

Zygmunt KORBAN
Politechnika Śląska, Gliwice

WYBRANE ASPEKTY WYKORZYSTANIA ENERGETYKI WIATROWEJ W POLSCE

Streszczenie. Energia wiatru jest jedną z form energii słonecznej. Przyjmuje się, że ok. 2% energii wypromieniowanej przez Słońce ulega przemianie w energię kinetyczną wiatru, z czego 30% to energia mas powietrza przylegających bezpośrednio do powierzchni kuli ziemskiej (potencjał energetyczny wiatrów szacowany jest na ok. 40 TW). W artykule omówione zostały wybrane aspekty wykorzystania energetyki wiatrowej w Polsce, także na terenach przemysłowych (Górny i Dolny Śląsk), jako alternatywnego źródła energii. Omówione zostały wybrane problemy warunkujące produkcję energii elektrycznej na drodze wykorzystania siły wiatru.

CHOSEN ASPECTS OF WIND POWER USAGE IN POLAND

Summary. Wind energy is one of solar energy forms. About 2% of solar energy is changed into a kinetic wind energy and 30% of this power is the energy of air mass which is sticking to the Earth (potential energy of wind is estimated at 40 TW). In the article the chosen aspects of using the power of wind on the industrial zone in Poland has been discussed.

1. Wiatr jako odnawialne źródło energii

Nieuchronne i systematyczne wyczerpywanie się złóż paliw kopalnych oraz coraz większa świadomość w zakresie ochrony środowiska naturalnego człowieka są niewątpliwie powodem wzrostu zainteresowania tzw. odnawialnymi źródłami energii (OZE). W tym przypadku możemy mówić o trendzie ogólnoświatowym – tylko w ostatnim dziesięcioleciu XX wieku ilość ciepła i energii elektrycznej wytwarzanych z energii promieniowania słonecznego wzrosły ponaddwukrotnie, a z energii wiatru czterokrotnie. Podpisanie w grudniu 1997 roku Protokołu z Kioto, zawierającego m.in. „Strategię zintegrowanego zarządzania energią i środowiskiem” oraz „Strategię decentralizacji organizacyjno-technicznej systemów energetycznych”, podobnie zresztą jak działania podejmowane „lokalnie” (np. na obszarze Unii Europejskiej przez Parlament Europejski i Radę Europy),

tylko dodatkowo intensyfikują te działania. Według Europejskiego Stowarzyszenia Energii Wiatrowej (EWEA), tylko w 2009 roku w przypadku energii wiatrowej odnotowano największy wzrost zainstalowanej mocy w stosunku do wszystkich innych technologii wytwarzania energii (w 2009 roku zainstalowano na świecie 35 GW nowej mocy na podstawie energetyki wiatrowej) – największy przyrost mocy w energetyce wiatrowej w 2009 roku miał miejsce w Hiszpanii (24% – 2459 MW), Niemczech (19% – 1917 MW), Włoszech (11% – 1114 MW) i Francji (11% – 1088 MW).

Strategia rozwoju odnawialnych źródeł energii w krajach członkowskich Unii Europejskiej, sformułowana w „Białej Księdze Komisji Europejskiej” [1], do podstawowych priorytetów polityki energetycznej Unii Europejskiej zalicza:

- zapewnienie bezpieczeństwa dostaw energii,
- konkurencyjność technologii europejskich,
- ochronę środowiska.

Jako cel strategiczny „Biała Księga Komisji Europejskiej” przyjęła podniesienie do 2010 roku udziału odnawialnych źródeł energii w zaspokojeniu zapotrzebowania UE na energię pierwotną do poziomu 12%¹, przy czym tylko na realizację kampanii promującej powyższy cel do 2010 roku ma być wyasygnowane 20,5 mld. euro plus dodatkowe 4 mld. euro ze źródeł publicznych (europejskie, narodowe, regionalne i lokalne)². Podejmowane inicjatywy zmierzają do obniżenia emisji gazów cieplarnianych m.in. przez wprowadzenie niezbędnych środków (regulacji) wymuszających wzrost poziomu energii elektrycznej uzyskiwanej ze źródeł odnawialnych [2].

Energetyka odnawialna to jeden z zasadniczych elementów strategii zrównoważonej energii. Lata dziewięćdziesiąte XX wieku to okres dynamicznego wzrostu światowego rynku odnawialnych źródeł energii (m.in. przeciętny roczny wzrost o 25,7% energii pochodzącej z wiatru i o 16,8% energii słonecznej). Ten trend nie powinien dziwić, zwłaszcza jeżeli zestawimy dane dotyczące ilości zanieczyszczeń, jakie produkowane są przez elektrownie konwencjonalne i np. przez elektrownie wiatrowe (tabela 1).

¹ Protokół z Kioto zobowiązuje kraje członkowskie Unii Europejskiej do indywidualnego bądź wspólnego obniżania w latach 2008 – 2012 emisji gazów cieplarnianych o 8% w stosunku do poziomu z 1990 r.

² Szacuje się, że w tym samym czasie dodatkowo 3,3 mld. euro zostanie zaoszczędzonych na niez użytym, „tradycyjnym” paliwie.

Tabela 1

Ilość emitowanych zanieczyszczeń z elektrowni konwencjonalnych i elektrowni wiatrowych w wybranych krajach Unii Europejskiej [4]

Rodzaj zanieczyszczenia	Elektrownie konwencjonalne			Elektrownie wiatrowe
	Holandia	Wielka Brytania	Dania	
Dwutlenek siarki [g/kWh]	0,38	14,0 – 16,4	2,9	0,087
Tlenki azotu [g/kWh]	0,89	2,5 – 5,3	2,6	0,036

Stopniowo coraz większe grono państw (nie tylko rozwiniętych gospodarczo) deklaruje potrzebę poszukiwania innych, alternatywnych, proekologicznych źródeł energii. W tym gronie należy zauważyć także i działania podejmowane przez Polskę – kraj członkowski UE, który nie tylko jest największym producentem węgla kamiennego na obszarze UE, ale i posiada największe zasoby tego surowca spośród krajów członkowskich UE. Należy mieć świadomość tego, że surowiec ten, będący naturalnym bogactwem RP, odgrywał i nadal będzie odgrywał istotną rolę nie tylko w bilansie energetycznym naszego kraju – wg scenariusza referencyjnego WETO 2030 [13], światowe zapotrzebowanie na energię będzie wzrastać w latach 2003 – 2030 w tempie 1,8% rocznie, przy czym struktura całkowitego zapotrzebowania na energię nadal będzie zdominowana przez paliwa kopalne. Jednocześnie nie należy zapominać o tym, iż wg wstępnych szacunków w 2030 roku ponad połowa produkcji energii elektrycznej pochodzić będzie z technologii, które pojawiły się w latach 90. XX wieku (i w okresie późniejszym), takich jak cykl gazowo-parowy, zaawansowane technologie węglowe i odnawialne źródła energii. Według [13], w 2030 roku OZE podwoją swój udział w strukturze zapotrzebowania na energię (do 4% przy 2% w 2000 roku), przy zasadniczym wzroście roli energetyki wiatrowej.

Sporządzone przez specjalistów z UE ekspertyzy dotyczące ocen możliwości rozwoju energii uzyskiwanej z wiatru w Polsce wykazały, iż poziom mocy zainstalowanej w roku 2050 może osiągnąć nawet 5000 MW. W tym kontekście nie powinny więc dziwić działania podejmowane także przez Polskę – „Strategia rozwoju energetyki odnawialnej”, przyjęta przez Sejm RP w dniu 23 sierpnia 2001 r., wyznaczająca ilościowe udziały energii ze źródeł odnawialnych w latach 2010 i 2020 (odpowiednio – 7,5% i 14% w bilansie energii

pierwotnej), zakłada wdrożenie dokumentu przez kilkuletnie programy wykonawcze dla poszczególnych źródeł energii odnawialnej.

Z kolei Rozporządzenie Ministra Gospodarki [11] zobowiązuje przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się obrotem energią elektryczną lub ciepłem do zakupu, odpowiednio do zakresu prowadzonej działalności gospodarczej, energii elektrycznej albo ciepła ze źródeł niekonwencjonalnych i odnawialnych, przyłączonych do wspólnej sieci, niezależnie od wielkości mocy zainstalowanej w źródle, w szczególności zaś energii elektrycznej albo ciepła pochodzących m.in. z elektrowni wiatrowych. Rozporządzenie to narzuca limity ilości energii elektrycznej wytworzonej w źródłach niekonwencjonalnych i odnawialnych w wykonanej, całkowitej rocznej sprzedaży energii elektrycznej przez dane przedsiębiorstwo energetyczne

Obecnie moc osiągnięta w krajowym systemie elektroenergetycznym wynosi 33,5 tys. MW, z czego blisko 29 tys. MW znajduje się w jednostkach cieplnych zaliczanych do elektroenergetyki zawodowej. Choć ocenia się, że istnieje w systemie nadwyżka mocy rzędu 6 tys. MW, to jednak biorąc pod uwagę bardzo wysokie zużycie majątku w energetyce zawodowej oraz konieczność wypełnienia zobowiązań międzynarodowych, w tym dyrektyw Unii Europejskiej w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń z dużych źródeł spalania³ oraz w sprawie promocji wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych⁴, niezbędne jest stopniowe wprowadzanie do systemu nowych mocy, zmniejszając jednocześnie ogólną emisję z sektora elektroenergetycznego.

Pod koniec 2001 roku moc zainstalowana w sektorze energetyki odnawialnej wynosiła prawie 7,2 tys. MW, z tego tylko ok. 680 MW stanowiła moc elektryczna⁵. W ramach mocy zainstalowanych, zdolnych do produkcji „zielonej” energii elektrycznej, 345 MW przypadało na dużą energetykę wodną (elektrownie przepływowe), 182 MW zainstalowane były w małych elektrowniach wodnych (elektrownie o mocy poniżej 5 MW), ok. 125 MW w elektrowniach i elektrociepłowniach wykorzystujących biopaliwa stałe i płynne oraz ok. 28 MW w energetyce wiatrowej (ta ostatnia wartość na koniec 2009 roku wzrosła do poziomu 725 MW).

³ Dyrektywa 2001/80/WE w sprawie ograniczania emisji zanieczyszczeń z dużych źródeł spalania paliw.

⁴ Dyrektywa 2001/77/WE w sprawie promocji wykorzystania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych na wewnętrznym rynku energii elektrycznej.

⁵ Ddane Agencji Rynku Energii oraz Europejskiego Centrum Energii Odnawialnej.

2. Charakterystyka warunków wiatrowych w Polsce

Szczegółowa znajomość charakterystyki warunków wiatrowych stanowi podstawę do podejmowania jakichkolwiek działań w zakresie wykorzystania tego rodzaju energii. Oszacowanie zasobów energii wiatru na danym terytorium wynika z tzw. oceny regionalnej („atlasy wiatru”). Kwestią zasadniczą jest więc możliwie jak najbardziej dokładna prognoza prędkości wiatru – nawet niewielkie błędy w tym zakresie prowadzić mogą do dużej niepewności w ocenie efektów ekonomicznych potencjalnych i rzeczywistych instalacji elektrowni wiatrowych.

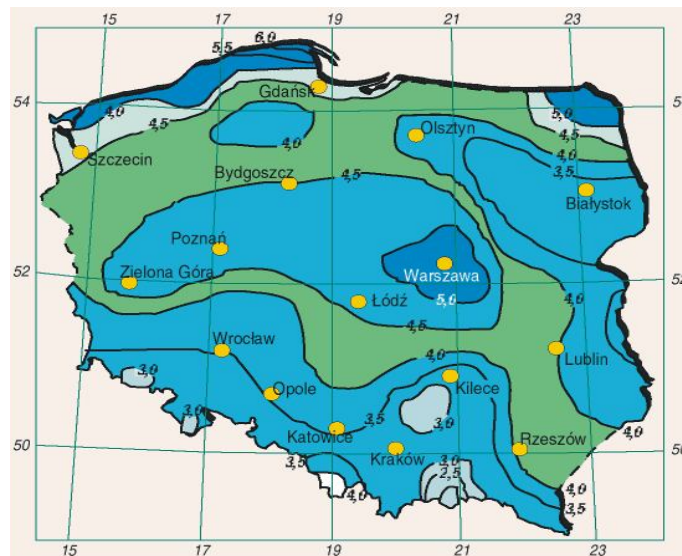
Występujące na obszarze Polski warunki wiatrowe charakteryzują się dużą zmiennością oraz brakiem aż tak wysokich średniorocznych prędkości wiatru, jakie występują chociażby w innych krajach europejskich (Wielka Brytania, Dania, Holandia). Równie ważnym elementem jak prędkość wiatru jest rozkład prędkości w czasie. W Polsce silne wiatry dominują w miesiącach zimowych i ocenia się, że 2/3 rocznej produkcji energii pozyskanej z elektrowni wiatrowych można otrzymać w czasie sezonu grzewczego, tj. w okresie od listopada do marca.

Według IMiGW [7], prawie 1/3 terytorium Polski posiada korzystne warunki wiatrowe dla instalowania elektrowni wiatrowych (rys. 1). Szacuje się, że na powierzchni około 60 000 km² naszego kraju występują korzystne warunki wiatrowe dla instalowania elektrowni wiatrowych, ale tylko 3000 km² może być przeznaczonych na ich budowę. Zakładając, że na 1 km² można zainstalować farmy o mocy 2 – 3 MW oraz średni czas wykorzystania mocy nominalnej na ok. 1500 h/a, wyznaczono wielkość energii elektrycznej wytworzonej przez elektrownie wiatrowe na poziomie 10 TWh/a, co stanowiłoby około 7% produkcji energii elektrycznej w Polsce [8].

Korzystne warunki wiatrowe dla instalowania elektrowni wiatrowych występują zwłaszcza na wybrzeżu Morza Bałtyckiego, a w szczególności w jego środkowej części (od Koszalina po Hel) i na wyspie Uznam. Zbliżone, aczkolwiek nieco gorsze warunki wiatrowe występują na obszarze Suwalszczyzny, środkowej Wielkopolski i Mazowsza. Średnioroczne prędkości wiatrów w tych rejonach, rejestrowane na wysokości 35 m n.p.z., wynoszą odpowiednio: ponad 7 m/s (obszary nadmorskie), około 6 m/s (Polska północno-wschodnia) i ok. 5 – 6 m/s (obszary Polski centralnej).

Rejon woj. Śląskiego (z wyjątkiem Beskidu Śląskiego) i Dolnośląskiego zaliczany jest do obszarów o średnich warunkach wiatrowych – średnioroczne prędkości wiatrów w tych

rejonach kształtują się na poziomie 3,5 m/s. Dlatego też przyjmuje się, że w tych rejonach budowa elektrowni wiatrowych dla celów energetycznych jest praktycznie nieopłacalna.



Rys. 1. Mezoskalowa rejonizacja Polski pod względem zasobów energii wiatru (wartości liczbowe dotyczą prędkości wiatru w [m/s]) [4]

Fig. 1. Regions mesoscale in the context of wind energy sources (Number merits indicates speed of the wind in [m/s]) [4]

Oznacza to, że tereny Górnego i Dolnego Śląska zaliczane są do IV klasy, czyli do grupy obszarów niekorzystnych pod względem zasobów energii wiatru. Należy jednak zwrócić uwagę na to, iż analiza prowadzona tylko i wyłącznie w ujęciu mezoskalowym nie pozwala wystarczająco dokładnie określić lokalnie występujących warunków wiatrowych. Niebagatelną bowiem rolę w tym zakresie odgrywiają m.in. ukształtowanie terenu i jego zagospodarowanie⁶. Niejednokrotnie umiejscowienie elektrowni wiatrowej na nieosłoniętym terenie czy też jej oddalenie od przeszkód terenowych pozwala zminimalizować, a nawet uniknąć turbulencji mogących obniżyć prędkość wiejącego wiatru. Dlatego też przeprowadzenie szczegółowych obserwacji lokalnego ukształtowania terenu pozwala zazwyczaj wybrać wstępną lokalizację elektrowni wiatrowej nawet na terenach uważanych powszechnie za bezużyteczne dla tego rodzaju energetyki [5]. Nie powinno więc dziwić to, iż zainteresowanie inwestorów energetyką wiatrową wzrasta nawet na obszarach, na których przynajmniej teoretycznie budowa elektrowni wiatrowych nie powinna być brana pod uwagę.

⁶ Podejmując decyzje w tym zakresie, należy brać pod uwagę także i to, czy (i w jakim zakresie) istniejąca już infrastruktura pozwala myśleć realnie o rozpoczęciu inwestycji.

3. Energetyka wiatrowa – uwarunkowania jej rozwoju

Odnawialne Źródła Energii, w tym także i energetyka wiatrowa, są w Polsce dziedziną nową, ciągle rozwijającą się, która niestety natrafia na różnego rodzaju bariery (m.in. prawne, finansowe, informacyjne, techniczne) spowalniające jej rozwój [9]. Do wspomnianych barier zaliczyć należy także bariery wynikające z potrzeby ochrony środowiska przyrodniczego oraz ochrony krajobrazu, bowiem wykorzystanie energetyki wiatrowej pociąga za sobą pewne niedogodności także i w tym zakresie. Do podstawowych zalicza się przede wszystkim hałas (poziom emitowanego hałasu⁷, monotonność emitowanego dźwięku oraz jego oddziaływanie na psychikę człowieka), zwłaszcza w dłuższej perspektywie czasu jego występowania. Dlatego też w promieniu ok. 500 m, licząc od masztu elektrowni, powinny być wydzielane strefy ochronne – szczegółowa ich lokalizacja uzależniona jest od wielu czynników, wśród których wymienić można ukształtowanie terenu w pobliżu elektrowni czy też występowanie przeszkód (zabudowania, kompleksy leśne itp.).

Ponadto, do barier wynikających z potrzeby ochrony środowiska przyrodniczego i krajobrazu zaliczyć należy wpływ budowy elektrowni/farm wiatrowych na krajobraz – elektrownie wiatrowe, z uwagi na swoją lokalizację (odsłonięte miejsca o charakterze widokowym) i gabaryty (konstrukcje o wysokości do 100 m), niejednokrotnie wpływają niekorzystnie na walory estetyczne (widokowe) krajobrazu.

W przypadku dużej liczby elektrowni wiatrowych zlokalizowanych na stosunkowo niewielkich obszarach mogą występować także zakłócenia w odbiorze programów radiowo-telewizyjnych.

Odrębnym problemem jest efekt odbijania promieni słonecznych od łopat wirnika, co może powodować występowanie zmęczenia u osób zamieszkujących w bezpośrednim sąsiedztwie farm wiatrowych.

Natomiast wbrew obiegowym opiniom, elektrownie wiatrowe nie powinny stanowić poważnego zagrożenie dla ptaków (obracające się łopaty wirników)⁸.

⁷ Przykładowe wartości natężenia emitowanego hałasu dla turbiny o mocy 600kW

Poziom hałasu [dBA]	Odległość od turbiny [m]
46,5	200
42,7	300
37,4	500

⁸ Jak wynika z badań, dużo większe zagrożenie dla ptaków stanowią linie wysokiego napięcia [4].

4. Elementy rachunku ekonomicznego a wykorzystanie energii wiatru

Odnawialne Źródła Energii, w tym także energetyka wiatrowa, zaliczane są do proekologicznych („zielonych”) źródeł energii (brak odpadów w formie popiołów lub odpadów promieniotwórczych, wymagających dalszej utylizacji). Szacuje się, że 1 TWh energii elektrycznej wyprodukowanej przez elektrownię wiatrową zapobiega emitowaniu do atmosfery 5500 Mg dwutlenku siarki, 4222 Mg tlenków azotu, 700000 Mg dwutlenku węgla, 49000 Mg różnego rodzaju pyłów i żużli [6]. Jest to szczególnie istotne na obszarach uprzemysłowionych

(np. rejon GZW, wałbrzyskie i okolice), gdzie niejednokrotnie mamy do czynienia z istotnym zdegradowaniem środowiska naturalnego. Przykładową prognozę rozwoju energetyki wiatrowej na obszarze RP wraz z tego konsekwencjami (redukcja zanieczyszczeń) przedstawia tabela 2.

Tabela 2
Prognoza zahamowania emisji związków pochodzących ze spalania paliw stałych [10]

Redukcja zanieczyszczeń	Jednostka	2010 r.	2020 r.	2030 r.
Energia z elektrowni wiatrowych	TWh	2,41	6,57	10,95
Dwutlenek siarki	Gg	13,388	36,496	60,827
Tlenki azotu	Gg	10,18	27,74	46,231
Dwutlenek węgla	Gg	1687	4599	7665
Pyły i żużle	Gg	118,09	321,93	536,55

Wykorzystanie elektrowni wiatrowych może także spowolnić proces szczypania się zasobów konwencjonalnych źródeł energii. Zasoby geologiczne węgla kamiennego w Polsce szacowane są na 78 mld. ton, z czego jednak tylko 6,004 mld. ton to zasoby przemysłowe, czyli takie, które przedstawiają wartość z punktu widzenia technologicznej możliwości ich wydobycia. Oznacza to, że przy niskim poziomie inwestycji w górnictwie węgla kamiennego (trend utrzymujący się od kilku lat) będziemy obserwowali systematyczne obniżanie się liczby kopalń w kolejnych dziesięcioleciach. Tylko w najbliższych 10 latach 4 kopalnie zakończą działalność wskutek szczypania zasobów operatywnych, w kolejnym dziesięcioleciu będzie to kolejnych 12 kopalń, w a następnym – 10. Oznacza to, że około 2035 roku w polskim górnictwie węgla kamiennego może funkcjonować 9 – 10 kopalń. Tym samym na

rynku pracy może dodatkowo pojawić się liczne grono osób bezrobotnych – osób zwolnionych z likwidowanych kopalń [3].

Z ekonomicznego punktu widzenia energetyka wiatrowa posiada takie zalety, jak:

- możliwość „natychmiastowego” przekształcania energii mechanicznej wiatru w energię elektryczną (pozyskaną energię można od razu wykorzystywać);
- niskie koszty eksploatacyjne, prosta obsługa i krótki okres montażu;
- mniejsza energochłonność skumulowana produkcji energii (3,5 MJ/kWh) w porównaniu z energetyką opartą na węglu (13,0 MJ/kWh) [12];
- pokrycie okresów pozyskiwania energii elektrycznej z wiatru (wzmożonych ruchów warstw powietrza) z występowaniem tzw. okresów grzewczych ($\frac{2}{3}$ rocznej produkcji energii elektrycznej pozyskiwanej z wiatru przypada na okres od listopada do marca)⁹;
- możliwość korzystnej pod względem energetycznym współpracy elektrowni wiatrowych z elektrowniami wodnymi i gazowymi;
- możliwość stworzenia nowych miejsc pracy zarówno przy produkcji elementów wyposażeniowych, jak i przy budowie samych elektrowni/farm wiatrowych¹⁰;
- możliwość zmniejszenia wielkości dotychczasowych strat energii związanych z jej przesyłem (lokalizacja elektrowni/farm wiatrowych możliwie najbliżej odbiorcy);
- możliwość wykorzystania terenów, na których znajdują się elektrownie/farmy wiatrowe, do takich samych celów, do jakich wykorzystywane były przed rozpoczęciem budowy elektrowni wiatrowych – szacuje się, że taka możliwość występuje w około 90% inwestycji wiatrowych.

Same koszty ponoszone przy budowie i podczas eksploatacji elektrowni wiatrowych można podzielić na trzy grupy: koszty przedinwestycyjne, inwestycyjne i eksploatacyjne. Pierwszą grupę (2 – 5% kosztów całkowitych) stanowią koszty wykonania pomiarów zasobów energetycznych wiatru w przedmiotowym rejonie, koszty badań geologicznych, koszty przeprowadzenia analiz wykonalności i opłacalności budowy oraz opłaty wymagane przepisami. Do drugiej grupy zaliczyć należy koszty zakupu/najmu terenów pod budowę elektrowni, w tym także koszty związane z przekwalifikowaniem gruntu (do 9% całkowitych nakładów inwestycyjnych), koszty zakupu turbiny (60 – 70% całkowitych nakładów

⁹ Niekorzystnym zjawiskiem jest natomiast zmienność w czasie uzyskiwanej mocy, wywołana zmianami pogodowymi (problem magazynowania energii).

¹⁰ Według niemieckich i duńskich szacunków oddanie do użytku kompletnej instalacji wietrznej o mocy 1000 MW związane jest z zatrudnieniem 5000 – 7000 osób [6].

inwestycyjnych), koszty przygotowania terenu (infrastruktura) pod budowę elektrowni wiatrowej (2 – 5% całkowitych nakładów inwestycyjnych), koszty związane z transportem oraz posadowieniem konstrukcji w miejscu zabudowy (ok. 5% całkowitych nakładów inwestycyjnych) oraz koszty związane z podłączeniem elektrowni do sieci energetycznej (10 – 20% całkowitych nakładów inwestycyjnych). Trzecią grupę (ok. 2% całkowitych nakładów inwestycyjnych) stanowią koszty monitoringu¹¹ i remontów okresowych.

Trwałość aktualnie budowanych elektrowni wiatrowych szacuje się na ok. 20 lat, a koszt zainstalowania 1kW mocy na ok. 900 \$. Jest to wynik bardzo korzystny na tle elektrowni jądrowych (ok. 1700 \$) i tradycyjnych elektrowni wykorzystujących paliwo stałe (1100 \$).

W przypadku elektrowni wiatrowych mamy niestety do czynienia z dość długim okresem zwrotu poniesionych nakładów – szacuje się, że w zależności od zainstalowanej mocy okres ten wynosi od 6 do 27 lat¹².

5. Zakończenie

Tempo zachodzących zmian we współczesnym świecie wymusza podejmowanie ciągłych nowych wyzwań. Dotyczy to także nowych technologii mogących m.in. w znaczący sposób wpłynąć na stan środowiska naturalnego. Wymownym tego przykładem może być coraz szersze zastosowanie odnawialnych źródeł energii (OZE) – energetyka odnawialna to aktualnie jeden z zasadniczych elementów rozwoju zrównoważonego. Coraz więcej państw dostrzega konieczność ograniczenia emisji szkodliwych produktów powstających w trakcie spalania paliw energetycznych, a analizując działania krajów, które wcześniej zainwestowały środki w rozwój tej gałęzi gospodarki, można śmiało postawić tezę, że rozwój energetyki alternatywnej może mieć korzystny wpływ nie tylko na środowisko, ale także i na rozwój gospodarki danego kraju czy regionu.

Wynikiem działań podejmowanych w celu urzeczywistnienia idei czystego spalania, obok redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz innych zanieczyszczeń powietrza, jest także stworzenie dodatkowych miejsc pracy, poprawa bezpieczeństwa energetycznego kraju (ochrona konwencjonalnych źródeł energii i dywersyfikacja źródeł), aktywizacja gospodarcza regionów oraz rozwój infrastruktury przesyłowej. Wydaje się, że w realiach polskich, z uwagi

¹¹ Elektrownie wiatrowe są instalacjami niewymagającymi obecności człowieka – po przyłączeniu do sieci sterowanie automatyczne zapewnia praktycznie bezobsługową pracę.

¹² Najdłuższy okres zwrotu nakładów inwestycyjnych dotyczy elektrowni wiatrowych o relatywnie małych, zainstalowanych mocach.

na swoją specyfikę i ograniczony zasięg, odnawialne źródła energii mogą stanowić uzupełnienie tradycyjnych źródeł energii.

Zdaniem autora niniejszy artykuł dotyczy jedynie wąskiego aspektu wykorzystania energii wiatru, także na terenach górniczych (pogórnicych). Stan degradacji obszarów GZW i DZW powinien bowiem skłaniać do głębszego przeanalizowania możliwości zastosowania tego rodzaju niekonwencjonalnego źródła energii, nawet na obszarach zaliczanych grupy obszarów niekorzystnych pod względem zasobów energii wiatru (Górny i Dolny Śląsk zaliczany jest do IV klasy stref energetycznych wiatru). Zasilanie na początek w energię elektryczną chociażby niewielkiego grona odbiorców indywidualnych (oświetlenie, ogrzewanie) i przemysłu (monitoring, odwadnianie itp.) może stanowić przełom w postrzeganiu OZE, a w szczególności energetyki wiatrowej, także na obszarach „węglem stojących”.

BIBLIOGRAFIA

1. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament: Renewable Energy Road Map Renewable Energies in the 21st Century: Building a more sustainable future. COM (2006) 848.
2. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. Official Journal of the European Union, L 140/16.5.6.2009.
3. Dubiński J., Tajduś A.: Nowe wyzwania dla nauki górniczej w świetle przyszłych potrzeb polskiej gospodarki. Polityka Energetyczna, tom 1, zeszyt specjalny 1, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków 2007.
4. <http://www2.uwm.edu.pl/>
5. Kundera K., Pietrakowski T.: Elektrownia wiatrowa w Słupie – koncepcja, realizacja, eksploatacja. Materiały konferencyjne „Energetyka 2000”, Wrocław 2000.
6. Lewandowski W.M.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej. WNT, Warszawa 2001.
7. Lorenc H.: Struktura i zasoby wiatru w Polsce. IMGiW, Warszawa 1996.
8. Ministerstwo Środowiska: Strategia rozwoju energetyki odnawialnej. Warszawa 2000.
9. Rezolucja Sejmu RP w sprawie strategii zrównoważonego rozwoju Polski do roku 2025, M.P. 99.8.96
10. Romaniszyn W.: Energia z siły wiatru. Cz. 2. „EkoBałtyk”, nr 3/4, (64/65). 1999.
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 2008 roku w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii. DzU nr 156, poz. 969..
12. Soliński I.: Energetyczne i ekonomiczne aspekty wykorzystania energii wiatrowej. Wydawnictwa Instytutu Gospodarki Surowcami i energią PAN, Kraków 1999.
13. World Energy Council: World Energy, Technology and Climate policy Outlook – WE 102030. EUR 20366, Brussels 2003.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Józef Paska

Abstract

Systematic and unpreventable exhaustion of coal and rising knowledge about environmental protection are the reason why there is growing interest about unlimited sources of energy. In this context the wind energy is seemed as the basic element of the strategy of energy. In the 90s' there was a dynamic arise in the global market of renewable sources of energy – estimated yearly growth of wind energy was about 25,7% and solar power about 16,8%) – these new sources of power are developing 10 times quicker than coal mine industries. This trend shouldn't be surprising especially when we compare how much waste is produced in conventional power industries and in wind power industries. More and more countries realize the limiting of emission of harmful products being created during burning energetic fuels is necessary. Analyzing actions of countries that had invested measures into the development of that branch of economy, it is easy to bring the theory that the development of alternative power industry may have positive influence not only on the environment but also on the development of the economy of considered country or region. As result of steps made to fruit the idea of clear burning as well as cutback of emission of greenhouse gasses and other air pollutions is also creating additional vacancies, country energetic security improvement (saving conventional energy sources and sources diversification), economical development of regions as well as industrial development. Considering the Polish realities in the context of specification and limited reach, the renewal sources of energy can become addition for traditional energy sources. According to the Author, the written article applies only to narrow aspect of taking advantage of wind energy also on former mining territories. The level of degradation of GZW and DZW territories can bring to the deeper analyzing of investment possibilities of this selected unconventional source of energy even on territories selected to the group of the ones with poor level of wind energy (Upper and Lower Silesia converted to the fourth class of wind energy areas). Admission on first in the electrical energy even small packs of personal receivers (light, heating) and industry (monitoring, dehydration etc.) may cause breakthrough in the perceiving of OZE, and specially wind energy industry also on the full of carbon territories.