

# PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

# RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 409

## Polityka ekologiczna a rozwój gospodarczy

Redaktorzy naukowi  
Andrzej Graczyk  
Agnieszka Ciechelska



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
Wrocław 2015

Redakcja wydawnicza: Barbara Majewska  
Redakcja techniczna i korekta: Barbara Łopusiewicz  
Łamanie: Małgorzata Czupryńska  
Projekt okładki: Beata Dębska

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania  
znajdują się na stronach internetowych  
[www.pracnaukowe.ue.wroc.pl](http://www.pracnaukowe.ue.wroc.pl)  
[www.wydawnictwo.ue.wroc.pl](http://www.wydawnictwo.ue.wroc.pl)

Publikacja udostępniona na licencji Creative Commons  
Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 3.0 Polska  
(CC BY-NC-ND 3.0 PL)



© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu  
Wrocław 2015

**ISSN 1899-3192**  
**e-ISSN 2392-0041**

**ISBN 978-83-7695-552-0**

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Zamówienia na opublikowane prace należy składać na adres:  
Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
ul. Komandorska 118-120, 53-345 Wrocław  
tel./fax 71 36 80 602; e-mail: [econbook@ue.wroc.pl](mailto:econbook@ue.wroc.pl)  
[www.ksiegarnia.ue.wroc.pl](http://www.ksiegarnia.ue.wroc.pl)

Druk i oprawa: TOTEM

## Spis treści

Wstęp.....	9
------------	---

---

### Część 1. Ekonomiczne podstawy polityki ochrony środowiska

---

<b>Tomasz Żylicz:</b> Ekonomia w polskiej ochronie środowiska.....	13
<b>Dariusz Kielczewski:</b> Problem koordynacji polityki ekologicznej i polityki społecznej w kontekście zrównoważonego rozwoju .....	29
<b>Agnieszka Lorek:</b> Ocena polskiej polityki ekologicznej w warunkach wdrażania zrównoważonego rozwoju.....	38
<b>Zbigniew Szkop:</b> Badanie <i>willingness to pay</i> turystów odwiedzających Śląski Park Krajobrazowy.....	48

---

### Część 2. Informacyjne podstawy polityki ekologicznej

---

<b>Agnieszka Becla:</b> Wybrane kosztowo-zasobowe bariery wykorzystania informacji w realizacji lokalnej strategii zrównoważonego i trwałego rozwoju (na przykładzie niektórych gmin Dolnego Śląska).....	63
<b>Stanisław Czaja:</b> Teoriopoznawcze oraz metodyczno-metodologiczne problemy gromadzenia i wykorzystania informacji w realizacji lokalnej strategii zrównoważonego i trwałego rozwoju (na przykładzie wybranych gmin Dolnego Śląska, Ziemi Lubuskiej i Wielkopolski).....	84
<b>Piotr P. Małecki:</b> Podstawy metodologiczne tworzenia statystyki kosztów środowiskowych według nowych wymogów Eurostatu – wyzwania dla Polski .....	102
<b>Ksymbena Rosiek:</b> Istota i zakres definiowania kosztów środowiskowych ....	112

---

### Część 3. Instrumenty polityki ekologicznej

---

<b>Bogusław Fiedor, Andrzej Graczyk:</b> Instrumenty ekonomiczne II Polityki ekologicznej państwa.....	127
<b>Agnieszka Ciechelska:</b> Przegląd i ocena wybranych instrumentów gospodarki odpadami komunalnymi w II Polityce ekologicznej państwa .....	140
<b>Bartosz Bartniczak:</b> Możliwość wykorzystania instrumentów zwrotnych w projektach dotyczących rozwoju zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej .....	155

---

#### **Część 4. Polityka ekologiczna a problemy rolnictwa**

---

<b>Karol Kociszewski:</b> Ekonomiczne instrumenty ochrony środowiska w polskim rolnictwie .....	167
<b>Anna Kuczuk, Stefan Waclaw:</b> Działalność prośrodowiskowa gospodarstw rolnych w aspekcie realizacji Programu rolnośrodowiskowego .....	177
<b>Anetta Zielińska:</b> Rozwój rolnictwa ekologicznego na obszarach przyrodniczo cennych .....	195

---

#### **Część 5. Polityka ekologiczna a problemy energetyki**

---

<b>Alicja Małgorzata Graczyk:</b> Analiza i ocena zgodności instrumentów polityki ekologicznej dotyczących odnawialnych źródeł energii z zasadami zrównoważonego rozwoju .....	207
<b>Artur Ulrich:</b> Transformacja energetyczna w Niemczech – studium projektu „Efektywność Plus” .....	218
<b>Waldemar Kozłowski:</b> Ocena potencjału inwestycyjnego energetyki wiatrowej przez pryzmat uwarunkowań środowiskowych na przykładzie województwa warmińsko-mazurskiego .....	228
<b>Michał Ptak:</b> Ograniczanie emisji fluorowanych gazów cieplarnianych .....	239

---

#### **Część 6. Zrównoważony rozwój w krajach rozwijających się**

---

<b>Maciej Chrzanowski, Sylwia Dzedzic, Leszek Woźniak:</b> Ekoinnowacje w strategiach firm klastra „Dolina Lotnicza” .....	253
<b>Sylwia Dzedzic:</b> Ekologiczne miasta przyszłości. Masdar City – studium przypadku .....	264
<b>Tomasz Poskrobko, Anetta Zielińska:</b> Innowacje w krajach rozwijających się a zrównoważony rozwój.....	277

## Summaries

---

### Part 1. Economic bases of environmental policy

---

<b>Tomasz Żylicz:</b> Economics in environmental protection in Poland .....	13
<b>Dariusz Kielczewski:</b> Problem of coordination of ecological policy and social policy in the context of sustainable development .....	29
<b>Agnieszka Lorek:</b> Assessment of Polish environmental policy in terms of implementation of sustainable development .....	38
<b>Zbigniew Szkop:</b> Study of <i>Willingness to Pay</i> of tourists visiting Ślęza Landscape Park .....	48

---

### Part 2. Information bases of ecological policy

---

<b>Agnieszka Becla:</b> Chosen costs and resources barriers of using information in the realization of local sustainable development strategy (on the example of some Lower Silesian communes) .....	63
<b>Stanisław Czaja:</b> Theoretical, cognitive and methodological problems of accumulation and utilization of information in the realization of local sustainable development strategy (on the example of chosen of Lower Silesia, Lubuska Province and Wielkopolska communities) .....	84
<b>Piotr P. Małecki:</b> Methodological base for environmental costs statistics according to the new Eurostat requirements and resulting challenges for Poland .....	102
<b>Ksymbena Rosiek:</b> The nature and scope of environmental costs defining .....	112

---

### Part 3. Ecological policy tools

---

<b>Bogusław Fiedor, Andrzej Graczyk:</b> Economic instruments of II State Ecological Policy .....	127
<b>Agnieszka Ciechelska:</b> Review and evaluation of chosen municipal waste management tools .....	140
<b>Bartosz Bartniczak:</b> The ability to use financial instruments in projects relating to sustainable multi-model urban mobility .....	155

---

### Part 4. Ecological policy vs. agriculture problems

---

<b>Karol Kociszewski:</b> Economic instruments of environment protection in Polish agriculture .....	167
--	-----

<b>Anna Kuczuk, Stefan Waclaw:</b> The environmentally-friendly activity of farms in the aspect of Agri-environmental Programme realization.....	177
<b>Anetta Zielińska:</b> The development of ecological farming in natural valuable areas .....	195

---

## **Part 5. Ecological policy vs. power industry problems**

---

<b>Alicja Małgorzata Graczyk:</b> Analysis and assessment of ecological policy instruments of RES in accordance with sustainable development principles.....	207
<b>Artur Ulrich:</b> Energy transition in Germany – study of Efficiency Plus project.....	218
<b>Waldemar Kozłowski:</b> Assessment of investment potential of wind power industry through the prism of environmental conditions on the example of Warmian-Masurian Voivodeship .....	228
<b>Michał Ptak:</b> Reducing the emissions of fluorinated greenhouse gases.....	239

---

## **Part 6. Sustainable development in developing countries**

---

<b>Maciej Chrzanowski, Sylwia Dzedzic, Leszek Woźniak:</b> Eco-innovations in the strategies of enterprises from “Aviation Valley” cluster.....	253
<b>Sylwia Dzedzic:</b> Ecological future cities. Masdar City – a case study.....	264
<b>Tomasz Poskrobko, Anetta Zielińska:</b> Innovations in developing countries vs. sustainable development .....	277

**Waldemar Kozłowski**

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
e-mail: wkozłowski@xl.wp.pl

---

**OCENA POTENCJAŁU INWESTYCYJNEGO  
ENERGETYKI WIATROWEJ PRZEZ PRYZMAT  
UWARUNKOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH  
NA PRZYKŁADZIE WOJEWÓDZTWA  
WARMIŃSKO-MAZURSKIEGO**

---

**ASSESSMENT OF INVESTMENT POTENTIAL  
OF WIND POWER INDUSTRY THROUGH  
THE PRISM OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS  
ON THE EXAMPLE OF WARMIAN-MASURIAN  
VOIVODESHIP**

---

DOI: 10.15611/pn.2015.409.17

**Streszczenie:** W artykule poruszono dwa problemy badawcze. Pierwszy dotyczy wyceny zasobów energii wiatrowej na przykładzie województwa warmińsko-mazurskiego. Drugim problemem badawczym jest kwestia uwarunkowań środowiskowych, które są kluczowe w województwie warmińsko-mazurskim ze względu na ilość i rodzaj terenów ekologicznie chronionych. Zgodnie z założeniami polityki energetycznej Unii Europejskiej energia wiatrowa ma mieć szczególne znaczenie w bilansie energetycznym, a jej udział w strukturze produkowanej energii ma stanowić 15%. Niemniej instalacja urządzeń energetyki wiatrowej zdeterminowana jest różnymi uwarunkowaniami. Do najważniejszych, jeśli chodzi o województwo warmińsko-mazurskie, należą uwarunkowania środowiskowe.

**Słowa kluczowe:** energia wiatrowa, zasoby, uwarunkowania, środowisko.

**Summary:** The article deals with two research problems. The first one concerns the valuation of wind energy resources on the example of Warmian-Masurian Voivodeship. The second problem area refers to the question of environmental conditions. In accordance with the assumptions of the Energy Policy of the European Union wind energy will be significant in the energy balance and its share in the structure of the produced energy will reach 15%. However, the installation of wind power appliances is determined by different factors. As regards Warmian-Masurian Voivodeship environmental conditions belong to the most important.

**Keywords:** wind energy, resources, conditions, environment.

## 1. Wstęp

Jednym z najważniejszych zadań naszych czasów jest ochrona środowiska i klimatu. Szczególne zagrożenie dla środowiska pochodzi z sektora energetycznego bazującego jeszcze w dużej mierze na konwencjonalnych, a zarazem kurczących się zasobach, takich jak: węgiel, ropa czy gaz. Zasoby konwencjonalnych źródeł energii prowadzą do znacznej emisji zanieczyszczeń<sup>1</sup>, ponadto szacuje się, że za kilkadziesiąt lat teoretycznie mogą zostać wyczerpane<sup>2</sup>. Istnieje zatem potrzeba przechodzenia od źródeł konwencjonalnych produkcji energii do źródeł odnawialnych, co oprócz korzyści środowiskowych wpłynie na poprawę bezpieczeństwa systemu energetycznego. Polityka energetyczna Unii Europejskiej zakłada stały wzrost udziału poszczególnych rodzajów energii odnawialnych w strukturze zużycia ogółem<sup>3</sup>.

Szczególne znaczenie w polityce energetycznej UE przypisuje się energetyce wiatrowej, która w bilansie energetycznym stanowić ma 15% produkowanej energii [European Wind 2015]. Obecnie w Polsce łączna zainstalowana moc potencjału odnawialnych źródeł energii przekroczyła 6 GW. Na koniec trzeciego kwartału 2014 r. było to 5844 MW z ekologicznych siłowni, a rok wcześniej – 5511 MW [Urząd Regulacji 2015]. Szczegółową analizę mocy zainstalowanej z poszczególnych źródeł energii odnawialnej prezentuje tabela 1.

W opracowaniu poruszone zostały dwa problemy badawcze: pierwszy dotyczy określenia potencjału energii wiatrowej na terenie województwa warmińsko-mazurskiego, a drugi analizy uwarunkowań środowiskowych występujących przy planowaniu i realizacji inwestycji w energetykę wiatrową w województwie.

Podstawowymi metodami badawczymi zastosowanymi w pracy są: analiza i porównanie oraz metoda projektowa. Do podstawowych źródeł wiedzy fakturalnej należą materiały i opracowania takich instytucji, jak: Fundusz Ochrony Środowiska w Warszawie, Główny Urząd Statystyczny w Warszawie, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie, Instytut Energetyki Odnawialnej w Warszawie, Urząd Marszałkowski w Olsztynie, Urząd Wojewódzki w Olsztynie. Uzyskane od instytucji dane zostały uzupełnione materiałami z badań własnych autora.

---

<sup>1</sup> Z 1 tony spalonego węgla powstaje 2300 kg CO<sub>2</sub>, który dostaje się do atmosfery.

<sup>2</sup> Światowe zasoby ropy naftowej na koniec 2013 r. szacowane były na 1687 miliardów baryłek (230 mld ton), co przy wydobyciu obecnie średnio 86 mln baryłek dziennie wystarczy na 53 lata. Światowe zasoby węgla szacowane są na 861 933 mln ton, co przy obecnej dynamice konsumpcji wystarczy średnio na 87 lat. BP Statistical World Energy Review 2014, <http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics>.

<sup>3</sup> Podstawowe dokumenty określające cele wspólnej polityki energetycznej w krajach UE to: Biała Księga „Energia dla przyszłości – odnawialne źródła energii” z listopada 1997 r., Protokół z Kioto z grudnia 1997 r., Dyrektywa 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych, Odnowiona Strategia UE dotycząca trwałego rozwoju z 26 czerwca 2006 r. oraz Europejska polityka energetyczna z 10 stycznia 2007 r.



**Tabela 1.** Moc zainstalowana źródeł energii odnawialnej [MW] w latach 2005-2014

Rodzaj źródła OZE	2005 r.	2009 r.	2013 r.	2014 r.
Elektrownie na biogaz	31,972	70,888	162,241	188,549
Elektrownie na biomasę	189,790	252,490	986,873	1008,245
Elektrownie wytwarzające energię z promieniowania słonecznego	–	0,001	1,901	21,004
Elektrownie wiatrowe	83,280	724,657	3389,541	3833,832
Elektrownie wodne	852,495	945,210	970,128	977,007
Łącznie	1157,537	1993,246	5510,684	6028,637
Wzrost r/r	204, 604	835,709	3 517,438	517,953

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: [Urząd Regulacji 2015].

Zakres przestrzenny badań to województwo warmińsko-mazurskie, które należy do najuboższych w Polsce i charakteryzuje się słabą strukturą gospodarczą, zdeteminowaną w istotny sposób przez walory przyrodnicze. 70% obszaru województwa zajmują tzw. obszary chronione, co ogranicza w istotny sposób aktywność gospodarczą. Podstawowymi domenami rozwoju gospodarczego są sektory związane m.in. z: ekonomią wody, wysokiej jakości żywnością oraz przemysłem drzewnym [Strategia rozwoju 2013]. Niezbędny w tych dziedzinach jest rozwój infrastruktury z jednoczesną ochroną obszarów cennych przyrodniczo, zwłaszcza korytarzy środowiskowych i ostoi przyrody o randze europejskiej. Województwo ma wyjątkowe położenie geopolityczne, co związane jest bliskością granicy z Obwodem Kaliningradzkim Federacji Rosyjskiej oraz dostępem do Zalewu Wiślanego.

## 2. Analiza potencjału energii wiatrowej w województwie warmińsko-mazurskim

Energia z wiatru – oprócz biogazu, biomasy, wody i słońca – jest ekologicznym, a zarazem dominującym źródłem pozyskiwania energii elektrycznej. Stanowi przy tym jedno z najczystszych źródeł zasilania [Chochowski 2010, s. 127-128]. Udział energii wiatrowej w strukturze produkcji energii stale rośnie, co przedstawia tabela 2.

Jak wynika z tabeli 2, największą moc z zainstalowanych wiatraków uzyskują Niemcy (39 165 MW), ale w strukturze zużycia energii ogółem stanowi to tylko 18%. Największy udział w strukturze zużycia energii uzyskała Dania (55%) przy produkcji energii wiatrowej na poziomie 4845 MW. W Polsce, mimo iż zainstalowana moc wytwórcza energii wiatrowej jest na poziomie 3834 MW, to jej udział w zużyciu energii ogółem to zaledwie 1%. W rankingu plasuje to Polskę na jednym z ostatnich miejsc wśród krajów UE. Produkcja energii elektrycznej przez elektrownie wiatrowe w rzeczywistych warunkach może osiągnąć zgodnie z szacunkami 15% pokrycia

**Tabela 2.** Ilość zainstalowanej mocy do wytwarzania energii z wiatru w wybranych krajach UE

Kraj	Ilość zainstalowanej mocy [MW] energii wiatrowej	Udział energii wiatrowej w strukturze zużycia energii elektrycznej ogółem
Niemcy	39 165	18%
Hiszpania	22 986	29%
Wielka Brytania	12 440	5%
Francja	9 285	2%
Włochy	8 663	5%
Szwecja	5 424	5%
Portugalia	4 915	25%
Dania	4 845	55%
Polska	3 834	1%
Irlandia	2 271	23%
UE – średnia	128 751/28 = 4598,25	3,5%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: [European Wind 2015].

bilansu energetycznego naszego kraju. Obszar Polski ma ogólnie korzystne warunki pod względem pozyskania energii wiatrowej. Średnioroczna prędkość wiatru wynosi od 2,8 do 4 m/s. Powyżej 4 m/s (co uważane jest za wartość minimalną do efektywnej konwersji energii wiatrowej) wieje na wysokości od 25 metrów wzwyż na ok. 2/3 powierzchni naszego kraju. W zasadzie szacuje się, że odpowiednie warunki do rozwoju energetyki wiatrowej istnieją na ok. 40% powierzchni Polski [Strefy energetyczne... 2014].

Województwo warmińsko-mazurskie dysponuje z jednej strony dużymi zasobami w zakresie OZE, z drugiej zaś 60% powierzchni województwa obwarowane jest ustawami ekologicznymi, co przysparza wielu utrudnień przy planowaniu i realizacji inwestycji, w szczególności w energetykę wiatrową. Obecnie dominującym rodzajem pozyskiwanej energii odnawialnej w badanym województwie jest właśnie energia wiatrowa, która w strukturze ogólnej mocy zainstalowanej z energii odnawialnej stanowi 83%. Szczegółową strukturę instalacji mocy energii odnawialnej w województwie warmińsko-mazurskim przedstawia tabela 3.

Według danych IMiGW województwo warmińsko-mazurskie ma bardzo dobre warunki energetyczne wiatru. Są tu obszary zaliczane do I, II, III i IV klasy energetycznej (rys.1). Najkorzystniejsze warunki do pozyskania energii wiatrowej znajdują się na terenach takich powiatów, jak: elbląski, braniewski, bartoszycki, kętrzyński, węgorzewski oraz gołdapski.

**Tabela 3.** Rodzaje zainstalowanej mocy OZE w województwie warmińsko-mazurskim (stan na 31.12.2014 r.)

Typ instalacji	Liczba instalacji	Moc [MW]
Elektrownia wiatrowa na lądzie	31	271,605
Instalacje wytwarzające z biomasy – różne rodzaje	9	26,044
Elektrownia wodna przepływowa do 0,3 MW	71	5,661
do 1 MW	8	4,369
do 5 MW	3	5,800
Razem	<b>82</b>	<b>15,830</b>
Instalacje wytwarzające z biogazu – różne rodzaje	16	12,584
Instalacje wytwarzające z promieniowania słonecznego	6	0,880
Razem	184	326,913

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: [Urząd Regulacji 2015].

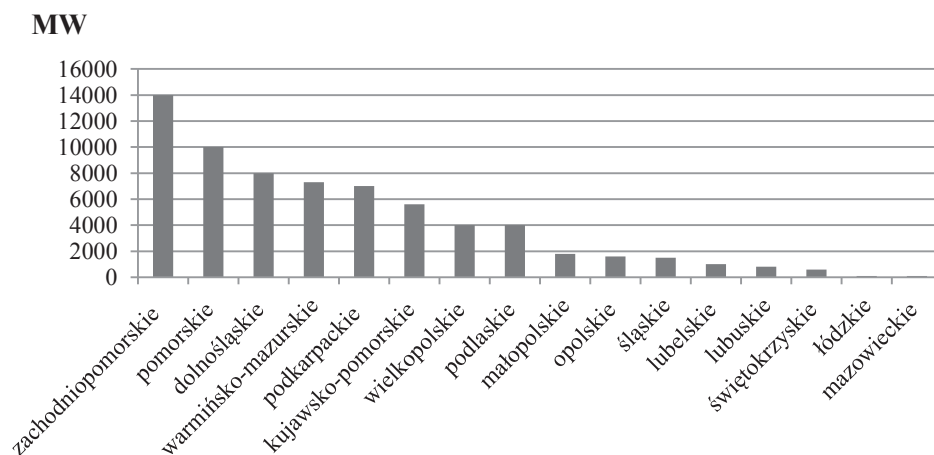


**Rys. 1.** Klasy energetyczne energii wiatrowej na terenie Polski

Źródło: [Strefy energetyczne 2014].

Szacuje się, iż udział poszczególnych klas energii wiatru w strukturze całkowitego potencjału wynosi: klasa II – 38%, klasa III – 30%, klasa IV – 24%, klasa I 8%. Całkowity potencjał energetyczny województwa warmińsko-mazurskiego w zakre-

się energii wiatrowej szacowany jest na poziomie 7300 MW. Na tle innych województw warmińsko-mazurskie zajmuje 4. miejsce, ustępując tylko województwom: zachodniopomorskiemu (14 000 MW), pomorskiemu (10 000 MW) oraz dolnośląskiemu (8000 MW), (rys. 2).



**Rys. 2.** Szacunkowy potencjał energii wiatrowej w poszczególnych województwach

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Rozwój europejskiego... 2008].

**Tabela 4.** Rozlokowanie mocy energii wiatrowej zainstalowanej w powiatach warmińsko-mazurskich

Powiat	Liczba instalacji	Moc (MW)
Braniewski	1	20,00
Działdowski	3	4,800
Elbląski	2	2,500
Ełcki	1	0,600
Giżycki	1	4,500
Gołdapski	7	53,500
Iławski	7	99,330
Kętrzyński	1	70,000
Lidzbarski	1	0,075
Nidzicki	2	10,000
Nowomiejski	2	1,600
Olecki	2	4,600
Ostródzki	1	0,100
Razem	31	271,605

Źródło: opracowanie własne.

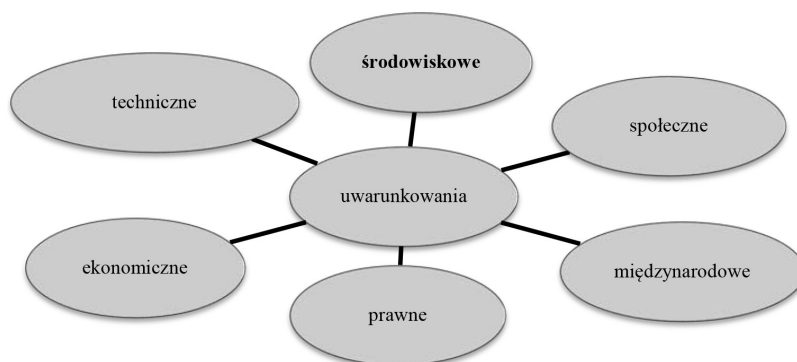
Na zasoby energii odnawialnej w województwie pozytywnie wpływają duże powierzchnie użytków rolnych i niski wskaźnik zaludnienia, co powinno sprzyjać realizacji inwestycji z zakresu energetyki wiatrowej. Najwięcej energii z farm wiatrowych produkuje się w powiecie iławskim, gdzie sztandarowym projektem inwestycyjnym jest instalacja wiatrowa w Kisielicach, która ma potencjał 43 turbin wiatrowych o mocy 78 MW. Szczegółowe dane na temat mocy energii wiatrowej zainstalowanej w poszczególnych powiatach województwa warmińsko-mazurskiego przedstawia tabela 4.

Poziom wykorzystania energii z wiatru, czyli realne wykorzystanie do posiadanych zasobów energii wynosi zaledwie 3,72%. Świadczy to o potencjale, jaki może jeszcze wykorzystać województwo warmińsko-mazurskie. Należy jednak pamiętać, że lokalizację każdej farmy wiatrowej trzeba weryfikować indywidualnie.

### 3. Uwarunkowania środowiskowe w zakresie instalacji w energię wiatrową na obszarze województwa warmińsko-mazurskiego

Rozwój energetyki wiatrowej w Polsce budzi najczęściej emocje społecznych spośród wszystkich rodzajów energii odnawialnej<sup>4</sup>. Podstawowym uwarunkowaniem w województwie warmińsko-mazurskim jest uwarunkowanie środowiskowe, co wynika głównie z liczby aktów prawnych obowiązujących w obszarze ochrony środowiska, jak również powierzchni województwa objętej ochroną ekologiczną (46,7%).

W artykule skupiono się głównie na uwarunkowaniach środowiskowych jako podstawowej barierze determinującej inwestycje z zakresu energetyki wiatrowej w badanym województwie. Ponadto występują jeszcze uwarunkowania: międzynarodowe, prawne, techniczne, społeczne oraz ekonomiczne<sup>5</sup> (rys. 3).



Rys. 3. Rodzaje uwarunkowań w zakresie inwestycji w OZE

Źródło: opracowanie własne.

<sup>4</sup> Listę barier w procesach inwestycyjnych z zakresu energetyki wiatrowej opisują: [Soliński, Soliński, Ranoz 2007, s. 60-70].

<sup>5</sup> Szerzej na temat uwarunkowań pisze [Niedziółka 2012, s. 95-102].

Uwarunkowania środowiskowe są najbardziej rygorystycznymi uwarunkowaniami w zakresie inwestycji wiatrowych. W województwie warmińsko-mazurskim występują liczne obszary prawnie chronione. Szczegółowy wykaz przedstawia tabela 5.

**Tabela 5.** Obszary ochrony przyrody w województwie warmińsko-mazurskim

Obszary prawnie chronione		
Ogółem	ha	1 126 155,3
Rezerwaty przyrody	ha	31 229,4
Parki krajobrazowe razem	ha	144 931,4
Rezerwaty i pozostałe formy ochrony przyrody w parkach krajobrazowych	ha	5532,4
Obszary chronionego krajobrazu razem	ha	953 400,7
Rezerwaty i pozostałe formy ochrony przyrody na obszarach chronionego krajobrazu	ha	24 118,9
Użytki ekologiczne	ha	4855,0
Stanowiska dokumentacyjne	ha	2,0
Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe	ha	21 388,1
Pomniki przyrody		
Ogółem	szt.	2576

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Bank Danych Regionalnych, GUS (2013).

Dodatkowo inwestycje w instalacje wiatrakowe ograniczają obszary Natura 2000. Rozmieszczenie w wyznaczonych OSO (obszar specjalnej ochrony) oraz powołanych i projektowanych OZW (obszary mające znaczenie dla Wspólnoty Europejskiej) w województwie warmińsko-mazurskim przedstawia rysunek 4.

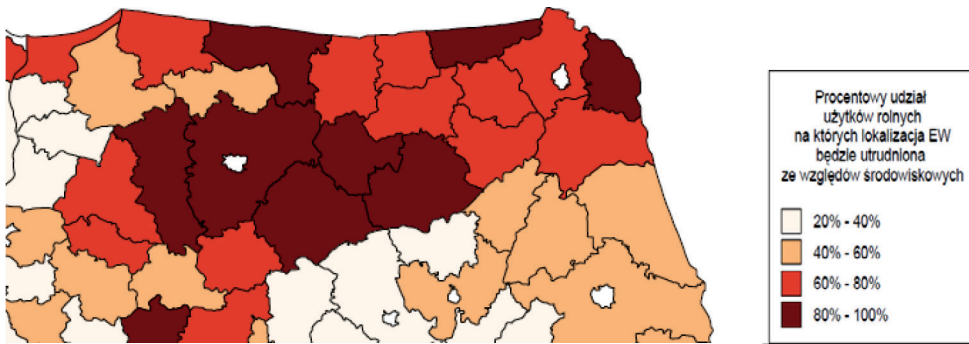
Liczba obszarów chronionych w strukturze całej powierzchni województwa ogranicza zasadniczo tereny, gdzie mogą powstać instalacje energetyki wiatrowej. Ogółem ponad 46,7% obszaru województwa warmińsko-mazurskiego to tereny chronione, w tym ponad 39% stanowią obszary chronionego krajobrazu, prawie 6% parki krajobrazowe i około 1% zespoły przyrodniczo-krajobrazowe. To znacznie więcej niż średnia w kraju (31%). W Polsce obszary chronionego krajobrazu zajmują 22% powierzchni, parki krajobrazowe około 8%, a zespoły przyrodniczo-krajobrazowe 0,24%. Oznacza to, iż prawie połowa powierzchni województwa zostaje automatycznie wykluczona z instalacji urządzeń wiatrakowych.

Z perspektywy uwarunkowań środowiskowych można określić w miarę szczegółowo preferowane lokalizacje instalacji wiatrowych na obszarze województwa. Do najlepszych zaliczyć można powiaty: elbląski, braniewski, kętrzyński, węgorzewski, ełcki, giżycki, iławski, nowomiejski, nidzicki (rys. 5).



Rys. 4. Obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) oraz obszary (OZW) w województwie warmińsko-mazurskim

Źródło: [Program Ochrony... 2011].



Rys. 5. Preferowane lokalizacje instalacji energetyki wiatrowej w województwie warmińsko-mazurskim

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Program Ochrony... 2011].



## 4. Zakończenie

Na podstawie przeprowadzonych analiz można sformułować następujące wnioski:

1. Województwo warmińsko-mazurskie dysponuje jednym z największych potencjałów w zakresie energii wiatrowej w Polsce, które obecnie szacuje się na 7300 MW.

2. Obecnie w województwie potencjał energetyki wiatrowej jest wykorzystywany na poziomie 3,72% (271,605 MW).

3. Podstawową determinantą w zakresie inwestycji w energię wiatrową na terenie województwa warmińsko-mazurskiego jest uwarunkowanie środowiskowe. Akty prawne dotyczące ochrony środowiska obejmują obszar 1 122 000 km<sup>2</sup>, co stanowi 46,7% całego obszaru województwa.

4. Predysponowane lokalizacje urządzeń wiatrowych znajdują się głównie w takich powiatach, jak: elbląski, braniewski, kętrzyński, węgorzewski, ełcki, giżycki, iławski, nowomiejski, nidzicki.

6. Władze samorządowe powinny przygotować dokładną analizę możliwości wykorzystania zasobów energetyki wiatrowej w województwie. Analiza powinna dotyczyć również wskazań odnośnie do konkretnych lokalizacji przy uwzględnieniu uwarunkowań środowiskowych.

7. Istnieje konieczność pogłębienia analiz w zakresie oddziaływania instalacji wiatrowych na środowisko wraz z ich upublicznieniem z uwagi na różne interpretacje prawne i społeczne.

Energetyka wiatrowa może stanowić dla województwa warmińsko-mazurskiego istotny impuls w rozwoju gospodarczo-społecznym. Efektywne wykorzystanie zasobów energii wiatrowej wymaga jednak współdziałania wszystkich zainteresowanych podmiotów, a w szczególności władz samorządowych oraz instytucji naukowych celem opracowania szczegółowych analiz lokalizacji instalacji wiatrowych. Zasadne byłoby powołanie warmińsko-mazurskiej agencji energii wiatrowej, która zajęłaby się kwestiami organizacyjnymi i analitycznymi odnośnie do wykorzystania zasobów energii wiatrowej.

## Literatura

Biała Księga, 11 listopada 1997, „Energia dla przyszłości – odnawialne źródła energii”, Komisja Europejska, Bruksela.

BP Statistical World Energy Review 2014, <http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics>.

Chochwiski A., 2010, *Energetyka wiatrowa*, [w:] F. Krawiec (red.), *Odnawialne źródła energii w świetle globalnego kryzysu energetycznego. Wybrane problemy*, Difin, Warszawa.

European Wind Energy Association, 2015, Bruksela, <http://www.ewea.org/>.

Europejska polityka energetyczna z 10 stycznia 2007, Rada Unii Europejskiej, Bruksela.

Niedziółka D., 2012, *Zielona energia w Polsce*, CeDeWu, Warszawa.



- Odnowiona Strategia UE dotycząca trwałego rozwoju, 26 czerwca 2006 r., Rada Unii Europejskiej, Bruksela.
- Program Ochrony Środowiska Województwa Warmińsko-Mazurskiego na lata 2011-2014, z uwzględnieniem perspektywy na lata 2015-2018, 10 września 2011, Urząd Marszałkowski w Olsztynie, Olsztyn.
- Rozwój europejskiego rynku energetyki wiatrowej*, 2008, Instytut Energetyki Odnawialnej, Warszawa.
- Soliński I., Soliński B., Ranoz R., 2007, *Uwarunkowania rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce na tle Unii Europejskiej*, [w:] J. Pyka (red.), *Szanse i zagrożenia rozwoju rynku energetycznego w Europie i Polsce*, AE Katowice, Katowice.
- Strategia rozwoju społeczno-gospodarczego województwa warmińsko-mazurskiego, 25 czerwca 2013, Urząd Marszałkowski w Olsztynie, Olsztyn.
- Strefy energetyczne i zasoby wiatru w Polsce*, 2014, IMiGW, Warszawa, <http://www.imgw.pl/>.
- Urząd Regulacji Energetyki, 2015, Warszawa, <http://www.ure.gov.pl>.