

**ORYNA SŁOBODZIAN-KSENICZ<sup>\*</sup>, MARZENA JASIEWICZ<sup>\*</sup>,  
PAULINA KOLENDA<sup>\*\*</sup>**

**ANALIZA PRZESTRZENI EKOLOGICZNEJ I SPOŁECZNEJ  
DLA ELEKTROWNI WIATROWYCH NA PRZYKŁADZIE  
POWIATU GRYFIŃSKIEGO**

*Streszczenie*

*W pracy zawarto analizę przestrzeni ekologicznej i społecznej dla elektrowni wiatrowych na przykładzie powiatu gryfińskiego. Scharakteryzowano warunki wietrzności, ograniczenia środowiskowe oraz uwarunkowania społeczne dla inwestycji istniejących i planowanych. Obecność parków krajobrazowych i obszaru Natura 2000 nie koliduje z istniejącymi i planowanymi farmami wiatrowymi. Wyniki przeprowadzonego sondażu wśród ludności powiatu wskazują na niedoinformowanie społeczności lokalnej.*

Słowa kluczowe: elektrownia wiatrowa, lokalizacja, środowisko, wiatr

**WSTĘP**

Nowe cele dla Polski do 2020 roku wynikające z pakietu energetyczno-klimatycznego zakładają wzrost udziału Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) do 20% w finalnym zapotrzebowaniu na energię [Badora 2010]. Jedno z odnawialnych źródeł energii to energia wiatru, dla rozwoju którego czynnikami sprzyjającymi są programy strategii energetycznej w Unii Europejskiej, do której należy też Polska. Energetyka wiatrowa postrzegana jest na świecie jako dojrzała technologia z niskim kosztem produkcji energii, konkurująca z konwencjonalnymi elektrowniami. Niski koszt jej wytwarzania jest wynikiem wolnej dostępności paliwa – wiatru. Postęp technologiczny umożliwia generatorom

---

\* Uniwersytet Zielonogórski, Instytut Inżynierii Środowiska, Zakład Sieci i Instalacji Sanitarnych

\*\* Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, studentka kierunku inżynieria środowiska

turbinowym uzyskiwanie większej ilości energii na większych wysokościach stąd koszt tej energii będzie maleć [Abhari i in. 2014].

Na rozwój energetyki wiatrowej mają wpływ uwarunkowania ekonomiczne, prawne, ekologiczne i społeczne. Inwestycje w OZE przyczyniają się do rozwoju gospodarczego oraz zapewniają dywersyfikację źródeł wytwarzania energii i zwiększania bezpieczeństwa energetycznego. Do najistotniejszych czynników mających wpływ na rozwój energetyki wiatrowej należą:

- opłacalność ekonomiczna inwestycji,
- wprowadzenie nowych uregulowań prawnych dla energetyki odnawialnej, Ustawa OZE oraz jej finalny wpływ na wsparcie otrzymywane przez lądowe i morskie farmy wiatrowe,
- rozbudowa infrastruktury sieciowej i przyszłe uregulowania prawne w zakresie przyłączania źródeł energii odnawialnej do sieci,
- rozwój technologii wytwarzania energii elektrycznej z wiatru.

Jak podaje Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, energetyka ta jest liderem wśród technologii ekologicznego pozyskiwania energii. Światowy rynek elektrowni wiatrowych od roku 1996 do 2012 ciągle wzrastał, natomiast w 2013 odnotowano spadek do poziomu z lat 2008-2009 [www.gwec.net].

W Polsce produkcja energii z wiatru wciąż rośnie. Na przestrzeni 9 lat wzrost produkcji energii zwiększył się ponad 40-krotnie, z 142,3 GWh w 2004 roku do 5822 GWh w 2013 roku [www.gwec.net]. Stworzona w ten sposób nowa sytuacja w przestrzeni ekologicznej, ekonomicznej i gospodarczej powoduje wzrost wątpliwości dotyczących lokalizacji inwestycji, często powstających bez konsultacji społecznych, zgody miejscowej ludności lub bez zachowania procedury informowania o oddziaływaniu wiatraków na otoczenie.

Proces inwestycyjny budowy elektrowni wiatrowych jest złożony i trwa wiele lat. Można go podzielić na 5 etapów:

- koncepcyjny, obejmujący: warunki wietrzności, lokalizację farmy wiatrowej, ograniczenia środowiskowe i uwarunkowania społeczne,
- administracyjno-prawny,
- finansowy,
- realizacyjny,
- eksploatacji elektrowni.

Etap koncepcyjny rozpoczyna się od analizy warunków wietrzności, w której uwzględnia się takie parametry jak:

- najmniejszą prędkość wiatru, przy której następuje uruchomienie turbiny,
- obliczeniową prędkość wiatru, przy której turbina wiatrowa osiąga moc nominalną,
- maksymalną prędkość wiatru, przy której następuje zatrzymanie pracy turbiny wiatrowej.

Elektrownie wiatrowe pracują zazwyczaj przy wietrze  $5-25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , przy czym optymalną prędkością jest zakres  $15-20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Przy zbyt małej prędkości wiatru elektrownia nie jest w stanie wytworzyć prądu, natomiast przy prędkościach powyżej  $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  turbiny są zatrzymywane ze względu na możliwość uszkodzeń mechanicznych [Tytko 2011].

Kolejnym krokiem jest wyszukanie lokalizacji pod inwestycję. Zły wybór miejsca może przekreślić wieloletnie przygotowania i opłacalność budowy. Przy wyborze miejsca na lokalizację farm wiatrowych istotne są m.in.:

- dostępność geograficzna,
- odległość elektrowni wiatrowych od zabudowań mieszkaniowych. Odległość ta musi spełniać normy dopuszczalnego poziomu hałasu, który reguluje ustawa Prawo ochrony środowiska [Dz. U. 2010 nr 213 poz.1397]. Należy również uwzględnić odległość od zabudowy pod względem tzw. efektu migającego cienia. Zaleca się, aby turbina nie była zlokalizowana bliżej zabudowy niż wynosi czterokrotność wysokości turbiny (licząc od poziomu gruntu po końcówkę łopaty w najwyższym położeniu) [Banak 2010],
- otoczenie przyrodnicze, krajobraz i uwarunkowania prowadzonej gospodarki rolnej,
- wzajemne oddziaływanie turbin – między nimi należy zachować odległość nie mniejszą niż 4 km (w projekcie nowego okólnika zaproponowano odległość 4,5 km) [Banak 2010],
- analizy, czy w pobliżu projektowanej farmy znajduje się inna inwestycja, która ingeruje w środowisko i czy suma wszystkich inwestycji nie spowoduje przekroczenia norm emisyjnych, co pogorszy stan środowiska naturalnego,
- zespoły turbin, które powinny być zebrane w grupy o układzie przestrzennym korespondującym z krajobrazem.

Ograniczenia środowiskowe regulowane są przez Ustawę o ochronie przyrody i Ustawę Prawo ochrony środowiska [Dz. U. 2010 nr 213 poz.1397].

Lokalizacja elektrowni na obszarach prawnie chronionych jest ściśle ograniczona i może być uzasadniona tylko wtedy, gdy nie ma alternatywnych rozwiązań oraz gdy jednocześnie wykluczone jest negatywne oddziaływanie na chronione komponenty środowiska i jego kompensację. Wymienione w Ustawie Parki Narodowe są obszarami o szczególnych walorach przyrodniczych, naukowych, społecznych i edukacyjnych, dlatego też nie ma możliwości lokalizowania elektrowni wiatrowych na ich terenie [art. 8.]. Na obszarach rezerwatów przyrody również nie można lokalizować farm wiatrowych, gdyż są to obszary zachowane w stanie naturalnym lub mało zmienionym, które wyróżniają się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, kulturowymi lub walorami krajobrazowymi [art. 13.1]. Parki krajobrazowe obejmują obszary chronione ze względu na wartości przyrodnicze, historyczne i kulturowe oraz walory krajobrazowe w celu zachowania, i popularyzacji tych wartości w warunkach zrównoważonego rozwoju [art. 16.1]. Lokalizacja elektrowni wiatrowych

w obszarze parku krajobrazowego jest możliwa jeśli uzyskała pozytywną ocenę oddziaływania na środowisko i pozytywną ocenę wojewody (dyrektora parku krajobrazowego). Obszary chronionego krajobrazu to tereny chronione ze względu na wyróżniający je krajobraz zróżnicowanych ekosystemów, wartościowy ze względu na możliwość zaspokajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem lub pełnią funkcję korytarzy ekologicznych [art. 23.1]. Lokalizacja elektrowni wiatrowych w obszarze chronionego krajobrazu jest możliwa jeśli uzyskała pozytywną ocenę oddziaływania na środowisko i pozytywną ocenę wojewody (dyrektora parku krajobrazowego).

Obszary Natura 2000 są elementem Paneuropejskiej Sieci Ekologicznej (PEEN), której utworzenie miało na celu ochronę i odtwarzanie kluczowych ekosystemów, siedlisk, gatunków i cech krajobrazu w Europie [Dyrektywy 79/409/EWG i 92/43/EWG]. Na obszarze Natura 2000 [art. 33] zabrania się podejmowania działań mogących w znaczący sposób pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk gatunków roślin i zwierząt, a także w znaczący sposób wpłynąć negatywnie na gatunki, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000.

Jednym z ważniejszych zagadnień przy realizacji inwestycji jaką jest budowa farm wiatrowych jest komunikacja z lokalną społecznością. Zadaniem inwestora jest przekonanie lokalnych społeczności do akceptacji i poparcia rozwoju energetyki wiatrowej. Brak lub niewłaściwa komunikacja często kończy się próbą zablokowania inwestycji. W miarę rosnącego zainteresowania energetyką wiatrową oraz wzrostu ilości tego typu urządzeń na terenie całego kraju pojawiają się liczne doniesienia na temat konfliktów związanych z wpływem wiatraków na otaczające środowisko, na życie ptaków, zwłaszcza na trasach ich wiosennych i jesiennych przelotów. Planiści przestrzeni, urbaniści, architekci krajobrazu, leśnicy i ekolodzy przedstawiają swoje uwagi dotyczące zniekształcenia krajobrazu, ingerencji w przestrzeń kulturową oraz (często) nierzetelnych ocen wpływu na środowisko. W przedsięwzięciach tego typu koniecznością staje się wyważenie racji społecznych i ekologicznych na poziomie samorządu lokalnego.

W pracy skupiono się na pierwszym etapie procesu inwestycyjnego, który obejmuje warunki wietrzności, ograniczenia środowiskowe i uwarunkowania społeczne – jako jednych z ważniejszych zagadnień dotyczących realizacji inwestycji jaką jest budowa farmy wiatrowej. Pozostałe etapy procesu inwestycyjnego (administracyjno-prawny, finansowy, realizacyjny i eksploatacyjny) są regulowane istniejącymi uwarunkowaniami infrastruktury drogowej, energetycznej, ustawami i aktami prawnymi oraz procedurami uzyskiwania pozwoleń [Abhari i in. 2014].

Podstawowym celem pracy jest próba przeprowadzenia analizy przestrzeni ekologicznej i społecznej elektrowni wiatrowych w powiecie gryfińskim w województwie zachodniopomorskim. Powiat ten charakteryzuje się znaczą-

nym potencjałem w zakresie istniejących możliwości i warunków pozyskiwania energii wiatru.

## MATERIAŁY I METODY

Analizę przestrzeni ekologicznej i ekonomicznej przeprowadzono dla elektrowni wiatrowych planowanych i znajdujących się w powiecie gryfińskim w województwie zachodniopomorskim. Powiat leży na południe od Szczecina, rozciąga się wzdłuż rzeki Odry w bezpośrednim sąsiedztwie z niemieckimi krajami związkowymi: Brandenburgią i Meklemburgią-Pomorzem Przednim. Powierzchnia powiatu wynosi 1869,11 km<sup>2</sup> [Budzyński 2013]. Pod względem użytkowania terenu powiat jest obszarem o charakterze rolniczo - leśnym, użytki rolne stanowią 50,3% powierzchni powiatu, natomiast grunty leśne 35,0% [POŚ 2008]. Według fizyczno-geograficznej regionalizacji Polski Kondrackiego [Kondracki 1994] powiat Gryfiński swoim obszarem obejmuje siedem mezoregionów. Północna część powiatu położona jest w mezoregionach Wzgórz Bukowych, Doliny Dolnej Odry, Równiny Wełtyńskiej oraz Równiny Pырzycko-Stargardzkiej, natomiast południowa część leży na terenach mezoregionów Równiny Gorzowskiej oraz Kotliny Freienwaldzkiej. Centralna część powiatu obejmuje swoim zasięgiem mezoregion Pojezierza Myśliborskiego. Wszystkie mezoregiony występujące na terenie powiatu wchodzą w skład podprovincji Pobrzeży Południowobałtyckich. Ukształtowanie powierzchni ma charakter wybitnie nizinny gdyż średnia wysokość nad poziom morza wynosi 71,9 m. W orografii terenu zaznaczają się dwa wyraźne poziomy wysokościowe: północno-zachodni fragment obszaru to dno doliny Odry. Pozostała część obszaru powiatu to teren płaski i falisty zalegający na wysokościach od 50 do 70 m n.p.m. na północy powiatu, dochodzący na południu do wysokości przekraczających 100m n.p.m. Najwyższym wzniesieniem jest Góra Czcibora 166,8m n.p.m. najniższym zaś jest brzeg Morza Bałtyckiego – 0 m n.p.m. [POŚ 2008].

## WARUNKI WIETRZNOŚCI

Uwarunkowania fizyko-geograficzne oraz ogólna cyrkulacja atmosfery mają wpływ na kierunki i prędkości wiatru. Przeważają wiatry południowo-zachodnie, zachodnie, północno-zachodnie i północne [www.wios.szczecin.pl]. W Polsce średnia roczna prędkość wiatrów waha się od 2,8 do 3,5 m·s<sup>-1</sup>. Średnie roczne prędkości powyżej 4 m·s<sup>-1</sup> (wartość minimalna do efektywnej pracy) występują na wysokości 25m n.p.t. i wyżej na 2/3 powierzchni naszego kraju [Lorenc 2001]. Wg opracowań Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej

znaczna część Polski posiada wystarczające warunki do wykorzystania energii wiatru. Omówienie zasobów wiatru i stref energetycznych przeprowadzono na podstawie danych pomiarowych z lat 1971-2000 [Lorenc 2001, Bandzul 2005]. Analizę rocznej zmienności prędkości wiatru w woj zachodniopomorskim przeprowadzono na podstawie *Rocznej oceny jakości powietrza w zachodniopomorskim za rok 2013* oraz opracowania *Green-Power Wiatr i jego pomiar w energetyce wiatrowej* [<http://green-power.com.pl>].

### **LOKALIZACJA FARM WIATROWYCH**

Produkcja energii wiatrowej jest technologią charakteryzującą się niską gęstością energii, wymaga więc większej powierzchni do wytwarzania tej samej ilości mocy niż konwencjonalne technologie. Analizę warunków geograficznych wykonano na podstawie fizyczno-geograficznej regionalizacji Polski według Kondrackiego [Kondracki 1994] oraz Programu Ochrony Środowiska dla Powiatu Gryfińskiego [POŚ 2003].

### **OGRANICZENIA ŚRODOWISKOWE**

Charakterystykę powiatu pod kątem możliwych ograniczeń środowiskowych wykonano w oparciu o dostępne raporty Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Program Ochrony Środowiska województwa zachodniopomorskiego [POŚ 2008] oraz Program Ochrony Środowiska dla powiatu gryfińskiego [POŚ 2003].

Rozważania dotyczące wpływu farm wiatrowych na ptaki i zwierzęta przeprowadzono na podstawie analiz i opracowań Wuczyńskiego [Wuczyński 2009].

### **UWARUNKOWANIA SPOŁECZNE**

Analizę uwarunkowań społecznych przeprowadzono na podstawie sondażu diagnostycznego. Narzędziem badawczym była ankieta „Energetyka wiatrowana” na terenie województwa zachodniopomorskiego. Została ona przeprowadzona na terenie miasta Szczecina (miasto na prawach powiatu) oraz na terenie powiatu gryfińskiego. W ankiecie wzięła udział reprezentatywna liczba osób.

1. Proszę określić swój wiek
  - do 18
  - 18 – 25
  - 26 – 35
  - 36 – 45
  - 46 – 55
  - powyżej 55
2. Jestem mieszkańcem
  - Wsi
  - Miejscowości do 6 tys mieszkańców
  - Miasta od 6 do 60 tys mieszkańców
  - Miasta od 60 do 120 tys mieszkańców
  - Miasta powyżej 120 tys mieszkańców
3. Pani/Pana wykształcenie
  - Podstawowe
  - Zawodowe
  - Średnie
  - Wyższe
4. Jaki jest Pani/Pana zdaniem wpływ farm wiatrowych i samych wiatraków na:
 

	Negatywny	Pozytywny	Obojętny
Krajobraz			
Faunę i florę			
Zdrowie człowieka			
5. Czy kiedykolwiek przebywała Pani/przebywał Pan w pobliżu wiatraka?
  - Tak
  - Nie
6. Czy jest Pani/Pan za rozwojem energetyki wiatrowej?
  - Tak
  - Nie
7. Czy mieszka Pani/Pan w pobliżu elektrowni wiatrowej?
  - Tak
  - Nie
8. Jeżeli w Pani/Pana okolicy planowana by była elektrownia wiatrowa to
  - Jestem za
  - Jestem przeciw
  - Nie mam zdania
9. Proszę ocenić oddziaływanie wiatraków
 

	Bardzo uciążliwe	Uciążliwe	Obojętne	Nieuciążliwe
Emisja hałasu				
Pole elektromagnetyczne				
Wpływ na ptaki i inne zwierzęta				
Efekt stroboskopowy (migotanie)				
Zmiana krajobrazu				
10. Czy dopuszcza Pani/Pan budowę elektrowni wiatrowej
 

	Zdecydowanie nie	Raczej nie	Nie mam zdania	Raczej tak	Zdecydowanie tak
W swoim województwie					
W swojej gminie					
W swojej miejscowości					
Na gruntach sąsiada					
Na swoich grunta					
11. Czy zgodziłaby się Pani/zgodziłby się Pan na postawienie elektrowni wiatrowej na swoim gruncie za 2-2,5 tys zł/miesiąc/ha od wiatraka?
  - Tak
  - Nie

Rys. 1. Przeprowadzona ankieta [oprac. aut.]  
 Fig. 1. The conducted survey [authoring]

## WYNIKI I DYSKUSJA

### Warunki wietrzności

Obszar Polski charakteryzuje się zróżnicowanymi warunkami wiatrowymi. Jak pokazano na rys. 2 najkorzystniejsze warunki występują na północno-zachodnich terenach Polski obejmując swym zasięgiem cały pas nadbałtycki i tereny północno-wschodnie (strefa I). Na większości obszaru Polski panują słabsze, ale jeszcze korzystne warunki wietrzności (strefa II)



[Wiśniewski i in. 2012]. Strefa III to teren o niekorzystnych warunkach, a strefa IV to wysokie góry. Analiza warunków wietrzności pokazała, że obszar województwa zachodniopomorskiego jest uprzywilejowanym rejonem w Polsce pod względem zasobów energii wiatru (rys. 2). Warunki wybitnie i bardzo korzystne występują w północnej części a korzystne w środkowej i południowej części województwa. Powiat gryfiński znajduje się w II strefie energetycznej wiatru (rys. 3), w której warunki wykorzystania energii wiatru są dość korzystne.

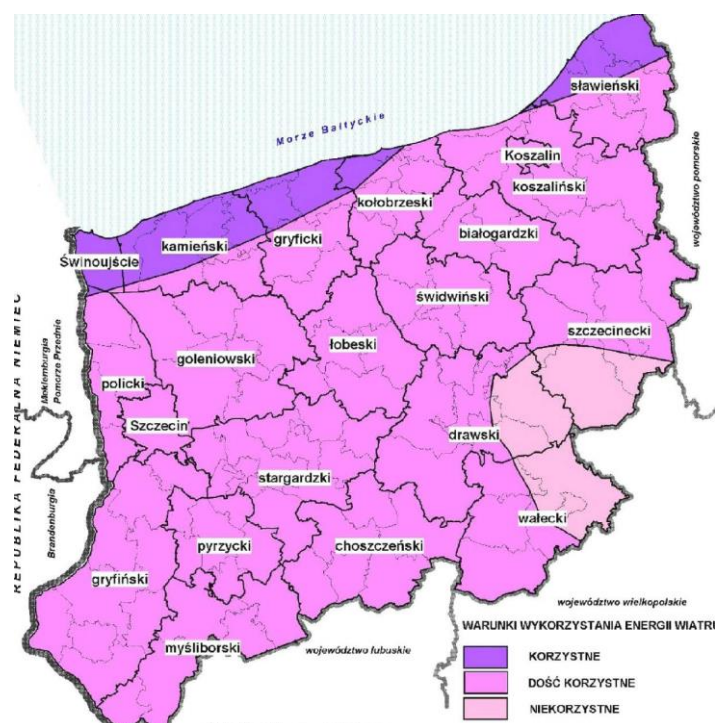
Określony na podstawie badań i pomiarów z wielolecia rozkład średnich prędkości wiatru pokazuje, że w powiecie gryfińskim kształtuje się on w przedziale 4,5 do 5,0 m·s<sup>-1</sup> i są to prędkości określane jako korzystne [Lewandowski 2006].



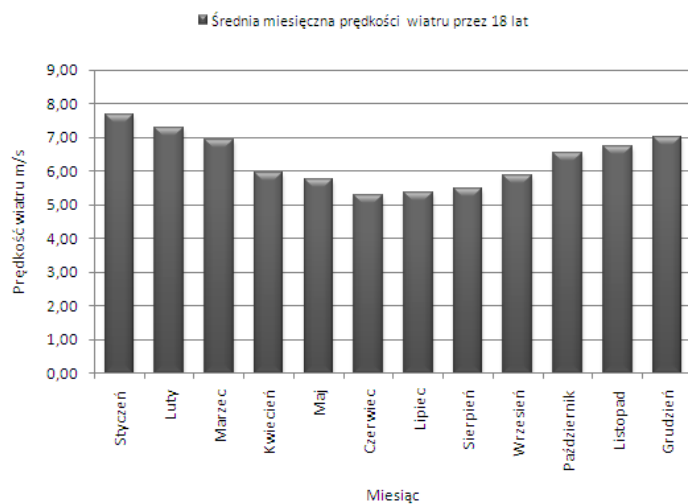
Rys. 2. Strefy wiatrowe w Polsce [Bandzul 2005]

Fig. 2. Wind zones in Poland [Bandzul 2005]





Rys. 3. Warunki wykorzystania energii wiatru w Zachodniopomorskiem [Lewandowski 2006]  
 Fig. 3. Terms of use of wind energy in the Zachodniopomorskiem [Lewandowski 2006]



Rys. 4. Średnie miesięczne prędkości wiatru w Polsce [green-power.com.pl]  
 Fig. 4. Average monthly wind speed in Poland [green-power.com.pl]

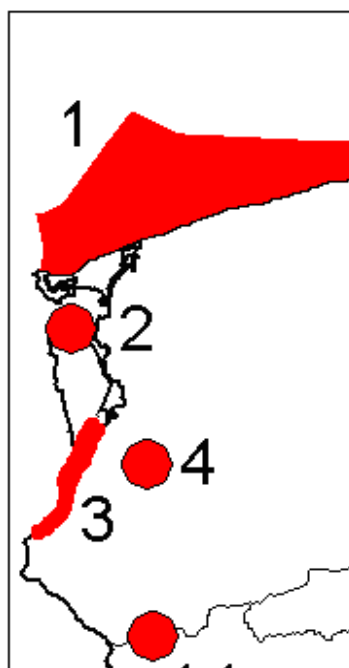
W energetyce wiatrowej istotną informacją jest też znajomość prędkości wiatrów w poszczególnych miesiącach w roku. Na obszarze Polski (rys.4) średnie miesięczne prędkości wiatru wykazują znaczną zmienność w ciągu roku. Najkorzystniejsze warunki do pozyskiwania energii wiatru występują w półroczu zimowym (od listopada do marca), a najbardziej niekorzystne w półroczu letnim [green-power.com.pl]. W Zachodniopomorskiem także obserwuje się zmienność prędkości wiatru w ciągu roku. Najwyższe wartości notowane są w miesiącach zimowych (październik, listopad, grudzień, styczeń), a najniższe w miesiącach letnich (lipiec, sierpień). Zarówno w Polsce jak i w Zachodniopomorskiem, w tym w powiecie gryfińskim, najkorzystniejsze warunki do pozyskiwania energii z wiatru są w miesiącach zimowych, czyli w okresie największego zapotrzebowania na energię [Boczar 2008].

### **Lokalizacja farm wiatrowych**

Powiat gryfiński jest największym powiatem w województwie zachodniopomorskim. Ma charakter turystyczno – rolniczy gdyż w strukturze użytkowania dominują użytki rolne 50,1% i leśne 34,2% [POŚ 2003]. Ukształtowanie powierzchni powiatu jest wybitnie nizinne ze średnią wysokością 71,9 m n.p.m. Najwyższym punktem jest wierzchołek Góry Rozwalin – 240 m n.p.m. a najniższym brzeg Morza Bałtyckiego. Uwarunkowania orograficzne stwarzają odpowiednią przestrzeń pod kątem wzajemnego oddziaływania turbin (odległość turbin od siebie nie mniejsza niż 4km). Komunikacja pomiędzy powiatami woj. zachodniopomorskiego i gminami może przebiegać bez utrudnień, gdyż na terenie powiatu istnieje dobrze rozbudowana sieć dróg, na które składają się cztery drogi krajowe (w tym A6), siedem wojewódzkich oraz liczne drogi powiatowe i gminne. Uwarunkowania przestrzenne, sposób użytkowania gruntów przy niewielkiej ilości przemysłu sprawia, iż jest to teren atrakcyjny dla lokalizacji farm wiatrowych.

### **Ograniczenia środowiskowe**

Znajdujące się na terenie powiatu parki krajobrazowe (Szczeciński Park Krajobrazowy "Puszcza Bukowa", Park Krajobrazowy Dolina Dolnej Odry, Cedyński Park Krajobrazowy) nie wykluczają możliwości budowania elektrowni wiatrowych, gdyż zgodnie z ustawą lokalizacja elektrowni wiatrowych w obszarze parku krajobrazowego jest możliwa jeśli uzyskała pozytywną ocenę oddziaływania na środowisko i pozytywną ocenę wojewody (dyrektora parku krajobrazowego).



Rys. 5. Obszary objęte europejską siecią ekologiczną Natura 2000 (zaznaczone na czerwono); Zatoka Pomorska, 2. Zalew Szczeciński, 3. Dolina Dolnej Odry, 4. Jezioro Miedwie [<http://www.gdos.gov.pl/natura-2000>]

Fig. 5. The areas covered by the European ecological network Natura 2000 (marked with red colour); Zatoka Pomorska, 2. Zalew Szczeciński, 3. Dolina Dolnej Odry, 4. Jezioro Miedwie [<http://www.gdos.gov.pl/natura-2000>]

Rysunek 5 przedstawia położenie obszarów Natura 2000 w powiecie gryfińskim. Znajdują się one w części północno-zachodniej i zachodniej części powiatu. Art. 97 ust 1 Uoos mówi, że jeżeli przedsięwzięcie może znacząco oddziaływać na obszary Natura 2000, to musi być wydane postanowienie o potrzebie przeprowadzenia oceny [art. 97 ust. 1 Uoos]. Tak więc lokalizacja farm wiatrowych na terenach Natura 2000 nie jest automatycznie wykluczona, ale decyzja odnośnie takiej lokalizacji powinna opierać się na szczegółowej analizie [Stryjecki, Mielniczuk 2011].

### Wpływ elektrowni wiatrowych na ptaki

Jednym z powodów braku pełnej akceptacji farm wiatrowych jest prawdopodobnie ich negatywny wpływ na ptaki i zwierzęta. Wuczyński [Wuczyński 2009] analizuje negatywne oddziaływanie elektrowni wiatrowych na ptaki, które wykorzystują przestrzeń powietrzną. Podaje on, że skala

i rodzaje oddziaływań bywają różne i są trudne do oszacowania, niewątpliwie zależą od takich zmiennych, jak: skład gatunkowy i zagęszczenie ptaków, zachowania poszczególnych gatunków, atrakcyjność terenu jako żerowiska i jego cechy topograficzne, przestrzenne rozmieszczenie turbin, ich parametry czy też lokalna specyfika warunków pogodowych. Negatywny wpływ farm wiatrowych na ptaki może dotyczyć czterech aspektów:

- zabijania – śmiertelność bezpośrednia wskutek zderzeń ptaków z obiektami farm,
- odstraszenia – efektywna utrata lęgówisk lub żerowisk wywołana wypieraniem ptaków,
- efektu bariery – zmiany tras przelotów wymuszone unikaniem siłowni,
- utraty siedlisk – bezpośrednia utrata lęgówisk lub żerowisk wskutek przekształceń terenu wywołanych budową farmy.

Śmiertelność ptaków wskutek kolizji z obiektami farm wiatrowych jest najbardziej rozpowszechnionym rodzajem oddziaływania i jednym z najbardziej kontrowersyjnych aspektów rozwoju energetyki wiatrowej. Najczęstszą przyczyną śmiertelności są zderzenia ze śmigłami rotora, rzadziej z wieżą lub gondolą turbiny. Przyczyną takiego stanu może być to, iż śmigła są w ciągłym ruchu a prawdopodobieństwo zderzenia wzrasta przy warunkach złej widoczności. W przypadku kolizji dziennych prawdopodobną przyczyną jest zjawisko „załamywania ruchu” (podobny efekt jak przy obserwacjach koła jadącego roweru). Dla zdecydowanej większości gatunków ptaków pojawienie się farm wiatrowych na danym terenie spowodowało zmniejszenie atrakcyjności i dostępności, niezależnie od okresu fenologicznego czy typu środowiska [Wuczyński 2009]. Ptaki mogą być wypierane do mniej dogodnych miejsc, co ogranicza możliwości reprodukcji, żerowania czy przeżycia. Szlaki przelotu ptaków w zasadzie pokrywają cały obszar Polski i nie sposób jest wskazać teryny nad którymi przelotne ptaki nie pojawiają się. Bardzo wyraźne koncentracje przelotu występują wzdłuż wybrzeża bałtyckiego oraz wzdłuż wielkich rzek, na Wiśle i Odrze, a także na zbiornikach wodnych, głównie w zachodniej części kraju. Jesienne i wiosenne wędrówki ptaków swym zasięgiem obejmują cały kraj, ale wiosną nie spotyka się na ogół tak wielkich koncentracji ptaków, jak ma to miejsce jesienią. Wiele gatunków ptaków lądowych żeruje w czasie wędrówki wiosennej na polach i w lasach [Gromadzki 2005]. Analizując problem kolizji ptaków z wiatrakami należy pamiętać o tym, że ptaki dość często kolidują z innymi budowlami znajdującymi się w powietrzu (np. napowietrzne linie przesyłowe, wysokie budynki, okna i witryny, maszty przekaźnikowe, latarnie morskie). Na podstawie obserwacji i obliczonych współczynników śmiertelności ptaków można stwierdzić, że liczba kolizji z wiatrakami jest znacznie mniejsza niż liczba kolizji np. z samochodami, wysokimi oszklonymi budynkami czy liniami wysokiego napięcia. Warto też nadmienić, że liczba ptaków zabijanych przez wiatraki zależy od wielu zmiennych, m.in. od atrakcyjności żerowiska

terenu, zagęszczenia ptaków, zachowań behawioralnych, cech topograficznych terenu, rozmieszczenia turbin. W Polsce większość farm wiatrowych znajduje się lub jest planowana na terenach użytkowanych rolniczo gdzie utrata siedlisk ma potencjalnie mniej istotny wpływ na populację ptaków [Wiśniewski i in. 2012]. Charakter rolniczo – leśny powiatu gryfińskiego stwarza dużą dostępność siedlisk, zatem utrata ich części nie powinna wywołać znaczących konsekwencji dla stabilności populacji ptaków.

### **Spoleczne aspekty elektrowni wiatrowych**

Analizę uwarunkowań społecznych przeprowadzono na podstawie sondażu diagnostycznego. Narzędziem badawczym była ankieta „Energetyka wiatrowa na terenie województwa zachodniopomorskiego”. Najliczniejszą grupę wiekową stanowiły osoby w przedziale 26-35 lat (28%). Wśród ankietowanych nie było osób poniżej 18 roku życia. Najwięcej osób zamieszkuje wsie (37%) oraz miasta w przedziale od 6 do 60 tysięcy mieszkańców (35%). Prawie połowa ankietowanych (45%) posiada wykształcenie średnie, 29% wykształcenie zawodowe, a 23% wyższe. Ponad połowa ankietowanych (54%) ocenia pozytywnie wpływ farm wiatrowych na krajobraz, 29% uważa, że jego wpływ jest obojętny, a jedynie 17% ocenia go negatywnie. Oceniając oddziaływanie na faunę i florę – 48% badanych stwierdziła, że jest ono obojętne, 29% określiła, że jego wpływ jest pozytywny, natomiast 23% badanych oceniła ten wpływ negatywnie.

W pytaniu o negatywny wpływ farm wiatrowych na ptaki i zwierzęta – 43% ankietowanych uważa wiatraki za uciążliwe lub bardzo uciążliwe dla ptaków oraz innych zwierząt, pozostałe 57% twierdzi, że nie mają one żadnego wpływu lub są obojętne. Pytani oceniali wpływ farm wiatrowych na zdrowie człowieka – 47% z nich uznało ten wpływ jako obojętny, 28% stwierdziło, że wpływ jest pozytywny, a 25% że negatywny. W pobliżu wiatraka przebywało 66% ankietowanych a 98% badanych nie znajdowała się nigdy w pobliżu farmy wiatrowej a jedynie 2% widziało wiatraki z bliska. W sąsiedztwie elektrowni wiatrowej zgodziłoby się mieszkać 64% ankietowanych, 17% było przeciwnych, natomiast 19% było niezdecydowanych. Jeśli chodzi o emisję hałasu, to 24% ankietowanych uważa, że emitowany hałas nie jest uciążliwy, 26%, że jest uciążliwy, 13% że jest bardzo uciążliwy, a dla 37% badanych jest on obojętny. W przypadku oddziaływania elektrowni wiatrowej pod kątem wytwarzania pola elektromagnetycznego – 35% ankietowanych stwierdziło, że jest to obojętne, dla 33% jest uciążliwe, a 32% uznaje za nieuciążliwe. Na pytanie o tzw. efekt stoboskopowy (migotanie) – 38% ankietowanych twierdzi, że jego wpływ jest obojętny, 24% uważa go za uciążliwy, a 8% za bardzo uciążliwy, natomiast 30% uznaje, że ma on pozytywny wpływ. W ankiecie pytano również o uciążliwość widoku wiatraków – 42% ankietowanych uważa,

że widok wiatraków nie jest dla nich uciążliwy, 36% ocenia go na obojęny, 18% na uciążliwy, a 4% na bardzo uciążliwy. W pytaniu dotyczącym lokalizacji farm wiatrowych na terenie swojego województwa – 81% ankietowanych było nastawionych pozytywnie (w tym 41% udzieliło odpowiedzi „zdecydowanie tak”). Jedyne 10% z nich była nastawiona negatywnie (w tym 4% udzieliło odpowiedzi „zdecydowanie nie”), 9% ankietowanych nie miało na ten temat zdania. Podobne wyniki uzyskano w pytaniu dotyczącym lokalizacji elektrowni wiatrowych na terenie powiatu – 79% odpowiedziało pozytywnie (w tym 39% zakreśliło „zdecydowanie tak”), 11% ankietowanych nie chce elektrowni wiatrowych (w tym 3% z nich „zdecydowanie nie”), 10% ankietowanych nie miało zdania na ten temat. Pytani wyrażali również opinię na temat lokalizacji farm wiatrowych na terenie ich miejscowości. Tutaj już tylko 65% z nich wyraziło zgodę na budowę elektrowni (w tym 31% było zdecydowanie na tak), negatywnie nastawionych było 29% (w tym 10% było zdecydowanie na nie) a 6% pytanych nie miało na ten temat zdania. Zapytano również o możliwość budowy farmy wiatrowej na gruntach sąsiada. Jedyne 45% ankietowanych zgodziłoby się na budowę elektrowni (w tym 20% zdecydowanie tak), 41% nie wyraziłoby takiej zgody (w tym 18% była zdecydowanie przeciwna), natomiast 15% ankietowanych nie miało zdania na ten temat. Na propozycję posadowienia farmy wiatrowej na własnych gruntach – 48% pytanych wyraziłoby zgodę (w tym 24% zdecydowanie tak), 43% nie postawiłoby elektrowni na własnych gruntach (w tym aż 18% zdecydowanie nie) a 9% nie miało własnego zdania. Oferta postawienia elektrowni na swoim gruncie za 2-2,5 tys zł/miesiąc/ha od wiatraka była do zaakceptowania dla 70% ankietowanych, pozostała 30% grupa nie była zainteresowana propozycją.

Reasumując wyniki ankiety należy stwierdzić, że ok. 30% pytanych uważa, iż elektrownie wiatrowe mają negatywny wpływ na ludzi i na środowisko. Wśród najbardziej negatywnych opinii przeważają te, które dotyczą wpływu na ptaki i inne zwierzęta oraz „hałaśliwości” wiatraków. Uzyskane wyniki odzwierciedlają opinie wyrażane w reportażach telewizyjnych i artykułach prasowych, skupiających się głównie wokół negatywnego oddziaływania elektrowni wiatrowych na otoczenie. Około 80% ankietowanych wyraża zgodę na lokalizację elektrowni wiatrowych na terenie swojego województwa, powiatu, gminy. Jednak im bliżej własnego domu, tym aprobaty ankietowanych spada. I tak na elektrownię zlokalizowaną we własnej miejscowości chętnych jest 65%, na gruntach sąsiada już tylko 45% a na własnych gruntach 48%. Interesujący jest fakt, że w sytuacji gdy ankietowani dowiadują się o finansowych korzyściach z tytułu posadowienia na ich gruntach wiatraków to 70% ankietowanych zgodziłoby się na budowę farmy wiatrowej.



## PODSUMOWANIE

Początek rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce to lata 90-te, a fakt, że jest to jeden z ważniejszych sposobów pozyskiwania energii będzie on sprzyjał jej kontynuacji. Obszary kraju o korzystnych uwarunkowaniach wietrznych i rolniczym zagospodarowaniu będą miejscem lokalizacji farm wiatrowych. Proces ten dotyczy także woj. zachodniopomorskiego i powiatu gryfińskiego, ponieważ posiadają one najkorzystniejsze warunki wietrzności i charakteryzują się rolniczo-leśnym użytkowaniem terenu. Analiza przestrzeni ekologiczno-społecznych uwarunkowań lokalizacji farm wiatrowych w powiecie gryfińskim pokazała, że obecność parków krajobrazowych i obszaru Natura 2000 nie koliduje z istniejącymi farmami wiatrowymi i tymi, które są planowane. Sprzyjające warunki środowiskowe i lokalizacyjne przedkładają się na ilość wybudowanych instalacji i wielkość wytwarzanej mocy. W połowie 2014 roku w Polsce zainstalowanych było 890 farm wiatrowych [Gazeta prawna] z czego w województwie zachodniopomorskim 62 instalacje, a ilość wytwarzanej mocy była najwyższa w kraju – wyniosła bowiem 1154,1MW. W miarę rosnącego zainteresowania energetyką wiatrową i wzrostem ilości farm wiatrowych rośnie liczba doniesień o konfliktach z ekologami i lokalną społecznością, dlatego przy realizacji takich inwestycji ważnym elementem jest komunikacja z mieszkańcami. Opinie wyrażane w sondażu pokazują, że istnieje pilna potrzeba informowania społeczności o wynikach rzetelnie przeprowadzanych analiz i raportów oddziaływania wiatraków i farm na zdrowie ludzi i zwierząt oraz na środowisko. Jednym z takich narzędzi jest przeprowadzona ekofizjografia – analiza o stopniu oddziaływania na elementy żywe i nieżywe środowiska oraz komunikacja z mieszkańcami. Jak podaje Kistowski [2004], ekofizjografia jest bardzo ważnym narzędziem decyzyjnym i powinna być wykonana jeszcze przed planem zagospodarowania przestrzennego, podana do publicznej wiadomości, przedyskutowana i skonfrontowana ze wszystkimi zainteresowanymi stronami, a na końcu powinna być podjęta decyzja satysfakcjonująca wszystkie strony.

Z aktualnych doniesień wynika, że ...”na terenie zachodniopomorskich powiatów pyrzyckiego i gryfińskiego powstanie największa farma wiatrowa w Polsce. Dokładnie pod Żelichowem ma stanąć farma wiatrowa. Pozwala na to uchwalenie na sesji Rady Miejskiej miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla terenów w obrębie miejscowości Żelichów (na południowy wschód od Cedyni na granicy z gminami Moryń i Mieszkowice). Farma wiatrowa ma stanąć na obszarze prawie 270 ha, kilkaset metrów od zabudowań w Żelichowie”... [<http://www.igryfino.pl>].



**LITERATURA**

1. ABHARI, R.; CHOKANI, A.; GAWLIKOWSKA, A.; IOANNOU, A.; SINGH, B.; SUBRAMANIAN, J.; VINKLERS, M.; 2014. Systematyczne planowanie rozwoju energetyki wiatrowej w województwie lubelskim. Raport końcowy. Lublin.
2. BADORA, K.; 2010. Lokalizacja farm wiatrowych w południowej części województwa opolskiego, a uwarunkowania przyrodniczo-krajobrazowe. *Inżynieria ekologiczna*, nr 23.
3. BANAK, J.; 2010. Lokalizacja elektrowni wiatrowych-uwarunkowania środowiskowe i prawne. *Człowiek i Środowisko* 34(3-4): 117-128.
4. BANDZUL, W.; 2005. Energetyka wiatrowa w Polsce. *Elektroenergetyka*, nr 3/2005 (54).
5. BOCZAR, T.; 2008. Energetyka wiatrowa. Aktualne możliwości wykorzystania, Wydawnictwo Pomiar Automatyka Kontrola, Warszawa.
6. BUDZYŃSKI, I.; 2013. Powierzchnia i ludność w przekroju terytorialnym w 2013 r. GUS, Departament Metodologii, Standardów i Rejestrów, Warszawa.
7. Dz. U. 2010 nr 213 poz.1397.
8. Dyrektywa 79/409/EWG.
9. Dyrektywa 92/43/EWG.
10. GROMADZKI, M.; 2005. Opinia dotycząca przelotów w Polsce dzikich ptaków pochodzących z Zachodniej Syberii, Uralu oraz europejskiej środkowej części Federacji Rosyjskiej. Zakład Ornitologii PAN, Gdańsk.
11. KISTOWSKI, M.; (red.); 2004. Studia przyrodniczo-krajobrazowe województwa pomorskiego. Pomorskie Studia Regionalne. Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, Gdańsk.
12. KONDRACKI, J.; 1994. Geografia Polski Mezoregiony Fizyczno-Geograficzne, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
13. LEWANDOWSKI, P.; 2006. Energia odnawialna na Pomorzu Zachodnim. Produkcja energii z surowców odnawialnych w Regionie Zachodniopomorskim. Wydawnictwo Hogben, Szczecin.
14. LORENC, H.; 2001. Oferta ośrodka meteorologii IMGW.
15. Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Gryfińskiego, 2003. ABRYS technika sp. z o.o.
16. Program Ochrony Środowiska Województwa Zachodniopomorskiego na lata 2008-2011 z uwzględnieniem perspektywy 2012-2015.
17. STRYJECKI, M.; MIELNICZUK, K.; 2011. Wytyczne w zakresie prognozowania oddziaływań na środowisko farm wiatrowych. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. Warszawa.
18. TYTKO, R.; 2011. Odnawialne źródła energii, OWG Warszawa.

19. WIŚNIEWSKI, G.; MICHAŁOWSKA-KNAP, K.; KOĆ, S.; 2012. Energetyka wiatrowa – stan aktualny i perspektywy rozwoju w Polsce. Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO).
20. WUCZYŃSKI, A.; 2009. Notatki Ornitologiczne, Tom 50, Zeszyt 3.
21. Art. 97 ust. 1 Uoos
22. GPD, 2016. Green Power Development. [green-power.com.pl](http://green-power.com.pl)
23. GWEC, 2006. Global Wind Energy Council. <http://www.gwec.net>
24. GDOŚ, 2016. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. <http://www.gdos.gov.pl/natura-2000>
25. IGRYFINO.PL, 2015. Wiatraki staną w gminie Cedynia. [http://www.igryfino.pl/arttykul/Wiatraki-stana-w-gminie-Cedynia\\_\\_7763](http://www.igryfino.pl/arttykul/Wiatraki-stana-w-gminie-Cedynia__7763)
26. WIOŚ w Szczecinie. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w szczecinie. [www.wios.szczecin.pl](http://www.wios.szczecin.pl)
27. GAZETA PRAWNA, 2014. Gdzie w Polsce znajdują się farmy wiatrowe i ile wytwarzają energii? <http://serwisy.gazetaprawna.pl/energetyka/arttykuly/813200,gdzie-w-polsce-znajduja-sie-farmy-wiatrowe-i-ile-wytwarzaja-energii.html>

## **ANALYSIS OF THE AREA OF ENVIRONMENTAL AND SOCIAL FOR WIND POWER PLANTS ON THE EXAMPLE OF GRYFINO DISTRICT**

### *S u m m a r y*

*The study included an analysis of environmental and social space for wind farms in the Gryfino district example. Characterized wind conditions, environmental constraints and social conditions for existing and planned investments. The presence of parks and Natura 2000 site does not interfere with existing and planned wind farms. The results of the survey among the population of the county show a lack of information to the local community.*

Key words: wind turbine , location , environment, wind