności energii po przystępnej cenie, przeciwdziałania zmianom klimatu oraz promowania równowagi ekologicznej.

W sytuacji, kiedy zasoby nieodnawialne wciąż się zmniejszają (światowe zasoby węgla, przy zachowaniu obecnej wartości ich zużycia, wyczerpią się za ok. 220 lat, a ropy i gazu ziemnego za ok. 40 lat od 2008 r.), zwiększenie możliwości wykorzystania energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii stało się strategicznym celem gospodarki energetycznej. Odnawialne Źródła Energii (OZE) są źródłami praktycznie niewyczerpalnymi; ich zasoby są odnawiane w wyniku procesów naturalnych, w przeciwieństwie do paliw wydobywanych z wnętrza Ziemi. Przy średnim wzroście wartości globalnej inwestycji w odnawialne źródła energii (powyżej 50% rocznie w okresie 2004–2007) czysta energia wyróżnia się na tle rynku. Zgodnie z danymi prezentowanymi przez BNP Paribas wartość globalnych inwestycji w OZE wyniosła w 2007 r. 94 mld dolarów, w porównaniu do 75 mld dolarów w roku poprzednim (wzrost o 25%). W ogólnej strukturze finansowania 39% zajmują inwestycje w elektrownie wiatrowe, 27% w biopaliwa, 17% w energię słoneczną oraz 11% w biomasę [3].

Moc zainstalowana energetyki wiatrowej na świecie wzrosła w 2009 r. wobec roku poprzedniego o 30,5%, osiągając wartość 157 932,2 MW. W 2009 roku największym potencjałem w tym zakresie dysponowała Europa – 48,24% (w tym UE 98,18%) rynku światowego, następnie Ameryka Północna – 24,36%, a następnie Azja 24,64% i reszta świata 2,76% [6].

## 2. Wpływ kryzysu finansowego na opłacalność inwestycji w OZE

Obserwowany w latach 2008–2011 kryzys finansowy o znacznej skali wywołuje wątpliwości, czy tempo rozwoju inwestycji w OZE utrzyma się w krótkoterminowym okresie, ze względu na prawdopodobieństwo wzrostu kosztów kredytu, wynikające z utraty płynności finansowej niektórych banków i spadku zaufania w całym segmencie oraz ostrożne podejście do inwestycji w OZE, których specyfika nie zawsze jest właściwie postrzegana przez banki podejmujące decyzje kredytowe. Podobnie w uwarunkowaniach polskich, energetyka odnawialna traktowana jest w procedurze finansowania inwestycji jako szczególnie ryzykowna. Wiele banków i instytucji finansujących nie jest w stanie przystąpić do analizy tego typu inwestycji ze względu na brak wiedzy o uwarunkowaniach strategicznych tego sektora. Taki stan rzeczy powoduje trudności w uzyskaniu finansowania tych inwestycji. Jednak w skali długoterminowej obawy te są nieuzasadnione ze względu na szansę strategiczną tworzoną zarówno przez polskie, jak i europejskie regulacje prawne, które wymuszają wzrost produkcji energii z OZE i gwarantują sprzedaż każdej ilości energii produkowanej w OZE w systemie energetycznym.

W zakresie regulacji prawnych określających strategiczne uwarunkowania działania UE w kierunku OZE należy wymienić następujące dokumenty:

1. Traktat Karty Energetycznej (1994 r., Lizbona).
2. Biała Księga „Energia dla przyszłości: odnawialne źródła energii” (1997 r.).
3. Strategia Lizbońska (2000 r.) .
4. Zielona Księga „W sprawie bezpieczeństwa dostaw energii” (2000 r.).
5. Zielona Księga „Ku europejskiej strategii bezpieczeństwa energetycznego” (2000 r.).
6. Strategia Zrównoważonego Rozwoju Unii Europejskiej „Zrównoważona Europa dla Lepszego Świata (Strategia z Goeteborga, 2001 r.).
7. Dyrektywa 2001/77/WE w sprawie promocji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych na wewnętrznym rynku energii elektrycznej.

Ponadto, na skutek wpisania strategii produkcji energii z OZE w długofalową politykę globalną, politykę Unii Europejskiej oraz krajową, a także w związku ze znacznym wzrostem wymaganego udziału OZE w produkcji energii elektrycznej ogółem, inwestycje w sektor produkcji czystej energii posiadają aktualnie dogodnie warunki strategiczne. W związku z przyjęciem przez Unię Europejską zobowiązań dotyczących limitów energii wytworzonej w odnawialnych źródłach energii (OZE) rozpoczęto budowę systemu długoterminowych gwarancji wsparcia rozwoju energetyki odnawialnej.

Energetyka odnawialna, ze względu na stojące na drodze jej rozwoju bariery, wymaga wsparcia ze strony władz w postaci odpowiednich instrumentów rynkowych i prawnych. Poprzez proces legislacyjny Unia Europejska stworzyła ramy do rozwoju sektora zielonej energii w Europie. Nie jest to zadanie łatwe – rynki narodowe różnią się od siebie pod względem stanu rozwoju, struktury dostaw energii, uwarunkowań prawnych i zasad na nim panujących. Ponadto wiele światowych rynków energii podlega procesom liberalizacji, co dodatkowo utrudnia tworzenie mechanizmów wsparcia dla wybranej grupy producentów. Polska, po przystąpieniu do Unii Europejskiej, również zobowiązana została do wdrożenia mechanizmów wsparcia dla energetyki odnawialnej i wybrała tzw. system zielonych certyfikatów. Jest to jeden z dwóch podstawowych modeli wsparcia i stymulacji dla rozwoju sektora energetyki odnawialnej, możliwy do zastosowania dzięki zapisom Dyrektywy 2001/77/EC Parlamentu Europejskiego z dnia 27 września 2001 w sprawie promowania energii elektrycznej produkowanej z odnawialnych źródeł energii na wewnętrznym rynku energetycznym, które to zapisy nakazują wspieranie źródeł odnawialnych. Dodatkowym systemem wsparcia dla źródeł odnawialnych jest system stałych cen.

W krajach, gdzie jest on stosowany (np. w Niemczech czy w Danii), na dystrybutorów energii elektrycznej nałożony został obowiązek zakupu „zielonej energii” po z góry ustalonych cenach, gwarantujących jej producentom osiągnięcie zysku. W przeciwieństwie do systemu „zielonych certyfikatów” jest to system znacznie prostszy w swoim funkcjonowaniu, a dzięki wysokiej przewidywalności sprzyja precyzyjnemu planowaniu inwestycji. Istnieją dwie odmiany systemu stałych cen: system stałej marży, gdzie do rynkowej ceny energii dodawana jest odgórnie ustalona marża przysługująca producentom zielonej energii, oraz ulga podatkowa (stosowana np. w USA – PTC, czyli *Production Credit Tax*), gdzie do każdej kilowatogodziny zielonej energii przypisana jest ulga podatkowa, corocznie indeksowana wskaźnikiem inflacji.

Docelowo rynek UE, w tym także rynek elektroenergetyczny energii OZE, ma być jednolity i konkurencyjny. Teoretycznie budowa i funkcjonowanie takiego rynku jest mo-



żliwa, jednak odpowiedź na pytanie, jak będzie kształtować się wsparcie ekonomiczne produkcji OZE w Polsce na skutek liberalizacji rynku energii w skali Unii Europejskiej, wymaga szczegółowej analizy ekonomicznej obecnego systemu wsparcia w poszczególnych krajach członkowskich.

Polska z ambitnie wyznaczonymi celami energetyki z OZE z pewnością do końca 2020 roku będzie korzystać z aktualnego rozwiązania w postaci zielonych certyfikatów, których cena będzie corocznie waloryzowana o wskaźniki inflacyjne i inne czynniki warunkujące opłacalność inwestycji w OZE. Możliwe jest wprowadzenie dodatkowych zachęt (podatkowych, premia środowiskowa, gwarantowana cena).

W krajach UE w 2001 r. udział energii odnawialnej w zużyciu energii pierwotnej wyniósł zaledwie 5,8%, a w produkcji energii elektrycznej 15,5%. Największą mocą wśród źródeł odnawialnych w UE dysponują elektrownie wodne – 118 543 MW, co stanowi 80,8% całkowitej mocy w energetyce odnawialnej. Natomiast w energetyce wiatrowej w 2001 r. zainstalowane było 17 120 MW, czyli 11,7% całkowitej mocy w energetyce odnawialnej. Według danych za rok 2002, w UE poczyniono dalszy znaczący krok w rozwoju sektora energetyki wiatrowej, instalując 5 211 MW nowej mocy, co dało na koniec 2002 roku 22 331 MW całkowitej zainstalowanej mocy. W 2002 roku w UE zainstalowano już ponad 74% światowej mocy w sektorze energetyki wiatrowej. Imponująca jest skala dynamiki wzrostu w sektorze energetyki wiatrowej, która średnio za lata 1990–2001 wyniosła 38,6% przy jedynie 0,7% dla elektrowni wodnych. W roku 2002 dynamika ta była również wysoka i wyniosła 30,4% [4]. Szczegółowe rozwiązania dla krajów członkowskich wyznaczyła przyjęta 27 września 2001 r. Dyrektywa 2001/77/WE w sprawie promocji energii elektrycznej produkowanej ze źródeł odnawialnych na wewnętrznym rynku energii. Założono, że w efekcie skutecznej promocji produkcji energii z OZE zostanie osiągnięty do 2010 roku poziom jej udziału w całkowitym zużyciu energii do 12% i w produkcji energii elektrycznej do 21%, co stanowi dwukrotne zwiększenie udziału energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (OZE), w porównaniu do jej produkcji w 1997 r.

Szacuje się, że do 2015 roku europejskie rynki energetyki wiatrowej będą odnotowywać stabilne wzrosty. Pod koniec 2006 r. w energetyce wiatrowej zainstalowane było około 48 500 MW, w 2009 już 76 185 MW, a w 2015 – zgodnie z przewidywaniami *Emerging Energy Research* (EER) – wartość ta wynosić będzie 130 816 MW. Duże zachodnioeuropejskie rynki, takie jak Hiszpania czy Niemcy, wchodzą obecnie w fazę konsolidacji (rocznie 1500 do 2000 MW), południowe i północne rynki o umiarkowanej wielkości zyskują coraz bardziej na znaczeniu (100 do 1000 MW rocznie), a rozwijające się rynki wschodnioeuropejskie powoli budują podstawy rynku (50 do 200 MW rocznie). Hiszpania i Niemcy do 2015 r. będą stanowiły 50% europejskiego rynku energetyki wiatrowej, aczkolwiek ich znaczenie będzie malało ze względu na dynamiczny rozwój środkowo-wschodnich i wschodnich rynków, takich jak Polska i Turcja.

Produkcja energii elektrycznej w elektrowniach wiatrowych zlokalizowanych na morzu zwana *off-shore* początkowo została zahamowana m.in. przez długotrwały proces uzyskiwania pozwoleń na realizację przedsięwzięć, techniczne trudności, znikome zachęty dla inwestorów i ograniczony rynek turbin wiatrowych, jednakże w ostatnich latach obserwuje się dynamiczny rozwój tego obszaru rynku energetyki wiatrowej przekraczający 1 GW



przyłączeń rocznie. W każdym z krajów: Wielka Brytania, Niemcy, Szwecja, budowane są co roku zespoły elektrowni wiatrowych *off-shore*, o znacznej mocy zainstalowanej rzędu 200 MW, oraz pojedyncze projekty w Belgii, Holandii i Francji. Przewiduje się także, że pomiędzy 2011 a 2015, rynek *off-shore* powiększy się o 1300 MW, osiągając rozmiar 10,4 GW w 2015 roku i stanowiąc 8% całej mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej w Europie.

Sektor energii wiatrowej w Polsce zaczął rozwijać się dopiero na początku lat dziewięćdziesiątych, głównie na wybrzeżu. Pierwszy profesjonalny zespół elektrowni wiatrowych powstał dopiero w 1999 roku w Barzowicach k. Darłowa. Kosztem 25 mln PLN postawiono 6 wiatraków o mocy 850 kW każdy, co daje łącznie 5 MW. W 2001 r. w Cisowie k. Darłowa oddano do użytku zespół elektrowni o mocy 18 MW, a na początku 2003 r. uruchomiono zespół elektrowni wiatrowych w Zagórzcu o mocy 30 MW. Na kolejny obiekt tego typu trzeba było poczekać aż 4 lata, głównie z powodu braku odpowiednich przepisów prawnych wspierających energetykę odnawialną.

Moc zainstalowana w 188 koncesjonowanych źródłach (elektrowniach wiatrowych) w Polsce wynosiła na dzień 30.06.2008 r. 350,901 MW, według informacji Urzędu Regulacji Energetyki (Wydział Energii Odnawialnej i Wytwarzanej w Kogeneracji). Natomiast już w 2010 roku, na podstawie ważnych na dzień 31.12.2010 koncesji, moc zainstalowana w elektrowniach wiatrowych w Polsce wyniosła 1 180,27 MW, co pokazuje znaczny wzrost zainstalowanej mocy [5].

Istotną barierą w rozwoju energetyki odnawialnej jest niedostateczny poziom rozwoju sieci elektroenergetycznych w stosunku do wzrostu potrzeb przesyłu mocy wynikających z planowanych inwestycji w zakresie OZE. Brak dostatecznie rozwiniętych zdolności przesyłowych skutkuje trudnościami z przyłączeniem nowych jednostek wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych. W takiej sytuacji operator systemu, wydając warunki przyłączenia dla nowej inwestycji OZE, zobowiązany jest do zwiększenia zdolności przesyłowych poprzez przeprowadzenie kosztownych inwestycji we własnej sieci, dedykowanych bezpośrednio przyłączeniu danego źródła. Skutkuje to tym, że ze względów ekonomicznych inwestycje te mogą być odkładane w czasie, co tłumi dynamikę rozwoju OZE. Szacuje się, że na terenie samej północnej Polski, gdzie potencjał rozwoju energetyki wiatrowej jest największy, bez wzmocnienia sieci zostanie on wykorzystany zaledwie w 30%. Ponadto elektrownie wiatrowe charakteryzują się znaczną niestabilnością pracy ze względu na wahania siły wiatru. Aktualnie nie jest to sytuacja mająca znaczny wpływ na stabilność pracy całego systemu, ale właściwość ta będzie niekorzystna dla utrzymania stabilności całego systemu elektroenergetycznego, ponieważ w przypadku znacznego wzrostu udziału energetyki wiatrowej w ogólnej produkcji energii elektrycznej wymaga regulacji system produkcji energii przez inne źródła energii. Jednak w sytuacji zwiększenia mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej, niezbędne będzie zaprojektowanie odpowiednich systemów komplementarnych dla produkcji energii z elektrowni wiatrowych – mogą to być elektrownie wykorzystujące lokalne zasoby nieodnawialne – np. złoża gazu.

Koncepcja wykorzystania lokalnych źródeł gazu do produkcji energii w układzie hybrydowym wiatr–gaz, jako rozwiązanie problemu niestabilności produkcji energii w elektrowniach wiatrowych, może mieć zastosowanie w Polsce np. w rejonie Podkarpacia – gaz



zostałyby wykorzystany do zasilania układów generatorów gazowych, a odpowiednie układy monitoringu zasobów wiatrowych (w tym predykcji prędkości wiatru) określałyby z jaką mocą powinny pracować generatory gazowe, aby całość systemu zapewniała odpowiedni poziom produkowanej mocy [1]. W opinii autorów takie rozwiązanie byłoby jeszcze bardziej odpowiednie w rejonie północnej Polski, gdzie występuje wysoki potencjał produkcji energii z wiatru, przy jednoczesnym występowaniu znacznych zasobów gazu ziemnego z łupków, co pozwoliłoby stabilizować produkcję energii wytwarzanej w morskich farmach wiatrowych.

Specyficzne cechy elektrowni opartych na źródłach gazowych, takie jak stosunkowo niskie nakłady inwestycyjne i duża elastyczność pracy (krótkie czasy rozruchu oraz szeroki zakres regulacji mocy), predysponują właśnie tę technologię jako najlepsze rozwiązanie problemu wahań produkcji energii w elektrowniach wiatrowych [2].

### 3. Wysokie koszty inwestycji w elektrownie wiatrowe

Inwestycja w elektrownie wiatrowe jest kosztowna, a jej opłacalność bez wsparcia ze strony państwa mogłaby być wątpliwa. Istniejące regulacje prawne i bodźce ekonomiczne powodują, że inwestycja w elektrownię wiatrową jest działalnością przynoszącą znaczny zysk, uprzywilejowaną przez obowiązek zapewnienia pierwszeństwa przesyłu oraz zakupu wyprodukowanej przez elektrownie wiatrowe energii, inwestycją przynoszącą dwukrotnie większą ilość przychodów z jednostki energii, dzięki możliwości sprzedaży zarówno samej energii jak też praw majątkowych wynikających ze świadectw pochodzenia wyprodukowanej energii (zielone certyfikaty). W projekcie ustawy o odnawialnych źródłach energii (wersja z 20 grudnia 2012 r.) w art. 47. proponuje się korygowanie wartości wsparcia finansowego wynikającego z zielonych certyfikatów, poprzez zastosowanie współczynnika korekcyjnego. Według propozycji Ministerstwa Gospodarki, dla elektrowni wiatrowych o mocy zainstalowanej poniżej 200 kW współczynnik korekcyjny wyniesie 1,3, a dla elektrowni wiatrowych o mocy zainstalowanej powyżej 200 kW – współczynnik ten wyniesie poniżej 1.

Inwestycje w elektrownie wiatrowe nie powodują istotnych szkód dla środowiska w porównaniu do konwencjonalnych metod wytwarzania energii. Eksploatacja elektrowni wiatrowej nie wiąże się z ryzykiem zastosowania, które jest obecne, np. w związku z awarią reaktora w energetyce atomowej, nie powoduje spadku wód podziemnych, jak w przypadku wydobywania surowców kopalnych (węgla), sprzyja zmniejszeniu zanieczyszczenia środowiska, nie powoduje powstawania odpadów stałych, odorów, ścieków zanieczyszczenia wód, gleby, nie prowadzi do degradacji terenu, strat w obiegu wody. Niestety, często przy realizacji inwestycji w elektrownie wiatrowe inwestor spotyka się ze sprzeciwem lokalnej społeczności, wynikającym z niskiej świadomości społecznej dotyczącej pozytywnego oddziaływania elektrowni wiatrowych.

## 4. Analiza makroekonomiczna szans i zagrożeń – metoda scenariuszowa

Opracowanie możliwych scenariuszy stanów otoczenia umożliwia poznanie przyszłych ograniczeń przy formułowaniu strategii działania przedsiębiorstwa z sektora energetyki wiatrowej. Pozwala również dokonać wstępnej oceny stopnia niepewności oraz stabilności i struktury otoczenia.

Do celów analizy scenariuszowej zidentyfikowano czynniki podlegające analizie oraz przypisano tym czynnikom określoną siłę wpływu. Następnie opracowano trzy scenariusze kształtowania się czynników – optymistyczny, pesymistyczny oraz realny (tab. 1), przypisując poszczególnym czynnikom wagi (tabela 1, w kolumnie oznaczonej literą W) oraz prawdopodobieństwo wystąpienia takiego scenariusza (tabela 1, w kolumnie oznaczonej literą PR).

W wyniku przeprowadzenia analizy scenariuszowej czynników makroekonomicznych ustalono, że największa rozpiętość siły wpływu występuje w sferze polityczno-prawnej, dotyczącej przede wszystkim zaniechania wsparcia legislacyjnego w zakresie rozwoju OZE, przy jednocześnie dużym prawdopodobieństwie, że do tego nie dojdzie. Ponadto istnieje znaczny wpływ czynników ekonomicznych; wzrost kursów walut (istotny przy planowanym zakupie turbin od zagranicznego dostawcy) czy też wzrost stopy oprocentowania kredytu, mogą spowodować znaczny negatywny wpływ na rentowność inwestycji.

Jednocześnie obserwuje się bardzo duże prawdopodobieństwo kontynuacji rządowego wsparcia inwestycji w OZE, zarówno w sensie ekonomicznym jak i polityczno-prawnym. Pomyślności planowanej inwestycji sprzyjają czynniki technologiczne, takie jak planowana modernizacja sieci przesyłowych, oraz powstanie wspólnego rynku energii z OZE.

## 5. Analiza SWOT sektora energetyki wiatrowej

Podsumowanie stanu rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce przedstawiono w postaci analizy SWOT (tab. 2), opisującej mocne i słabe strony oraz szanse i zagrożenia rozwoju sektora energetyki wiatrowej.

## 6. Analiza PEST sektora energetyki wiatrowej

Analiza PEST, zwana także w literaturze STEP, jest analizą uwarunkowań politycznych, ekonomicznych, społecznych i technicznych planowanej inwestycji. Analizę uwarunkowań zestawiono w tabeli 3.





TABELA 1. Analiza makroekonomiczna inwestycji sektora energetyki wiatrowej w Polsce – metoda scenariuszowa

TABLE 1. Macroeconomic Analysis of the wind energy sector investment in Poland – scenario analysis

	Siła wpływu	Scenariusz optymistyczny		Scenariusz pesymistyczny		Scenariusz realny	
		W*	PR**	W*	PR**	W*	PR**
Czynniki ekonomiczne							
Wzrost kursów walut	rosnący	+4,0	0,60	-4,0	0,20	+1,0	0,40
Wzrost oprocentowania kredytów	rosnący	+4,0	0,60	-3,0	0,20	+3,0	0,40
Ograniczenie funduszy na rozwój energetyki OZE	malejący	+3,0	0,05	-3,0	0,30	0,0	0,80
Zmniejszenie cen świadectw pochodzenia (zielone certyfikaty)	malejący	+4,0	0,20	-4,00	0,80	0,00	0,40
Wzrost cen energii	rosnący	+3,0	0,60	-2,0	0,10	0,0	0,30
Czynniki technologiczne							
Rozwój konkurencyjnej energetyki jądrowej	rosnący	+4,0	0,30	-4,0	0,10	0,0	0,60
Modernizacja systemu przesyłu energii elektrycznej	rosnący	+5,0	0,70	0,0	0,30	+3,0	0,50
Czynniki społeczne i demograficzne							
Wzrost inwestycji przemysłowych, infrastruktury i budownictwa mieszkaniowego	rosnący	+5,0	0,60	0,0	0,20	+2,0	0,40
Czynniki polityczno-prawne							
Powstanie wspólnego i jednolitego rynku elektroenergetycznego w ramach UE umożliwiającego obrót energią OZE	rosnący	+3,0	0,60	0,0	0,10	+1,0	0,40
Zmniejszenie wsparcia legislacyjnego dla OZE	malejący	+4,0	0,20	-4,0	0,70	0,0	0,40
Sfera międzynarodowa							
Rozwój koncepcji wolnego rynku	rosnący	+4,0	0,80	-1,0	0	+2,0	0,50

\* Waga danego czynnika.

\*\* Prawdopodobieństwo wystąpienia danego czynnika.

Źródło: opracowanie własne

TABELA 2. Analiza SWOT sektora energetyki wiatrowej w Polsce

TABLE 2. SWOT analysis of the wind energy sector in Poland

Mocne strony	Słabe strony
<p>1. Inwestycja w elektrownie wiatrowe wpisuje się w długoterminowe strategie międzynarodowe, Unii Europejskiej oraz krajowe.</p> <p>2. Inwestycje w elektrownie wiatrowe są wspierane w Polsce przez system zachęt ekonomicznych (zielone certyfikaty).</p> <p>3. Elektrownie wiatrowe są uprzywilejowane prawnie w dostępie do sieci oraz w zakresie sprzedaży każdej ilości wyprodukowanej energii.</p> <p>4. Dobre warunki wiatrowe.</p> <p>5. Niskie nasycenie rynku oraz duża dostępność lokalizacji.</p> <p>6. Pozytywny efekt ekologiczny inwestycji wiatrowej.</p> <p>7. Sprawnie funkcjonujący rynek obrotu zielonymi certyfikatami.</p>	<p>1. Słaba infrastruktura przesyłowa, zwłaszcza na obszarach o najlepszych warunkach wiatrowych.</p> <p>2. Długotrwałe, kosztowne i skomplikowane procedury administracyjne związane z podłączeniem do sieci, brak jasnych wytycznych co do zakresu potrzebnych analiz.</p> <p>3. Wysokie koszty przyłączenia.</p> <p>4. Trudności lokalizacyjne, ze względu na ochronę krajobrazu i ochronę dróg przelotu ptaków.</p> <p>5. Długotrwałe procedury zmiany miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.</p> <p>6. Brak krajowych producentów turbin wiatrowych.</p>
Szanse	Zagrożenia
<p>1. Znaczna luka w realizacji założonych długoterminowych celów wzrostu udziału OZE w ogólnej produkcji energii elektrycznej.</p> <p>2. Bardzo dobre warunki polityczne i prawne rozwoju OZE w Polsce i UE.</p> <p>3. Prognozowany wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce.</p> <p>4. Wsparcie inwestycji OZE z funduszy strukturalnych UE.</p> <p>5. Utrzymanie się trendu rozwojowego energetyki z OZE, w wyniku czego nastąpi zmniejszenie jednostkowego kosztu uzyskania energii z OZE.</p>	<p>1. Potencjalny wpływ kryzysu finansowego na politykę finansowania inwestycji w OZE</p> <p>2. Silne lobby na rzecz wsparcia energetyki ze źródeł konwencjonalnych (węgiel).</p> <p>3. Silne lobby na rzecz budowy elektrowni atomowej (planowana budowa 2018–2020).</p> <p>4. Wzrastający koszt kredytów bankowych, z których w dużej części finansowane są inwestycje w OZE.</p>

Źródło: opracowanie własne

TABELA 3. Analiza PEST sektora energetyki wiatrowej

TABLE 3. PEST Analysis of the wind energy sector

Czynniki polityczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– aktualna i długoterminowa strategia wsparcia energetyki OZE, zarówno na szczeblu UE jak i krajowym,</li> <li>– zobowiązania Polski w zakresie osiągnięcia określonego poziomu udziału energii OZE w ogólnej produkcji energii elektrycznej w okresie długoterminowym,</li> <li>– skuteczne prawo sprzyjające producentom energii OZE, które nakazuje zakup praktycznie każdej ilości energii z OZE oraz sprzyja rozwojowi produkcji energii z OZE,</li> <li>– konieczność poprawy bezpieczeństwa energetycznego oraz dywersyfikacji źródeł energii,</li> <li>– wzrost zainteresowania samorządów lokalnych rozwojem inwestycji wiatrowych ze względu na potencjalne przychody podatkowe,</li> <li>– silne lobby promujące produkcję energii elektrycznej z surowców kopalnych (węgiel),</li> </ul>
Czynniki ekonomiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dynamiczny rozwój gospodarczy i prognozowany wzrost zapotrzebowania na energię z OZE,</li> <li>– niestabilny rynek paliw, kurczące się światowe zasoby energetyczne ropy i gazu,</li> <li>– znaczne krajowe zasoby węgla, będącego podstawowym źródłem energii w Polsce,</li> <li>– mała dostępność źródeł finansowania inwestycji,</li> <li>– trudności z uzyskaniem kredytu na inwestycje, wysokie oprocentowanie kredytów,</li> <li>– ryzyko kursowe związane z importem turbin elektrowni wiatrowych,</li> <li>– bezpieczne mechanizmy ekonomiczne, pozwalające na bezpieczne planowanie inwestycji (zielone certyfikaty),</li> <li>– wysoki poziom opodatkowania (obrót zielonymi certyfikatami opodatkowany jako przychód kapitałowy),</li> </ul>
Czynniki społeczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– brak wiedzy na temat korzyści związanych z wykorzystaniem energetyki odnawialnej, niska świadomość ekologiczna Polaków i niedostateczna edukacja w zakresie OZE,</li> <li>– negatywne nastawienie do OZE, pomimo generowania znacznych dochodów dla państwa, samorządów lokalnych, tworzenia miejsc pracy, pozytywnego wpływu na stan środowiska naturalnego,</li> <li>– brak wykwalifikowanych kadr i ośrodków naukowo-badawczych zajmujących się prowadzeniem działań w obszarze energetyki wiatrowej,</li> <li>– niska konsolidacja poszczególnych liderów OZE, brak silnego lobby OZE, równoważącego działalność innych grup wpływu,</li> </ul>
Czynniki techniczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zły stan techniczny większości bloków w energetyce konwencjonalnej – przewidywane wyłączenia,</li> <li>– słabo rozwinięta elektroenergetyczna sieć przesyłowa w Polsce, zwłaszcza w regionie północnym, posiadającym najlepsze warunki wiatrowe,</li> <li>– brak możliwości prognozowania produkcji zespołów elektrowni wiatrowych z wyprzedzeniem większym niż kilka godzin,</li> <li>– koszty bilansowania energii dla elektrowni wiatrowych,</li> <li>– obecne procedury przenoszenia kosztów rozbudowy i modernizacji sieci przesyłowej na producentów energii z OZE,</li> <li>– długotrwałe procedury administracyjne uzyskiwania pozwoleń na realizację inwestycji oraz czasochłonne procedury planistyczne.</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne

## Podsumowanie

W wyniku przeprowadzonych analiz uwarunkowań strategicznych inwestycji w zakresie energetyki odnawialnej można stwierdzić, że w otoczeniu politycznym i prawnym istnieją bardzo korzystne uwarunkowania strategiczne, co zachęci inwestorów do realizacji takich inwestycji, a instytucje finansujące do ich finansowania. Jednocześnie z analizy czynników makroekonomicznych wynika, że największa rozpiętość siły wpływu występuje w sferze polityczno-prawnej, dotyczącej przede wszystkim zaniechania wsparcia legislacyjnego w zakresie rozwoju OZE, przy jednocześnie dużym prawdopodobieństwie, że do tego nie dojdzie.

Ponadto istnieje znaczny wpływ czynników ekonomicznych, tj. wzrost kursów walut (istotny przy planowanym zakupie turbin od zagranicznego dostawcy) czy też wzrost stopy oprocentowania kredytu, które mogą negatywnie wpływać na rentowność inwestycji. Ponadto obserwuje się bardzo duże prawdopodobieństwo kontynuacji rządowego wsparcia inwestycji w OZE, zarówno w aspekcie ekonomicznym jak i polityczno-prawnym. Pomysłowości planowanej inwestycji sprzyjają czynniki technologiczne, takie jak planowana modernizacja sieci przesyłowych oraz planowane powstanie wspólnego, europejskiego rynku energii z OZE.

## Literatura

- [1] DURACZYŃSKI M., FILIPOWICZ M., 2011 – Porównanie zasobów energii wiatru i wody w wybranych lokalizacjach południowej Polski. *Polityka Energetyczna* t. 14, z. 1.
- [2] MIROWSKI T., KALAWA W., 2011 – Problem zabezpieczenia produkcji energii elektrycznej z wiatru w okresach ciszy wiatrowej. *Polityka Energetyczna* t. 14, z. 1.
- [3] PUCHALSKI P., 2008 – Nie będzie odwrotu od większego wykorzystania energii odnawialnej. *Gazeta Prawna* nr 202.
- [4] SOLIŃSKI B., 2004 – Czy energetyka wiatrowa sprostą stawianym oczekiwaniom. *Czysta Energia* nr 3.
- [5] Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki NR 2 (76), 30 czerwca 2011.
- [6] WIND ENERGY BAROMETER, SYSTÈMES SOLAIRES le journal de l'éolien, BAROMÈTRE ÉOLIEN – EUROBSERV'ER – MARS 2010, N° 6 – 2010.

Piotr Andrzej OSZYTKO, Izabela RICHTER

## Strategic determinants of energy production from renewable sources in Poland

### Abstract

Renewable energy investments are still treated in the process of investment financing as something exotic in Polish determinants. Many banks and financing institutions, are not able to examine this type of investment due to lack of knowledge about the strategic environment of the sector. This causes difficulties in obtaining financing for these investments. The purpose of this study was to analyze the strategic determinants of investment in renewable energy. The result of this study are: scenario analysis, SWOT and PEST analysis of renewable energy sector, which could be used by participants in decision-making process in case of financing these investments. Strategic analysis allows to determine the long-term risks in investment process. Strategic analysis allows the identification of future restrictions in formulating business strategy in the renewable energy sector. It also allows an initial assessment of the degree of uncertainty and the stability and structure of the business environment. Macroeconomic analysis shows that the largest span of influence is in the politico-legal on most all the omissions legislative support for the development of renewable energy sources, while at the same time a high probability that this does not happen. There is also considerable influence of economic factors, ie the increase in exchange rates (significant at the planned purchase of turbines from a foreign supplier), or increase borrowing rates, may result in a significant negative impact on the profitability of investments. At the same time observed a very high probability of continued government support for investment in renewable energy, both in economic and political-legal. Prosperity of the proposed project foster technological factors such as the planned modernization of transmission grids and the emergence of a common EU market of renewable energy. As a result of the strategic analysis of investment in renewable energy we can conclude that are very favorable strategic conditions (political and legal regulation) in Poland. This conclusion will encourage investors to carry out such investment, as well as funding institutions, to finance them.

**KEY WORDS:** strategy analysis of the wind energy sector, SWOT analysis of wind energy sector, wind energy sector PEST analysis, scenario analysis of wind energy sector

