

**Bogusław Stankiewicz**

Akademia Rolnicza w Szczecinie

## **PERSPEKTYWY ROZWOJU ENERGETYKI ODNAWIALNEJ A BILANS ENERGETYCZNY POLSKI – PODSTAWOWE PROBLEMY I DYLEMATY**

### **1. Wstęp**

Wzrastający poziom życia ludzkości powoduje coraz większe zużycie energii. Z tego względu zaopatrzenie gospodarki i poszczególnych obywateli w energię staje się dzisiaj – w sytuacji stale rosnących cen nośników energii i wyzwań ekologicznych, jakimi są np. zmiany klimatu ziemskiego – jednym z najważniejszych zadań państwa. Mają one czworaki wymiar: polityczny, gospodarczy, społeczno-ekonomiczny i ekologiczny. Powstaje zatem pytanie: jak pogodzić bezpieczeństwo energetyczne państwa z relatywnie niskimi cenami energii dla przedsiębiorstw i jej dostępnością dla szerokich rzesz obywateli z jednoczesnym wypełnianiem międzynarodowych zobowiązań prawno-ekologicznych (np. Protokołu z Kioto) oraz zobowiązań wynikających z przynależności do Unii Europejskiej. Nie inaczej przedstawia się sytuacja Polski, kraju o znacznych zasobach węgla, ale importującego ropę naftową i gaz ziemny, o ciągle istniejących znacznych możliwościach oszczędzania energii i wzrostu efektywności energetycznej oraz posiadającego szanse na znaczny rozwój energetyki odnawialnej.

Rozpatrując polskie uwarunkowania, łatwo zauważyć, iż ciągle aktualny jest dylemat, w jakim kierunku ma iść polityka energetyczna państwa – czy ma być odzwierciedleniem pragnień i potrzeb sektora dużych przedsiębiorstw energetycznych, czy potrzeb i oczekiwań poszczególnych producentów energii odnawialnej, czy też ma być oparta na filozofii zrównoważonego rozwoju z uwzględnieniem interesu przyszłych pokoleń. Na dziś w kształtowaniu polityki energetycznej Polski wyraźnie rzutuje dominacja dużych przedsiębiorstw, a dowodem tego są koncepcje centrum zawarte w *Polityce energetycznej Polski do roku 2025* [10], którą centrum

planowało w 2007 r. skorygować w dokumencie *Polityka energetyczna Polski do roku 2030* [11].

Analiza ogromnego piśmiennictwa polskiego poświęconego wielorakim aspektom polityki energetycznej państwa oraz poszczególnym dziedzinom wytwarzania energii, w tym także energii odnawialnej, unaocznia, jak ogromne są rozbieżności w ocenie tego problemu. Różnice zdań nie tylko dotyczą ogólnych koncepcji i idei, lecz także pojawiają się w sferze rozważań szczegółowych, że ograniczymy się tylko do wymienienia takich problemów, jak: wielkość i potencjał energetyczny poszczególnych źródeł energii (pierwotnej i odnawialnej), rola i znaczenie nośników energii odnawialnej, a także (a może przede wszystkim) koszty wytworzenia jednostki energii przez poszczególnych producentów. Niejednokrotnie można odnieść wrażenie, że to, co jest determinantą rozwoju danego źródła (wytwórca) energii, w odniesieniu do innego preferowanego źródła staje się barierą jego rozwoju. Jest to tym ważniejsze, że w ramach polityki energetycznej to państwo wyřęcza autonomiczny rynek, stając się kreatorem popytu na energię, szczególnie na energię ze źródeł odnawialnych. Dzieje się to w sytuacji, gdy ostateczny konsument energii nie ma wpływu na jej ceny, czyli na jej podaż. Anonimowość jednostki energii dostarczanej do gospodarstwa domowego w połączeniu ze sztucznymi administracyjnymi regulacjami cenowymi powoduje, iż postulat konkurencyjności między poszczególnymi źródłami i producentami energii jest pobożnym życzeniem.

W odniesieniu do energii odnawialnej ogromne rozbieżności występują zarówno w oszacowaniu potencjału jej poszczególnych nośników (biomasy, energii wiatru itd.), jak i w odniesieniu do aspektów technicznych jej pozyskiwania – arealu upraw biomasy, problemów z dostawami od producentów do zakładów przetwórczych itp.<sup>1</sup> Dodatkowym, często marginalnie traktowanym, zjawiskiem staje się efektywne wykorzystanie OZE (Odnawialnych Źródeł Energii) w sytuacji złego stanu infrastruktury przesyłowej energii w Polsce.

Zarysowane powyżej problemy nie wyczerpują całego katalogu pytań i wątpliwości, ale celem artykułu jest zarysowanie najbardziej istotnych zadań i rozwiązań najważniejszych dylematów polityki energetycznej, przed którym stoi centrum u progu drugiego dziesięciolecia XXI w.

---

<sup>1</sup> Odzwierciedleniem różnicy zdań są materiały i wystąpienia ekspertów na konferencji „Odnawialne źródła energii – szanse i bariery” zorganizowanej przez Komisję Gospodarki Narodowej oraz Komisję Rolnictwa i Ochrony Środowiska pod patronatem wicemarszałka Senatu Krzysztofa Putry w dniu 16 maja 2006 r., Senat Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa 2006. W opublikowanym w 2001 r. raporcie Departamentu Energii USA autorstwa prawie 200 uczonych stwierdza się, iż wobec oczekiwań potrojenia do 2100 r. mocy urządzeń energetycznych wstępne „zachwyty” nad biomasą okazały się przedwczesne, ponieważ na odpowiednią produkcję biomasy nie ma po prostu miejsca, *Report of the National Energy Policy Development Group, USA 2001*, za: [3, s. 6].

## 2. Bilans otwarcia

Zasoby naturalne świata i Polski nieustannie maleją, natomiast wzrastają zanieczyszczenie środowiska naturalnego i zapotrzebowanie na energię. Światowe tempo spożycia energii (w mld tpu – równoważnik 1 tony węgla kamiennego o wartości opałowej 7200 kcal/kg) ma wynieść odpowiednio:

- a) 2020 r. – 21,8 mld tpu (wariant pesymistyczny),  
– 28,0 mld tpu (wariant optymistyczny);
- b) 2050 r. – 29,5 mld tpu (wariant pesymistyczny),  
– 47,7 mld tpu (wariant optymistyczny).

Wraz z upływem czasu maleć będą światowe zasoby naturalnych surowców energetycznych, co ilustruje tab. 1.

Tabela 1. Światowe zasoby paliw naturalnych

Energia (jedn.)	Zasoby znane	Zasoby przypuszczalne	Rok wyczerpywania zasobów znanych	Rok wyczerpywania zasobów przypuszczalnych
Węgiel [Pg]	600	16 400	po 2060	2200
Ropa [Pg]	82,4	192,6	2030	2050
Gaz [Tm <sup>3</sup> ]	6,5	33,9	2022	2060
Uran [Pg]x	1,02	1,08	2060	2200

x – w innych opracowaniach stwierdza się iż uranu U-238 wystarczy na około 1000 lat.

Źródło: zestawienie własne na podstawie [7].

Odpowiednio dla Polski według ekspertyzy BSiPE Energoprojekt Warszawa zasoby operatywne węgla kamiennego w istniejących kopalniach zaczną się wyczerpywać za około 38-40 lat, a w przypadku budowy nowych kopalń za około 100 lat. Węgla brunatnego w istniejących kopalniach wystarczy na 30 lat, możliwa jest budowa nowych kopalń odkrywkowych z zasobami na dalsze 100 lat.

Zasoby gazu ziemnego są już obecnie zbyt małe, aby zapewnić Polsce samowystarczalność, nowe złoża będą miały znaczenie tylko dla krótkoterminowego bezpieczeństwa dostaw [12].

Studium przedstawia także prognozę dla Polski przewidywanego wydobycia węgla kamiennego i brunatnego oraz przewidywanych dostaw gazu ziemnego, których wielkość oszacowano dla 2025 r. (w wariantcie bazowym) odpowiednio:

- a) węgiel kamienny – 70 mln t (spadek o 10 mln t w porównaniu z 2005 r.),
- b) węgiel brunatny – 52 mln t (spadek o 8 mln t w porównaniu z 2005 r.),

c) gaz ziemny – 25 mld m<sup>3</sup> (wzrost o 10 mld w porównaniu z 2005 r.) [12]<sup>2</sup>.

## 2.1. Uwarunkowania prawne

Polska – co zaznaczają wszyscy badacze problematyki energii – ma wiele zobowiązań prawnomiędzynarodowych, które rzutują na konstrukcję każdej perspektywicznej polityki energetycznej, a w tym:

1) zobowiązanie do redukcji w latach 2008-2012 emisji CO<sub>2</sub> o 8% w stosunku do 1988 r., co jest wynikiem *Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu* (wraz z Protokołem z Kioto, którego Polska jest stroną od 1994 r., i który to protokół ratyfikowała w 2002 r.) [13],

2) zobowiązanie uzyskania 7,5% udziału energii elektrycznej wytworzonej ze źródeł odnawialnych do końca 2010 r. (i odpowiednio większych udziałów w latach następnych), co wynika z *Dyrektywy 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 września 2001 roku w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych* [4],

3) zobowiązanie uzyskania 5,75% udziału biopaliw w rynku paliw płynnych do końca 2010 r., co jest następstwem *Dyrektywy 2003/30/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 8 maja 2003 roku w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych* [5],

4) zobowiązanie realizacji *Planu działań na lata 2007-2009: Polityka energetyczna dla Europy*, w myśl którego Polska do 2020 r. powinna:

- a) zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych o 20% w stosunku do 1990 r.,
- b) zmniejszyć zużycie energii o 20% w porównaniu z prognozami UE na 2020 r.,
- c) zwiększyć udział odnawialnych źródeł energii do 20% całkowitego zużycia energii,
- d) zwiększyć udział biopaliw w paliwach transportowych do 10% [6].

## 2.2. Otoczenie zewnętrzne a sytuacja na rynku energetyki odnawialnej w Polsce

Aby w pełni zrozumieć skutki przynależności do Wspólnoty Europejskiej dla polskiej polityki energetycznej, należy przypomnieć, czym były dla UE Deklaracja madrycka i *Biała księga Unii Europejskiej z 1997 r. (The White Paper for a Community Strategy and Action Plan of the EU Commission)* pt. *Energia dla przyszłości: odnawialne źródła energii*. W *Białej księdze* postawiono już wówczas za cel

---

<sup>2</sup> Projekt *Polityki energetycznej Polski do 2030 roku* szacuje zasoby bilansowe węgla kamiennego na 43,4 mld t, z czego zasoby operatywne na 2,5 mld t, odpowiednio zasoby bilansowe węgla brunatnego na 13,7 mld t, w tym zagospodarowane na 1,9 mld t, ropy naftowej zaś – zasoby bilansowe na 21,6 mln t, oraz gazu ziemnego – zasoby bilansowe na 151 mld m<sup>3</sup>, z czego zagospodarowane na 121 mld m<sup>3</sup> [11, s. 83, 84].

podwojenie udziału energii odnawialnej w bilansie zużycia energii pierwotnej z poziomu 6% w 1997 r. do 12% w 2010 r. Polska, wstępując do UE, nie mogła nie dostrzegać tego uwarunkowania, a przecież i obecnie mówi się, że spełnienie unijnych postulatów jest w wielu aspektach nierealne. Rzeczywiste wykonanie OZE w latach 1995 i 2001 oraz cele wyznaczone w *Białej księdze* ukazano w tab. 2.

Tabela 2. Rzeczywiste wykonanie OZE i cele wyznaczone przez UE w *Białej księdze*

Energia	1995	2001	Cele według <i>Białej księgi</i> na 2010 rok	Wymagany przyrost w latach 2001-2010 [%]
Wiatru	2,5 GW	17,2 GW	40 GW	9,8
Wody	87,1 GW	91,7 GW	100 GW	1,0
Słońca – elektryczna	0,04 GW	0,26 GW	3 GW	31,2
Biomasy	44,0 Mtoe	56,5 Mtoe	135 Mtoe	10,3
Geotermii	2,72 Mtoe	3,43 Mtoe	5,2 Mtoe	4,7
Słońca – termalna	6,5 Mm	11,4 Mm	100,0 Mm	27,2

Mtoe = 1 milion ton oleju = 41,868 PJ, Mm = milion m<sup>2</sup>.

Źródło: [2, s. 8].

Odpowiednio do planów pozyskiwania energii pierwotnej Unia Europejska opracowała założenia rozwoju do 2010 r. produkcji energii elektrycznej i energii cieplnej z OZE, które to założenia wraz z rzeczywistym wykonaniem w 2000 r. przedstawia tab. 3.

Tabela 3. Rzeczywista i przewidywana produkcja energii elektrycznej i ciepła z OZE

Rodzaj energii	2000 rok	2010 rok
Energia elektryczna [TWh] z:		
– wiatru	22,4	168
– słońca	0,1	3,6
– biomasy	39,2	141
– wody	321,5	355,4
– geotermii	4,8	7
Razem OZE dla UE=15	388	675
Energia cieplna [Mtoe] z:		
– biomasy	42,9	70
– słońca	0,38	3
– geotermii	0,66	2

Źródło: zestawienie własne na podstawie [2, s. 9].

Przedstawione dane wskazują nie tylko na dynamikę wzrostu poszczególnych nośników energii odnawialnej, lecz także na preferencje w produkcji energii elektrycznej i cieplnej – uwidacznia się tu kolejność: w tworzeniu energii elektrycznej największy udział mają hydroenergetyka, wiatr i biomasa, mniejsze znaczenie przy-

pisuje się geotermii, w produkcji energii cieplnej zaś zdecydowane pierwszeństwo ma biomasa, co jest proporcjonalne do technicznych możliwości jej pozyskiwania.

Uzyskanie założonych na 2010 r. wielkości OZE jako nośników energii pierwotnej pozwoli Unii na dokonanie w dalszych latach istotnych zmian w strukturze energii pierwotnej, co przedstawia tab. 4. Ilustrują one tendencję do ograniczania zużycia pierwotnych nośników energii z jednoczesnym wzrostem wykorzystania odnawialnych źródeł energii, co jest kardynalnym celem UE od czasu sformułowania deklaracji madryckiej.

Tabela 4. Prognoza zapotrzebowania na energię pierwotną w UE do 2030 roku (dane w Mtoe)

Nośnik energii pierwotnej	2010	2020	2030
Paliwa stałe (węgiel)	246,0	156,9	124,5
Ropa naftowa	637,7	574,9	529,8
Gaz ziemny	417,8	413,7	394,3
Paliwo jądrowe	248,8	161,5	73,5
OZE	209,2	324,9	393,7
Razem	1761,6	1633,4	1517,5

Źródło: [9, s. 10].

Porównując wykonane i planowane przez Wspólnotę procesy przeobrażeń strukturalnych w energetyce z aktualnymi rezultatami uzyskanymi przez Polskę, można zauważyć, że osiągnięcie przez nasz kraj zobowiązań w sektorze OZE będzie niezwykle trudne, jeśli zważy się, iż w 2007 r. struktura zużycia energii pierwotnej przedstawiała się następująco:

- a) węgiel kamienny – 48%,
- b) węgiel brunatny – 12%,
- c) ropa naftowa – 23%,
- d) gaz ziemny – 12%,
- e) OZE – 5% [1, s. 4].

Dla porównania – według posiadanych danych – przy zużyciu energii pierwotnej w wysokości 3932 PJ z OZE pochodziło 187 PJ, tj. 4,76% całego zużycia, a w tym:

- biomasa (ciepło niesieciowe) – 83,8%,
- biomasa (energia elektryczna) – 6,5%,
- biomasa (ciepło sieciowe) – 2,9%,
- inne – 6,8%, z czego:
  - elektrownie wodne – 4,3%,
  - biogaz z oczyszczalni – 0,8%,
  - etanol – 0,7%,
  - gaz wysypiskowy – 0,3%,
  - elektrownie wiatrowe – 0,3%,

- biodiesel – 0,3%
- biogaz rolniczy – 0,1%.

W 2007 r. struktura produkcji energii elektrycznej z OZE w Polsce kształtowała się następująco:

- a) biomasa + biogaz – 46%,
- b) hydroelektrownie – 44%,
- c) wiatr – 10% [1, s. 6, 7].

### 3. Czym w dziedzinie odnawialnych zasobów energii dysponujemy

Według J. Zimnego Polska posiada największe w Europie zasoby odnawialnych źródeł energii, wielokrotnie przewyższające nasze potrzeby, natomiast dopuszczamy się fundamentalnych zaniedbań w postaci: niedoszacowania własnych zasobów energetycznych, przeszacowania bilansu energetycznego kraju, braku strategii zrównoważonego rozwoju Polski z uwzględnieniem zasobów kopalnych i odnawialnych. Szczególnie zaniżane są zasoby wód geotermalnych i energia wiatru, przy czym ta ostatnia może dawać corocznie energię o potencjale 18 000 MW, tj. około 50% mocy elektrowni zawodowych w Polsce.

Nieoszacowany techniczny potencjał odnawialnych zasobów energii w Polsce był podstawą opracowania założeń i strategii polityki energetycznej (w tym także do 2025 r.), co J. Zimny zilustrował, zestawiając 3 prognozy przeznaczone dla różnych decydentów z czwartą oddającą najwierniej rzeczywistą wiedzę w tej dziedzinie. Rozbieżności w ocenach przedstawiono w tab. 5.

Tabela 5. Roczny techniczny potencjał odnawialnych zasobów energii w Polsce (dane w PJ)

Źródło energii odnawialnej	Prognoza J. Haufa z 1996 r. Raport dla Banku Światowego	Prognoza G. Wiśniewskiego (IBMER) z 1997 r. dla Polskiego Klubu Ekologicznego	Prognoza G. Wiśniewskiego (IBMER) z 2000 r. dla Ministerstwa Środowiska – Strategia rozwoju energetyki odnawialnej	Prognoza J. Sokołowskiego i J. Zimnego z 2001 r.
Biomasa	810	895	895	407
Energia wodna	30	43	43	43
Zasoby geotermalne	200	1512	200	625 000
Energia wiatru	45	36	36	140
Słońce	370	1340	1340	280
<b>Ogółem</b>	<b>1414</b>	<b>3860</b>	<b>2514</b>	<b>625 870</b>

Źródło: [17, s. 3].

Wśród badaczy problematyki ekonomiki rolnictwa panuje powszechne przekonanie, że unijny program uzupełniania tradycyjnych paliw silnikowych komponentami pochodzenia roślinnego jest ogromną szansą na wzbogacenie oferty polskich producentów rolnych, którzy powinni być żywotnie zainteresowani rozwojem produkcji i upowszechnianiem wykorzystywania rolniczych biokomponentów do biopaliw ciekłych, tj. mieszanek estrów olejów roślinnych z olejem napędowym bądź olejem opałowym lub mieszanek odwodnionego spirytusu etylowego z paliwami benzynowymi (etylinami). Zakłada się wykorzystanie do tych celów nadprodukcji taniego żyta i innych zbóż, ziarna kukurydzy pastewnej oraz przerób odpadowych ziemniaków, owoców i buraków cukrowych, a także produktów cukrownictwa – melasy, cukru i buraków.

Osiągnięcie w 2010 r. 5,75% udziału biokomponentów (i odpowiednio 10% w 2020 r.) w paliwach silnikowych wydaje się w naszym przypadku przedsięwzięciem trudnym i ryzykownym. Opracowane w Polsce prognozy zapotrzebowania na biokomponenty rolnicze do biopaliw wskazują, że aby osiągnąć indykatywne cele UE, trzeba będzie zwiększyć do ponad 20% udział roślin oleistych (głównie rzepaku ozimego) w strukturze zasiewów na gruntach rolnych, co może nastąpić tylko kosztem arealu zasiewu innych niezbędnych roślin, co ilustrują tab. 6 i 7.

Tabela 6. Prognoza zapotrzebowania na odwodniony spirytus (etanol) jako biokomponent do paliw silnikowych

Wyszczególnienie	2005 rok szacunek	2010 rok prognoza	2020 rok prognoza	2030 rok prognoza
Zużycie benzyn [mln t]	4,2	3,9	4,2	4,5
Udział bioetanolu [%]	1,0	5,8	10,0	15,0
Zapotrzebowanie na etanol [tys. t]	68	377	573	931
Zapotrzebowanie na surowiec w przeliczeniu na ziarno żyta [mln t]	0,30	1,64	2,50	4,0
Powierzchnia zasiewów przy plonach przeliczeniowych [tys. ha]				
– 3 t/ha	100	547	833	1333
– 4 t/ha	75	410	625	1000
– 5 t/ha	60	328	500	800

Źródło: [16, s. 6].

Z prezentowanych danych wynika, że gdyby przyjąć, iż rolnictwo aktywnie włączy się w program upowszechniania biokomponentów według wymogów unijnych, to przed 2015 r. wystąpią trudności w dalszym rozwoju stosowania biokomponentów z powodu braków surowców roślinnych. Jest to o tyle ważne, że od realizacji programu produkcji biokomponentów rolniczych zależeć będą zmiany w strukturze wykorzystania odnawialnych zasobów energii w Polsce. Według przewidywań struktura ta powinna się kształtować następująco (dane za 2020 r. w nawiasach):



**Razem OZE – 210 PJ (742 PJ)**, z czego:

- a) biomasa stała (drewno i inne) – 66% (34%),
- b) energia słoneczna i inna – 14% (24%),
- c) energia wiatrowa – 3% (10%),
- d) energia wodna – 10% (11%),
- e) biogaz, odzysk ciepła i geotermia – 5% (9%),
- f) biokomponenty ciekłe – 2% (12%) [16, s. 11].

Tabela 7. Prognoza zapotrzebowania na estry oleju rzepakowego jako biokomponenty z olejem napędowym

Wyszczególnienie	2005 rok szacunek	2010 rok prognoza	2015 rok prognoza	2020 rok prognoza
Zużycie oleju napędowego [mln t]	7,4	9,0	11,5	13,0
Udział estrów [%]	0,85	5,75	12,0	18,0
Zapotrzebowanie na estry [tys. t]	74	612	1625	2583
Zapotrzebowanie na nasiona na cele energetyczne [mln t]	0,185	1530	4062	6200
Powierzchnia zasiewów przy plonach:				
– 2,5 t/ha	560	1104	2120	2980
– 3,0 t/ha	467	920	1767	2483
– 3,5 t/ha	400	788	1514	2128

Źródło: [16, s. 7]. Według materiałów przedstawionych na konferencji w Senacie RP w dniu 16 maja 2006 r. na 2010 r. zakładało się przeznaczenie 439 tys. ha na uprawy zbóż dla bioetanolu (produkcja 1536 tys. t) i 528 tys. ha pod uprawę rzepaku na komponenty do oleju napędowego (produkcja planowana 1479 tys. t) [8, s. 47].

Te i inne trudności z pozyskaniem surowców naturalnych pochodzenia roślinnego do realizacji programów rozwoju OZE sprawiają, że dość znaczącej korekcie (*in minus*) podlegają prognozy centrum udziału energii z odnawialnych źródeł energii w energii końcowej i energii pierwotnej, co się uwidacznia w zestawieniu tych wielkości na 2020 r. na bazie *Strategii rozwoju energetyki odnawialnej* [14] i na podstawie projektu *Polityki energetycznej Polski do roku 2030* [11], jak następuje:

- 1) według *Strategii rozwoju energetyki odnawialnej* – udział energii z OZE w energii pierwotnej – **14%**, w przeliczeniu na energię końcową – **16,8%**,
- 2) według projektu *Polityki energetycznej Polski do roku 2030* – odpowiednio **9** i **10,8%**.

## 4. Aktywa i pasywa

### 4.1. Stan posiadania energetyki polskiej

O efektywności ostatecznej systemu energetycznego decydują jakość i stan techniczny infrastruktury w systemie od producenta energii do konsumenta końcowego.

Analitycy stanu energetyki polskiej podkreślają, iż głównym i podstawowym (dotychczas nie rozwiązany) problemem jest jej mała wydajność (produktywność) połączona z małą efektywnością użytkowania energii, co przejawia się w tym, iż:

- a) zużycie energii *per capita* w Polsce jest średnio dwa razy mniejsze niż w UE,
- b) zużycie energii na jednostkę PKB jest w Polsce około dwa razy większe niż w UE,
- c) sprawność elektrowni zawodowych w Polsce jest niższa niż w UE (36,5% wobec 46,5%).

Zdaniem K. Żmijewskiego i A. Kassenberga techniczna struktura energetyki polskiej nie jest skorelowana z potrzebami i wymaganiami funkcjonalnymi odbiorców. Listę mankamentów w rozbiciu na sektory przedstawia tab. 8.

Tabela 8. Słabe strony sektora energetyki polskiej

Sektor	Charakterystyka
Elektroenergetyka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nadmiar zainstalowanych czynnych mocy (34 GW wobec niezbędnych 25 GW) z jednoczesnym zużyciem technologicznym nadwyżki.</li> <li>• Nieprawidłowa konfiguracja sieci przesyłowej 400 kV – brak zamknięcia pętli pń.-wsch. i pń.-zach. (Szczecin, Dolna Odra, Poznań, Ostrów Wlkp.).</li> <li>• Brak elektrowni na północy Polski, silna koncentracja na południu kraju.</li> <li>• Brak zapasowego systemu pomiarowego na przepływach między ZE na sieciach 110 kV.</li> <li>• Słaba topologia na sieciach lokalnych 15 i 3 kV – spadki napięcia w zasilaniu regionów wiejskich.</li> <li>• Zła gospodarka mocą bierną w systemie, jej deficyt na północnym wschodzie</li> </ul>
Gazownictwo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jednostronność zasilania sieci – praktycznie tylko z kierunku wschodniego.</li> <li>• Niedostateczna wydolność połączeń granicznych.</li> <li>• Niedostateczny rozwój niskociśnieniowych sieci dystrybucyjnych.</li> <li>• Brak zbiorników gazu, rezerwa gazu na około 11-12 dni.</li> </ul>
Ciepłownictwo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nie do końca zrealizowana struktura tworzona pod kątem zwiększonego zapotrzebowania na ciepło.</li> <li>• Straty ciepła spowodowane brakiem poprawnej regulacji.</li> <li>• Prędkości przepływu odbiegające od projektowanych, co generuje straty ciepła.</li> <li>• Niewielka część instalacji posiada rury wymienione na preizolowane.</li> <li>• Źródła szczytowe stanowią rzadkość.</li> <li>• Niższa od unijnej sprawność źródeł ciepła i systemów ciepłowniczych.</li> </ul>
Górnictwo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duże zadłużenie kopalń i brak środków na modernizację.</li> <li>• Zerowa lub ujemna rentowność.</li> <li>• Cena krajowa węgla wyższa niż węgla z zagranicy.</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne na podstawie [18, s. 8 i n.].

Mówiąc o słabym stanie energetyki polskiej, należy zauważyć, iż jej kondycja to nie tylko efekt zaniedbań w dziedzinie techniki i technologii, lecz także w dużym stopniu efekt słabej legislacji i regulacji. Zasadniczej poprawy wymagają zasady funkcjonowania rynku bilansującego (wprowadzenie rynku dnia bieżącego), zasady

budowy przyłączy, zasady opomiarowania, przejrzystość rynku. Innym pilnym zadaniem jest sprawne przeprowadzenie rozdzielania obrotu i dystrybucji – co jest warunkiem *sine qua non* funkcjonowania konkurencyjnego rynku detalicznego.

#### 4.2. Kilka słów o kosztach i cenach

Od dłuższego już czasu jesteśmy świadkami swoistej wojny kosztowo-cenowej między producentami energii tradycyjnej a producentami energii ze źródeł odnawialnych. Zwolennicy danej opcji energetycznej, jeśli ich ceny energii odbiegają w górę od cen innych producentów energii pierwotnej lub finalnej, zarzucają oponentom brak rzetelności w pełnym ujmowaniu wszystkich pozycji kosztów, szczególnie w sytuacji gdy nie ma jednolitego standardu (procedury) ich ujmowania. Jest też interesujące, że problematyce cenowo-kosztowej więcej uwagi poświęcają specjaliści od inżynierii niż „klasyczni ekonomiści”.

*Summa summarum* w literaturze znaleźć można wiele porównań cenowych dotyczących różnych źródeł energii w Polsce (w dolarach, euro i złotychkach) w fazie eksploatacyjnej – duża część opracowań wskazuje na zbyt wysokie ceny energii ze źródeł odnawialnych (np. energii wiatrowej) w fazie inwestycyjnej, a także obserwujemy postulaty stosowania preferencji (cenowych, fiskalnych itd.) w stosunku do niektórych sektorów produkcji energii.

Ostatnio do sporu cenowo-kosztowego aktywnie włączyli się zwolennicy uruchomienia w Polsce energetyki jądrowej, którzy za jeden z zasadniczych argumentów przemawiających za potrzebą uruchomienia w kraju około 2021 r. reaktora jądrowego uznają prymat cenowo-kosztowy tej formy energetyki – wyliczony przez nich łączny koszt produkcji 1 MWh powinien się mieścić w przedziale 123-132 zł (łącznie z kosztami tzw. zielonego certyfikatu – emisja CO<sub>2</sub> do atmosfery) [15].

O tym, jak istotną rolę odgrywa transparentność w polityce cenowej, świadczy pewna bezradność w oczekiwaniu przedstawicieli centrum, którzy nie wiedzą, jak postępować z inwestorami, co ilustruje fragment dyskusji w Senacie RP. „Każdy, kto chce zrealizować inwestycje, poszukuje inwestora albo rozmawia z inwestorami, wie, że graniczna wartość zwrotu kapitału dla inwestora to minimum 12%, 15% to jest już trochę większa pewność. Inwestor zagraniczny będzie natomiast zainteresowany wejściem na nasz rynek powyżej 18%. Jaka musiałaby być cena uzyskiwana przez producenta energii i świadectw pochodzenia, żeby rzeczywiście było to minimum 12%, a jeszcze lepiej 15%? Przy małej elektrowni wodnej musiałaby być to cena 411 zł lub 466 przy 15%. W elektrowni wiatrowej 324 zł do 367 zł, w dużej elektrowni wodnej 338 zł do 389 zł. Elektrownia opalana biomasą 252 zł do 231 zł i współspalanie – 182 zł do 185 zł. Te dane pokazują, jak obecnie wygląda opłacalność inwestowania w energetyce odnawialnej. Widzimy, że zarówno duże elektrownie wodne, elektrownie wiatrowe, jak i małe elektrownie wodne przy takich założeniach są po prostu cały czas nieopłacalne. I dlatego ich nie ma. I dlatego mamy dziś

cały czas 3,5%, a nie 5 czy 7% i to, że mówimy o wzroście w zeszłym roku produkcji energii zielonej, to nie jest zasługa nowych inwestycji” [8, s. 96].

## 5. Podsumowanie

Rozwój energetyki odnawialnej powinien być jednym z istotnych celów polityki nie tylko państwa, lecz także poszczególnych regionów. Energia odnawialna może stanowić istotny element bilansu energetycznego województw, powiatów, a nawet gmin, co zależy nie tylko od jej dostępności na danym obszarze, ale i od zastosowanej technologii jej pozyskiwania i przetwarzania, a następnie od metody jej wykorzystania.

Wykorzystanie OZE przyczynia się do realizacji podstawowych zasad polityki energetycznej państwa – o ile ta zostanie sformułowana ponownie – a w tym niezależności i suwerenności energetycznej, dywersyfikacji źródeł energii pierwotnej, ograniczenia zużycia energii konwencjonalnej, wzrostu efektywności użytkowania energii, a w konsekwencji do ograniczenia negatywnego oddziaływania sektora energetyki na środowisko i realizowania zasad zrównoważonego rozwoju przy dbałości o wzrost gospodarczy Polski.

Polityka Unii Europejskiej, niewątpliwie stymulując pożądane dla całej Wspólnoty procesy modernizacyjne i innowacyjne, nie stanowi przeszkody w naszym własnym rozwiązywaniu skomplikowanych problemów polityki energetycznej.

Jest też ważne, aby umiejętnie wykorzystać potencjał technologiczny umożliwiający przetwarzanie energii odnawialnej w energię użytkową, ponieważ w sektorach energetyki odnawialnej kryje się potencjał techniczno-technologiczny większy niż w energetyce tradycyjnej, a to jest atutem w konkurencyjności na rynku międzynarodowym.

## Literatura

- [1] Bogdan D., *Perspektywy rozwoju energetyki odnawialnej w latach 2008-2020*, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2008.
- [2] Chwieduk D., *Ocena rozwoju Strategii energetyki odnawialnej oraz kierunki rozwoju wykorzystania energii słonecznej wraz z perspektywą działań*, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Warszawa, sierpień 2005.
- [3] Ciach R., Żelazny J., *Sytuacja energii ze źródeł odnawialnych w Polsce na tle Unii Europejskiej*, Fundacja Rozwoju Nauk Materiałowych, Kraków 2005.
- [4] Dyrektywa 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 września 2001 w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych, Dziennik Urzędowy WE z 2001 r. L 283 (Dziennik Urzędowy UE Polskie wydanie specjalne, t. 2. rozdz. 12).

- [5] Dyrektywa 2003/30/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 8 maja 2003w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych, Dziennik Urzędowy WE z 2003 r. L 123 (Dziennik Urzędowy UE Polskie wydanie specjalne, t. 31, rozdz. 13).
- [6] *Europejska polityka energetyczna. Konkluzje prezydencji*, Bruksela, 8-9 marca 2007, 7224/07.
- [7] Lewandowski W., *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, WNT, Warszawa 2002.
- [8] *Odnawialne źródła energii – szanse i bariery*, Senat Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa 2006.
- [9] Panek-Gondek K., *Stan i perspektywy rozwoju rynku energii odnawialnej w Polsce w świetle polityki rządu*, Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 18.06.2006.
- [10] *Polityka energetyczna Polski do roku 2025*, Monitor Polski z dnia 22 lipca 2005, nr 42, poz. 562.
- [11] *Polityka energetyczne Polski do roku 2030 (projekt)*, Minister Gospodarki, Warszawa, wrzesień 2007.
- [12] *Porównawcza analiza ekonomiczna budowy nowych źródeł energii elektrycznej w Polsce z uwzględnieniem aspektów strategicznych*, Warszawa, marzec 2006.
- [13] Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, DzU z 2005 r., nr 203, poz. 1684.
- [14] *Strategia rozwoju energetyki odnawialnej*, Ministerstwo Ochrony Środowiska, Warszawa, wrzesień 2000.
- [15] Strupczewski A., Jaworska K., Patrycy A., Saniewski G., *Czemu potrzebujemy energetyki jądrowej w Polsce*, „Biuletyn Miesięczny PSE” 2007, nr 04(07).
- [16] Wójcicki Z., *Energia odnawialna, biopaliwa i ekologia*, „Problemy Inżynierii Rolniczej” 2007, nr 2.
- [17] Zimny J., *Znaczenie energii z zasobów i źródeł odnawialnych dla zrównoważonego rozwoju gmin*, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków 2005.
- [18] Żmijewski K., Kassenberg A., *Polityka energetyczna Polski. Deklaracje a rzeczywistość*, Instytut na rzecz Ekorozwoju, Warszawa, wrzesień 2007.

## **PERSPECTIVES OF DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY SOURCES VERSUS THE ENERGY BALANCE OF POLAND – BASIC ISSUES AND DILEMMAS**

### **Summary**

The renewable energy matter is still discussed and controversial in Poland. The complexity of this issue is visible not only within the same sector, but also and above all in the context of the present and perspective energy balance matter in Poland, which assumingly ought to provide power safety and therefore the sustainable development of the whole country's energy sector. In addition the inner difficulties and tension while accustoming the renewable energy sources contrive in not being able to carry out the quality changes within power engineering programme which is implemented in the EU countries as we can also face both technical and technological crisis of conventional power engineering. The fundamental dilemmas and priority of overcoming them are presented in this work – the accurate estimation of national renewable energy capability and the role of the centre as a demand creator for RES and a *modus vivendi* of competition in the national power trade. Against this background solving complicated and frequently not perspicuous cost-prize problems which accompany the energy production becomes the main factor which can determine the success of RES sector with its innovative and technological potential.