

Krzysztof Napieraj<sup>1</sup>, Włodzimierz Ehrenhalt<sup>2</sup>, Piotr Indykiewicz<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Katedra Zoologii i Kształtowania Krajobrazu  
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

<sup>2</sup> Stowarzyszenie Energetyki Odnawialnej w Warszawie

<sup>3</sup> Katedra Kształtowania i Ochrony Środowiska  
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

## Odnawialne źródła energii szansą rozwoju dla samorządów lokalnych

### Wprowadzenie

Ograniczone zasoby kopalnych surowców energetycznych i niekwestionowana potrzeba przeciwdziałania zmianom środowiskowym wywoływanym m.in. procesem tzw. globalnego ocieplenia sprawiają, że wzrost wykorzystania energii odnawialnej staje się koniecznością cywilizacyjną 21. wieku. W ten nurt bezpośrednio wpisuje się stanowisko krajów wspólnoty europejskiej, które w grudniu 2008 r. podpisując tzw. Pakiet Klimatyczny zobowiązały się do tego, że do 2020 roku zredukują emisję gazów cieplarnianych o 20%, zwiększą efektywność wykorzystania energii o 20% i zwiększą wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych do 20%.

Globalne zmiany klimatyczne w istotny sposób oddziałują na populacje bardzo wielu gatunków roślin i zwierząt powodując znaczące zmiany w ich biologii i ekologii. W przypadku ptaków, tj. grupy kręgowców o największej różnorodności gatunkowej, dotyczy to w szczególności zmian w zasięgu występowania lęgów, zimowisk i szlaków migracyjnych, zmian terminów rozpoczynania wędrówek i docierania do miejsc lęgowych, zmian terminów przystępowania do lęgów, a to z kolei bezpośrednio wpływa na przeżywalności osobników dorosłych i ich sukces lęgowy. Zagadnienia te były i są nadal analizowane i szeroko opisywane przez wielu wybitnych naukowców, w tym prezentowane w publikacjach takich autorów, jak: Moreno *et al.* (1997), Crick *et al.* (1997, 1999), Tryjanowski *et al.* (2002), Pearson *et al.* (2004), Beaumont *et al.* (2005), Wuczyński (2009), Perrins (2008).

### Scenariusze rozwoju światowej energetyki

Dane Międzynarodowej Agencji Energetycznej (*International Energy Agency - 2011*), wyspecjalizowanej agencji krajów OECD, w rocznym raporcie pt.: „2011 World Energy Outlook” przedstawiają perspektywy energetyki świata do 2035 r. w postaci trzech scenariuszy:

- *The New Policies Scenario* (Scenariusz Nowych Polityk) przedstawia wariant podstawowy i przyjmuje założenie uzgodnienia polityki energetycznej krajów świata. Scenariusz ten traktowany jest przez IEA jako najbardziej prawdopodobny i kształtowany w zasadniczej mierze przez kraje spoza OECD, tj. głównie z grupy BRIC (Brazylia, Rosja, Indie i Chiny);
- *The Current Policies Scenario* (Scenariusz Polityk Bieżących) opisuje obraz świata, opartego na kontynuacji aktualnej polityki i środków, którymi jest ona realizowana;



PROGRAM REGIONALNY  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



WOJEWÓDZTWO  
KUJAWSKO-POMORSKIE

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej w Toruniu

*Mój region w Europie*

- *The 450 Scenario* (Scenariusz 450) jako stosowany model wprowadza w sektorze energii plan działań określany mianem *mapy drogowej*, który w ocenie autorów zapewni ograniczenie wzrostu średniej globalnej temperatury do 2°C, a to w praktyce winno oznaczać ograniczenie długoterminowego stężenia gazów cieplarnianych (GHG) w atmosferze do ok. 450 ppm równoważnika dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>eq), (Malko 2012).

Według Międzynarodowej Agencji Energetycznej za najbardziej prawdopodobny przyjmuje się *Scenariusz Nowych Polityk*, który będzie realizowany głównie przez grupę krajów spoza OECD.

W przypadku poszczególnych źródeł energii elektrycznej przewiduje się, co następuje:

- **Węgiel**

Globalna produkcja energii elektrycznej ze źródeł węglowych wzrośnie do 2035 roku z 8100 TWh do ok. 12000 TWh. Produkcja z węgla podwoi się dla krajów spoza OECD (np. w Indiach wykorzystanie wzrośnie niemal trzykrotnie, a w USA zmniejszy się o ok. 3%). W Europie zużycie węgla zmniejszy się w następstwie wprowadzenia systemu obrotu uprawnieniami do emisji EU ETS. W efekcie zmian w technologiach węglowych średnia światowa sprawność elektrowni węglowych wzrośnie w analizowanym okresie (2009-2035) z 38% do 42% (Kom. Europ. 2011).
- **Gaz ziemny**

We wszystkich scenariuszach zakłada się wzrost zapotrzebowania na gaz. Największe zapotrzebowanie dotyczy Chin, w których przewiduje się wzrost z poziomu ok. 110 mld m<sup>3</sup> (2009 r.) do ponad 500 mld m<sup>3</sup> (2035 r.). Udział gazu ze źródeł niekonwencjonalnych w analogicznym okresie wzrośnie z ok. 13% do 20%. Prognozuje się, że do 2035 r. największym producentem gazu będzie Rosja, natomiast Chiny staną się dominującym producentem azjatyckim. Ponadto przewiduje się, że szybki wzrost wydobycia gazu odnotują kraje Bliskiego Wschodu i Afryki. Natomiast Europa (z zapotrzebowaniem ok. 540 mld m<sup>3</sup> w 2035 r.) pozostanie nadal największym importerem gazu.
- **Energetyka jądrowa**

Mimo, zakładanych problemów w uzyskiwaniu finansowania nowych reaktorów jądrowych (konsekwencja wypadków w Fukushima w 2011 r.), sektor jądrowy utrzyma swą pozycję w grupie krajów OECD i poza nią. W skali światowej moc zainstalowana w elektrowniach jądrowych wzrośnie do 2035 r. z ok. 393 GW do 630 GW. Wzrost energii wyprodukowanej w analizowanym okresie osiągnie wartość ok. 2000 TWh.

Dopuszcza się jednak zaistnienie scenariusza, w którym kraje skopiują reakcję Szwajcarii, Niemiec czy Włoch i zdecydują się na wyhamowanie lub wręcz wycofanie się z wytwarzania energii jądrowej. W takim przypadku paliwami, które będą dominowały w energetyce, staną się węgiel i gaz ziemny.
- **Odnawialne Źródła Energii**

Wszystkie przedstawione scenariusze przewidują wzrost udziału w energetyce źródeł wytwórczych w oparciu o zasoby odnawialne. Zakłada się do 2030 r. niemal trzykrotny wzrost wartości wyprodukowanej energii, tj. z ok. 9300 TWh do ok. 11100 TWh. Zasadnicza część tego przyrostu pochodzi będzie z wiatru i wody (po ok. 1/3), a tylko 1/10 ze Słońca. W scenariuszu nowych polityk zakłada się, że produkcja energii wiatrowej w Chinach ta osiągnie niemal 590 TWh co sprawi, że Chiny zajmą czołową pozycję globalnego producenta energii z wiatru na lądzie. Natomiast w Unii Europejskiej wartość zainstalowana generacji wiatrowej na lądzie wzrośnie z ok. 133



PROGRAM REGIONALNY  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



WOJEWÓDZTWO  
KUJAWSKO-POMORSKIE

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej w Toruniu

*Mój region w Europie*

TWh do ok. 480 TWh, podczas gdy w USA – ponad pięciokrotnie (z ok. 74 TWh do ok. 390 TWh).

Z kolei solarna generacja w Unii Europejskiej stanowi aktualnie ok. 3/4 słonecznej generacji globalnej, ale zakłada się że przy utrzymaniu się dotychczasowej tendencji na pozycję światowego lidera wysuną się Chiny i Indie

Jak się wydaje kluczowym czynnikiem wzrostu OZE jest skala subsydiowania. Przewiduje się, bowiem, że subsydia dla OZE zwiększą się w analizowanym okresie (2009-2035) z ok. 64 mld do ok. 250 mld USD. Jednocześnie jednak podkreśla się fakt, że niektóre z tych subsydiów mogą być nie do utrzymania w okresie powszechnych problemów finansowych.

### **Miejsce polskiego sektora energii w Unii Europejskiej**

Polska, razem z Francją, Niemcami, Hiszpanią, Wielką Brytanią i Włochami, należy w Unii Europejskiej do grupy największych państw. Ludność tej grupy krajów stanowi ok. 71% ludności całej Unii, a ich terytorium zajmuje łącznie ok. 52% powierzchni Unii Europejskiej.

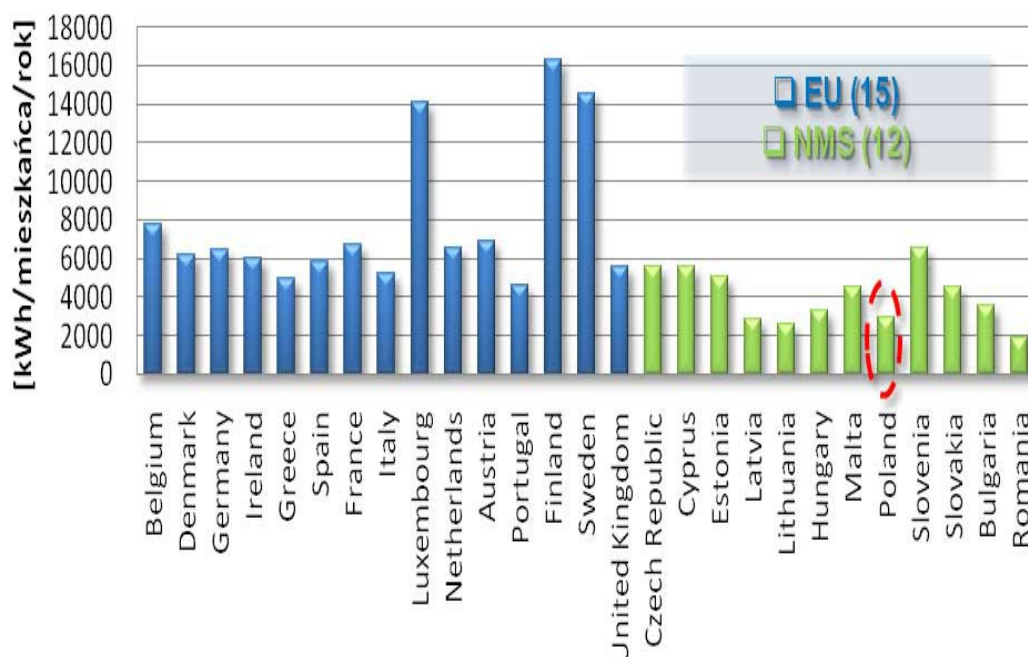
Polski sektor energii wyróżnia się wśród krajów unijnych tym, że jest największym producentem i konsumentem węgla kamiennego. Ponadto Polska posiada największy scentralizowany system ciepłowniczy i jednocześnie jest krajem tranzytowym ropy naftowej i gazu ziemnego pomiędzy Federacją Rosyjską i Niemcami. Jednak Polska nie posiada energetyki jądrowej ani znaczących zasobów hydroenergetycznych.

Polska zajmuje ok. 7,2% powierzchni Unii, a zamieszkuje ją ok. 7,7% ludności całej Unii Europejskiej. Zużycie energii pierwotnej Polski w 2007 r. stanowiło ok. 5,4% zużycia tej energii całej Unii, a zużycie energii elektrycznej brutto Polski stanowiło ok. 4,3% zużycia całej Unii (ryc. 1), (Soliński i Gawlik 2012). Natomiast wskaźniki zużycia energii per capita w 2007 r. wynosiły:

- energia pierwotna średnia UE-27 – 3,63 toe, Polska – 2,55 toe,
- energia elektryczna średnia UE-27 – 6 320 kWh, Polska – 3 662 kWh.

Ze względu na węglowy charakter polskiej gospodarki – wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> per capita był stosunkowo wysoki i równał się 7,99 t/capita. Natomiast w największych krajach Unii Europejskiej równa się: Niemcy – 9,71 t/capita, Hiszpania – 7,68 t/capita, Francja – 5,81 t/capita, Włochy – 7,38 t/capita, Wielka Brytania – 8,60 t/capita.

Na tle UE-27 Polska osiąga dotychczas znacznie mniej korzystny wskaźnik PKB/capita. W 2007 r. się wskaźnik ten uwzględniający parytet siły nabywczej równał się ok. 56% średniego wskaźnika UE-27 (Min. Gosp. 2009, Soliński i Gawlik 2012).



Ryc. 1. Całkowite zużycie energii elektrycznej przypadające na jednego mieszkańca w roku 2007 na tle innych krajów Unii Europejskiej (wg Kuczyński 2013)

### Proces reorientacji energetycznej

Proces reorientacji energetyki ma zasięg ogólnoswiatowy i wydaje się być nieodwracalny. Strategia polegająca na budowaniu wielkich elektrowni o mocach kilku tysięcy megawatów powoli ulega zmianie na rzecz tworzenia małych jednostek wytwórczych równomiernie rozlokowanych w takich miejscach aby przesył energii był możliwie najkrótszy.

Ten rodzaj polityki będzie dotyczył wszystkich technologii łącznie z energią atomową. Szczególne miejsce przy tworzeniu nowych map energetycznych będzie przypadnie energetyce odnawialnej i gazowej.

Te dwie metody wytwarzania energii bardzo dobrze ze sobą współpracują i znakomicie się uzupełniają. Co więcej tworzenie gazowo-odnawialnych jednostek wytwórczych o mocach 10-50 MW jest stosunkowo prostym, tanim i szybkim procesem inwestycyjnym dającym możliwości zatrudnienia rozproszonego, czyli jak się wydaje, najbardziej pożądanego rodzaju zatrudnienia.

Wprowadzie liderem przedstawionych zmian jest obecnie Europa to jednak taką energetyczną reorientację rozpoczęły również Stany Zjednoczone i Chiny. Wydaje się jednak, że opisane wyżej rozwiązania są szczególnie pożądane dla Europy ze względu na gęstość zaludnienia i stosunkowo równomierne rozlokowanie przemysłu.

Niestety Polska ze względu na archaiczną strukturę energetyki jest w szczególnie trudnej sytuacji. Otóż z jednej strony wymaga się od nas wypełniania zobowiązań klimatycznych, z drugiej energetyka polska w 90% oparta jest na węglu i w dodatku posiadamy dużą ilość przestarzałych elektrowni węglowych. Z tych powodów w polskich realiach proces reorientacji energetycznej będzie z pewnością długi, a w konsekwencji jeszcze przez wiele lat będziemy znacząco uzależnieni od węgla. Ale ten proces rozpoczął się i z całą pewnością będzie kontynuowany.

Postępująca reorientacja polskiej energetyki może być wielką szansą dla rozwoju takich obszarów kraju gdzie nie istnieją żadne możliwości inwestycyjne. Rozwój energetyki rozproszonej w tym energetyki odnawialnej to wielka szansa na rozwój dla gmin najbiedniejszych, takich które nie mogą liczyć na pojawienie się inwestora strategicznego. To szansa na poprawę budżetów samorządów lokalnych i zwiększenie zatrudnienia. Stowarzyszenie Energii Odnawialnej zaproponowało oryginalny system finansowania gmin ze źródeł energetyki odnawialnej, niepowodujący zwiększania wskaźnika zadłużenia gminy. Kłopoty z finansowaniem zadań jednostek samorządu terytorialnego spowodowane są głównie:

- ograniczeniem możliwości wsparcia z budżetu państwa,
- niewystarczającymi dochodami własnymi,
- ustawowym ograniczeniem wysokości zadłużenia,
- ograniczonym dostępem do środków Unii Europejskiej.

Warto w tym miejscu dodać, że od 2014 roku tylko co dziewięć samorząd będzie mógł sięgać po wsparcie z Unii Europejskiej.

Stowarzyszenie Energii Odnawialnej proponując metodę rozwoju rozproszonej energetyki zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego i uzyskanie dodatkowych przychodów dla gminy. System działający poza dochodami samorządów uzyskiwanymi z podatków a nie powodujący przekraczania wyznaczonego górnego poziomu zadłużenia.

Ponieważ wśród zadań własnych każdej gminy jest m.in. obowiązek dostarczania energii elektrycznej to można uznać, iż posiadanie przez gminę jednostki wytwarzającej energię elektryczną jest elementem wypełniania tego zadania. Z kolei, aby Regionalna Izba Obrachunkowa nie kwestionowała wzrostu poziomu zadłużenia, dochód z inwestycji musi być stały a płatnik pewny. Inwestycja nie może również być finansowana kredytem bankowym. Stąd koncepcja Stowarzyszenia Energii Odnawialnej, aby spółka samorządu terytorialnego wykupywała udziały w spółce posiadającej odnawialne źródło energii płacąc raty wyłącznie z kwot, jakie uzyska ze sprzedaży prądu. Aby mgła uzyskiwać przychody musi wydzierżawić źródło energii.

### **Finansowanie OZE dla jednostek samorządu terytorialnego**

Stowarzyszenie Energii Odnawialnej przedstawia następujące założenia do systemu finansowania odnawialnych źródeł energii dla jednostek samorządu terytorialnego:

- inwestycje własne gminy w obszarze odnawialnych źródeł energii, utylizacji odpadów oraz inne zadania inwestycyjne przynoszące stały i pewny dochód,
- zapewnienie finansowania w sposób nie zwiększający limitu zadłużenia jednostek samorządu terytorialnego,
- spłata kosztów inwestycji wyłącznie z dochodów przez nią generowanych,

Proponowane przez Stowarzyszenie Energii Odnawialnej inwestycje własne gminy w zakresie odnawialnych źródeł energii to:

- farmy wiatrowe,
- farmy fotowoltaiczne,
- zakłady utylizacji odpadów połączone z odzyskiem energii,
- biogazownie.

Można wyróżnić następujące etapy organizacji inwestycji na przykładzie elektrowni OZE:

- jednostka samorządu terytorialnego tworzy spółkę komunalną posiadając 100% jej udziałów,



PROGRAM REGIONALNY  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



WOJEWÓDZTWO  
KUJAWSKO-POMORSKIE

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej w Toruniu

*Mój region w Europie*

- inwestor tworzy spółkę Elektrownia OZE Sp. z o.o.,
- inwestor buduje elektrownię OZE,
- inwestor wydzierżawia spółce komunalnej elektrownię OZE za tzw. *symboliczną złotówkę*,
- spółka komunalna otrzymuje przychody z tytułu sprzedaży energii elektrycznej od operatora sieci na podstawie wieloletniego kontraktu,
- spółka komunalna wykupuje udziały w spółce Elektrownia OZE czerpiąc dochody wyłącznie z przychodów z energii elektrycznej i ciepła,
- spółka komunalna zatrzymuje około 30% przychodów dla własnych potrzeb, resztę przeznaczając na wykup udziałów,
- po spłacie udziałów wszystkie przychody pozostają w gminnej spółce komunalnej,
- spółka komunalna staje się właścicielem Elektrowni OZE Sp. z o.o. (ryc. 2).

## sprzedaż energii

Ryc. 2. Etapy organizacji inwestycji na przykładzie elektrowni OZE

Prezentowany wyżej opis poszczególnych elementów systemu wraz z zakresem zadań został wstępnie przeanalizowany od strony poprawności prawnej, jak również uzyskano opinii Regionalnych Izb Obrachunkowych w zakresie założeń ekonomicznych w szczególności w obszarze zwiększania pułapu zadłużenia.

### Spółka komunalna

Spółka komunalna jest spółką zadaniową powołaną przez gminę w celu organizacji przedsięwzięć i zakupu spółek – właścicieli elektrowni OZE do czasu przejęcia 100% udziałów w spółce Elektrownia OZE, na podstawie umowy dzierżawy z Inwestorem. Spółka komunalna jest jednocześnie operatorem inwestycji i sprzedawcą energii elektrycznej.

Po wykupie 100% udziałów w spółce Elektrownia OZE staje się jedynym właścicielem elektrowni oraz operatorem i sprzedawcą energii. Umowa dzierżawy wygasa.



PROGRAM REGIONALNY  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



WOJEWÓDZTWO  
KUJAWSKO-POMORSKIE

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej w Toruniu

*Mój region w Europie*

Inwestycja będzie sfinansowana wyłącznie z przychodów ze sprzedaży energii elektrycznej i ciepła a zobowiązania wynikające z inwestycji nie wpłyną na wskaźniki zadłużenia gminy.

## PRZYCHÓD ROCZNY GMINY

Ryc. 3. Orientacyjny przychody gminy z tytułu elektrowni OZE o mocy 1 MW

Elektrownia OZE Sp. z o.o.

Spółka założona przez Inwestora w celu realizacji budowy elektrowni OZE jest finansowana przez Inwestora ze środków własnych oraz z otrzymanych kredytów bankowych.

Inwestor elektrowni

Do najistotniejszych zadań Inwestora elektrowni należy: a/ zorganizowanie finansowania inwestycji elektrowni OZE, b/ budowa elektrowni OZE, c/ wniesienie własnego kapitału do spółki Elektrownia OZE Sp. z o.o., d/ wydzierżawienie wybudowanej elektrowni OZE gminnej spółce komunalnej, e/ wyjście z inwestycji poprzez stopniowy wykup przez spółkę komunalną udziałów w spółce Elektrownia OZE Sp. z o.o.

### Podsumowanie

Pomimo niekwestionowanych zalet dla środowiska wynikających z faktu wytwarzania energii elektrycznej z OZE to jednak inwestycje takie (np. farmy wiatrowe) mogą również niekorzystnie oddziaływać na środowisko, w tym m.in. na populacje ptaków i nietoperzy. Mechanizmy możliwego negatywnego wpływu obejmują m.in.: a/ utratę lub fragmentację siedlisk w następstwie *efektu odstraszania* ptaków z terenów, na których zlokalizowana jest farma wiatrowa albo wskutek rozbudowy infrastruktury komunikacyjnej i energetycznej związanej z obsługą farmy, b) śmiertelność ptaków w wyniku kolizji z pracującymi turbinami, c) zakłócenie procesów biologicznych poszczególnych populacji ptaków, a zwłaszcza sezonowego przemieszczania się (tzw. *efekt bariery*). Skala potencjalnego negatywnego oddziaływania farm wiatrowych na populacje ptaków jest oczywiście zdeterminowana wieloma czynnikami, w tym zwłaszcza typem zastosowanego typu turbiny (wysokość wieży, średnica wirnika, oświetlenie, osiągnięta prędkość liniowa wierzchołków śmigieł), liczbą



PROGRAM REGIONALNY  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



WOJEWÓDZTWO  
KUJAWSKO-POMORSKIE

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej w Toruniu

*Mój region w Europie*

zainstalowanych siłowni, lokalizacji turbin, a także od występowania w sąsiedztwie innych farm wiatrowych (tzw. *efekt oddziaływania skumulowanego*).

Wydaje się jednak, że wspieranie inwestycji w OZE, zarówno w skali lokalnej jak i krajowej, jest pożądane i to nie tylko w kontekście konieczności realizacji zobowiązań klimatycznych podjętych przez Polskę, ale również dlatego, że stymuluje ono innowacyjność, postęp, nowoczesność i kreuje zasadę konkurencyjności na rynku energetycznym. Można również z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że rozwój energii z OZE w ciągu najbliższych 10-15 lat poprawi bezpieczeństwo energetyczne kraju i spowoduje obniżenie cen energii. Należy również pamiętać, że inwestowanie w OZE musi odbywać się z pełnym poszanowaniem przyrody.

## Bibliografia

- Beaumont L.J., Hughes L., Poulsen M., 2005: Predicting species distributions: use of climatic parameters in BIOCLIM and its impact on predictions of species' current and future distributions. *Ecol. Modelling* 186: 250–269.
- Crick H.Q.P., Dudley C., Glue D.E., Thompson D.L., 1997: UK birds are laying eggs earlier. *Nature* 388: 526.
- Crick H.Q.P., Sparks T.H., 1999: Climate change related to egg-laying trends. *Nature* 399: 423-424.
- International Energy Agency: 2011 Energy Outlook, Paris, Nov. 2011.
- Komisja Europejska: Komunikat Komisji (...) Plan działania prowadzący do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050 roku, KOM (2011) 885, Bruksela, marzec 2011.
- Malko J., 2012: Globalne prognozy energetyczne do roku 2035, *Energetyka* 2(692): 73-76.
- Moreno J., Barbosa A., Potti J., Merino S., 1997: The effects of hatch date and parental quality on chick growth and creching age in the chinstrap penguin (*Pygoscelis antarctica*): a field experiment. *Auk* 114: 47-54.
- Ministerstwo Gospodarki: Polityka energetyczna Polski do 2030 roku. Dokument przyjęty przez RM. Warszawa, grudzień 2009.
- Pearson R.G., Dawson T.P., Liu C., 2004: Modelling species distributions in Britain: a hierarchical integration of climate and land-cover data. *Ecography* 27: 285–298.
- Perrins C.M., 2008: The timing of birds' breeding seasons. *Ibis* 112(2): 242-255
- Soliński J., Gawlik L., 2012: Rys historyczny, rozwój i stan obecny światowego i polskiego sektora energii. *Energetyka* 3-4(693, 694): 142-149.
- Tryjanowski P., Kuźniak S., Sparks T., 2002: Earlier arrival of some farmland migrants in western Poland. *Ibis* 144: 62-68.
- Wuczyński A., 2009: Wpływ farm wiatrowych na ptaki. Rodzaje oddziaływań, ich znaczenie dla populacji ptasich i praktyka badań w Polsce. *Not. Orn.*, 50 (3): 206-227.



PROGRAM REGIONALNY  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



WOJEWÓDZTWO  
KUJAWSKO-POMORSKIE

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej w Toruniu

*Mój region w Europie*