

Justyna MICHALAK*

RYZIKO W PROJEKTACH INWESTYCYJNYCH ENERGETYKI ODNAWIALNEJ

W artykule przedstawiono zagadnienia dotyczące ryzyka podejmowania projektów inwestycyjnych w energetyce odnawialnej. Analiza ryzyka przedsięwzięć inwestycyjnych stanowi niezwykle ważny element przy ocenie ich efektywności i umożliwia podejmowanie właściwych, efektywnych decyzji inwestycyjnych. Inwestowanie w odnawialne źródła energii charakteryzuje się pewnymi specyficznymi cechami, które odróżniają je od projektów inwestycyjnych dotyczących innych źródeł energii. Scharakteryzowano różne grupy ryzyka, takie jak ryzyko polityczne i prawne, ryzyko ekonomiczne, ryzyko społeczne oraz ryzyko techniczne. Przedstawiono różne metody analizy ryzyka w zależności od przyjętego kryterium.

SŁOWA KLUCZOWE: ryzyko w projektach inwestycyjnych, odnawialne źródła energii, ryzyko polityczne i prawne, ryzyko społeczne, ryzyko ekonomiczne, ryzyko techniczne

1. RYZYKO INWESTOWANIA W ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

Podjęcie decyzji o inwestowaniu w odnawialne źródła energii wymaga przeprowadzenia szczegółowej analizy. Nieodłącznym elementem takiej analizy jest ocena ryzyka. Właściwe zarządzanie ryzykiem, prowadzące do osiągnięcia założonych celów, powinno rozpocząć się już na etapie planowania danej inwestycji [1].

Inwestowanie w odnawialne źródła energii charakteryzuje się pewnymi specyficznymi cechami, które odróżniają je od projektów inwestycyjnych dotyczących innych źródeł energii.

Pod względem kosztów odnawialne źródła energii charakteryzują się wyższymi niż w innych sektorach kosztami kapitałowymi i kosztami finansowymi. Kolejną specyficzną cechą odnawialnych źródeł energii jest horyzont czasowy inwestycji. Okres eksploatacji instalacji energetycznych i związany z tym czas zwrotu z inwestycji są bardzo długie (ok. 40 lat).

Duże znaczenie w przypadku odnawialnych źródeł energii w przeciwieństwie do innych inwestycji ma ograniczenie w dowolności wyboru lokalizacji (np. elektrownie wiatrowe buduje się w miejscach, gdzie występuje odpowiednia prędkość wiatru). Wiąże się to z koniecznością doprowadzenia przyłącza do sieci

* Politechnika Poznańska.

przesyłowej w miejscu wskazanym przez operatora systemu. Kolejnym ograniczeniem jest to, że wytwórca musi się dostosować do wymogów operatora i warunków określonych przepisami prawa przez co nie ma swobody dysponowania swoją mocą wytwórczą.

Niewątpliwie ujemną cechą produkcji energii z odnawialnych źródeł energii jest jej niestabilność. W związku z tym istnieje potrzeba rezerwowych mocy.

Cechą charakterystyczną sektora energii odnawialnej, przy obecnej cenie surowca i energii, jest uzależnienie od państwa (dofinansowanie). Dodatkowo produkcja energii z odnawialnych źródeł energii wciąż wymaga poprawy regulacji prawnych [3].

2. GRUPY RYZYKA

Istnieją cztery główne grupy ryzyka związanego z inwestowaniem w odnawialne źródła energii w Polsce:

- ryzyko polityczne i prawne,
- ryzyko techniczne,
- ryzyko ekonomiczne,
- ryzyko społeczne.

Ryzyko polityczne i prawne. Istnieje ścisła zależność między ryzykiem politycznym i prawnym. Ta grupa ryzyka stanowi największą barierę dla inwestycji związanych z odnawialnymi źródłami energii, jest trudna do przewidzenia, stąd niesie ze sobą wiele niepewności. Ryzyko polityczne wynika z polityki gospodarczej kraju oraz ze zdarzeń i decyzji politycznych. Ryzyko to może dotyczyć całego kraju, występując globalnie lub lokalnie, obejmując swym zasięgiem mniejszy obszar (np. może wynikać z podjętych przez władze lokalne niekorzystnych dla inwestora decyzji). Ryzyko prawne związane jest z głównym problemem sektora energetyki odnawialnej, jakim jest tworzenie efektywnych i skutecznych regulacji prawnych. Jest to istotne szczególnie wtedy kiedy nowe regulacje prawne powstają w Unii Europejskiej w formie dyrektyw, bądź są wynikiem legislacji światowej. Ta grupa ryzyka przejawia się w możliwości wystąpienia zmian w regulacjach dotyczących systemów opłat (dopłat) w ramach odnawialnych źródeł energii. Zmiany te wpływają zarówno na koszty realizacji przedsięwzięcia jak i koszty eksploatacji. Stąd skutkiem wystąpienia ryzyka prawnego jest wzrost kosztów, a tym samym zmniejszenie opłacalności inwestycji.

Ryzyko techniczne związane jest m. in. z techniczną złożonością inwestycji, z nowymi technologiami, ze złożonością przyjętych rozwiązań oraz zarządzaniem projektami. Odnawialne źródła energii charakteryzują się specyficznymi technologiami w zależności od tego czy wykorzystują energię wiatru czy energię wody czy też energię pozyskiwaną z biomasy. Wybór technologii związany jest z pojawieniem się specyficznych rodzajów ryzyka projektowego. Ponieważ

odnawialne źródła energii nie są inwestycjami prowadzonymi na szeroką skalę w obrębie kraju, stąd pozyskanie technologii pociąga za sobą wysokie koszty. Kolejną sprawą są kwestie techniczne związane z podłączeniem do sieci przesyłowych. Poza tym odnawialne źródła energii charakteryzują się niestabilnym poziomem mocy, co wpływa negatywnie na jakość odbieranej energii, powodując np. wahania napięcia.

Ryzyko ekonomiczne dotyczy finansowania i opłacalności projektów. Ponieważ odnawialne źródła energii charakteryzują się bardzo długim okresem zwrotu z inwestycji oraz dużymi nakładami finansowymi często przedsiębiorcy nie dysponując w pełni kapitałem własnym na realizację tych inwestycji szukają wsparcia kapitałowego w bankach i niestety napotykać na trudności. Jedynie takie instytucje jak np.: Bank Ochrony Środowiska, Bank Gospodarstwa Krajowego, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska, Ministerstwo Gospodarki czy Agencja Rynku Rolnego oferują pomoc finansową przedsiębiorcom realizującym inwestycje dotyczące odnawialnych źródeł energii [3].

Ryzyko ekonomiczne można podzielić na:

- ryzyko towarów,
- ryzyko rynku,
- ryzyko kursowe.

Ryzyko towarów związane jest z niekorzystną zmianą cen sprzedaży produktu finalnego, czyli energii. Ryzyko to odgrywa decydującą rolę na rynkach monopolistycznych lub takich, które cechuje duży stopień regulacji. Ryzyko rynku związane jest z wahaniami popytu, natomiast ryzyko kursowe związane jest ze zmianą relacji kursów walut do waluty bazowej projektu [1].

Ryzyko społeczne. W sektorze energetycznym jednym z najważniejszych elementów wpływających na rozwój inwestycji są czynniki społeczne takie jak: akceptacja społeczeństwa, oddziaływanie inwestycji na środowisko itp. Pod tym względem inwestycje dotyczące odnawialnych źródeł energii są obciążone niewielkim ryzykiem społecznym (mniejszym niż w przypadku energetyki konwencjonalnej).

3. METODY ANALIZY RYZYKA

Istnieje wiele czynników wpływających na wybór metody analizy ryzyka. Należą do nich między innymi:

- stosunek decydenta do ryzyka,
- warunki podejmowania decyzji,
- zakres ryzyka,
- dostępność i zakres informacji,
- warunki inwestowania, w tym długość ekonomicznego cyklu życia przedsięwzięcia inwestycyjnego,

- znajomość metod analizy ryzyka i umiejętność ich zastosowania w praktyce inwestycyjnej,
- wiedza i doświadczenie w szacowaniu poziomu ryzyka oraz prawdopodobieństwa zdarzeń mających na nie wpływ,
- wiedza decydenta o poziomie pracochłonności i kosztach zastosowanych metod [2].

Wyróżnia się wiele kryteriów decydujących o rodzaju metod analizy ryzyka. Należą do nich między innymi:

- kryterium – stosowana technika analizy ryzyka,
- kryterium – sposób ujmowania ryzyka w procesie decyzyjnym,
- kryterium – zakres dostarczanej informacji.

Zgodnie z kryterium – stosowana technika analizy ryzyka – wyróżnia się następujące metody:

- metoda korygowania efektywności ,
- metoda analizy wrażliwości,
- metody probabilistyczno – statystyczne,
- metody symulacyjne.

W metodach korygowania efektywności uwzględnianie ryzyka odbywa się poprzez korektę wybranych parametrów i zmiennych rachunku efektywności inwestycji oraz stosowanie tzw. narzutów procentowych. Do metod tych należą: graniczny okres zwrotu, równoważnik pewności, stopa dyskontowa z ryzykiem.

Metody analizy wrażliwości polegają na zmienianiu wybranych parametrów i zmiennych wykorzystywanych w metodach oceny opłacalności, a następnie analizowaniu wpływu tych zmian na opłacalność przedsięwzięcia inwestycyjnego oraz wyznaczaniu wartości krytycznych i marginesów bezpieczeństwa określających poziom opłacalności.

Metody probabilistyczno – statystyczne są to metody w których do analizy ryzyka wykorzystuje się rachunek prawdopodobieństwa i statystykę (analiza statystyczna – odchylenie standardowe i współczynnik zmienności).

Metody symulacyjne pozwalają zbadać wpływ wielu zmiennych na opłacalność przedsięwzięcia oraz przeprowadzić symulację poziomu ryzyka. Przykładem metody symulacyjnej jest analiza symulacyjna Monte Carlo.

Według kryterium jakim jest sposób ujmowania ryzyka w procesie decyzyjnym wyróżniamy dwie grupy metod. Są to metody bezpośrednie i metody pośrednie. Metody bezpośrednie ujmują ryzyko bezpośrednio w kryterium decyzyjnym związanym z określoną metodą oceny opłacalności przedsięwzięcia inwestycyjnego (metody te nie są odrębnym kryterium decyzyjnym). Do metod bezpośrednich należą: graniczny okres zwrotu, równoważnik pewności, stopa dyskontowa z ryzykiem.

Metody pośrednie umożliwiają pozyskanie dodatkowych informacji o poziomie ryzyka przedsięwzięcia inwestycyjnego, a tym samym zmniejszają stan

niepewności (metody te są odrębnym elementem procesu decyzyjnego). Do metod pośrednich należą: analiza wrażliwości, analiza scenariuszy, analiza statystyczna (metody probabilistyczne) – odchylenie standardowe i współczynnik zmienności oraz analiza symulacyjna jako sposób szacowania wartości oczekiwanej i odchylenia standardowego.

Zgodnie z kryterium jakim jest zakres dostarczanej informacji wyróżnia się miary zmienności, miary wrażliwości oraz miary zagrożenia. Miary zmienności obejmują: odchylenie standardowe jako bezwzględną miarę zmienności, współczynnik zmienności jako względną miarę zmienności, analizę symulacyjną jako sposób szacowania wartości oczekiwanej i odchylenia standardowego, analizę scenariuszy jako pośredni sposób szacowania wartości oczekiwanej i odchylenia standardowego. Wśród miar wrażliwości wyróżnić można: stopę dyskontową z ryzykiem, która odzwierciedla ryzyko kosztu kapitału; ekwiwalent pewności, który odzwierciedla ryzyko przepływu pieniężnego netto; okres zwrotu określający ryzyko płynności. Przykładem miary zagrożenia jest metoda VAR (value at risk) [2].

4. CZYNNIKI RYZYKA DOTYCZĄCE WYBRANYCH TECHNOLOGII WYKORZYSTUJĄCYCH ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

Ryzyko występujące w przypadku inwestycji wykorzystujących odnawialne źródła energii jest ściśle związane z wykorzystywaną przez dane źródło energii technologią.

W ramach odnawialnych źródeł energii wybrano cztery technologie:

- technologie solarne,
- technologie biomasy,
- technologie wiatrowe,
- technologie geotermalne.

Dla wyżej wymienionych technologii zobrazowano główne czynniki ryzyka w trzech podstawowych obszarach:

- dostawcy,
- eksploatacja,
- projekt/wdrożenie.

Głównymi czynnikami ryzyka w przypadku technologii solarnych są:

- w obszarze dostawcy: mała liczba dostawców, ograniczone moce produkcyjne oraz jakość wyrobów,
- w obszarze eksploatacja: trudna eksploatacja, duża awaryjność części mechanicznych, podatność na korozję i zabrudzenia, duże różnice w produkcji energii między dniem i nocą oraz w poszczególnych porach roku, niska efektywność w przypadku braku nadzoru i utrzymania, wysokie koszty utrzymania, duża zawodność niektórych elementów systemu,

- w obszarze projekt/wdrożenie: występowanie pojedynczych punktów awarii, niestabilna rządowa polityka wsparcia, przewymiarowanie oczekiwań w stosunku do uzyskiwanych mocy.

Głównymi czynnikami ryzyka w przypadku technologii biomasy są:

- w obszarze dostawcy: ograniczona dostępność i zmienność cen urządzeń,
- w obszarze eksploatacja: ograniczona dostępność surowca, duża zmienność cen surowca, ograniczona dostępność katalizatorów,
- w obszarze projekt/wdrożenie: zezwolenia i certyfikacje, opór społeczny z uwagi na odór.

Głównymi czynnikami ryzyka w przypadku technologii wiatrowych są:

- w obszarze dostawcy (w przypadku elektrowni morskich): ograniczone moce instalacyjne, potencjalne opóźnienia w produkcji turbin wiatrowych (powodem jest popyt ze strony elektrowni lądowych), duży udział i wpływ kosztów materiału na produkt końcowy (turbiny),
- w obszarze eksploatacja: złożony transport i logistyka, w przypadku elektrowni morskich dodatkowo wysoki koszt i złożona eksploatacja, awarie konstrukcji podtrzymującej turbinę, duży wpływ pogody na pracę i awaryjność, korozja konstrukcji,
- w obszarze projekt/wdrożenie: złożony transport i logistyka, uzyskanie pozwoleń na budowę, w przypadku elektrowni lądowych dodatkowo opór i protesty społeczne różnych grup nacisku, w przypadku elektrowni morskich zmiany w polityce i regulacjach, opóźnienia w realizacji inwestycji z powodu warunków pogodowych.

Głównymi czynnikami ryzyka w przypadku technologii geotermalnych są:

- w obszarze dostawcy: ograniczona liczba dostawców technologii wierceń,
- w obszarze eksploatacja: awarie instalacji naziemnych, wyczerpywanie się zasobów, niebezpieczeństwo związane z wykorzystywaniem niebezpiecznych substancji chemicznych,
- w obszarze projekt/wdrożenie: ryzyko związane z wierceniami, braki kadrowe [1].

5. PODSUMOWANIE

Ryzyko jest nieodłącznym elementem inwestowania w odnawialne źródła energii. Właściwe zarządzanie ryzykiem powinno rozpocząć się już na etapie planowania inwestycji, gdyż wówczas daje możliwość osiągnięcia założonych celów. Umożliwia to określenie poszczególnych czynników ryzyka oraz określenie siły ich wpływów na dane przedsięwzięcie. Spośród opisanych w artykule czterech grup ryzyka: ryzyko polityczne i prawne, ryzyko techniczne, ryzyko ekonomiczne, ryzyko społeczne pierwsza wymieniona grupa, czyli ryzyko polityczne i prawne stanowi największą barierę dla inwestycji związanych z energetyką odnawialną.

LITERATURA

- [1] Kasiewicz S.: Ryzyko inwestowania w polskim sektorze energetyki odnawialnej. CeDeWu, Warszawa 2012.
- [2] Rogowski W.: Rachunek efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych. Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2004.
- [3] [www.energetyka.wnp.pl/ryzyko-inwestowania -w polskim-sektorze-odnawialnych-zrodel-energii](http://www.energetyka.wnp.pl/ryzyko-inwestowania-w-polskim-sektorze-odnawialnych-zrodel-energii). Kowalczyk A.: Ryzyko inwestowania w polskim sektorze odnawialnych źródeł energii.

RISK IN RENEWABLE POWER ENGINEERING INVESTMENT PROJECTS

In the paper there are presented problems concerning risk in renewable energy investment projects. Analysis of risk of investments is extreme important element of evaluation of their effectiveness and allow to undertake proper, effective investment decision. Investing in renewable energy sources is characterized by specific features, that differentiate it from investing in other energy sources. Various groups of risk were characterized, such as political and law risk, economy risk, social risk and technology risk. There were presented various methods of risk analysis depending on accepted criterion.