

**Krzysztof Napieraj****Wyższa Szkoła Gospodarki w Bydgoszczy****Proces inwestycyjny w energetyce wiatrowej****Wprowadzenie**

Polska energetyka stoi w obliczu konieczności dokonania modernizacji i wzmocnienia Krajowego Systemu Elektroenergetycznego. Wysłuzone bloki węglowe wymagają zastąpienia nowymi mocami wytwórczymi. Część z nich będzie bazować na węglu, który w najbliższych kilkudziesięciu latach będzie nadal głównym źródłem energii w naszym kraju (Polityka Energetyczna Polski do roku 2030). Jednak malejące zasoby tego paliwa, rosnące koszty jego wydobycia, a przede wszystkim konieczność wdrażania polityki energetyczno-klimatycznej UE, powodują potrzebę dynamicznego rozwoju alternatywnych źródeł energii. Najistotniejszą rolę będą odgrywać źródła nie emitujące CO₂ – jądrowe oraz odnawialne.

Konieczność rozwoju energetyki odnawialnej, w tym energetyki wiatrowej, wynika między innymi z postanowień Dyrektywy 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, która w czerwcu 2009 roku weszła w życie. Dyrektywa ta wskazuje, że z uwagi na korzyści płynące z szybkiego zastosowania energii ze źródeł odnawialnych oraz z uwagi na jej zrównoważony charakter i korzystny wpływ na środowisko państwa członkowskie, stosując przepisy administracyjne, powinny uwzględnić wkład odnawialnych źródeł energii w realizację celów związanych z ochroną środowiska i zmianami klimatycznymi, zwłaszcza w porównaniu z instalacjami wytwarzającymi energię ze źródeł nieodnawialnych.

Na mocy Dyrektywy o promocji wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, każde państwo członkowskie zobowiązane jest do stworzenia systemów wsparcia, zapewniających maksymalne wykorzystanie potencjałów krajowych odnawialnych źródeł energii (OZE). Polska musi osiągnąć udział 15% energii z OZE w bilansie energii zużytej w roku 2020.

Jak wynika z licznych analiz wykonanych na potrzeby Polityki Energetycznej Polski, wypełnienie zobowiązań wynikających z pakietu energetyczno-klimatycznego UE nie będzie możliwe bez bardzo dynamicznego rozwoju energetyki wiatrowej.



Logistyka - nauka

Przy uwzględnieniu wszelkich wymogów i uwarunkowań środowiskowych, społecznych, gospodarczych, ekonomicznych oraz możliwości organizacyjnych należy stwierdzić, że do roku 2020 w Polsce powinno powstać ok. 6,5–12 GW [Polityka Energetyczna Polski do roku 2030] nowej mocy w energetyce wiatrowej na lądzie. Biorąc pod uwagę stan obecny rozwoju tej branży – ok. 1,1 GW, oznacza to konieczność oddawania do użytku średniorocznie w ciągu najbliższych 10 lat ponad 600 MW rocznie.

Tak dynamiczny rozwój energetyki wiatrowej może powodować liczne konflikty społeczne i środowiskowe. Sieć obszarów chronionych oraz rozproszona zabudowa na terenach wiejskich powodują konieczność bardzo wnikliwego wyboru lokalizacji pod elektrownie wiatrowe.

Niewłaściwie zlokalizowana farma wiatrowa, jak każda duża inwestycja infrastrukturalna, może być źródłem negatywnych oddziaływań środowiskowych oraz społecznych ale i gospodarczych. Dlatego też, niezwykle ważne jest, aby na etapie wyboru lokalizacji pod tego typu inwestycje, zarówno inwestorzy jak i właściwe organy administracji państwowej i samorządowej dokonywali właściwych i rzetelnych analiz ekonomicznych, uwarunkowań społecznych jak i prognozowania oddziaływania planowanych przedsięwzięć na środowisko i zdrowie ludzi. Właściwie zlokalizowana farma wiatrowa może się stać ważnym elementem lokalnego zrównoważonego rozwoju.

Elektrownie wiatrowe a proces inwestycyjny

Podstawowym podmiotem procesy inwestycyjnego jest inwestor. Inwestor dysponuje kapitałem niezbędnym na pokrycie wydatków związanych z przygotowaniem, realizacją i eksploatacją inwestycji oraz przyjmuje wpływy finansowe wynikające z jej funkcjonowania.

Inwestor podejmując decyzje o lokalizacji inwestycji posługuje się rachunkiem inwestycji, który zawiera podstawowe wielkości (nakłady, efekty i czas) stanowiące o racjonalności decyzji, uwzględniając warunki pochodzące z otoczenia gospodarczego np. rynek, ceny itp. Podstawową sprawą dla inwestora jest rentowność inwestycji, czyli relacja otrzymanego zysku z inwestycji do zaangażowanego kapitału.

W gospodarce rynkowej proces inwestycyjny obejmuje swym zakresem cykl rozwojowy projektu inwestycyjnego zapoczątkowany pierwszymi wydatkami pieniężnymi a kończący się ostatnimi wpływami z tytułu likwidacji obiektu.

Projekt inwestycyjny pojmowany jest szeroko jako czas życia projektu liczony od momentu zapoczątkowania prac przygotowawczych, przez realizację i eksploatację inwestycji do



momentu likwidacji. Tylko całościowe ujęcie cyklu rozwojowego projektu inwestycyjnego daje podstawę do racjonalnych decyzji o jego lokalizacji i zakresie.

Złożoność procesu inwestycyjnego, liczebność faz oraz ich stopień szczegółowości są determinowane wielkością, zakresem i rodzajem inwestycji.

Na podstawie wieloletnich badań i obserwacji ustalono koncepcję procesu inwestycyjnego obejmującą 3 fazy:

1. fazę przedinwestycyjną (informacyjną);
2. fazę inwestycyjną;
3. fazę operacyjną (eksploatacyjną).

W fazie przedinwestycyjnej wyróżnia się następujące etapy:

- a) możliwości inwestycyjnych (stadium możliwości) – ma ona za zadanie identyfikacją kierunków inwestowania,
- b) wstępnej selekcji i określenia projektu (stadium przedrelizacyjne) – ma znaczenie wówczas, gdy rentowność projektu jest wątpliwa i niektóre aspekty projektu wymagają szczegółowego rozważenia,
- c) formułowania ostatecznej wersji projektu i ostatecznej oceny decyzji inwestycyjnych.

Ostateczna wersja projektu powinna stanowić propozycję budowy projektu, który będzie się cechował:

- określoną zdolnością produkcyjną,
- wyznaczoną lokalizacją,
- określoną wykorzystywaną techniką i technologią w powiązaniu z określonymi surowcami i materiałami,
- znanymi nakładami inwestycyjnymi i kosztami produkcji oraz określonymi dochodami ze sprzedaży przynoszącymi określony zysk.

Faza realizacji projektu inwestycyjnego rozpoczyna się w momencie podjęcia decyzji inwestycyjnej i w fazie tej wyróżniamy 5 etapów:

1. przygotowanie technicznego projektu (harmonogramu prac, szczegółowego projektu inżyniersko-budowlanego i technologicznego),
2. uzyskanie niezbędnych decyzji i pozwoleń,



3. negocjacje i zawieranie umów w sprawie finansowania projektu, dostaw urządzeń, zakupu usług,
4. budowa projektu
5. oddanie inwestycji do eksploatacji

Faza operacyjna trwa od rozpoczęcia produkcji do likwidacji obiektu, zakończenia okresu życia obiektu inwestycyjnego. Fazę tą dzielimy na dwa etapy:

1. etap dochodzenia do projektowanej zdolności produkcyjnej
2. etap pełnego wykorzystania zdolności produkcyjnych, oceniany jest on przez pryzmat wpływów i wydatków

W fazie tej nie ma nakładów inwestycyjnych – są tylko koszty i przychody.

W odniesieniu do inwestycji polegającej na budowie farmy wiatrowej proces inwestycyjny obejmuje następujące elementy:

Faza przedinwestycyjna

1. Wybór lokalizacji dla farmy wiatrowej
 - 1.1. Wstępna analiza wietrzności
 - 1.2. Wstępne konsultacje z władzami lokalnymi
 - 1.3. Rozpoznanie warunków własnościowych gruntów oraz ich przynależności administracyjnej
 - 1.4. Wstępna analiza istotnych potencjalnych konfliktów środowiskowych
 - 1.5. Wstępna analiza możliwości pozyskania gruntów pod elektrownie wiatrowe oraz infrastrukturę towarzyszącą
 - 1.6. Zawarcie umów przedwstępnych na dzierżawę/zakup gruntów – określenie granic terenu lokalizacji przedsięwzięcia
2. Analiza możliwości realizacji farmy wiatrowej w wybranej lokalizacji
 - 2.1. Wykonanie pierwszego planu rozmieszczenia elektrowni wiatrowych, uwzględniającego podstawowe uwarunkowania efektywnościowe (wariant I lokalizacyjny)
 - 2.2. Wstępna analiza uwarunkowań środowiskowych i społecznych
 - 2.3. Analiza aktualnych uwarunkowań w zakresie zagospodarowania przestrzennego pod kątem możliwości budowy elektrowni wiatrowych
 - 2.4. Wstępna analiza możliwości podłączenia farmy do sieci elektroenergetycznej



- 2.5. Wstępna analiza możliwości przebiegu tras kablowych i infrastruktury drogowej
- 2.6. Wstępna ocena uwarunkowań budowlanych: warunki fundamentowania, możliwości transportowe, kolizje przestrzenne
3. Opracowanie drugiego planu rozmieszczenia elektrowni wiatrowych, uwzględniającego podstawowe uwarunkowania efektywnościowe, środowiskowe, społeczne i infrastrukturalne (wariant II lokalizacyjny).

Faza inwestycyjna (realizacji projektu)

1. Rozpoczęcie badań inwentaryzacyjnych ornitologicznych i chiropterologicznych
2. Uzyskanie prawa do dysponowania terenem
 - 2.1. Umowa dzierżawy lub zakupu terenów pod elektrownie wiatrowe
 - 2.2. Zgody właścicieli gruntów na budowę tras kablowych, dróg i placów montażowych
3. Uzyskanie decyzji o warunkach zabudowy dla maszty pomiarowego dla pomiarów wietrzności
4. Budowa maszty pomiarowego i przeprowadzenie pomiarów wiatru w okresie minimum jednego roku
5. Analiza pomiarów wietrzności i oszacowanie produktywności – wybór preferowanych rodzajów turbin wiatrowych (warianty technologiczne)
6. Opracowanie trzeciego planu rozmieszczenia poszczególnych elektrowni wiatrowych, uwzględniającego wyniki pomiaru wiatrów, analizę produktywności oraz preferowany wariant technologiczny, a także wariantów alternatywnych przedsięwzięcia (trzeci wariant lokalizacyjny)
7. Opracowanie wstępnego biznesplanu
8. Rozpoczęcie procedury w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach
9. Przystąpienie do przygotowania raportu o oddziaływaniu na środowisko
10. Uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach
11. Uzyskanie decyzji o warunkach zabudowy i/lub ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego dla elementów infrastruktury przyłączeniowej, o ile są wymagane
12. Uzyskanie warunków przyłączenia do sieci
13. Opracowanie szczegółowego biznesplanu
14. Ostateczny wybór dostawcy turbin wiatrowych – podpisanie umowy
15. Opracowanie projektu budowlanego
16. Ewentualna ponowna ocena oddziaływania na środowisko, jeżeli doszło do niewielkich zmian w projekcie w stosunku do założeń określonych w decyzji o środowiskowych



Logistyka - nauka

uwarunkowaniach lub ponowna ocena została wpisana do tej decyzji, lub zaszła istotna zmiana uwarunkowań środowiskowych realizacji przedsięwzięcia

17. Uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę
18. Uzyskanie zewnętrznych źródeł finansowania
19. Budowa farmy wiatrowej
 - 19.1. Organizacja zaplecza socjalnego dla pracowników budowy
 - 19.2. Budowa dróg stałych i tymczasowych
 - 19.3. Organizacja placów manewrowych i składowych
 - 19.4. Wykonanie wykopów pod fundamenty i kable
 - 19.5. Wylewanie fundamentów
 - 19.6. Układanie kabli elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych
 - 19.7. Dostawa elementów turbin wiatrowych
 - 19.8. Roboty budowlane i elektryczne
 - 19.9. Uprzątnięcie i zagospodarowanie placu budowy
20. Uruchomienie i eksploatacja
 - 20.1. Zawarcie umowy przedwstępnej na sprzedaż energii elektrycznej z operatorem sieci
 - 20.2. Zawarcie umowy przyłączeniowej z operatorem sieci
 - 20.3. Uzgodnienie instrukcji współpracy z operatorem sieci
 - 20.4. Opracowanie zasad i podpisanie odpowiednich umów sprzedaży praw majątkowych wynikających ze świadectw pochodzenia energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnych źródłach energii
 - 20.5. Uzyskanie koncesji na wytwarzanie energii
21. Analiza faktycznego oddziaływania na środowisko akustyczne oraz analiza faktycznego wpływu elektrowni na ptaki i nietoperze po uruchomieniu elektrowni wiatrowych, w ramach analizy porealizacyjnej, o ile wymóg jej wykonania został określony w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach
22. Uzyskanie pozwolenia na użytkowanie obiektu

Faza operacyjna

1. Obsługa serwisowa pracujących elektrowni wiatrowych
2. Etap likwidacji lub przebudowy inwestycji
 - 2.1. Organizacja czasowych dróg dojazdowych, placów manewrowych i montażowych
 - 2.2. Organizacja zaplecza socjalnego dla pracowników budowy
 - 2.3. Demontaż lub wymiana elektrowni wiatrowych



2.4. Transport zdemontowanych elementów

2.5. Likwidacja placu budowy, uprzątnięcie i zagospodarowanie terenu

Barieri rozwoju energetyki wiatrowej

Ograniczenia przestrzenno-środowiskowe

Do podstawowych barier rozwoju energetyki wiatrowej zaliczyć można bariery przestrzenne oraz związane z nimi bariery środowiskowe.

Ograniczenia wynikają również z konkurencji o przestrzeń z innymi, niż energetyka wiatrowa, potrzebami rozwojowymi np. mieszkalnictwem, turystyką, infrastrukturą uzdrowską, zalesieniami, rolnictwem i innymi.

Należy pamiętać, że lokalizacja elektrowni wiatrowej w danym miejscu nie wpływa tylko na obszar bezpośredniego jej posadowienia czy nawet najbliższego otoczenia, ale ma wpływ na znacznie większy obszar, np. elektrownia wiatrowa o wysokości 100 m oddziałuje w istotny sposób na krajobraz nawet z odległości ok. 3 km.

Oddziaływanie elektrowni wiatrowych ma oczywiście wpływ nie tylko na zabudowę mieszkaniową (ludność) ale na wiele innych aspektów, jak choćby infrastruktura (sieci, drogi, koleje, lotniska, itp.). Strefy ochronne od sieci i urządzeń są zależne od ich rodzaju i wielkości. Konieczność zachowania odległości bezpiecznych jest jednak bezdyskusyjna i uznaje się, iż nie może być ona mniejsza niż 3 długości średnicy łopat elektrowni wiatrowej [14].

Pod zainwestowanie polegające na lokalizacji elektrowni wiatrowych można przeznaczyć jedynie tereny „otwarte” (przyjmując pewną generalizację pojęcia), tj. głównie tereny użytków rolnych z wyjątkiem tych, które są gruntami rolnymi zabudowanymi, gruntami pod stawami i rowami. Elektrownie wiatrowe nie kolidują z wykorzystaniem rolniczemu obszarowi, ponieważ same siłownie zajmują powierzchnię ok. 600 m². Natomiast teren pomiędzy poszczególnymi elektrowniami stanowiącymi część farmy wiatrowej może być wykorzystywany rolniczo. Niemniej jednak „dziela” one zwarte obszary dobrych pod względem bonitacyjnym gleb i w nieznaczny sposób ograniczają ich zasoby.

Równie ważną barierą rozwoju energetyki wiatrowej są zagadnienia krajobrazowo-kulturowe. Elektrownie wiatrowe stanowią niewątpliwie dominantę w przestrzeni, niekoniecznie pozytywną; są to obiekty które mogą w sposób dysharmonijny zmienić kompozycję



krajobrazową. Dlatego też narastają konflikty społeczne pomiędzy chęcią zysku a prawidłowym kształtowaniem przestrzeni. Dotyczy to nie tylko lokalizowania elektrowni wiatrowych w sąsiedztwie obszarów cennych

Ograniczenia infrastrukturalne

Dostępność do sieci rozumiana jako możliwość przyłączenia nowych źródeł energii do sieci elektroenergetycznej jest bardzo ważnym uwarunkowaniem rozwoju energetyki opartej na OZE. Dostępność tę zapewnia w pierwszej kolejności Krajowa Sieć Przesyłowa (KSP), która przesyła energię z centrów jej wytwarzania do węzłów NN/110 KV, skąd jest odbierana przez operatorów sieci dystrybucyjnej i dostarczana do odbiorców końcowych na różnych poziomach napięć. Zgodnie z zapisami Prawa Energetycznego operator musi wydać warunki przyłączenia obiektu (np. farmy wiatrowej) do sieci elektroenergetycznej, o ile istnieją techniczne i ekonomiczne możliwości przyłączenia obiektu do sieci [14]. Niestety na terenie całego kraju występują poważne problemy w możliwościach przyłączania do sieci nowych instalacji. Dotyczy to przede wszystkim elektrowni wiatrowych. Wnioskowane do przyłączenia moce farm wiatrowych (lub poszczególnych elektrowni wiatrowych) znacznie przekraczają możliwości techniczne ich odbioru przez istniejące sieci elektroenergetyczne [13].

Warunki przyłączeniowe

Nowelizacja ustawy Prawo energetyczne wprowadziła ograniczenia w zakresie uzyskiwania warunków przyłączeniowych, limitując jednocześnie możliwości rezerwacji potencjału przyłączeniowego przez inwestorów.

Warto także zwrócić uwagę, iż przedsiębiorstwo energetyczne ma możliwość odmowy przyłączenia do sieci farmy wiatrowej mimo uprzedniego wydania warunków przyłączenia. Odmowa może nastąpić ze względu na tzw. „brak warunków ekonomicznych”.

W takiej sytuacji przedsiębiorstwo energetyczne zobowiązane jest do niezwłocznego powiadomienia wnioskodawcy o odmowie wraz z podaniem jej przyczyn, co powinno być poprzedzone szczegółową analizą opartą na rachunku ekonomicznym danego przedsiębiorstwa energetycznego uwzględniającą wszystkie podmioty ubiegające się o przyłączenie z danego terenu.

Protesty społeczne



Aktywność organizacji protestujących przeciwko budowie nowych farm wiatrowych lub przeciwko ich budowie w pobliżu terenów zamieszkałych z roku na rok wzrasta. Przeciwnicy farm wiatrowych organizują m.in. protesty, podczas których demonstrują przeciw niszczeniu środowiska naturalnego i stawianiu elektrowni zbyt blisko zabudowań mieszkalnych. Jako główne argumenty przeciw elektrowniom wiatrowym podawane są najczęściej: choroba wibroakustyczna, ryzyko odpadnięcia śmigła wiatraka, odpadanie sopli lodu od śmigieł w okresie zimowym, zabijanie ptaków, czy też obniżenie wartości nieruchomości po ogłoszeniu planów budowy farm wiatrowych i zniekształcanie krajobrazu [13].

Elektrownie wiatrowe postrzegane są jako element uciążliwy ze względu na hałas jaki emitują i migotanie cienia. Niezadowolenie ludności pojawia się szczególnie w sytuacjach, gdy wykorzystywane są wyeksploatowane jednostki wytwórcze, które powinny być jak najszybciej zlikwidowane. W Polsce montuje się wciąż jeszcze wiele siłowni starych, sprowadzonych z Europy Zachodniej.

Działania tego rodzaju podejmowane są w wielu państwach, w których rozwija się energetyka wiatrowa i Polska nie wyróżnia się w istotny sposób na ich tle.

Zjawisko oporu społecznego należy zatem postrzegać jako: po pierwsze, wykazujące tendencję rosnącą, po drugie zaś, jako mogące realnie opóźnić lub wstrzymać przygotowanie i realizację inwestycji. Rolą inwestorów i organizacji branżowych powinno być kierowanie dyskursu publicznego na tory dyskusji merytorycznej, opartej na bogatym i dobrze udokumentowanym dorobku naukowym, a także na powstrzymaniu rozprzestrzeniania przez przeciwników energetyki wiatrowej informacji nieprawdziwych i nierzetelnych [13].

Przewlekłość procedur

Skutkiem wciąż istniejących barier formalnych i nasilających się protestów społecznych, okres realizacji inwestycji wiatrakowych w Polsce nadal trwa bardzo długo i wynosi przeciętnie od 4 do 7 lat, przy czym sam okres przygotowania projektu do momentu rozpoczęcia prac budowlanych może wynosić od roku do 5 lat. Dolna granica tego przedziału dotyczy projektów o małej mocy. Czynnikiem, który w największym stopniu spowalnia proces przygotowania i realizacji inwestycji, jest brak jasnych przepisów, których interpretacja często zależy od woli i przychylności organów administracyjnych.

Podsumowanie



Logistyka - nauka

Analiza obecnej sytuacji społeczno-gospodarczej na świecie wskazuje, że udział energii wiatru w wytwarzaniu energii elektrycznej będzie systematycznie wzrastał. Szczególnie dotyczy to krajów UE gdzie najważniejszymi problemami ostatnio stały się zachowanie bezpieczeństwa energetycznego oraz zmiany klimatu. Energetyka wiatrowa jest obecnie najbardziej rozwiniętą technologią w energetyce odnawialnej w Unii Europejskiej.

Energetyka wiatrowa posiada największy potencjał energetyczny wśród wszystkich rodzajów odnawialnych źródeł energii. Potencjał ten w znacznym stopniu nie jest wykorzystany. Na taki stan rzeczy wpływ wywiera wielość barier i ograniczeń przestrzenno-społeczno-krajobrazowych. Entuzjastycznym reakcją wielu środowisk na rozwój energetyki wiatrowej jaki miał miejsce na początku poprzedniej dekady, dziś przeciwstawiane są głosy wątpliwości co do wpływu farm wiatrowych na środowisko przyrodniczo-kulturowe.

Rośnie również opór społeczny jako reakcja na intensywny rozwój energetyki wiatrowej na obszarach wiejskich, zwłaszcza w przypadku lokalizowania używanych elektrowni wiatrowych starszych generacji. Do szybkiego rozwoju energetyki wiatrowej nie są przystosowane również przesyłowe sieci elektroenergetyczne.

Jednakże, mimo tych wszystkich ograniczeń, dobrze przemyślane, zaplanowane i optymalnie zaplanowane farmy wiatrowe mają szansę sprostać zasadom zrównoważonego rozwoju.

Streszczenie

Pomimo faktu, iż konwertowanie siły wiatru w energię elektryczną za pomocą elektrowni wiatrowych zalicza się do najbardziej ekologicznych źródeł energii, sama budowa pojedynczych lub zespołów elektrowni wiatrowych wraz z infrastrukturą techniczną zalicza się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Z jednej strony obowiązuje to do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko, z drugiej praktycznie wyklucza budowę farm wiatrowych na terenach objętych różnymi formami ochrony przyrody i krajobrazu.

Istniejąca infrastruktura sieciowa w obszarach przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej wykazuje istotny deficyt zarówno w zakresie stopnia pokrycia potrzeb obecnych i przewidywanych w niedalekiej przyszłości, jak i w zakresie stopnia zużycia oraz awaryjności linii istniejących.

Na mocy traktatu akcesyjnego Polska zobowiązała się do zwiększenia udziału OZE w źródłach uzyskiwania energii elektrycznej do 15% w 2020 r. Przy braku odpowiednich inwestycji w infrastrukturę przesyłowo-dystrybucyjną osiągnięcie tego celu nie będzie możliwe.



To tylko dwa z podstawowych ograniczeń i barier rozwoju energetyki wiatrowej. Pozostałe to:

- dysharmonia krajobrazu kulturowego;
- rosnące opory społeczne w stosunku do lokalizowania elektrowni wiatrowych;
- zajętość przestrzeni (wykluczenie pewnych form użytkowania terenu wokół elektrowni wiatrowych);
- ograniczenia infrastrukturalne;
- trudne warunki przyłączeniowe;
- przewlekłość procedur;

W takich warunkach ograniczających, chcąc realizować inwestycje z zakresu energetyki wiatrowej konieczne jest zastosowanie nowoczesnych metod planowania procesu inwestycyjnego.

The process of investment in wind energy

Summary

Despite of the fact that to convert wind into electricity using wind power is among the most environmentally friendly energy sources, the only construction of individual or groups of wind turbines, together with the technical infrastructure is one of the projects likely to have significant effects on the environment. On one hand, it obliges to draw up a report on environmental impact, the other virtually ruled out the construction of wind farms in areas covered by different forms of nature and landscape protection.

The existing network infrastructure in the areas of transmission and distribution has a significant deficit in terms of both coverage of current and anticipated needs in the near future, as well as the degree of wear and failure of existing lines. Under the Accession Treaty, Poland declared to increase the share of RES in obtaining sources of electricity to 15% in 2020. In the absence of adequate investment in transmission and distribution infrastructure the achieve of this goal will not be possible.

These are just two of the main constraints and barriers to wind energy development. The others are as follows:

- jar cultural landscape,



- the growing social resistance in relation to locating wind farms;
- occupancy of space (excluding certain forms of land use around the wind turbines);
- infrastructural constraints;
- difficult attachment;
- excessive length of procedures;

Under such conditions, mitigation, wanting to pursue investments in the field of wind energy it is necessary to apply right methods of planning the investment process.

Literatura

1. Założenia polityki energetycznej Polski do roku 2020, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2000;
2. Strategia rozwoju energetyki odnawialnej., Realizacja obowiązku wynikającego z Rezolucji Sejmu RP z dnia 08.07.199 r. w sprawie wzrostu wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 2000;
3. Ocena możliwości rozwoju i potencjału energetyki wiatrowej w Polsce do 2020 r., Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, www.psew.pl, 2010;
4. Raport Wizja rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce do 2020 r, Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, www.psew.pl, 2010;
5. Chylarecki P., Paślawska A., Wytyczne w zakresie oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki, PSEW, Szczecin, Marzec 2008;
6. Żurański J., Obciążenia wiatrem budowli i konstrukcji, Wydawnictwo Arkady, Warszawa, 1978;
7. Lorenc H., Zasoby wiatru w Polsce, Materiały badawcze IGIMW, Seria Meteorologia 18, Warszawa 1992;
8. Gumuła S., Knap T., Strzelczyk P., Szczerba Z., Energetyka wiatrowa, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo- Dydaktyczne, AGH, Kraków 2006;
9. Soliński I, Energetyczne i ekonomiczne aspekty wykorzystania energii wiatrowej, Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków 1999;
10. Radziejewicz W., Tomaszewski M. Techniczno- ekonomiczny model farmy wiatrowej, XI Konferencja Komputerowo Zintegrowane Zarządzanie, Zakopane, 2008;
11. <http://www.elektrownie.tanio.net>, Elektrownie Wiatrowe, 2008;



12. Radziewicz W., Produkcja energii elektrycznej w elektrowni wiatrowej w zależności od potencjału wiatru na różnych wysokościach, XII Konferencja Komputerowo Zintegrowane Zarządzanie, Zakopane, 2009;
13. <http://www.oddzialywaniawiatrakow.pl>, Opracowanie zbiorowe, Energetyka wiatrowa w Polsce, Raport 2010;
14. Województwo Kujawsko-Pomorskie. Zasoby i możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii, Kujawsko-Pomorskie Biuro Planowania Przestrzennego i Regionalnego we Włocławku, 2009;