



niskoemisyjna  
Polska 2050

# Polska 2050 – na węglowych rozstajach

**Po dwudziestu latach przemian sytuacja polskiej energetyki jest trudna i złożona. To jak rozwiążemy jej dylematy wpłynie na dalszy rozwój społeczno-gospodarczy i na jakość życia. Dlatego debata o przyszłości polskiej energetyki jest jednym ze zworników dyskusji o kierunku rozwoju Polski i jakości polityki.**

Zbigniew Karaczun

Czy polityka powinna reagować jedynie na bieżące problemy i wspierać rozwiązania przynoszące korzyści w krótkiej perspektywie czasowej?  
Czy też powinna być oparta na długoterminowej wizji rozwoju kraju, wizji, która antycypować będzie zmiany jakie zachodzą w zewnętrznym otoczeniu Polski, a jednocześnie poszukiwać i wzmacniać przewagi konkurencyjne naszej gospodarki?

> fragment Podsumowania

# 1



# Polska 2050

## — na węglowych rozstajach

Zbigniew Karaczun

- 1 STRESZCZENIE
- 2 WSTĘP
  
- 4 1. REWOLUCJA ENERGETYCZNA
  - 4 1.1 W którą stronę zmierza świat?
  - 5 1.2 Ewolucja sektora energetycznego w wybranych krajach UE
    - 6 1.2.1 Wielka Brytania
    - 8 1.2.2 Dania
    - 10 1.2.3 Niemcy
  
- 12 2. JAKA PRZYSZŁOŚĆ ENERGETYKI?
  
- 16 3. QUO VADIS, POLONIA?
  
- 19 PODSUMOWANIE



## Streszczenie

Uprzemysłowienie i szybki wzrost gospodarczy w krajach rozwijających się, globalny wzrost zapotrzebowania na energię, bezprecedensowy rozwój technologiczny i nasilająca się degradacja środowiska spowodowały zmiany w dotychczasowym podejściu do sektora energetycznego. Chociaż pewność dostaw nadal jest podstawowym elementem bezpieczeństwa energetycznego, to pojęcie to zostało rozszerzone m.in. o przeciwdziałanie ubóstwu energetycznemu i zanieczyszczeniu środowiska oraz zapewnienie trwałego dostępu do energii w długim horyzoncie czasowym. Spowodowało to rozwój nowych, innowacyjnych technologii pozwalających na znaczącą poprawę efektywności wykorzystania energii i jej produkcję w oparciu o lokalne, odnawialne zasoby. Większość współczesnych prognoz przewiduje, że w nadchodzących latach, obok wykorzystania gazu, właśnie technologie odnawialne i wspierające wzrost efektywności energetycznej zdominują rozwój sektora energetycznego na świecie.

Współczesne wyzwania modernizacyjne są szczególnie istotne w naszym kraju. Wieloletnie zaniechania inwestycyjne spowodowały, że polski sektor energetyczny jest poważnie zdekapitalizowany. Nie zapewnia on wystarczającego poziomu bezpieczeństwa energetycznego i wysokiej jakości usług. Nie jest także przygotowany na sprostanie wyzwaniom XXI wieku, w tym zmniejszanie oddziaływania na środowisko i redukcję emisji gazów cieplarnianych. Jego modernizacja jest konieczna, jeśli Polska chce zachować wysokie tempo rozwoju.

Z podobnymi problemami, jak obecnie Polska, borykało się wiele innych państw. Część z nich zdecydowała się wdrożyć nowy paradygmat energetyczny. Planując własne działania, powinniśmy korzystać z ich doświadczeń.

Opisane w publikacji przykłady Wielkiej Brytanii i Danii wskazują, że impulsem zmian było dążenie do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego: wspieranie efektywności energetycznej i rozwój źródeł energii, opartych na wykorzystaniu lokalnych, odnawialnych zasobów. Oba kraje są także przykładem, że źródła konwencjonalne mogą być wykorzystane jako technologia przejściowa, ułatwiająca budowę nowego modelu energetyki.

Zmiany w Wielkiej Brytanii uczą nas jeszcze dwóch innych, ważnych rzeczy. Po pierwsze wskazują, że uleganie grupom nacisku opóźnia zmiany strukturalne w gospodarce i może doprowadzić do kryzysu. Po drugie, że dla przedsiębiorstw ważniejsze jest zapewnienie stabilnych ram prowadzenia działalności niż obniżanie standardów i wymogów (w tym, dotyczących jakości i bezpieczeństwa produkcji, czy też ochrony środowiska).

Przykład Danii natomiast pokazuje, jak ważne jest budowanie politycznego konsensu wobec najważniejszych gospodarczych wyzwań. Jawność umów politycznych zawieranych pomiędzy rządem a opozycją służy tworzeniu stabilnych warunków dla podejmowania długookresowych decyzji inwestycyjnych przez przedsiębiorców.

Trzeci opisany przypadek jest odmienny. Decyzja o odejściu Niemiec od energetyki jądrowej chwilowo obniżyła bezpieczeństwo energetyczne i konkurencyjność gospodarki tego kraju. Niemniej – zdaniem kanclerz A. Merkel – było to niezbędne dla zapewnienia bezpiecznego rozwoju w dłuższej perspektywie czasowej.

W omawianych krajach nie doszłoby do transformacji, gdyby nie antycypowały one zmian, jakie zaszły na globalnym rynku energetycznym. Uznały, że czas tanich, konwencjonalnych surowców energetycznych kończy się, a świat wkracza w epokę silnej konkurencji o wyczerpujące się zasoby. Dlatego postanowiły zmienić swój *mix* energetyczny, tak aby dostosować go do nowych, globalnych warunków gospodarczych.

Powyższe przesłanki powinny wpłynąć także na kształtowanie polityki energetycznej Polski. Nasz kraj również stoi wobec perspektywy wyczerpywania się surowców energetycznych i uzależnienia od ich importu z jednego kierunku. Z tego punktu widzenia konieczność modernizacji zdekapitalizowanego sektora energetycznego winna być postrzegana nie tylko jako istotny problem, lecz także jako szansa. Szansa na tworzenie społeczeństwa wiedzy, wprowadzenie innowacyjnych technologii i nowoczesnych systemów zarządzania energią. Wśród najważniejszych korzyści, jakie powinna przynieść modernizacja sektora energetycznego, wymienić należy:

- ograniczenie uzależnienia Polski od importu surowców energetycznych, a tym samym wzrost bezpieczeństwa energetycznego kraju i poprawa bilansu handlu zagranicznego;
- zmniejszenie strumienia zanieczyszczeń odprowadzanego przez sektor energetyczny do środowiska, a tym samym poprawa bezpieczeństwa ekologicznego kraju;
- zwiększanie efektywności wykorzystania energii, wzrost umiejętności zarządzania nią przez odbiorców końcowych, co powinno spowodować obniżenie kosztu energii dla tych odbiorców, a tym samym ograniczyć zagrożenie ubóstwem energetycznym;

- tworzenie nowych rynków, na których działać będą mogły małe i średnie przedsiębiorstwa, a tym samym aktywizacja społeczeństwa i tworzenie nowych, trwałych miejsc pracy;
- redukcja kosztów zewnętrznych energetyki, a tym samym ograniczenie strat nimi powodowanych i poprawa zdrowia społeczeństwa.

Aby było to możliwe, niezbędne jest m.in.:

- Jednoznaczne zdefiniowanie oraz rozróżnienie interesu państwa i społeczeństwa od interesów branżowych i sektorowych w odniesieniu do kierunków rozwoju energetyki. Jasne określenie celów społecznych i gospodarczych, uwzględniających ekologiczne ramy rozwoju, służyć powinno przygotowaniu długoterminowej (w perspektywie roku 2050) strategii rozwoju sektora energetycznego jako części gospodarki (a nie w oderwaniu od niej).
- Poszukiwanie nowych rozwiązań, mogących stanowić technologie pomostowe, wspierające budowę niskoemisyjnej gospodarki (np. pozyskiwanie i eksploatacja gazu z łupków, zgazowywanie węgla w złożu). Towarzyszyć temu winno radykalne ograniczenie wsparcia publicznego dla technologii energetycznych, których oddziaływanie na środowisko naturalne, zdrowie publiczne i konkurencyjność gospodarki jest szczególnie negatywne.
- Urynkowanie produkcji energii poprzez konieczne rozdzielanie spółek wytwarzania i dystrybucji energii oraz ich prywatyzacja przez giełdę. Pionowa integracja przedsiębiorstw elektroenergetycznych doprowadziła do faktycznego ich monopolu. Uniemożliwia to wejście na ten rynek nowych, mniejszych i innowacyjnych podmiotów, których działalność mogłaby przyczynić się do unowocześnienia krajowego sektora energetycznego.
- Wprowadzenie systemowego wsparcia dla innowacji i eko-innowacji (produkty i usługi niskowęglowe), zarówno w zakresie badań, rozwoju, dyfuzji, jak i wdrożeń.
- Wprowadzenie systemowego wsparcia dla regionów i miast, które mogą być przejściowo narażone na negatywne efekty budowy gospodarki niskoemi-

syjnej, tj. tych, w których konieczne będzie zmierzenie się z wyzwaniem restrukturyzacji istniejącej bazy przemysłowej.

- Wspieranie zmian przez edukację, kształtowanie społeczeństwa świadomych użytkowników energii i prosumentów<sup>1</sup> w zdecydowany sposób przyczyniając się do demokratyzacji zaspakajania potrzeb energetycznych. Poprawie świadomości społecznej i umiejętności zarządzania energią przez użytkowników końcowych towarzyszyć powinno zwiększenie ich roli w podejmowaniu decyzji o przyszłości polskiej energetyki

1 Prosument (ang. prosumer) – wprowadzone przez A. Tofflera określenie osoby, która ma szeroką wiedzę o określonych produktach i usługach, osoby, która ma udział w ich tworzeniu. Tu wykorzystane na określenie osób, które nie tylko świadomie korzystają z energii, lecz także są jej wytwórcami w domowych mikroinstalacjach.



# Wstęp

W ostatniej dekadzie XX wieku cele Polski były jasno zdefiniowane: stworzenie podstaw demokracji i jej umocnienie, przeprowadzenie transformacji gospodarczej oraz budowa gospodarki rynkowej. Jednoznaczne były także cele polityki zagranicznej: wstąpienie do NATO i uzyskanie członkostwa w Unii Europejskiej. Były to niełatwe wyzwania. Wymagały współpracy wszystkich sił politycznych i silnego wsparcia społecznego. Dziś, gdy cele te zostały osiągnięte, zabrakło priorytetów, które jednoczyłyby polityków i społeczeństwo.

Takim wyzwaniem może stać się zainicjowanie w Polsce trzeciej fali modernizacji i oparcie jej na innowacyjności, kreatywności, efektywności i przyjaznym dla środowiska rozwoju gospodarczym. Krajowa gospodarka rozwija się dynamicznie od dwudziestu lat, dzięki czemu ciągle jesteśmy ekonomiczną „zieloną wyspą”. Dotychczasowe rezerwy rozwojowe ulegają jednak wyczerpaniu. Bez nowych rozwiązań technologicznych i organizacyjnych, bez wzrostu efektywności gospodarowania, bez innowacji, nieuchronnie nastąpi spowolnienie rozwoju. Dotyczy to każdej gałęzi gospodarki.

Industrializacja po 1945 roku możliwa była dzięki dostępowi do tańszej energii, którą wytwarzano wykorzystując krajowe zasoby węgla kamiennego i brunatnego. Z tego względu, a także z innych politycznych powodów (tworzenie wielkoprzemysłowej klasy robotniczej, bezpieczeństwo energetyczne rozumiane jako samowystarczalność, dochody dewizowe z eksportu węgla) sektor energetyczny był szczególnie chroniony. Po 1989 roku nie przeszedł on tak głębokiej modernizacji, jak inne branże gospodarki, nie wdrożono w nim innowacyjnych technologii, nie wprowadzono nowoczesnych metod zarządzania energią. Dlatego nie gwarantuje on bezpieczeństwa energetycznego i, mimo otrzymywania znacznego pośredniego i bezpośredniego wsparcia publicznego, staje się on coraz większą barierą dalszego rozwoju.

Podejmując decyzję o sposobie przekształcania polskiej energetyki, nie powinniśmy ani oglądać się w przeszłość, ani być zakładnikami teraźniejszości. Musimy spoglądać w przyszłość i odpowiadać na nowe wyzwania. Przyszłością są innowacyjne technologie, efektywność energetyczna, nowatorskie sposoby wytwarzania i zarządzania popytem na nią.

Ograniczanie zależności od węgla i budowa gospodarki niskoemisyjnej są nie tylko możliwe, lecz także pożądane. Pożądane z wielu względów: gospodarczych – odejście od technologii XIX i XX wieku na rzecz rozwoju nowoczesnych technologii właściwych dla świata coraz bardziej ograniczonych zasobów naturalnych; ekonomicznych – wykorzystywanie technologii o niskich kosztach produkcji energii i społecznych – poprawa

jakości życia<sup>2</sup>, rozwój aktywności społecznej, budowa społeczeństwa opartego na wiedzy. Dla uzyskania spodziewanych korzyści niezbędna będzie aktywna rola państwa: tworzenie przejrzystych i trwałych ram prawno-ekonomicznych sprzyjających kreatywności i innowacyjności, wspieranie badań naukowych, popieranie dyfuzji innowacji i wdrażania nowatorskich rozwiązań.

Modernizacja polskiej energetyki w stronę niskoemisyjną nie będzie zadaniem łatwym. Dlatego musi być rozciągnięta w czasie, tak aby wszystkie zainteresowane grupy mogły dostosować się do nowych warunków. Niezbędne jest przygotowanie strategii zmian. Musi ona objąć ocenę skutków makroekonomicznych, gospodarczych i społecznych, zidentyfikować istniejące bariery i wskazywać, w jaki sposób mogą one być zlikwidowane. Nie może pominąć analizy kosztów osiągnięcia celów modernizacyjnych i korzyści, jakie to przyniesie. Powinna też brać pod uwagę koszty zaniechania, tak aby w dzisiejsze decyzje wpleść skutki ekonomiczne w przyszłości.

Próbę przygotowania takiego programu podjęły dwie niezależne organizacje pozarządowe: Instytut Badań Strukturalnych i Instytut na Rzecz Ekorozwoju. Niniejszy tekst stanowi wstęp do dyskusji nad kierunkami budowy takiego programu na tle przemian zachodzących w otoczeniu naszego kraju. Jest on kierowany przede wszystkim do polityków i osób podejmujących decyzje, a jego celem jest próba określenia czynników wpływających na to, jaki będzie mix energetyczny Polski w 2050 roku.

- 2 Koszty zewnętrzne produkcji energii elektrycznej są w naszym kraju najwyższe w Unii Europejskiej, sięgając 5,5–18 eurocentów na 1 kWh (dane z 2006 roku, za: *EN35 External Costs of Electricity Production. European Environmental Agency, 2008*). Przekładając to na cenę energii elektrycznej powinna ona być wyższa o 70–250 proc.. Kosztów tych nie płacimy w cenie energii, ale ponosimy je jako społeczeństwo – w pogorszeniu zdrowia i wyższych wydatkach na jego ochronę, szybszym niszczeniu infrastruktury, wyższych kosztach uzdatniania wody, większym zanieczyszczeniu pól rolnych, chorobach lasów itp.

# 1. REWOLUCJA ENERGETYCZNA

## 1.1 W którą stronę zmierza świat?

Od kilku lat na świecie trwa rewolucja. To rewolucja energetyczna. Nie jest ona spektakularna, nie przyciąga uwagi zwyczajnych ludzi, informacja o niej rzadko pojawia się w mediach. A jednak zmienia świat.

Jej przyczyn jest wiele: wzrastające zapotrzebowanie na energię, wdrażanie innowacyjnych technologii energetycznych, konieczność ograniczania emisji zanieczyszczeń do powietrza i ochrony klimatu, negatywne skutki polityczne i gospodarcze uzależnienia od importu surowców energetycznych, przekonanie o nieuchronnym wyczerpywaniu się zasobów nieodnawialnych, wzrastające ceny energii.

Umożliwia ją rozwój technologiczny pozwalający na tworzenie coraz bardziej efektywnych energetycznie urządzeń, coraz doskonalsze instalacje produkcji energii z zasobów odnawialnych, a także wykorzystanie niekonwencjonalnych surowców energetycznych: gazu z łupków i ropy z piasków roponośnych, uzupełnione o nowe metody zarządzania popytem na energię i zmiany zachowań jej konsumentów.

Tak jak każda rewolucja, także ta wpłynie na życie każdego z nas. Na sposób wytwarzania i ceny energii, na rynek pracy i sposób funkcjonowania gospodarstw domowych, a także na definicję bezpieczeństwa energetycznego<sup>3</sup>. Już dziś wpływ ten jest widoczny.

Jednym z efektów tej rewolucji jest rozwój rynku odnawialnych źródeł energii (OZE), który obecnie dynamicznie się rozwija. W 2010 roku wybudowano na świecie instalacje

3 Zamiast bezpieczeństwa narodowego mówi się o bezpieczeństwie regionalnym, lokalnym, a nawet indywidualnym

energetyczne o mocy około 194 GW. Połowę z nich – w oparciu o technologie OZE. Szacuje się, że od 2011 roku przyrost mocy wykorzystujących OZE będzie większy niż tych opartych na surowcach węglowodorowych czy paliwie jądrowym razem wziętych<sup>4</sup> (patrz też ramka 1).

Wpłynęło to na znaczenie źródeł energii w globalnym *mixie* energetycznym. W 2010 roku udział źródeł odnawialnych w globalnej, finalnej produkcji energii oraz jako paliwo transportowe wynosił 16 proc.; w produkcji energii elektrycznej był jeszcze wyższy i wynosił 20 proc. (szacuje się, że na początku 2011 roku osiągnął 25 proc.<sup>5</sup>).

4 Szybki rozwój OZE prowadzi do pozytywnego sprzężenia zwrotnego – dzięki niemu spadają koszty inwestycyjne nowych instalacji, wzrasta też przekonanie, że energetyka rozproszona, oparta na lokalnych zasobach OZE wspiera bezpieczeństwo energetyczne, zarówno w krótkiej, jak i długiej perspektywie czasowej. Prowadzi to do dynamicznego ich rozwoju. Czy ten rozwój w przyszłości będzie równie dynamiczny, jak w latach poprzednich decydować będzie przede wszystkim szybkość, z jaką osiągną one tzw. *grid parity*, tj. kiedy koszt produkcji energii z tych źródeł będzie taki sam lub niższy niż ze źródeł konwencjonalnych. (*Global trends in renewable energy investment 2011. Analysis of Trends and Issues in the Financing of Renewable Energy*. Frankfurt School, The UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance, Bloomberg New Energy Finance, Frankfurt 2012).

5 Tamże.



## Ramka 1. Wzrost znaczenia technologii OZE w wybranych krajach

O rosnącej roli OZE mogą świadczyć także następujące dane<sup>1</sup>:

- w USA udział OZE w energii pierwotnej wynosi 10,9 proc. (dla przykładu udział energetyki jądrowej to 11,3 proc.), w 2010 roku relatywny wzrost w odniesieniu do roku 2009 wyniósł 5,6 proc.;
- w Chinach z OZE pochodzi 9 proc. energii finalnej. W 2010 roku do sieci podłączono nowe instalacje wykorzystujące OZE o mocy 29 GW, co oznacza 12 proc. wzrost w porównaniu z rokiem 2009;
- w Niemczech z OZE pochodzi 12,2 proc. energii finalnej, przy czym w zużyciu energii elektrycznej udział ten przekracza 20 proc., w produkcji ciepła wynosi 10,4 proc., a w transporcie 5,6 proc.;
- wiele krajów UE w rozwoju tej energetyki widzi przyszłość dla sektora energetycznego, dlatego już dziś intensywnie ją rozwija. Z OZE pochodzi obecnie 22 proc. energii elektrycznej w Danii, 21 proc. w Portugalii, 15,4 proc. w Hiszpanii i 10,1 proc. w Irlandii.

Najszybciej wzrost energetyki odnawialnej następuje w krajach rozwijających się – tam w 2010 roku wybudowano ponad połowę nowych mocy wykorzystujących OZE (kraje te rozbudowują także energetykę węglową i jądrową). Najwięcej instalacji powstaje w Chinach, które przodują w budowie instalacji wiatrowych, solarnych i wodnych. Indie są piątym co do wielkości producentem energii z wiatru, a obecnie tworzą program rozwoju obszarów wiejskich oparty na instalacjach biogazowych i solarnych. Z kolei Brazylia jest największym producentem etanolu energetycznego i dynamicznie rozwija energetykę opartą na wykorzystaniu wiatru, biomasy i słońca. Nowe instalacje powstają także na Bliskim Wschodzie i w Afryce.

1 *Global trends in renewable energy investment 2011*. Choć w udziale OZE w poszczególnych krajach nadal znaczną rolę odgrywa duża hydroenergetyka, to w ostatnich latach wzrost tego udziału jest możliwy dzięki rozwojowi innych technologii odnawialnych, przede wszystkim instalacji wiatrowych.

Innym efektem rewolucji energetycznej jest wzrost wykorzystania surowców niekonwencjonalnych, między innymi gazu z łupków. Dzięki rozpoczęciu jego eksploatacji Stany Zjednoczone przestały być importerem gazu. W 2010 roku udział gazu łupkowego w całkowitym zużyciu gazu w USA wyniósł 27 proc. (szacuje się, że udział ten wzrośnie do 50–55 proc.

w 2030 roku<sup>6</sup>). Choć na szerszą skalę gaz z łupków jest eksploatowany niemal wyłącznie w Ameryce Północnej, to nowe odkrycia wskazują na możliwość jego wydobycia także w innych regionach, w tym w Polsce. Jeśli potwierdzą się informacje o możliwości komercyjnej eksploatacji zasobów gazu z łupków, jego wykorzystanie może stać się technologią pomostową, wspierającą budowę gospodarki niskoemisyjnej w naszym kraju.

## 1.2 Ewolucja sektora energetycznego w wybranych krajach UE

Historycznie rzecz biorąc, głębokie uzależnienie polskiej gospodarki od węgla nie jest niczym nadzwyczajnym. Jeszcze kilkanaście lat temu w podobnym stopniu od paliw węglodorowych uzależniona była większość państw świata.

Pierwsza faza dywersyfikacji zaszła w latach 50. ubiegłego wieku, kiedy zaczęto budować elektrownie jądrowe<sup>7</sup>. W Rosji (wcześniej ZSRR), USA, Francji, Japonii i Niemczech działania te spowodowały, że technologie nuklearne stały się istotnym składnikiem energetycznego *mixu*.

Druga faza, która trwa do dziś, rozpoczęła się pod koniec lat 90.<sup>8</sup>. Działania te nakierowane były (i są nadal) na osiągnięcie trzech celów:

- zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego,
- budowy bardziej konkurencyjnej gospodarki dzięki dostępowi do relatywnie taniej energii i rozwojowi innowacyjnych technologii,
- zmniejszenie zagrożenia dla zdrowia ludzi spowodowanego degradacją jakości środowiska poprzez zapewnienie wysokiego poziomu ochrony środowiska, w tym zwłaszcza redukcji emisji zanieczyszczeń (pyłów, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> itd.) oraz gazów cieplarnianych.

6 *BP Statistical Review of the World Energy*, June 2011. Dostępne na: [www.bp.com/statisticalreview](http://www.bp.com/statisticalreview).

7 W większości przypadków działania te miały poza energetyczne motywy – chodziło przede wszystkim o pozyskanie paliwa do budowy broni atomowej. Choć z czasem motywacja *stricte* militarna osłabła i współcześnie konstruowane reaktory w większości nie nadają się do produkcji plutonu do celów wojskowych, to rozwój tej energetyki w niektórych krajach – np. Iranie, Korei Północnej – ma nadal cele militarne.

8 Reakcją na kryzys naftowy lat 70. był rozwój technologii energetycznych korzystających z surowców odnawialnych. Szybki powrót do niskich cen ropy naftowej spowodował zmniejszenie zainteresowania rozwojem tych źródeł, a w konsekwencji brak ich szerszego upowszechnienia.



### 1.2.1 Wielka Brytania

Do lat 60. XX wieku Wielka Brytania pozostawała uzależniona od węgla, jego spalanie dostarczało około 90 proc. energii finalnej, pozostałe 10 proc. wytwarzano głównie dzięki spalaniu ropy naftowej. W latach 50. rozpoczęto rozbudowę energetyki jądrowej. Pomimo tego udział poszczególnych źródeł do lat 80. zmienił się w niewielkim stopniu: około 75 proc. energii produkowane było z węgla, ok. 7–10 proc. z ropy naftowej, 15–18 proc. wytwarzano w elektrowniach atomowych, udział gazu ziemnego nie przekraczał 2 proc.<sup>9</sup>. Stan ten utrzymał się przede wszystkim ze względu na opór związków zawodowych – kiedy w 1972 roku rząd próbował ograniczyć rolę węgla, został przez nie zmuszony do wycofania się z tych planów.

W dniu 4 maja 1979 roku władzę objęła Margaret Thatcher. Premierem została w trudnym czasie – tempo rozwoju gospodarczego było bliskie zera, inflacja przekroczyła 10 proc., gwałtownie wzrastało bezrobocie. Thatcher realizując ambitny cel uzdrowienia sytuacji<sup>10</sup>, ogłosiła w 1984 roku plany zamknięcia nierentownych kopalni węgla kamiennego i prywatyzacji pozostałych<sup>11</sup>. Odpowiedzią Krajowego Związku Górniczego było rozpoczęcie strajku. Po roku strajkujący ustąpili, rząd brytyjski zamknął nierentowne kopalnie, a 15 pozostałych sprywatyzował. Umożliwiło to zmniejszenie roli węgla w produkcji energii elektrycznej.

Chociaż decyzja o odejściu od węgla była spowodowana głównie dążeniem Żelaznej Damy do rozbicia siły związków zawodowych, to jej wypowiedź wskazuje, że widziała także inne cele: *Wiele działań zapobiegawczych, które musimy podejmować, byłoby zasadne w każdym przypadku. Zasadnym jest poprawianie efektywności energetycznej, zasadnym jest rozwój alternatywnych i odnawialnych źródeł energii, zasadne jest sadzenie lasów w miejscach tych, które wycinamy [...]. W ostatnim czasie popularne stało*

9 Sharman H., Leyland B., Livermore M., 2011: *Renewable Energy. Vision or Mirage?*, ASI (Research) Limited, London. Udział ten nie wzrósł aż do 1990 roku (wówczas był nawet niższy i wynosił 1,2 proc.). Dopiero wprowadzenie programu „Dash for Gas” na początku lat 90. spowodowało zmianę sytuacji, w kolejnych latach budowano elektrownie gazowe – udział tego paliwa w 2002 roku w produkcji energii finalnej wyniósł 30 proc. Ogólna wartość programu, w ramach którego w latach 1991–2002 wybudowano 40 elektrowni gazowych, wyniosła 11 miliardów £. (Za: *Digest of United Kingdom Energy Statistics*, 2011. Table 5.11: Power stations in the United Kingdom, May 2011).

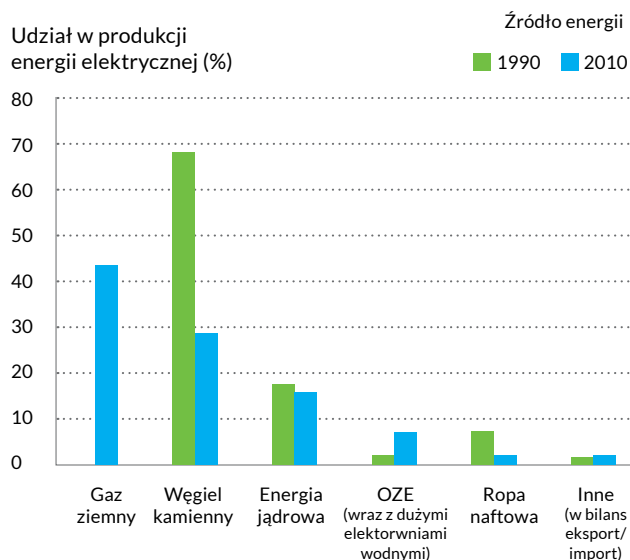
10 Encyclopedia Britannica. Dostępna na: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/590098/Margaret-Thatcher>

11 Niemal wszystkie z kilkudziesięciu czynnych wówczas kopalni węgla w Wielkiej Brytanii były nierentowne (subsydiowane przez państwo), słabo zmechanizowane, zatrudniały zbyt dużą liczbę pracowników. Koszt brytyjskiego węgla był znacznie wyższy niż tego pozyskiwanego w innych krajach. Jednocześnie na górnikach opierała się potęga brytyjskich związków zawodowych.

## Doświadczeniem brytyjskim, jest ustalenie zarówno średnio- i długoterminowych celów polityki energetyczno-klimatycznej, jak i instrumentów, które będą wykorzystywane dla osiągnięcia tych celów w postaci przepisów prawnych.

się nazywanie tych działań „podwójnie korzystnymi”. Z pewnością powinniśmy wprowadzać je w życie<sup>12</sup>.

Po odejściu Thatcher zmiany w sektorze energetycznym były kontynuowane przez kolejne rządy. Zmiany, jakie zaszły dzięki temu w brytyjskim systemie energetycznym, dobrze charakteryzują dane przedstawione na rysunku 1. Wykorzystanie gazu ziemnego pozwoliło na odejście od węgla, obecnie jego wykorzystanie traktowane jest jako technologia pomostowa pozwalająca na szybszy rozwój instalacji wykorzystujących zasoby odnawialne.



Rys. 1. Struktura źródeł energii elektrycznej w Wielkiej Brytanii w 1990 i 2010 roku<sup>13</sup>.

12 Margaret Thatcher, przemówienie w trakcie II World Climate Conference, Genewa 6.11.1990.

13 Dane dla 1990 roku za: <http://www.berr.gov.uk/energy/statistics/publications/dukes/page39771.html> (dostęp 10.12.2011). Dane dla 2010 roku za: [http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/statistics/energy\\_stats/fuel\\_mix/fuel\\_mix.aspx](http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/statistics/energy_stats/fuel_mix/fuel_mix.aspx) (dostęp 2.01.2012).





## Ramka 2.

### Rozwój OZE jako element bezpieczeństwa energetycznego Wielkiej Brytanii

Kierunki debaty nad rozwojem energetyki na początku XXI wieku w Wielkiej Brytanii w największym stopniu wyznaczyły dwa czynniki: wyczerpywanie się brytyjskich zasobów gazu ziemnego oraz wnioski z tzw. Raportu Sterna<sup>1</sup> wskazujące na zagrożenia, jakie dla gospodarki brytyjskiej niosą zmiany klimatu.

W sierpniu 2009 roku brytyjskie rządowe Centrum Studiów Energetycznych opublikowało raport dotyczący wyczerpywania się zasobów ropy naftowej<sup>2</sup>. Wśród konkluzji raportu najważniejsze to:

- do końca pierwszej dekady XXI wieku wykorzystane zostało od 28 proc. do 56 proc. globalnych zasobów ropy naftowej;
- tempo spadku produkcji z istniejących pól wydobywczych jest znaczne i przyspiesza rocznie o 4 proc.;
- dla utrzymania obecnego poziomu wydobycia do końca 2030 roku zastąpione powinno zostać ponad 30 proc. istniejących pól eksploatacyjnych;
- większość wykorzystywanych złóż ma już za sobą szczyt wydobycia.

Konkluzją raportu było także wskazanie, że wyczerpaniu ulegają zasoby ropy i gazu ziemnego ze złóż na Morzu Północnym, co zagraża stabilności brytyjskiego systemu energetycznego. Wsparcie dla silniejszego, niż wcześniej, rozwoju odnawialnej energetyki jest odpowiedzią na to zagrożenie. Ma to bowiem wzmocnić długoterminowe bezpieczeństwo energetyczne Wielkiej Brytanii.

- 1 Stern N., *The Economics of Climate Change. The Stern Review*, Cambridge University Press 2009, London. Nicolas Stern, konserwatywny profesor ekonomii ze słynnej London School of Economics, na zlecenie rządu brytyjskiego przeprowadził analizę potrzeby wdrażania aktywnych metod ochrony klimatu. Główne wnioski raportu: bardzo prawdopodobne jest, że zmiany klimatu zachodzą wskutek działalności człowieka, ich skutki będą bardzo negatywne dla Wielkiej Brytanii. Przeciwdziałanie tym skutkom będzie tańsze niż późniejsze zapobieganie ich negatywnym konsekwencjom.
- 2 Sorrell S., Speirs J., Bentley R., Brandt A., Miller R., *Global Oil Depletion An assessment of the evidence for a near-term peak in global oil production. An assessment of the evidence for a near-term peak in global oil production*, The UK Energy Research Centre 2009.

Dążąc do zwiększenia poziomu bezpieczeństwa narodowego, w tym bezpieczeństwa energetycznego, w listopadzie 2008 roku Parlament Brytyjski przyjął ustawę o zmianie klimatu<sup>14</sup> wprowadzającą ambitne cele redukcyjne – 80 proc. redukcja w 2050 roku, z 28–32 proc. redukcją emisji w 2020 roku (w porównaniu z 1990 rokiem). W kwietniu 2009 roku Rząd Brytyjski podwyższył cel redukcyjny na rok 2020 do 34 proc<sup>15</sup>.

Obecnie kierunki polityki energetycznej Wielkiej Brytanii wyznacza „Plan przejścia do gospodarki niskowęglowej”<sup>16</sup> określający sposoby dojścia do 34 proc. redukcji. Jego celem jest zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego kraju (patrz ramka 2).

## Podsumowanie

Przez 30 lat Wielka Brytania przeszła długą drogę. Od „chorego” państwa Europy do nowoczesnego kraju. Chociaż proces zainicjowały czynniki inne niż ochrona klimatu, to dzięki odejściu od węgla Wielka Brytania stała się państwem z najbardziej progresywną polityką klimatyczną w UE. Dla pracy do zwycięstwa Partii Konserwatywnej atakowanej przez rząd u władzy Partii Pracy za zbyt bierną politykę klimatyczną stało się jednym z podstawowych argumentów w kampanii wyborczej<sup>17</sup>. Było to możliwe m.in. dzięki poważnemu traktowaniu wniosków wynikających z ekspertyz zleczanych przez rząd oraz naciskom prywatnych przedsiębiorstw, które domagały się zaostrzenia celów redukcyjnych i ustalenie długoterminowej polityki w tym zakresie. W ten sposób redukowały one ryzyko, że zmiany zostaną wprowadzone w sposób nagły. Dla przedsiębiorstw bowiem mniej groźne są ostre cele środowiskowe, wprowadzane stopniowo i w sposób uzgodniony, niż nieoczekiwane zmiany warunków prowadzenia działalności gospodarczej.

Doświadczeniem brytyjskim, które warto kopiować jest ustalenie zarówno średnio- i długoterminowych celów polityki energetyczno-klimatycznej, jak i instrumentów, które będą wykorzystywane dla osiągnięcia tych celów w postaci przepisów prawnych. Stwarza to ramy dla podejmowania długoterminowych decyzji biznesowych i inwestycyjnych.

14 The Climate Change Bill. Dostępny na: [http://www.opsi.gov.uk/acts/acts2008/pdf/ukpga\\_20080027\\_en.pdf](http://www.opsi.gov.uk/acts/acts2008/pdf/ukpga_20080027_en.pdf)

15 Jowit J., 2009, *Budget 2009: Darling promises 34 proc. emissions cuts with world's first binding carbon budgets*, The Guardian, 22.04.2009.

16 HM Government Department of energy and Climate Change, 2009: *The UK Low Carbon Transition Plan. National Strategy for Climate and Energy*. TSO London.

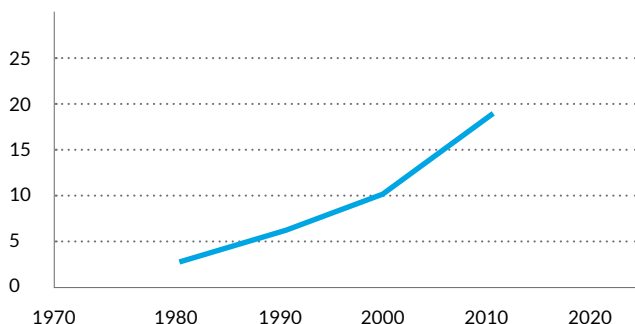
17 The Conservative Party, 2009, *The Low Carbon Economy. Security, Stability and Green Growth Protecting Security*, Policy Green Paper No.8, London

## 1.2.2 Dania

Na początku lat 70. XX wieku gospodarka Danii niemal w całości uzależniona była od importowanych surowców, w 1973 roku 94 proc. energii pierwotnej produkowano z ropy naftowej<sup>18</sup>. Dlatego silnie została dotknięta skutkami pierwszego szoku naftowego. Stało się to bodźcem do głębokiej restrukturyzacji duńskiej energetyki w oparciu o dwa filary: efektywność energetyczną i rozwój odnawialnych źródeł energii. Celem tych działań było zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego państwa poprzez zmniejszenie uzależnienia od importu surowców energetycznych.

Dania jest przykładem konsekwentnej realizacji wyznaczonych celów polityki energetycznej<sup>19</sup> zmierzającej do zwiększenia udziału energii pozyskiwanej z zasobów odnawialnych (rys 2). W 2011 roku rząd Danii, przy braku sprzeciwu opozycji, przyjął projekt nowej polityki energetycznej, której celem jest całkowite odejście w perspektywie 2050 roku od paliw kopalnych<sup>20</sup>.

Udział OZE  
w produkcji energii  
finalnej (%)



Rys. 2. Udział energii z zasobów odnawialnych w produkcji energii finalnej w Danii w latach 1980–2010<sup>21</sup>

Polityka energetyczna w Danii rozwijana jest na podstawie wieloletnich programów rządowych. Pierwszy, „Danish Energy Policy 1976”, przyjęto w reakcji na kryzys naftowy. Jego celem było ograniczenie uzależnienia duńskiej gospodarki od importowanych surowców energetycznych, zwłaszcza ropy naftowej. Kolejny, „Energy 81” stał się podstawą budowy niezależności energetycznej przez inwestycje w efektywność

18 European Renewable Energy Council, *Review of Policy Initiatives within the EU. Denmark*, EREC 2004, Brussels.

19 Tamże.

20 Richardson K., Dahl-Jansen D., Elmeskov J., Hagem C., Hanningsen J., Korstgard J., Kristensen N.B., Morhorst P.E., Olsen J.E., Wier M., Nielsen M., Karlsson, *Denmark's Road Map for Fossil Fuel Independence. Solutions 2(4)*, 2011.

21 European Renewable Energy Council, *Review of Policy*.

energetyczną, rozwój energetyki odnawialnej, a także duże projekty infrastrukturalne pozyskiwania ropy naftowej i gazu z Morza Północnego. W 1990 roku przyjęty został dokument „Energy 2000, a w 2001 – „Energy 21”. Dominującego znaczenia nabrało wówczas dalsze zmniejszanie zależności od surowców nieodnawialnych. Głównymi instrumentami, które miały wesprzeć osiągnięcie tych celów, było wsparcie OZE (subsydia) i internalizacja kosztów energetyki nieodnawialnej poprzez mechanizmy podatkowe (opłaty ekologiczne i podatek węglowy)<sup>22</sup>.

Podatek węglowy wprowadzono w 1992 roku, początkowo w odniesieniu do gospodarstw domowych, rok później także na emisje przemysłowe<sup>23</sup>. Jego wysokość stale rośnie. Najwyżej opodatkowane jest zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych i sektorze publicznym oraz ogrzewanie (we wszystkich sektorach), najniższe zużycie energii elektrycznej w przemyśle ciężkim<sup>24</sup>. Dzięki podatkowi węglowemu zużycie energii jest w Danii o 10 proc. niższe niż w scenariuszu referencyjnym (bez podatku)<sup>25</sup>.

Również w 1992 roku wprowadzono pierwsze programy wsparcia dla rozwoju OZE. Początkowo wsparcie udzielane było przede wszystkim jako subsydia dla inwestycji, wraz z rozwojem nowych mocy większe znaczenie uzyskało wsparcie operacyjne, przede wszystkim system taryf za energię oddawaną do sieci. Wielkość tego wsparcia uzależniona była (i jest) od rodzaju i wielkości źródła, w którym produkowana jest energia. W przypadku dużych wiatrowych farm morskich wielkość taryfy uzgadniana jest na podstawie indywidualnych negocjacji pomiędzy inwestorem a rządem. W latach 2009–2010 roczne wsparcie dla energetyki odnawialnej wynosiło około 250 milionów euro<sup>26</sup> czyli ok. 0,075 proc. duńskiego PKB.

Obok rozwoju OZE podstawowym kierunkiem polityki energetycznej jest zwiększanie efektywności energetycznej (patrz ramka 3).

22 Tamże.

23 Jego wprowadzenie było częścią ekologicznej reformy podatkowej, której celem było zwiększenie opodatkowania zasobów naturalnych, a zmniejszenie opodatkowania pracy.

24 Economic Instruments In Environmental Protection in Denmark, Danish Environmental Protection Agency, Ministry of Environment and Energy, 1999.

25 McCormick K., Neij L., *Experience of Policy Instruments for Energy Efficiency in Buildings in the Nordic Countries*, International Institute for Industrial Environmental Economics (IIIEE), Lund University 2009, Lund.

26 Andersen F., N., Plougmann P., *Policy Paper on Renewable Energy and Energy Efficiency of Residential Housing. A report to the European Commission Directorate-General Regional Policy*, Expert Evaluation Network Delivering Policy Analysis on The Performance of Cohesion Policy 2007–2011, Copenhagen.

### Ramka 3

#### Efektywność w Danii jako sposób poprawy bezpieczeństwa energetycznego

Pierwsze normy energetyczne dla budynków wprowadzono w latach 60. XX wieku, od tego czasu są one stopniowo zaostrzane. Obecne normy dla nowych budynków to: 120 kWh/m<sup>2</sup>/rok dla małych budynków i 75 kWh/m<sup>2</sup>/rok dla dużych<sup>1</sup>.

W 2000 roku przyjęta została ustawa o promocji efektywności energetycznej, którą znowelizowano w 2005 roku w celu uzyskania pełnej zgodności z dyrektywą 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 roku w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Dania wprowadziła ostre wymogi dla nowych budynków. Ich zapotrzebowanie na energię w 2015 roku ma być co najmniej o 50 proc. niższe niż w roku 2006, a w 2020 roku – o 75 proc.<sup>2</sup>

Kontrola zużycia energii w budynkach dokonywana jest poprzez audyty energetyczne i system etykietowania budynków. System wprowadzono już w 1979 roku, przeszedł on ewolucję, aby stać się zgodny z wymogami UE. Istnieją dwa oddzielne rodzaje certyfikatów: dla dużych budynków (powyżej 1500 m<sup>2</sup>) i dla budynków małych (poniżej 1500 m<sup>3</sup>). Etykiety, nie starsze niż 5 lat, posiadać muszą wszystkie nowe budynki, a także te, które są sprzedawane lub wynajmowane<sup>3</sup>.

Obok indykatywnych standardów wprowadzono także dobrowolne systemy certyfikacji energetycznej materiałów budowlanych<sup>4</sup>. Wspiera je program edukacyjny realizowany przez rządowe Centrum Usług Energetycznych. Ocenia się, że bez wsparcia edukacyjnego nie zostałyby wdrożone około 50 proc. inwestycji w efektywność energetyczną<sup>5</sup>.

Ważnym instrumentem jest system wsparcia. Subwencje dostępne są zarówno dla właścicieli prywatnych, jak i publicznych budynków (w wysokości 30–40 proc. kosztu inwestycji), z wyłączeniem tych, które uzyskały inne formy dofinansowania publicznego. W latach 1993–2003 istniał system wsparcia dla poprawy efektywności energetycznej w budynkach zamieszkałych przez emerytów<sup>6</sup>.

W 2008 roku na wsparcie efektywności energetycznej wydano ok. 86 milionów euro (ok. 0,015 proc. PKB), z tego około 40 milionów euro/rok na działania proefektywnościowe w przedsiębiorstwach, a 32 miliony euro/rok na poprawę efektywności budynków<sup>7</sup>.

- 1 McCormick K., Neij L., *Experience of Policy Instruments*.
- 2 *A Visionary Danish Energy Policy 2025*, The Danish Ministry of Transport and Energy 2010, Copenhagen.
- 3 McCormick K., Neij L., *Experience of Policy Instruments*.
- 4 Ericsson K., *Evaluation of the Danish Voluntary Agreements on Energy Efficiency in Trade and Industry*, Ecofys 2006, Copenhagen.
- 5 Torgeby, M., Dyhr-Mikkelsen, K., Larsen, A., Hansen, M.J. & Bach, P., *Danish energy efficiency policy: revisited and future improvements*, 2009.
- 6 McCormick K., Neij L., *Experience of Policy Instruments*.
- 7 Torgeby, M., Dyhr-Mikkelsen, K., Larsen, A., Hansen, M.J. & Bach, P. (2009), *Danish energy*.

## Podsumowanie

Progresywna polityka energetyczna Danii nie byłaby możliwa gdyby nie dwa czynniki: polityczny konsens wobec kwestii konieczności ograniczania emisji oraz przekonanie, że budowa „zielonej energetyki” zwiększa bezpieczeństwo energetyczne i konkurencyjność przedsiębiorstw duńskich<sup>27</sup>. Dlatego polityka ta jest wspierana przez przemysł. Dla przykładu, w 2011 roku firma DONG ENERGY, jedna z największych skandynawskich firm energetycznych, przyjęła program 85/15, zgodnie z którym: *obecnie DONG ENERGY produkuje 85% energii z paliw węglowodorowych. Naszym celem jest, aby w ciągu 30 lat emisja*

27 Rozwój energetyki opartej na OZE ułatwia także połączenie systemu energetycznego Danii z krajami sąsiadującymi – import energii traktowany jest jako rezerwa stabilizująca sieć energetyczną.

*CO<sub>2</sub> zmniejszyła się do poziomu odpowiadającego obecnym 15% emisji<sup>28</sup>.*

Polityka energetyczna jest wyjęta w Danii z politycznej rywalizacji. W konkretnych kwestiach partie polityczne podpisują publiczne porozumienia, które wyznaczają najważniejsze kierunki tej polityki. W dniu 29 marca 2004 roku partie podpisały porozumienie o budowie dwóch morskich farm wiatrowych

28 DONG jest koncernem energetycznym posiadającym zakłady wydobywające gaz i ropę naftową z pokładów na Morzu Północnym (w 2011 roku wydobyła ponad 9 mln baryłek ropy i ponad 17 milionów baryłek gazu ziemnego), produkującym energię elektryczną i ciepło – produkcja energii elektrycznej w 2011 roku wyniosła 20,4 TWh (54 % produkcji Danii), a ciepła 42,6 PJ (35% całkowitej produkcji w Danii). Od kilku lat DONG inwestuje w energetykę odnawialną, w 2011 roku 20% wyprodukowanej energii elektrycznej pochodziło z elektrowni wiatrowych. Dane za: <http://www.dongenergy.com> (dostęp 15.05.2012).

o mocy 20 MW każda. Kolejne na lata 2008–2011, zaakceptowane przez wszystkie główne siły polityczne, podpisano 21 lutego 2008 roku<sup>29</sup>. Jego podstawowe cele to: zmniejszenie zależności Danii od nieodnawialnych surowców energetycznych, zapewnienie udziału OZE w produkcji energii finalnej w 2011 roku na poziomie co najmniej 20 proc<sup>30</sup> i zapewnienie poprawy efektywności energetycznej o 1,5 proc. rocznie. Najnowszy, przyjęty w 2011 roku plan działań zakłada, że do 2050 roku Dania całkowicie oprze swoją energetykę na zasobach i źródłach odnawialnych.

Decyzję o odejściu od paliw węglowodorowych podjęto w Danii w przekonaniu, że ambitne cele krajowe wykreują nowy rynek innowacyjnych technologii, dzięki czemu Dania stanie się ważnym ich producentem<sup>31</sup>. Oczekiwania te w znacznym stopniu potwierdziły się, duńska firma Vestas Wind Systems A/S jest największym na świecie producentem turbin wiatrowych, którego udział w rynku światowym wyniósł w 2010 roku prawie 15 proc.<sup>32</sup>.

### 1.2.3 Niemcy

Przykład Niemiec jest odmienny od poprzednich. Ogłoszona w marcu 2011 roku decyzja o zamknięciu elektrowni jądrowych już w 2021 roku (trzy z nich będą mogły pracować do 2022 roku) zmniejsza przejściowo bezpieczeństwo energetyczne Niemiec. Jest to o tyle istotne, że Niemcy są drugim największym producentem energii jądrowej w Unii Europejskiej, z tego źródła pochodzi ok. 30 proc. energii elektrycznej konsumowanej w tym kraju.

Jak się wydaje, były dwa podstawowe powody tej decyzji. Po pierwsze, bardzo silny sprzeciw społeczny wobec energetyki jądrowej (wzmocniony dodatkowo po katastrofie elektrowni jądrowej w Fukushima), po drugie – potrzeba silniejszego wsparcia rozwoju „zielonej energetyki”. Chociaż realizacja tego planu będzie kosztowna i – przynajmniej przejściowo – uzależni gospodarkę od importowanej energii, to w opinii kanclerz Merkel poniesienie tego kosztu jest niezbędne dla utrzymania

29 Agreement between the government (Liberals and Conservatives), Social Democrats, Danish People's Party, Socialist People's Party, Social Liberals and New Alliance on Danish energy policy for the years 2008–2011. Dostępna na: [http://www.ens.dk/en-US/policy/danish-climate-and-energy-policy/Documents/Energy\\_proc.20Policy\\_proc.20Agreement\\_proc.2021\\_proc.20Feb\\_proc.2008\\_final.pdf](http://www.ens.dk/en-US/policy/danish-climate-and-energy-policy/Documents/Energy_proc.20Policy_proc.20Agreement_proc.2021_proc.20Feb_proc.2008_final.pdf) (dostęp 27.12.2011).

30 Cel ten został osiągnięty.

31 European Renewable Energy Council, *Review of Policy*.

32 Jäger-Waldau A., Arantegui L.R., *Snapshot on European Wind Energy, 2011*, [http://ec.europa.eu/energy/renewables/studies/doc/wind\\_energy/2011\\_wind\\_snapshot.pdf](http://ec.europa.eu/energy/renewables/studies/doc/wind_energy/2011_wind_snapshot.pdf).

**Rozwojowi OZE towarzyszy wzrost liczby miejsc pracy bezpośrednio lub pośrednio powiązanych z „zieloną energią”.**

**Przykład Niemiec wskazuje, z jednej strony, jak ważne jest oddziaływanie opinii społecznej na decyzje polityczne, z drugiej strony, że możliwe jest podejmowanie decyzji, których pozytywne skutki ujawnią się dopiero po dłuższym czasie.**

konkurencyjności niemieckiej gospodarki w dłuższej perspektywie czasowej<sup>33</sup>.

Już obecnie sektor energetyki odnawialnej i poprawy efektywności należy do najszybciej rozwijających się rynków w Niemczech. Dzięki temu Niemcy zajmują pierwsze miejsce w Europie pod względem zainstalowanej mocy wykorzystującej OZE – w 2010 roku wyniosła ona 27,2 GW. Ich udział w produkcji energii elektrycznej w połowie 2011 roku wyniósł ponad 20 proc., co oznaczało znaczny wzrost wobec 2000 roku, gdy sięgał on jedynie 6,3 proc. Tylko w 2010 roku wielkość inwestycji w tym sektorze wyniosła 26 miliardów euro<sup>34</sup>.

Rozwojowi OZE towarzyszy wzrost liczby miejsc pracy bezpośrednio lub pośrednio powiązanych z „zieloną energią” – w 2010 roku w sektorze tym pracowało około 370 000 osób, 8 proc. więcej niż w 2009 roku i ponad dwa razy więcej niż w roku 2004 (160 500 zatrudnionych). W ocenie polityków niemieckich jest to sukces integrowania celów gospodarczych, społecznych i ekologicznych<sup>35</sup>.

33 Schultz S., *Will Nuke Phase-Out Make Offshore Farms Attractive*, „Spiegel Online”, 23.03.2011, dostępne na: <http://www.spiegel.de/international/germany/0,1518,752791,00.html>. Dostęp z 28.12.2011

34 *Crossing the 20 Percent Mark. Green Energy Use Jumps in Germany*, „Spiegel Online”, 30.08.2011, dostępne na: <http://www.spiegel.de/international/0,1518,783314,00.html>.

35 Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BmU), *Renewable Energy Sources in Figures*, BmU 2011, Berlin.

Szybki rozwój OZE nie byłby możliwy bez wsparcia badań naukowych (ramka 4).

Równie imponujące są dokonania w zakresie poprawy efektywności energetycznej. W latach 1991–2007 średni wzrost niemieckiego PKB wyniósł 1,5 proc. rocznie, a konsumpcja rosła w tym okresie o 1,2 proc. rocznie<sup>36</sup>. Pomimo tak szybkiego wzrostu zużycie energii finalnej zmniejszyło się o 8 proc. Dzięki temu Niemcy należą dziś do najbardziej efektywnych gospodarek na świecie.

#### Ramka 4

#### Nakłady na badania jako podstawa rozwoju OZE w Niemczech

Niemcy są doskonałym przykładem rządowej polityki, która łączy *market push* (nakłady na innowacje w zakresie OZE i efektywności energetycznej) z *market pull* (wsparciem dla produkcji i sprzedaży). Innowacje wspierane były przez nakłady na badania. Tylko w latach 2005–2010 rząd federalny przeznaczył na studia w tych dziedzinach 800 milionów euro. Było to znacznie więcej niż w jakimkolwiek innym kraju UE. Dzięki temu Niemcy zajmują trzecie miejsce wśród krajów posiadających najwięcej patentów na „czyste” technologie<sup>1</sup>. Wsparciem dla produkcji i sprzedaży mają się stać ostre cele polityki energetycznej w odniesieniu do rozwoju OZE i efektywności energetycznej. Rząd niemiecki przedstawił te cele we wrześniu 2010 roku<sup>2</sup>:

- udział OZE w produkcji energii elektrycznej: 35 proc. w 2020 roku i 80 proc. w 2050 roku;
- udział OZE w zużyciu energii finalnej: 18 proc. w 2020 roku, 30 proc. w 2030 roku i 60 proc. w roku 2050;
- efektywność energetyczna: zmniejszenie zużycia energii elektrycznej o 50 proc. poniżej poziomu z roku 2008 w roku 2050.

1 Taylor D., Sanjeev K., Jesse S., *EU 30 proc. Emissions Reduction by 2020: Benefits for European Competitiveness, Consumers and Taxpayers*, April 2010, E3G.

2 Tamże.

## Podsumowanie

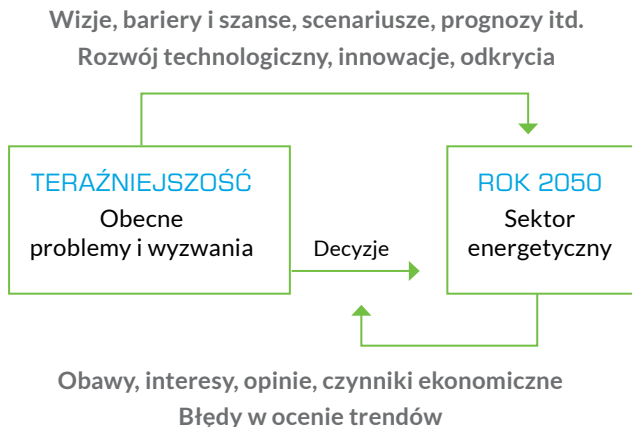
Przykład Niemiec wskazuje, z jednej strony, jak ważne jest oddziaływanie opinii społecznej na decyzje polityczne (gdyby nie sprzeciw wobec energetyki jądrowej, politycy szukaliby innych dróg wspierania rozwiązań niskoemisyjnych), z drugiej strony, że możliwe jest podejmowanie decyzji, których pozytywne skutki ujawnią się dopiero po dłuższym czasie<sup>37</sup>. Dzięki temu Niemcy przebudowywać będą sektor energetyczny w sytuacji, gdy mogą korzystać nadal z surowców nieodnawialnych i są one stosunkowo tanie. Relatywnie tania (w porównaniu do kosztu budowy nowych mocy w Niemczech) jest także energia elektryczna, która będzie kupowana od sąsiadów<sup>38</sup>. Budując energetykę opartą na efektywności i OZE, Niemcy budują swoje bezpieczeństwo energetyczne i dostęp do taniej energii w dłuższej perspektywie czasowej. Antycypując zmiany na rynkach międzynarodowych, tworzą lepsze warunki konkurencji dla niemieckich firm i zabezpieczają własny rynek przed negatywnymi skutkami wzrostu cen energii spowodowanego wyczerpywaniem się nieodnawialnych surowców energetycznych.

37 Wycofanie się z energetyki jądrowej może przejściowo spowodować wzrost emisji – energia ta zostanie zastąpiona (przynajmniej początkowo) przez zwiększenie produkcji w elektrowniach węglowych i gazowych.

38 Więcej informacji na ten temat zawarte jest w raporcie: Hewicker Ch., Hogan M., Mogren A., *Power Perspectives 2030. A contributing study to RoadMap 2050*, ECF 2011, Brussels, dostępne na: [http://roadmap2050.eu/attachments/files/PowerPerspectives2030\\_FullReport.pdf](http://roadmap2050.eu/attachments/files/PowerPerspectives2030_FullReport.pdf).

## 2. JAKA PRZYSZŁOŚĆ ENERGETYKI?

Prognozowanie przyszłości, zwłaszcza na wiele lat, jest zadaniem trudnym i ryzykownym. Prognozy takie powstają bowiem na podstawie analizy wcześniejszych trendów i zmian, a na podejmowane decyzje wpływają m.in. bieżące interesy polityczne, obawy i czynniki ekonomiczne (rys. 3).



Rys. 3. Czynniki wpływające na trafność prognoz dotyczące sektora energetycznego w 2050 roku<sup>39</sup>

Przyszłość zależy od tego, które z już dostępnych i nowych wynalazków, rozwiązań i technologii zdominują obieg gospodarczy. Postęp technologiczny w energetyce jest w ostatnich latach bardzo szybki, dotyczy to zarówno poprawy efektywności wykorzystania energii, jak i jej wytwarzania w oparciu o zasoby odnawialne. Trwają prace, które mogą doprowadzić do skoku technologicznego, np.: pojawienia się efektywnych metod magazynowania energii czy osiągnięcia dodatniego bilansu energetycznego w technologii fuzji jądrowej. Wśród innych czynników, które wpłyną na przyszłość energetyki

39 Grunwald A., 2011: Energy futures: Diversity and the need for assessment. *Futures* 43: 820 – 830 (zmienione)

wymienić należy też konieczność powstrzymania globalnej zmiany klimatu oraz obawę przed wyczerpywaniem się zasobów energetycznych<sup>40</sup>.

Stąd też prognozy dotyczące przyszłego zapotrzebowania na nośniki energii znacząco odbiegają od dotychczasowych trendów. Dla przykładu, w swoim najnowszym opracowaniu Międzynarodowa Agencja Energii<sup>41</sup> prognozuje (rys. 4), że do 2035 roku największy przyrost nowych mocy energetycznych dotyczyć będzie instalacji energetyki odnawialnej (przyrost o ok. 1300 Mtoe<sup>42</sup>) i gazowych (przyrost o ok. 1100 Mtoe).

Podobne są prognozy brytyjskiego koncernu naftowego BP<sup>43</sup>. Zgodnie z nimi, do 2030 roku w globalnym *mix-ie* energetycznym znacząco wzrośnie udział gazu oraz źródeł odnawialnych, istotnie zmniejszy się udział ropy naftowej, udział węgla nieznacznie spadnie, a udział energetyki wodnej i nuklearnej pozostanie na podobnym, co obecnie, poziomie.

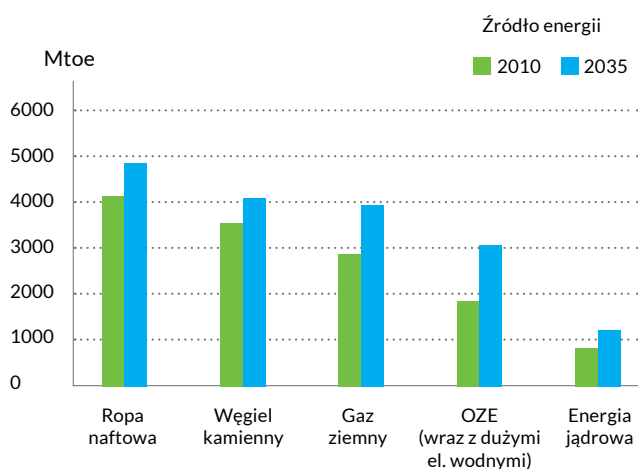
40 Sorrell S., Speirs J., Bentley R., Brandt A., Miller R., 2009... Ibidem. Wg szacunków koncernu naftowego BP konwencjonalne zasoby gazu ziemnego wystarczą na ok. 60 lat, wykorzystanie gazu niekonwencjonalnego, wydłuży ten okres o 30 lat. W przypadku ropy naftowej BP szacuje, że ze względu na jej wyczerpywanie już w 2020 roku około 40 proc. paliw transportowych stanowić będą biopaliwa, a w 2030 roku 60 proc.. [za] BP Energy Outlook 2030. London. January 2011. Patrz także: Hedberg D., Kullander S., Frank H., 2010: The World Needs a New Energy Paradigm. *Ambio* 39: 1 – 10

41 IEA, 2011: World Energy Outlook 2011. Presentation to the press. Londyn 2.11.2011. Dostępne na stronie: [http://www.iea.org/weo/docs/weo2011/homepage/WEO2011\\_Press\\_Launch\\_London.pdf](http://www.iea.org/weo/docs/weo2011/homepage/WEO2011_Press_Launch_London.pdf)

42 Mtoe – milion ton oleju ekwiwalentnego. Umowna jednostka energii odpowiadająca milionowi ton oleju opałowego o kaloryczności 10 000 kcal/kg. 1 Mtoe = 11 630 GWh = 41.868 PJ.

43 BP Energy Outlook 2030. London, January 2011.





Rys. 4. Prognoza wzrostu globalnego zapotrzebowania na nośniki energii pierwotnej w 2035 roku<sup>44</sup>

W październiku 2009 roku, w trakcie sprawowania prezydentury w Radzie UE przez Szwecję, Królewska Akademia Nauk z tego kraju zorganizowała międzynarodową konferencję poświęconą kierunkom rozwoju światowej i europejskiej energetyki do 2050 roku<sup>45</sup>. Efektem dyskusji w trakcie tego spotkania było przygotowanie scenariusza rozwoju energetyki w ujęciu globalnym do 2050 roku. Zgodnie z nim w 2050 roku (rys. 5) produkcja energii pierwotnej wzrośnie z 140 do 170 tys. TWh, znacząco zmniejszy się natomiast udział nieodnawialnych surowców węglowodorowych (z ok. 80 proc. w 2007 roku do ok. 53 proc.) w wytwarzaniu tej energii.<sup>46</sup>

Podobny udział poszczególnych źródeł w produkcji energii w 2050 roku prognozują także inne scenariusze, część z nich zakłada jednak znaczny globalny wzrost zapotrzebowania na energię. Na przykład według szacunków koncernu Shell<sup>47</sup>, w 2050 roku liczba ludności na świecie osiągnie 9,5 miliarda osób, a produkcja energii pierwotnej ok. 310 tys. TWh<sup>48</sup>. Udział źródeł odnawialnych w *mixie* wyniesie ponad 50 proc., zmniejszy się udział węgla, ropy i gazu ziemnego (udział każdego z tych surowców wyniesie ok. 13,7 proc.), a ok. 9 proc. globalnej energii pierwotnej pochodzić będzie z elektrowni jądrowych. Znaczny wzrost udziału odnawialnych źródeł energii, przy jednoczesnym istotnym wzroście efektywności energetycznej, zakładają także autorzy unijnej energetycznej Mapy

44 IEA, *World Energy Outlook 2011. Presentation to the press*, 2.11.2011, London, dostępne na stronie: [http://www.iea.org/weo/docs/weo2011/homepage/WEO2011\\_Press\\_Launch\\_London.pdf](http://www.iea.org/weo/docs/weo2011/homepage/WEO2011_Press_Launch_London.pdf).

45 Royal Swedish Academy of Science [www.kvsa.se/en](http://www.kvsa.se/en). Konferencja trwała 19–20.10.2009.

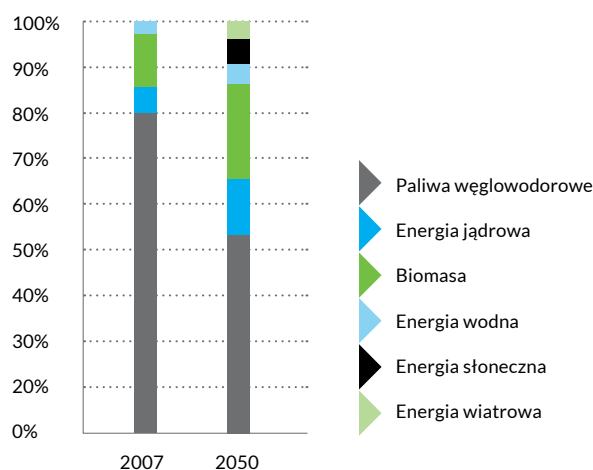
46 Destouni G., Frank H., 2010: *Renewable Energy*. *Ambio* 39:18–21

47 Grunwald A., *Energy futures: Diversity and the need for assessment*, *Futures* 43: 820–830, 2011.

48 EJ – eksajule, jednostka wytwarzania energii elektrycznej, 1 EJ = 10<sup>18</sup> J = 277 777 GWh = 277 TWh.

drogowej 2050<sup>49</sup>, której celem jest wyznaczenie ścieżki dojścia do głębokiej redukcji emisji CO<sub>2</sub> w 2050 roku.

Nie brakuje jednak scenariuszy zarówno bardziej progresywnych (np. wg scenariusza RIGES<sup>50</sup> opracowanego przez Energy World Conferences, udział OZE w 2050 roku w źródłach energii pierwotnej stanowić będzie ponad 60 proc., a wg scenariusza SEE<sup>51</sup> – nawet 73 proc.<sup>52</sup>), jak i konserwatywnych, które zakładają utrzymanie w przyszłości wysokiego udziału paliw węglowodorowych i energetyki jądrowej w energii pierwotnej<sup>53</sup>.



Rys. 5. Udział źródeł energii w produkcji energii pierwotnej. Dane z 2007 roku za statystyką IEA, dane w 2050 roku wg. prognozy Energy Committee Szwedzkiej Akademii Nauk<sup>54</sup>

Wszystkie scenariusze zakładają natomiast, że obok przemian w technologiach wytwarzania energii na przyszły kształt sektora energetycznego wpłyną zmiany w sposobie zarządzania energią. Na naszych oczach dokonuje się bowiem rewolucja proefektywnościowa. Producenci już dziś konkurują w wytwarzaniu jak najbardziej wydajnych energetycznie wyrobów i produktów. Dzięki nowym rozwiązaniom poprawa efektywności może być kilku, a nawet kilkunastokrotna (tabela 2, rys. 6).

49 European Commission, *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: The energy RoadMap 2050*, COM (2011) 885/2, 2011.

50 RIGES – Renewable Intensive Global Energy Scenario (scenariusz intensywnego, globalnego rozwoju odnawialnych źródeł energii).

51 SEE – Solar Energy Economy (scenariusz słonecznej gospodarki energetycznej).

52 Grunwald A., *Energy futures*.

53 European Commission, *World and European Energy and Environmental Transition Outlook*, WETO-T, EC 2011, Brussels.

54 Destouni G., Frank H., 2010: *Renewable Energy*. *Ambio* 39:18–21.

Tabela 2. Zmiany zapotrzebowania na energię budynków<sup>55</sup>

Wyszczególnienie	Zapotrzebowanie roczne kWh/m <sup>2</sup>
Domy budowane do lat 70. XX w.	300 – 500
Domy budowane w latach 80. XX w.	200 – 350
Domy współczesne	150 – 200
Wymagania dyrektywy 2002/91/WE dla nowych budynków	120
Dom energetycznie zrównoważony	30
Dom pasywny	15

Pomimo tego, że już osiągnięto znaczący postęp, to nadal działania na rzecz efektywności energetycznej wydają się być na początku drogi. Do języka polskiego trafił zwrot „budynek zeroenergetyczny”, który nie wymaga zewnętrznego zasilania w energię, gdyż swoje zapotrzebowanie pokrywa z własnych instalacji wykorzystujących zasoby odnawialne. Część z takich budynków podłączana jest do sieci nie po to, aby czerpać z niej energię, ale aby oddawać do niej nadmiar energii wyprodukowanej we własnym zakresie<sup>56</sup>. Bierny konsument staje się „prosumentem”, który dzięki własnej aktywności uzyskuje dodatkowy dochód. Zmienia to relację „producent – konsument” i sposób rozwoju sieci energetycznych.

Te zmiany powodują także inne podejście do zarządzania energią. Coraz częściej zamiast budować nową instalację do wytwarzania energii, ogranicza się popyt na nią, inwestując w redukcję zużycia u użytkownika końcowego. Dzięki uzyskanym oszczędnościom można do sieci dołączyć nowych odbiorców energii. Rozwiązanie takie jest zazwyczaj 2-, 3-krotnie tańsze niż budowa nowych źródeł energii<sup>57</sup>.

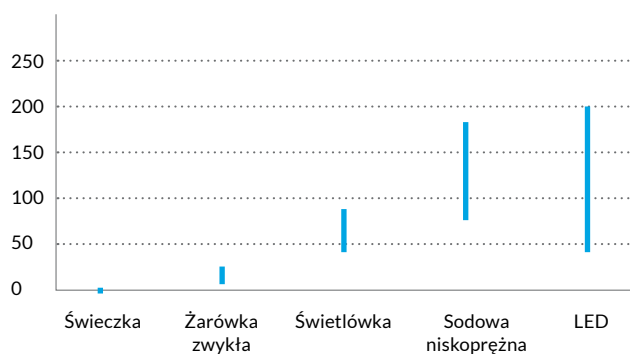
55 Popczyk J., *Energetyka rozproszona. Od dominacji energetyki w gospodarce do zrównoważonego rozwoju, od paliw kopalnych do energii odnawialnej i efektywności energetycznej*, Wyd. PKEOM i InE, 2011, Warszawa

56 Jest to możliwe dzięki wprowadzeniu nowego rodzaju liczników, które mierzą nie tylko ilość pobranej przez użytkownika energii z sieci, lecz także kontrolują ilość energii oddanej przez niego do sieci.

57 Hewicker Ch., Hogan M., Mogren A., *Power Perspectives 2030. A contributing study to RoadMap 2050*, ECF 2011, Brussels, dostępne na: <http://roadmap2050.eu/attachments/files/PowerPerspectives2030>.

**Do języka polskiego trafił zwrot „budynek zeroenergetyczny”, który nie wymaga zewnętrznego zasilania w energię, gdyż swoje zapotrzebowanie pokrywa z własnych instalacji wykorzystujących zasoby odnawialne.**

lumeny / 1 Watt



Rys. 6. Efektywności wybranych źródeł oświetlenia (wielkość strumienia świetlnego osiągnięta z 1 wata)<sup>58</sup>

Nowym rozwiązaniem są także „wirtualne” elektrownie. Tworzy je wiele rozproszonych, lokalnych źródeł, odbiorcy oraz zasobniki energii elektrycznej (akumulatory, ogniwa wodorowe, elektrownie szczytowo-pompowe, superkondensatory), a także działania w zakresie efektywności energetycznej i zarządzania energią u odbiorców końcowych. Elementy te powiązane są ze sobą, a także z systemem zaopatrzenia w energię za pomocą sieci teleinformatycznej i energetycznej, pozwalającej na wymianę informacji pomiędzy poszczególnymi elementami elektrowni i systemem zarządzania<sup>59</sup>.

58 Popczyk J., 2011: *Energetyka rozproszona. Od dominacji energetyki w gospodarce do zrównoważonego rozwoju, od paliw kopalnych do energii odnawialnej i efektywności energetycznej*, Wyd. PKEOM i InE, Warszawa.

59 Szczerbowski R., *Generacja rozproszona oraz sieci Smart Grid – wirtualne elektrownie. Polityka energetyczna*, 14(2): 391–404. Choć rozwiązania takie są na razie w fazie prób i pilotażu, to oferują one tak duży potencjał efektywności energetycznej, że należy spodziewać się ich szybkiego upowszechnienia.



Zdecentralizowany system zarządzania<sup>60</sup> jest „mózgiem” wirtualnej elektrowni. Wysyła on do poszczególnych jednostek informacje nakazujące ograniczenie lub wstrzymanie produkcji lub też wyłączenie niektórych urządzeń. Dzięki poprawie efektywności energetycznej i zarządzaniu popytem na energię u odbiorców końcowych znacząco ogranicza się zapotrzebowanie na energię, dzięki czemu systemy takie mogą współpracować z mikroźródłami OZE. Dzięki temu elektrownia taka może produkować energię zarówno na potrzeby zewnętrznej, lokalnej sieci energetycznej, jak i tworzyć ustabilizowane źródło zapewniające stabilne zaopatrzenie odbiorcom przyłączonym do wirtualnej elektrowni. Specjaliści prognozują szybki rozwój „wirtualnej energetyki” ze względu na jej ogromny potencjał w zakresie efektywności i oszczędności energii oraz demokratyzacji jej wytwarzania – zamiast jednej korporacji dostarczającej energię i osiągającej z tego tytułu dochód tworzona jest sieć wielu powiązanych ze sobą lokalnych producentów<sup>61</sup>.

Reasumując, analizując zachodzące zmiany, można z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że przyszły, globalny system energetyczny opierać się będzie na wysokoefektywnych urządzeniach, zarządzaniu energią u odbiorców końcowych, rozproszonych źródłach oraz wysokim udziale zasobów odnawialnych.

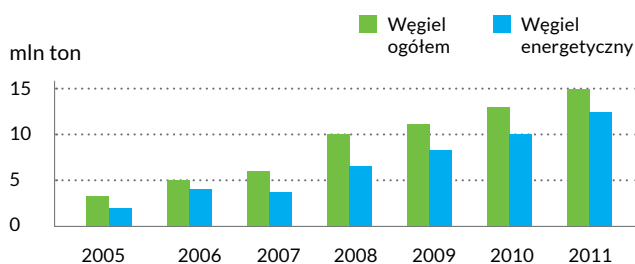
**Reasumując, analizując zachodzące zmiany, można z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że przyszły, globalny system energetyczny opierać się będzie na wysokoefektywnych urządzeniach, zarządzaniu energią u odbiorców końcowych, rozproszonych źródłach oraz wysokim udziale zasobów odnawialnych.**

<sup>60</sup> Filipowicz M., *Wirtualne elektrownie*, „Nafta & Gaz Biznes” lipiec/sierpień 2004.

<sup>61</sup> Marc Coroler (Senior Vice President na Europę Centralną Schneider Electric), *Are we Getting Closer to Creating Cleaner and Energy Sufficient Europe*, prezentacja w trakcie panelu EU 20/20/20 Package, Forum Energetyczne, Krynica 9.09.2011.

# 3. QUO VADIS, POLONIA?

Polska na trwałe straciła znaczącą pozycję wśród światowych eksporterów węgla i nigdy na nią nie powróci<sup>62</sup>. W 2008 roku import węgla przewyższył eksport i od tej pory stale wzrasta, zwiększył się z ok. 3,2 mln ton w 2005 roku do ok. 15 mln ton w 2011 roku (rys. 7). Dalsze rozwijanie energetyki węglowej tworzyć będzie barierę dla szybkiego rozwoju<sup>63</sup>. Zamiast inwestować w naukę i innowacyjne technologie, wspierane będą rozwiązania wywodzące się z XIX wieku (w 2010 roku wielkość subwencji publicznych do sektora węglowego w Polsce wyniosła ok. 2 772 miliona zł<sup>64</sup>, co odpowiadało ok. 53 proc. całkowitych nakładów budżetowych na badania i rozwój).



Rys. 7. Wzrost importu węgla do Polski w latach 2005–2011<sup>65</sup>

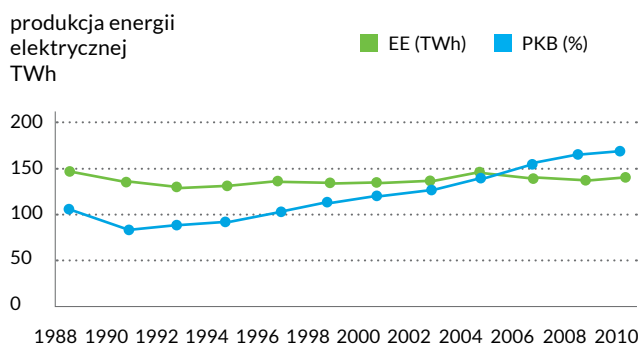
62 Oklulski T., *Zmiana trendu w handlu polskim węglem. Polityka energetyczna*, tom 13 (2): 365 – 375, 2010.

63 Wpłyne na to także wyczerpywanie się zasobów węgla w Polsce. W ocenie Wilczyńskiego krajowe zasoby węgla brunatnego wyczerpią się około 2030–2040 roku. Otwarcie nowych pól wydobywczych będzie trudne, już obecnie plany takie budzą bardzo silny społeczny sprzeciw. Nieco dłużej eksploatowane będą zasoby węgla kamiennego, ale rozpoczęcie wydobycia z nowych pokładów będzie coraz trudniejsze i droższe. [za:] Michał Wilczyński, wiceminister środowiska, Główny Geolog Kraju w rządzie J.K. Bieleckiego. Wypowiedź w trakcie konferencji „Realizacja priorytetów polskiej Prezydencji a przyszłość polityki energetycznej w UE”, Warszawa 15.12.2011.

64 OECD, Poland: *Inventory of estimated budgetary support and tax expenditures for fossil fuels*, OECD 2011, Paris.

65 Oklulski T., *Zmiana trendu*.

W ostatnich latach Polska szybko się rozwijała, a mimo tego nie nastąpił wzrost produkcji energii elektrycznej (rys. 8). Było to możliwe dzięki zmianom strukturalnym w gospodarce i zwiększaniu efektywności gospodarowania zasobami i energią przez podmioty gospodarcze.



Rys. 8. Wielkość produkcji energii elektrycznej (EE) w TWh/rok na tle zmian w wielkości PKB (narastająco) w Polsce w latach 1988–2010<sup>66</sup>

Chociaż najtańsze możliwości zwiększania efektywności zostały już w znacznym stopniu wykorzystane, polska gospodarka nadal posiada istotny potencjał w tym zakresie. Energochłonność gospodarki była w 2010 roku 2,2-krotnie wyższa niż średnia UE: 27<sup>67</sup>. Potencjał oszczędzania do roku 2020 wynosi 26,8 TWh/r w energii elektrycznej i 512,9 PJ/r

66 Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych ([www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)) oraz Obwieszczenia Ministra Gospodarki z dnia 12 grudnia w sprawie raportu oceniającego postęp osiągnięty w zwiększaniu udziału energii elektrycznej wytwarzanej w wysokosprawnej kogeneracji w całkowitej produkcji energii elektrycznej. M.P. z 2008 r. Nr 1, a także danych PSE Operator S.A. dostępnych na: <http://www.pse-operator.pl/index.php?dzid=152&did=842#opis>. Dostęp z dnia 09.01.2012

67 <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&pcode=tsien020>

w paliwach i innej energii. Ta skala oszczędzania jest ekonomicznie uzasadniona i pozwoliłaby ograniczyć zużycie energii o 25 proc.<sup>68</sup>.

Korzyści z poprawy efektywności będą bezdyskusyjne<sup>69</sup>; zarówno gospodarcze – zmniejszenie kosztów energii i zwiększenie konkurencyjności, ekologiczne związanej z ograniczeniem presji wywieranej na każdy element ekosystemu, jak i społeczne – tworzenie nowych miejsc pracy w sektorach związanych z poprawą efektywności, ograniczenie negatywnych skutków zdrowotnych powodowanych przez zanieczyszczenia emitowane ze spalania węgla (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i pył zawieszony PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>)<sup>70</sup>.

Kolejnym czynnikiem, który winien być wzięty pod uwagę przy prognozowaniu przyszłego *mixu* energetycznego, będzie upowszechnienie budownictwa pasywnego oraz mikrogeneracji energetycznej rozwijanych w efekcie wzrastających cen energii oraz obniżenia kosztów takich systemów<sup>71</sup>. Nawet w przypadku, gdy nie zostaną podjęte systemowe działania dla promocji mikroźródeł korzystających z lokalnych, odnawialnych zasobów, to będą w nie inwestować właściciele nieruchomości (przy czym przy braku systemowych rozwiązań nowe źródła nie będą podłączane do sieci, ale wykorzystywane na własne

## Nawet w przypadku, gdy nie zostaną podjęte systemowe działania dla promocji mikroźródeł korzystających z lokalnych, odnawialnych zasobów, to będą w nie inwestować właściciele nieruchomości.

potrzeby). Dodatkowo wpłynie to na zmniejszenie zapotrzebowania na energię.

Czynniki te wskazują, że szacunki dotyczące przyszłego *mixu* energetycznego powinny w większym zakresie niż dotychczas uwzględniać możliwość utrzymania wysokiego tempa rozwoju gospodarczego przy stabilnym lub niskim wzroście zużycia energii. Jest to istotne, bowiem przed Polską stoi konieczność podjęcia decyzji o kierunku rozwoju energetyki i całej gospodarki. Wynika to zarówno z kryzysu sektora energetycznego, jak i działań podejmowanych przez UE – wprowadzenie obowiązkowych celów dla oszczędności energii, nowe wymogi w zakresie efektywności energetycznej (m.in. w odniesieniu do nowobudowanych budynków) i udziału OZE w zaopatrzeniu w energię oraz wzrost ceny emisji dwutlenku węgla.

Wybór powinien być poprzedzony wszechstronną analizą kosztów i korzyści każdej, dostępnej opcji. Jest to ważne, bowiem w dotychczasowych analizach pomija się, że prosta modernizacja sektora, przy utrzymaniu dotychczasowej dominacji węgla, będzie równie kosztowna – a w dłuższej perspektywie czasu nawet droższa (rys. 9), co opcje silniej zdyspersyfikowane. Brak głębokiej transformacji spowoduje, że nie zostaną osiągnięte potencjalne korzyści: minimalizacja kosztów zewnętrznych, spadek transportochłonności, tworzenie nowych miejsc pracy, aktywizacja społeczeństwa, rozwój innowacyjności. Należy te zagadnienia włączyć do rozważań, aby analiza kosztów i korzyści objęła wszystkie aspekty istotne ze społecznego, gospodarczego i środowiskowego punktu widzenia.

Czynniki te nie determinują jednak, jaki kierunek rozwoju zostanie wybrany. Może być kontynuowana polityka dryfu, której cechą charakterystyczną będzie unikanie rozstrzygnięcia trudnych wyborów. Z krótkoterminowego punktu widzenia strategia ta nie narzuca konieczności podejmowania niepopularnych decyzji, jednak w perspektywie średnioterminowej oznacza spadek konkurencyjności i niezaadresowanie ważnych

68 Potencjał techniczny szacuje się na 50 proc. [za:] *Potencjał efektywności energetycznej i redukcji emisji w wybranych grupach użytkowania energii*. Wyd. PKEOG, FEWE. Katowice 2009.

69 Wdrożenie szerokiego programu poprawy efektywności energetycznej przyniesie także pozytywne skutki budżetowe, zwiększenie dochodów budżetowych (z podatków PIT, CIT, VAT) z tytułu realizacji dodatkowych inwestycji będzie wyższe od ograniczenia wpływów podatkowych z tytułu produkcji i sprzedaży energii. [Za:] Berbeka K., *Konsekwencje wprowadzenia białych certyfikatów jako instrumentu poprawy efektywności energetycznej*, Wyd. PKE OM 2010, Warszawa. Zgodnie z tym oszacowaniem wdrożenie programu efektywności energetycznej spowoduje wzrost dochodów podatkowych o 350–400 mln rocznie netto.

70 Zdaniem Żylicza ograniczanie emisji gazów cieplarnianych może być uzasadnione przez osiągnięte w tym przypadku współkorzyści z ograniczenia innych zanieczyszczeń [za] Żylicz T., *Współkorzyści przeciwdziałania ociepleniu klimatu. Prezentacja w trakcie Konferencji Przygotowanie społeczeństwa do zagrożeń powodowanych zmianami klimatu*, Koalicja Klimatyczna, Warszawa, 30.09.2009. Dlatego też zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o dodatkowe 10 proc. przyniosłoby w Polsce roczne oszczędności w służbie zdrowia 5,3–15,2 mld zł. [Za:] *The co-benefits to health of a strong EU climate change policy*, dostępne na [http://www.climnet.org/Co-benefits\\_proc.20to\\_proc.20health\\_proc.20report\\_proc.20september\\_proc.202008.pdf](http://www.climnet.org/Co-benefits_proc.20to_proc.20health_proc.20report_proc.20september_proc.202008.pdf).

71 Już obecnie konkurencja ze strony przedsiębiorstw chińskich oferujących tańsze produkty staje się problemem dla przedsiębiorstw z krajów wysokorozwiniętych. Patrz np. *Upadł kolejny z czołowych producentów paneli PV w USA*. Dostępne na: <http://www.gramzielone.pl/zielone/arttykul/Upad-kolejny-z-czoowych-producentow-paneli-PV-w-USA>, (dostęp 23.12.2011).

wyzwań społecznych i środowiskowych. Stąd skutkiem polityki dryfu będzie zapewne dalsza marginalizacja znacznych grup społecznych, wzrost bezrobocia i pogłębienie rozwarstwienia społecznego.

Polska może wybrać jednak prowadzenie polityki aktywnej. Może być ona realizowana w dwóch kierunkach. Może być kontynuowana polityka obrony interesów sektora węglowego i energetyki opartej na monopolu wielkich państwowych korporacji. Jej cechą charakterystyczną będzie mechaniczna transpozycja przepisów nowych dyrektyw UE w odniesieniu do efektywności energetycznej i rozwoju OZE (wdrażanie co do litery prawa, a nie ducha)<sup>72</sup> i preferowanie kosztownych, wielkoskalowych inwestycji.

Utrzymanie energetyki węglowej nie zapewni jednak taniej energii. Infrastruktura energetyczna jest w stanie powolnej degradacji. Koszt odtworzenia tej infrastruktury – nawet w wydaniu węglowym – szacowany jest na ok. 200 miliardów złotych do 2020 roku<sup>73</sup>. Spłacenie tych inwestycji wymagać będzie wzrostu ceny energii dla odbiorców końcowych. Dodatkowo na wzrost cen energii z węgla wpłynie wdrażanie instrumentów polityki klimatycznej oraz konieczność szerszego włączenia kosztów zewnętrznych w cenę energii.

Dlatego inną drogą może być budowa energetyki rozproszonej<sup>74</sup>, opartej na wykorzystaniu lokalnych, głównie odnawialnych, zasobów. Wspierać to będzie innowacje technologiczne i organizacyjne, tworzenie nowych miejsc pracy i aktywizację społeczną (tworzenie małych i średnich przedsiębiorstw działających na tworzonych rynkach efektywności energetycznej

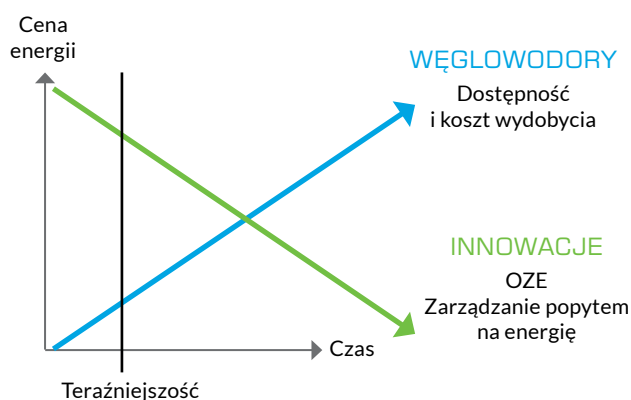
72 Tak jak jest to robione obecnie - przykładem może być tu ustawa o efektywności energetycznej transponująca dyrektywę 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz uchylającej dyrektywę Rady 93/76/EWG (Dz. Urz. UE L 114 z 27.04.2006, str. 64) oraz przedstawiony 22.12.2011 projekt o odnawialnych źródłach energii, który jest transpozycją normy prawnej dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE.

73 Żmijewski K., wypowiedź w trakcie debaty „Plan Marshalla dla infrastruktury – finansowanie strategicznych inwestycji”. [Za:] <http://www.kurier365.pl/biznes-kurier-365/gospodarka/item/3426-200-miliardow-na-odbudowe-infrastruktury-energetycznej.html>.

74 Innowacje w energetyce nie sprowadzają się jednak wyłącznie do energetyki rozproszonej. Duże instalacje wykorzystujące odnawialne źródła energii wiatrowej czy słonecznej w dobrych lokalizacjach mogą być rozwiązaniem tańszym, wydajniejszym i efektywniejszym niż duża ilość mniej wydajnych wiatraków w złych lokalizacjach produkująca tyle samo energii – zarówno z przyczyn ekonomicznych, jak i ochrony krajobrazu.

**Polska może wybrać prowadzenie polityki aktywnej. Może być ona realizowana w dwóch kierunkach. Może być kontynuowana polityka obrony interesów sektora węglowego i energetyki opartej na monopolu wielkich państwowych korporacji. Inną drogą może być rozpoczęcie budowy energetyki rozproszonej, opartej na wykorzystaniu lokalnych, głównie odnawialnych, zasobów.**

i OZE, a także upowszechnienie postawy prosumenckiej). Poprzez rozproszenie produkcji energii i korzyści z tym związanych prowadzić będzie do zmniejszania różnic w dochodach. Strategia rozwoju energetyki rozproszonej w istotny sposób powinna być powiązana z budowaniem efektywnych (w sensie energetycznym) i bazujących na odnawialnych źródłach energii, strukturach przestrzennych<sup>75</sup>.



Rys. 9. Prognozowana ewolucja cen energii z paliw nieodnawialnych i OZE<sup>76</sup>

75 Popczyk J., *Energetyka rozproszona*.

76 Matthews R., *High Oil Stimulate Renewable Energy*, The Green Market 15.05.2011.



## Podsumowanie

Po dwudziestu latach przemian sytuacja polskiej energetyki jest trudna i złożona. To, jak rozwiążemy jej dylematy, wpłynie na dalszy rozwój społeczno-gospodarczy i na jakość życia. Dlatego debata o przyszłości polskiej energetyki jest jednym ze zworników dyskusji o kierunku rozwoju Polski i jakości polityki. Czy polityka powinna reagować jedynie na bieżące problemy i wspierać rozwiązania przynoszące korzyści w krótkiej perspektywie czasowej? Czy też powinna być oparta na długoterminowej wizji rozwoju kraju, wizji, która antycypować będzie zmiany, jakie zachodzą w zewnętrznym otoczeniu Polski, a jednocześnie poszukiwać i wzmacniać przewagi konkurencyjne naszej gospodarki? Autorzy niniejszego opracowania opowiadają się za tą drugą opcją. Dlatego naszym zdaniem nadrzędnym zadaniem państwa w odniesieniu do sektora energetycznego powinno być zapewnienie wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego rozumianego jako:

- **bezpieczeństwo dostaw** – tj. zapewnienie ciągłości i jakości dostaw energii na poziomie wynikającym z potrzeb społecznych i gospodarczych. Na poziomie krajowym oznacza to także ograniczenie uzależnienia od importu surowców energetycznych;
- **bezpieczeństwo ekonomiczne** – tj. zapewnienie, że ceny energii nie będą tworzyły bariery dla rozwoju gospodarczego i nie będą prowadziły do ubóstwa energetycznego;
- **bezpieczeństwo ekologiczne** – tj. zapewnienie, że produkcja energii nie będzie powodowała nadmiernej zanieczyszczenia środowiska i nieodwracalnych zmian (w tym wyczerpania zasobów).

Sektor energetyczny w Polsce, pomimo ochrony i silnego wsparcia finansowego ze środków publicznych, nie wypełnia w sposób zadawalający żadnego z ww. kryteriów. Niska jakość usług energetycznych jest barierą dla rozwoju technologii innowacyjnych i lokowania, zwłaszcza na terenach wiejskich, nowych inwestycji, a Polska w coraz większym stopniu staje się uzależniona od importu surowców energetycznych – importujemy już nie tylko ropę naftową i gaz ziemny, lecz także w coraz większym stopniu węgiel kamienny. Udział cen energii w rachunku ekonomicznym przedsiębiorstw i budżetach domowych należy do najwyższych w Europie. Sektor paliwowo-energetyczny jest głównym źródłem degradacji środowiska w Polsce. Dlatego konieczna jest całkowita zmiana podejścia do krajowej polityki energetycznej. Kluczowymi elementami tego podejścia powinno być:

- **dostosowanie wielkości produkcji energii do dostępnej przestrzeni ekologicznej (zdolności ekosystemów do przyjmowania zanieczyszczeń i odtwarzania zasobów);**

- **równoprawne traktowanie inwestycji w strukturę popytową na energię (efektywność, zarządzanie potrzebami) z projektami rozwoju nowych źródeł energii;**
- **stopniowe rozpraszanie źródeł i mocy wytwarzania energii oparte na wzroście poziomu wykształcenia społeczeństwa i rozwoju technologii teleinformatycznych;**
- **unikanie nadmiernej emisji zanieczyszczeń w konsekwencji internalizacji kosztów zewnętrznych produkcji energii.**

Decyzja o kierunkach modernizacji sektora energetycznego oparta na racjonalnych przesłankach powinna prowadzić do synergii korzyści w różnych sferach: wspierania rozwoju gospodarczego, rozwiązywania problemów społecznych i ochrony środowiska. Tylko wówczas będą one korzystne dla całego społeczeństwa, a nie tylko wybranych grup interesu. Najważniejsze z tych to m.in.:

- **ograniczenie uzależnienia Polski od importu surowców energetycznych, a tym samym wzrost bezpieczeństwa energetycznego kraju i poprawa bilansu handlu zagranicznego;**
- **zmniejszenie strumienia zanieczyszczeń odprowadzanego przez sektor energetyczny do środowiska, a tym samym poprawa bezpieczeństwa ekologicznego kraju;**
- **zwiększanie efektywności wykorzystania energii, wzrost umiejętności zarządzania nią przez odbiorców końcowych, co powinno spowodować obniżenie kosztu energii dla tych odbiorców, a tym samym ograniczyć zagrożenie ubóstwem energetycznym;**
- **tworzenie nowych rynków, na których działać będą mogły małe i średnie przedsiębiorstwa, a tym samym aktywizacja społeczeństwa i tworzenie nowych, trwałych miejsc pracy;**
- **redukcja kosztów zewnętrznych energetyki, a tym samym ograniczenie strat nimi powodowanych i poprawa zdrowia społeczeństwa.**

Aby osiągnąć te korzyści, wybór właściwych rozwiązań antycypować powinien także najbardziej prawdopodobne zmiany, jakie zajdą w otoczeniu wewnętrznym i zewnętrznym Polski. W nadchodzących latach globalny rynek energetyczny kształtować będzie nadejście okresu rzadkich i wyczerpujących się zasobów oraz wzrost cen surowców energetycznych i energii. Powodem jest szybki rozwój wschodzących gospodarek azjatyckich, które z racji swoich zasobów ludnościowych będą wywierać silną presję popytową na rynki surowcowe. Dostosowanie się do tej nowej sytuacji przez kraje OECD, w tym Polskę, wymagać będzie konkretnych działań

podejmowanych lub wspieranych przez politykę publiczną. Najważniejsze z nich to<sup>77</sup>:

1. Jednoznaczne zdefiniowanie i rozróżnienie interesu państwa i społeczeństwa oraz interesu branży paliwowo-energetycznej w odniesieniu do kierunków rozwoju energetyki. Niezbędne jest uświadomienie, że interesy korporacji energetycznych i związków zawodowych nie są tożsame z potrzebami całego społeczeństwa i interesem państwa.
2. Ograniczenie wsparcia dla schyłkowych technologii energetycznych. Energetyka konwencjonalna jest beneficjentem pomocy publicznej, w tym także tej, która pierwotnie powinna zasilić rozwój energetyki odnawialnej<sup>78</sup>. Zamiast tego należy inwestować w badania i rozwój innowacyjnych technologii (patrz pkt. 4 poniżej).
3. Rzeczywiste urynkwienie produkcji energii. Pionowa integracja przedsiębiorstw elektroenergetycznych doprowadziła do faktycznego ich monopolu. Uniemożliwia to wejście na rynek mniejszych, rozproszonych źródeł. Stąd konieczne jest rozdzielanie spółek wytwarzania i dystrybucji energii oraz ich prywatyzacja przez giełdę.
4. Wprowadzenie systemowego wsparcia dla innowacyjnych uczestników rynku energii: firm inwestujących w poprawę efektywności energetycznej i zarządzanie zapotrzebowaniem na energię u odbiorców końcowych, jej produkcję w oparciu o lokalne, rozproszone, odnawialne zasoby energetyczne. Poprzez internalizację kosztów zewnętrznych energetyki węglowej oraz finansowanie badań wdrożeniowych należy wspierać rozwój technologii akumulacji energii (zarówno elektrowni szczytowo-pompowych, wysokowydajnych akumulatorów, jak i transportu opartego na wykorzystaniu samochodów elektrycznych) oraz inteligentnych sieci, zdolnych do dwukierunkowego przesyłania energii elektrycznej.
5. Wprowadzenie systemowego wsparcia dla regionów, w których przedsiębiorstwa z sektora energetyki węglowej dominują. Proces transformacji powinien być rozłożony na kilkadziesiąt lat, a zmiany wprowadzane stopniowo w oparciu o wypracowany kompromis społeczny.
6. Wspieranie zmian przez edukację. Należy zarówno tworzyć nowe kierunki nauczania w zakresie innowacyjnych technologii energetycznych, jak i prowadzić szkolenia mające na celu kształtowanie pożądanych zachowań konsumenckich. Niezbędne jest przygotowanie systemu szkoleń dla osób zamierzających inwestować w mikroźródła.

Chociaż podjęcie tych działań jest pilne, to nie powinny być one wdrażane do czasu przygotowania strategii zmian, która z jednej strony zawierać będzie propozycję pożądanego *mixu* energetycznego dla Polski w perspektywie roku 2030 i 2050, a z drugiej strony wskazywać harmonogram wdrażania poszczególnych instrumentów, które pozwolą na najbardziej efektywną ścieżkę dojścia do tego *mixu*. Jego wybór poprzedzać powinna analiza skutków ekonomicznych, społeczno-gospodarczych i środowiskowych różnych scenariuszy rozwoju sektora energetycznego w naszym kraju.

<sup>77</sup> Hille. E., *Propozycja harmonogramu wdrażania Alternatywnej Polityki Energetycznej* (w:) *Instrument realizacji Alternatywnej Polityki Energetycznej Polski do 2030 roku (wybrane zagadnienia)*, Instytut na rzecz Ekorozwoju 2012, Warszawa.

<sup>78</sup> W 2010 roku 47 proc. wsparcia dla rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce uzyskały instalacje węglowe prowadzące proces tzw. współspalania drewna. Zamortyzowane (w większości wybudowane przed 1989 rokiem) elektrownie wodne otrzymały dodatkowo 23 proc. tego wsparcia. [Za:] Wiśniewski G., Michałowska-Knapp K., Arcipowska A., *O nie zrównoważonym wykorzystaniu odnawialnych zasobów energii w Polsce i patologii w systemie wsparcia OZE*, IEO 2012, Warszawa.

Polska 2050 - na węglowych rozstajach  
Zbigniew Karaczun  
ISBN 978-83-934195-5-1



Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju  
ul. Nabelaka 15 lok. 1  
00-743 Warszawa  
Polska  
[www.ine-isd.org.pl](http://www.ine-isd.org.pl)



Instytut Badań Strukturalnych  
ul. Rejtana 15 lok. 24/25  
02-516 Warszawa  
Polska  
[www.ibs.org.pl](http://www.ibs.org.pl)



European Climate Foundation  
48 Rue de Stassart, Bldg C  
1050 Brussels  
Belgium  
[www.europeanclimate.org](http://www.europeanclimate.org)

Publikacja powstała w ramach projektu „Niskoemisyjna Polska 2050”  
finansowanego ze środków otrzymanych od Europejskiej Fundacji Klimatycznej.

