

**Bogumiła Smolorz**

Zespół Szkół Technicznych i Ogólnokształcących nr 1  
im. Wojciecha Korfantego w Chorzowie  
e-mail: b.smolorz1@poczta.onet.pl  
tel. 322 410 216

## **Kierunek polskiej polityki paliwowo-energetycznej w warunkach zrównoważonego rozwoju**

**Streszczenie.** W artykule zwrócono uwagę na konieczność zastosowania strategii dywersyfikacji w obszarze pozyskiwania energii elektrycznej w Polsce i na świecie. Energię tę można produkować, wykorzystując tradycyjne surowce energetyczne (węgiel, gaz, ropę), jak i zasoby odnawialne (wiatr, słońce, wodę). Z punktu widzenia koncepcji zrównoważonego rozwoju ważne jest racjonalne gospodarowanie zasobami naturalnymi. Dlatego państwo polskie, zobowiązane przecież do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju, powinno poprzez pozostające w jego dyspozycji instrumenty (prawne, ekonomiczne i informacyjno-edukacyjne) zapobiegać rabunkowej eksploatacji zasobów naturalnych, aby jak najdłużej zaspokajały potrzeby obecnych i przyszłych pokoleń, oraz chronić środowisko naturalne przed zanieczyszczeniem. Rolą przedsiębiorców działających w sektorze paliwowo-energetycznym powinno natomiast stać się umiejętne wykorzystanie instrumentów pozwalających na wdrażanie innowacyjnych i proekologicznych przedsięwzięć w przedsiębiorstwach.

**Słowa kluczowe:** polityka paliwowo-energetyczna, odnawialne źródła energii, tradycyjne surowce energetyczne, zrównoważony rozwój

### **1. Wprowadzenie**

Działania gospodarcze prowadzone na świecie w negatywny sposób wpływają na środowisko przyrodnicze, dlatego powinno być to czynione zgodnie z koncepcją zrównoważonego rozwoju, która zakłada racjonalne gospodarowanie zasobami naturalnymi i ochronę wszystkich komponentów środowiska

przyrodniczego<sup>1</sup>. Realizacja działań gospodarczych z uwzględnieniem wymogów ekologicznych konieczna jest w naszym kraju we wszystkich sektorach gospodarczych, ale w szczególności powinna dotyczyć sektora paliwowo-energetycznego. Sektor ten ma strategiczne znaczenie dla funkcjonowania całej polskiej gospodarki, ale też jak żaden inny w negatywny sposób oddziałuje na wszystkie komponenty środowiska przyrodniczego.

Z przedstawionego problemu gospodarczego wynika podstawowy cel artykułu związany z zaproponowaniem w polskim sektorze paliwowo-energetycznym takiego procesu restrukturyzacji, który będzie uwzględniał koncepcję zrównoważonego rozwoju kraju, ale i miał na uwadze podpisane umowy międzynarodowe dotyczące polityki ekologicznej.

Dążąc do realizacji celu głównego, sformułowano następujące cele szczególne:

- gwarantem bezpieczeństwa energetycznego Polski jest strategia dywersyfikacji źródeł pozyskania energii elektrycznej,
- w polskim sektorze paliwowo-energetycznym ważny jest konsekwentnie prowadzony proces ekologizacji,
- dalszemu zacieśnieniu powinna ulec współpraca przedsiębiorców funkcjonujących w sektorze paliwowo-energetycznym umożliwiającą wspólne wdrażanie i finansowanie innowacyjnych rozwiązań.

Poruszana w artykule problematyka jest aktualna i niezmiernie ważna. Polska bowiem, podobnie jak i cały świat, stoi w obliczu zmian klimatycznych.

Literatura przedmiotu odnosząca się do polityki paliwowo-energetycznej jest obszerna. Niniejszy artykuł stanowi kompleksową jej syntezę.

## 2. Produkcja energii elektrycznej na świecie

Eksperti Międzynarodowej Agencji Energii szacują, że zapotrzebowanie na energię elektryczną będzie na świecie wzrastać o ok. 2-3% w skali roku<sup>2</sup>. Wzrostowi produkcji energii ma też towarzyszyć wzrost poziomu emisji gazów cieplarnianych odprowadzanych do powietrza atmosferycznego. Z kolei taka sytuacja ma spowodować wzrost temperatury o 4-6°C w 2030 r.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> W literaturze ekonomicznej taki rozwój zwany jest m.in. zrównoważonym rozwojem, trwałym rozwojem lub ekorozwojem – M. Łuszczuk, *Pomiar jakości życia w skali międzynarodowej*, Fundacja UE w Krakowie, Kraków 2013, s. 51-63.

<sup>2</sup> Zob. też: A. Smoliński, *Wyniki światowych badań nad wykorzystaniem biomasy do celów energetycznych na drodze zgazowania lub współzgazowania z węglem*, „Wiadomości Górnicze” 2014, nr 1.

<sup>3</sup> B. Barbier, *A Global Green New Deal*, Executive Summary Report prepared for Green Economy Initiative and the Division of Technology Institute of the UN Environment Program, April 2009, s. 4.

W związku z potrzebą ochrony środowiska przyrodniczego zachodzi konieczność prowadzenia w przedsiębiorstwach sektora paliwowo-energetycznym na świecie takiego procesu restrukturyzacji, w którym w dalszym ciągu wykorzystywane będą do produkcji energii elektrycznej tradycyjne paliwa, takie jak: węgiel, gaz i ropa naftowa oraz odnawialne źródła energii, czyli słońce, wiatr i woda.

Tabela 1. Struktura produkcji podstawowych surowców energetycznych na świecie w latach 2005-2013

Lata	2005		2010		2013	
	mln t	%	mln t	%	mln t	%
Węgiel kamienny	5 147	53,0	6 349	58,3	6 906	60,0
Węgiel brunatny	849	8,7	841	7,7	889	7,7
Ropa naftowa	3 609	37,2	3 563	32,8	3 595	31,1
Gaz ziemny	110	1,1	126	1,2	133	1,2
Razem	9 715	100,0	10 879	100,0	11 523	100,0

Źródło: *Rocznik Statystyczny 2014*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2014, s. 757.

Tabela 2. Źródła pochodzenia energii elektrycznej na świecie w latach 2005-2013

	2005	2010	2013
Energia elektryczna w WTH ogółem, w tym z elektrowni:	18 358	21 519	22 109
– ciepłych,	12 415	14 783	15 409
– wodnych,	3 013	3 522	3 553
– jądrowych,	2 768	2 756	2 583
– geotermalnych	161	458	564
Pozyskiwanie energii pierwotnej w Mtoe, w tym ze źródeł odnawialnych	11 443	12 782	13 372
	1 448	1 657	1764

Źródło: *Rocznik Statystyczny 2014*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2014, s. 757.

Na konieczność realizacji ciągłego procesu restrukturyzacji przedsiębiorstw w literaturze ekonomicznej wskazuje wielu autorów, przytaczając różne definicje. Według Cezarego Suszyńskiego „restrukturyzacja jest procesem, w którym przedsiębiorstwo powinno zdobyć przewagę konkurencyjną, aby odzyskać zyskowność w sytuacji kryzysowej”<sup>4</sup>. Natomiast M.E. Egeman

<sup>4</sup> C. Suszyński, *Restrukturyzacja przedsiębiorstw*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1999, s. 23.

uważa, że „restrukturyzacja jest to złożony proces przekształceń (zespół działań ekonomicznych, społecznych, technicznych, organizacyjnych) polegający na zmianie strategii działań przedsiębiorstwa oraz przekształceniu jego zasad funkcjonowania i organizacji, które zapewnią mu konkurencyjność na rynku”<sup>5</sup>. Z kolei Cezary Suszyński uważa, „że w ogólnym ujęciu cele restrukturyzacji należy sprowadzić do zapewnienia niezbędnego minimum warunków przetrwania, a w dalszej perspektywie do rozwoju przedsiębiorstw zmuszonych do działania w zmiennym, wysoce konkurencyjnym otoczeniu”<sup>6</sup>. Według tego autora ważnym celem restrukturyzacji jest też<sup>7</sup>:

- zwiększenie rynkowej wartości przedsiębiorstwa poprzez podniesienie wartości jego składników,
- poprawa warunków gospodarczych poprzez ograniczenie kosztów hamujących dalszy rozwój i unowocześnienie,
- zwiększenie konkurencyjności przedsiębiorstwa oraz jego produktów na rynku poprzez wzrost innowacyjności.

Dane statystyczne zamieszczone w tabeli 1 pokazują, że systematycznie wzrasta produkcja wszystkich podstawowych surowców energetycznych na świecie, a najbardziej węgla kamiennego. W 2005 r. udział ten wynosił 53%, a w 2013 r. wzrósł już do 60%.

Z przedstawionych danych statystycznych wynika, że rosnące zapotrzebowanie na energię elektryczną powoduje wzrost produkcji energii elektrycznej wytwarzanej zarówno na bazie tradycyjnych źródeł energii, jak i źródeł odnawialnych. Ponadto charakterystycznym zjawiskiem jest malejąca produkcja energii elektrycznej pochodzącej z elektrowni jądrowych. Dla przykładu w Niemczech podjęto decyzję o zamknięciu wszystkich tego typu elektrowni do 2020 r. (ok. 8000 MW zainstalowanej mocy produkcyjnej 140 TWh rocznie, czyli 22% całkowitej produkcji w 2010 r.).

### **3. Polityka energetyczna krajów Unii Europejskiej i Polski**

Polska polityka energetyczna powinna być dwutorowa. Z jednej strony bazować na tradycyjnych surowcach energetycznych, natomiast z drugiej strony być ukierunkowana na wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, zgodnie

---

<sup>5</sup> M.E. Egeman, *Restrukturyzacja i kierowanie zatrudnieniem*, Wyd. Poltext, Warszawa 2000, s. 23.

<sup>6</sup> C. Suszyński, op. cit., s. 31.

<sup>7</sup> Ibidem, s. 54.

z zachodzącymi trendami na świecie i podpisanymi umowami międzynarodowymi, w tym unijnymi. Takie działania powinny zapewnić naszemu państwu bezpieczeństwo energetyczne w warunkach wzrastającego popytu na energię elektryczną. Podejście takie jest zbieżne z The European Power Plant Suppliers Association (EPPSA), zgodnie z którym<sup>8</sup>:

- zapotrzebowanie na elektryczność w krajach członkowskich UE będzie wzrastać do 2020 r. i w następnych latach,
- powinna nastąpić budowa nowych bloków energetycznych wykorzystujących paliwa kopalne do 2020 r.,
- ciągły proces inwestycyjny jest gwarantem postępu technologicznego w przemyśle paliwowo-energetycznym,
- emisja CO<sub>2</sub> musi zostać ograniczona zgodnie z polityką UE,
- wzrost sprawności jest podstawowym warunkiem zmniejszenia emisji,
- konieczne jest zainstalowanie w istniejących oraz w nowych elektrowniach instalacji separacji CO<sub>2</sub>,
- konieczne jest skrócenie procedury uzyskiwania pozwoleń na inwestycje,
- konieczna jest stabilizacja prawa,
- ważnym zadaniem jest uzyskiwanie pozwolenia społecznego na uruchomienie nowych technologii.

Pakiet klimatyczno-energetyczny przyjęty przez Parlament Europejski nakłada na Polskę konieczność zwiększenia udziału energii odnawialnej w taki sposób, aby jej udział w finalnym zużyciu brutto wynosił co najmniej 15% do 2020 r. Jednocześnie w celu osiągnięcia redukcji emisji CO<sub>2</sub> o 20% w 2020 r. wprowadzony został obowiązek posiadania uprawnień do emisji tego gazu przez producentów energii. Uprawnienia te dotychczas otrzymywano za darmo, ale od 2013 r. 30% z nich trzeba kupować na aukcjach. W 2020 r. cała emisja CO<sub>2</sub> z elektrowni, a do 2027 z elektrociepłowni, będzie w ten sposób „opodatkowana”. Taka sytuacja wpłynie w Polsce na wzrost cen energii, ponieważ podstawowym paliwem energetycznym jest w naszym kraju węgiel, którego spalanie wykazuje największy wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> na jednostkę wyprodukowanej energii<sup>9</sup>. Ponadto na wzrost cen energii elektrycznej w naszym kraju wpływa koszt modernizacji systemu elektroenergetycznego wliczany w cenę wytworzonej jednostki energii. Jednak unowocześnienie bloków energetycznych w naszym kraju staje się koniecznością. Okazuje się bowiem, że ok. 40% bloków energetycznych w Polsce jest eksploatowanych od ponad 40 lat, a ok. 30% od ponad 30 lat.

---

<sup>8</sup> T. Chmielniak, *Scenariusze rozwoju technologii energetycznych – implikacje dla badań naukowych*, „Aura” 2014, nr 3.

<sup>9</sup> M. Nowicki, *Wielkie wyzwania dla ludzkości w XXI wieku*, „Aura” 2014, nr 9.

## 4. Ekologizacja przemysłu paliwowo-energetycznego

Proces ekologizacji, czyli ograniczenia zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego i naprawienia w nim szkód wyrządzonych powinien dotyczyć całej gospodarki, a w szczególności przemysłu. Sektor ten bowiem stwarza najpoważniejsze zagrożenia dla środowiska przyrodniczego, ponieważ<sup>10</sup>:

- zgłasza ogromne i wciąż rosnące zapotrzebowanie na surowce mineralne,
- uciążliwy dla środowiska jest sam proces produkcji przetwórczej wymagający odpowiedniej infrastruktury przemysłowej oraz zastosowanie odpowiednich technik i technologii,
- uciążliwe, a często szkodliwe dla środowiska są produkty finalne i odpady produkcji przemysłowej,
- wszystkie wymienione przyczyny uciążliwości przemysłu dodatkowo wzmacniane są wielką skalą produkcji, jaką się powszechnie realizuje.

Przemysłem, w którym w szczególności powinien być realizowany proces ekologizacji jest przemysł paliwowo-energetyczny.

Prognozy ekonomiczne wskazują na to, że węgiel kamienny pozostanie w perspektywie najbliższych kilkudziesięciu lat podstawowym paliwem energetycznym na świecie. Jest on przykładem surowca, którego światowa produkcja w okresie powojennym wynosiła ponad 1 mld ton rocznie, z czego 70% wydobycia przypadało na Europę i Stany Zjednoczone. W ciągu następnych 20 lat wydobycie węgla kamiennego przekroczyło 2 mld ton, w 1985 r. 3 mld ton, a w 2011 już 6,9 mld ton. Prognozy światowe wskazują na dalszy wzrost wydobycia węgla kamiennego w I połowie XXI w. w wyniku wzrastającego zapotrzebowania na energię elektryczną na świecie<sup>11</sup>. Obecnie największe wydobycie tego surowca na świecie występuje w Chińskiej Republice Ludowej – ok. 3,6 mld ton.

Energia elektryczna wytwarzana z węgla odgrywała i nadal odgrywa fundamentalną rolę w gospodarce krajów europejskich. Widoczne jest jednak duże zróżnicowanie udziału węgla w wytwarzaniu elektryczności wśród poszczególnych krajów. Najwięcej wykorzystują tego surowca do produkcji energii elektrycznej takie kraje, jak Polska i Estonia – ok. 85-90%, w niewielkim stopniu Francja – ok. 5%, a całkowicie zrezygnowały z niego Norwegia i Szwajcaria.

W Polsce wydobywa się węgiel kamienny i węgiel brunatny. Węgiel kamienny sprzedawany jest na rynku globalnym, w przeciwieństwie do węgla brunatnego, którego sprzedaż odbywa się na rynku lokalnym. Wartość energetyczna węgla kamiennego kształtuje się od 16,7 MJ/kg do 29,3 MJ/kg,

---

<sup>10</sup> B. Smolorz, *Analiza procesu ekologizacji sektora górnictwa węgla kamiennego w Polsce*, Instytut Organizacji i Zarządzania w Przemysle „Orgmasz”, Warszawa 2004, s. 95 [praca doktorska niepublikowana].

<sup>11</sup> M. Rodkiewicz, *Dom na wodzie*, „Polityka” 2009, nr 42.

Tabela 3. Produkcja węgla kamiennego w latach 2008-2011 (w mln t)

Producent	2008	2009	2010	2011
Unia Europejska, w tym:	147,3	136,2	132,7	130,1
Polska	84,4	78,0	76,6	75,7
Niemcy	19,1	15,0	14,1	13,0
Wielkie Brytania	18,1	18,4	18,2	18,3
Republika Czeska	12,7	11,0	11,7	11,3
Hiszpania	10,0	9,5	8,8	6,6
Bułgaria	b.d.	2,1	2,1	2,4
Chińska Republika Ludowa	2716,0	2910,0	3410,0	3650,0
Hiszpania	10,0	9,5	8,8	6,6
Rumunia	2,5	2,2	2,2	2,2
Stany Zjednoczone Ameryki Północnej	1068,2	982,8	982,0	976,0
Indie	464,5	532,4	538,0	554,0
Australia	334,0	344,0	355,0	348,0
Federacja Rosyjska	330,0	300,0	321,0	336,0
Indonezja	255,0	280,0	295,0	252,0
Republika Południowej Afryki	252,2	250,6	255,0	252,0
Kazachstan	90,0	80,0	106,0	108,0
Ukraina	78,0	72,0	76,0	82,0
Kolumbia	73,5	72,8	75,0	86,0
Wietnam	38,8	43,7	45,0	49,0
Kanada	37,8	28,0	33,0	33,0
Korea Północna	25,1	24,6	25,0	25,0
Mongolia	10,2	11,2	17,0	b.d.
Meksyk	11,4	10,6	10,0	b.d.
Pozostałe	266,3	209,1	177,0	141,0
Ogółem	6051,0	6151,7	6720,0	6958,0

Źródło: [www.giph.com.pl/giph/index.php/wydawnictwa/archiwum-materialy/202-swiatowe-gornictwo-węgla-kamiennego](http://www.giph.com.pl/giph/index.php/wydawnictwa/archiwum-materialy/202-swiatowe-gornictwo-węgla-kamiennego) [20.05.2015].

podczas gdy węgiel brunatny osiąga wartość opałową w rozpiętości od 7,5 MJ/kg do 21 MJ/kg. Niekorzystny stosunek objętości do wartości energetycznej węgla brunatny w stosunku do węgla kamiennego sprawia, że jest on przedmiotem obrotu handlowego jedynie na rynku lokalnym<sup>12</sup>.

Według Państwowego Instytutu Geologicznego zasoby bilansowe węgla kamiennego w naszym kraju wynoszą 51 414,48 mln Mg, a zasoby przemysłowe

<sup>12</sup> K. Rosiek, P. Szyja, B. Winkler, T. Winkler, *Zielony ład gospodarczy oraz wybrane problemy rynku energii i gospodarki wodnej*, Uniwersytet Ekonomiczny, Kraków 2013, s. 391.

3839,52 mln Mg<sup>13</sup>. Prawie 75% tych zasobów to węgle energetyczne, 23% to węgle koksujące, a inne typy stanowią poniżej 2% wszystkich zasobów węgla. Zasoby złóż zagospodarowanych, a więc tych, w których odbywa się aktualnie eksploatacja, stanowią 39,7% zasobów bilansowych i wynoszą ponad 19 mld ton. Znacząca ilość, bo ponad 60% zasobów, zalega w polach dotychczas niezagospodarowanych. Jest to więc olbrzymia rezerwa zasobów przewidziana do eksploatacji przez przyszłe pokolenia.

Dlatego konieczne jest z jednej strony ograniczenie szkodliwego oddziaływania przemysłu węglowego na środowisko przyrodnicze, natomiast z drugiej budowa i modernizacja polskich elektrowni produkujących energię elektryczną, opierając się na węglu kamiennym i brunatnym<sup>14</sup>.

Ograniczenie szkodliwego oddziaływania przemysłu węglowego powinno zmierzać w kierunku likwidacji szkód górniczych oraz minimalizacji odpadów stałych, ciekłych i gazowych odprowadzonych do środowiska. W tym celu konieczny jest proces ekologizacji tego sektora gospodarki, który będzie zorientowany na naprawienie powstałych szkód oraz wdrożenie innowacyjnych technologii ograniczających powstawanie hałasu oraz emisji odpadów do środowiska przyrodniczego. W górnictwie węgla kamiennego tego typu technologie powinny mieć zastosowanie w następujących obszarach:

- wydobywaniu i przeróbce mechanicznej węgla,
- transporcie i składowaniu węgla,
- zagospodarowaniu „pozostałości” z wydobywania i wykorzystania węgla, czyli różnego rodzaju odpadów.

Przykładem innowacyjnych rozwiązań w sektorze górnictwa węgla kamiennego może być wdrożenie na skalę przemysłową nowoczesnych technologii zgazowania i upłynniania węgla<sup>15</sup>. Procesy te nie tylko są zgodne z założeniami polityki energetycznej Unii Europejskiej, ale i czynią pracę pracowników górnictwa znacznie bezpieczniejszą<sup>16</sup>. Ponadto wdrożenie technologii zgazowania i upłynniania węgla wpłynęłoby na unowocześnienie tradycyjnego, polskiego sektora przemysłu i czyniłoby go bardziej konkurencyjnym.

Obok unowocześnienia sektora górnictwa węgla kamiennego podejmowane działania w ramach polskiej polityki energetycznej powinny pójść także w kierunku wdrażania innowacyjnych rozwiązań w polskich elektrowniach. Chodzi

<sup>13</sup> Państwowy Instytut Geologiczny, 2014, <http://www.pgi.gov.pl> [20.06.2014].

<sup>14</sup> B. Smolorz, *Ekologizacja polskiego przemysłu paliwowo-energetycznego*, „Eko i My” 2006, nr 9.

<sup>15</sup> B. Smolorz, *Zastosowanie strategii dywersyfikacji produkcji w polskim górnictwie węgla kamiennego w warunkach trwałego i zrównoważonego rozwoju kraju*, w: *Rola informatyki w naukach ekonomicznych i społecznych*, red. Z.E. Zieleniewski, Wyższa Szkoła Handlowa, Kielce 2010, s. 48-50.

<sup>16</sup> *Jak zapewnić bezpieczeństwo energetyczne Polski?*, „Biznes i Ekologia” 2014, nr 130 i 131.



w tym przypadku o ograniczenie zanieczyszczeń emitowanych do środowiska oraz zwiększenie sprawności wytwarzania energii<sup>17</sup>:

Spalaniu węgla w elektrowniach towarzyszy powstanie odpadów stałych, ciekłych i pyłowo-gazowych emitowanych do środowiska przyrodniczego. Odpady stałe powstałe w wyniku spalania węgla to popioły i żużle, zwane odpadami paleniskowymi, których ilość zależy od ilości zużytego węgla, jego jakości, rodzaju i konstrukcji paleniska oraz skuteczności zastosowanych urządzeń odpylających<sup>18</sup>. Odpady ciekłe stanowią wytwarzane popioły i żużle zmieszane z wodą oraz ścieki, które są wytwarzane przy uzdatnianiu wody do obiegu parowo-wodnego, a także do obiegu wody chłodzącej<sup>19</sup>. Wreszcie odpady lotne, to spaliny zawierające pył (popiół lotny) SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i CO<sub>2</sub>. Przykładowo w trakcie produkcji 1 MWh energii elektrycznej (czyli 1000 kWh) powstaje – w zależności od sprawności elektrowni – ok. 0,8 tony CO<sub>2</sub> przy spalaniu węgla kamiennego oraz do 1,3 tony CO<sub>2</sub> przy spalaniu węgla brunatnego<sup>20</sup>.

W związku z tym, aby ograniczyć ekologiczne skutki wydobycia i spalania węgla, prowadzone są w wielu krajach na świecie badania i programy pod nazwą „technologii czystego węgla” (CCT – Clean Coal Technology). Ich zadaniem jest stworzenie skutecznych sposobów wzbogacania węgla przed jego spalaniem, usuwania szkodliwych zanieczyszczeń w czasie spalania węgla, oczyszczania spalin, opracowanie metod konwersji węgla. W badania te i programy zaangażowane są m.in. Stany Zjednoczone odpowiedzialne za produkcję największej ilości gazów cieplarnianych na świecie. Prace w tym kraju finansowane są przez Departament Energetyki i prowadzone w Los Alamos National Laboratory w Stanie Nowy Meksyk. Równoległe nad czystą produkcją węgla trwają prace w Japonii, Australii i krajach Unii Europejskiej.

Prace badawcze prowadzone w USA i pozostałych państwach dowiodły, że nowe technologie zastosowania węgla do wytwarzania energii w XXI w. mogą pozwolić na:<sup>21</sup>

- prawie całkowite wyeliminowanie pyłów, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i odpadów odprowadzanych do powietrza atmosferycznego,
- zwiększenie sprawności wytwarzania energii elektrycznej do 60%,
- zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> odprowadzanego do powietrza atmosferycznego do ok. 40% w wyniku zwiększenia sprawności wytwarzania energii elektrycznej,

<sup>17</sup> <http://instytutkosciuszki.salon24.pl/550859,czysty-wegiel-przyszlosc-polskiej-energetyki> [10.03.2014].

<sup>18</sup> U. Lorenz, *Skutki spalania węgla kamiennego dla środowiska przyrodniczego i możliwości ich ograniczenia*, „Materiały Szkoły Eksploatacji Podziemnej. Sympozyja i Konferencje” 2005, nr 64, s. 97-112.

<sup>19</sup> J. Marecki, *Podstawy przemian energetycznych*, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007, s. 198.

<sup>20</sup> K. Rosiek, P. Szyja, B. Winkler, Th. Winkler, op .cit., s. 307.

<sup>21</sup> B. Smolorz, *Ekologizacja polskiego...*, op. cit.

- osiągnięcie konkurencyjnych technik węglowych w stosunku do technik wykorzystujących inne nośniki energii pierwotnej,
- rozwinięcie produkcji urządzeń generujących wysoką sprawność i eliminujących zanieczyszczenia.

Jak się okazuje, budowa nowych i modernizacja istniejących bloków energetycznych sprzyjałaby ograniczeniu zużycia paliwa na produkcję energii oraz spowodowałaby redukcję związków  $\text{SO}_x$  i  $\text{CO}_2$  odprowadzanych do powietrza atmosferycznego. Tak się stało w przypadku wybudowania nowych bloków energetycznych w Elektrowni Opole. I gdyby takie same bloki energetyczne wprowadzone zostały do eksploatacji także w innych polskich elektrowniach, to w ciągu 10 lat zaoszczędzono by co najmniej 100 mln ton węgla i o tę samą wielkość zmniejszyłaby się emisja  $\text{CO}_2$  do powietrza atmosferycznego<sup>22</sup>.

Oprócz produkowania energii z tradycyjnych surowców energetycznych polska energetyka powinna być także zorientowana na większe niż dotychczas wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.

## 5. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w Polsce

Racjonalne wykorzystanie energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, tj. energii rzek, wiatru, promieniowania słonecznego czy też biomasy i wód geotermalnych, jest ważnym problemem z punktu widzenia koncepcji zrównoważonego rozwoju kraju. Wzrost bowiem udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie paliwowo-energetycznym Polski przyczynia się do poprawy efektywności wykorzystania i oszczędzania zasobów surowców energetycznych oraz ograniczenia zanieczyszczeń odprowadzanych do środowiska przyrodniczego<sup>23</sup>.

Dlatego konieczne jest skupienie większej niż do tej pory uwagi polityków gospodarczych, a także przedsiębiorców na produkcji energii ze źródeł odnawialnych. Zobowiązuje do podjęciach takich działań pakiet klimatyczno-energetyczny państw członków Unii Europejskiej, ale i rządowy dokument: *Raport określający cele w zakresie udziału energii elektrycznej wytwarzanej w odnawialnych źródłach energii znajdujących się na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej w krajowym zużyciu energii elektrycznej na lata 2010-2019*.

Należy podkreślić, że każde państwo członkowskie samo powinno zdecydować, z jakich źródeł odnawialnych będzie czerpać energię<sup>24</sup> i kraje członkowskie

<sup>22</sup> E. Garścia, *Lidera doganiają inni*, „Aura” 2014, nr 3.

<sup>23</sup> I. Góralczyk, R. Tylko, *Makroekonomiczna charakterystyka energii odnawialnej*, „Aura” 2014, nr 8.

<sup>24</sup> Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z 23 kwietnia 2009, [www.energiaiśrodowisko.pl/zarządzanie-energia-i-środowiskiem/pakiet-klimatyczno-energetyczny](http://www.energiaiśrodowisko.pl/zarządzanie-energia-i-środowiskiem/pakiet-klimatyczno-energetyczny) [20.05.2015].

Tabela 4. Rodzaj, liczba i moc instalacji wytwarzających energię elektryczną z OZE wg Urzędu Regulacji Energetyki na 31 marca 2014 r.

Rodzaj instalacji	Liczba	Moc w MW
Elektrownie biogazowe	238	173,159
Elektrownie biomasowe	37	995,200
Elektrownie wiatrowe na lądzie	873	3676,651
Elektrownie wodne	781	974,011
Elektrownie realizujące technologie współspalania	41	0,000
Elektrownie wykorzystujące promienie słoneczne	29	3,767
Razem	1999	5822,788

Źródło: I. Góralczyk, R. Tylko, *Makroekonomiczna charakterystyka energetyki odnawialnej*, „Aura” 2014, nr 8.

Tabela 5. Planowany udział energii elektrycznej wytworzonej z OZE w całkowitym krajowym zużyciu energii elektrycznej brutto w latach 2010-2019 (w %)

Rok	Udział energii elektrycznej z OZE
2010	7,53
2011	8,85
2012	10,19
2013	11,13
2014	12,19
2015	13,00
2016	13,85
2017	14,68
2018	15,64
2019	16,78

Źródło: P. Kardasz, M. Bentokowska, T. Błasiński, M. Cieñciała, J. Doskocz, P. Haller, M. Magdziak-Tokłowicz, *Stan odnawialnych źródeł energii w Polsce*, „Aura” 2014, nr 8.

podążają w tym kierunku<sup>25</sup>. Udział produkcji energii ze źródeł odnawialnych w Polsce i w Unii Europejskiej (UE-27) sukcesywnie wzrasta. Największy wzrost odnotowano w 2010 r. i wyniósł on dla Polski – 13,7%, dla UE – 12,2%<sup>26</sup>.

O przyszłości energetyki odnawialnej może świadczyć także wysokość nakładów inwestycyjnych w miliardach dolarów poniesionych na ten cel na

<sup>25</sup> *Problemy polskiej energetyki*, „Aura” 2014, nr 10.

<sup>26</sup> *Energia ze źródeł odnawialnych w 2012 roku*, Główny Urząd Statystyczny, Departament Produkcji, Ministerstwo Gospodarki, Departament Energetyki, Warszawa 2013.

świecie. Przykładowo w 2013 r. takie państwa, jak Chiny przeznaczyły na ten cel – 54,2 mld dolarów, USA – 36,7 mld, Japonia – 28,6 mld, Wielka Brytania – 12,4 mld, Niemcy – 10,1 mld<sup>27</sup>.

## **6. Dywersyfikacja działalności gospodarczej Grupy TAURON Wydobyćie SA**

Grupa TAURON Wydobyćie SA to przedsiębiorstwo prowadzące zdywersyfikowaną działalność gospodarczą. W skład spółki TAURON Wydobyćie SA wchodzi dwa przedsiębiorstwa – Zakład Górniczo-Energetyczny „Sobieski-Jaworzno III” w Jaworznie i Zakład Górniczy „Janina” w Libiążu. Zakład Górniczo-Energetyczny „Sobieski-Jaworzno III” w Jaworznie utworzony został na mocy aktu notarialnego w dniu 4 listopada 1998 r. z kopalni „Jaworzno” oraz Elektrowni „Jaworzno III”. W styczniu 2005 r. nastąpiło połączenie Zakładu Górniczo-Energetycznego „Sobieski-Jaworzno III” w Jaworznie z Zakładem Górniczym „Janina” w Libiążu i powstało jedno duże przedsiębiorstwo – Południowy Koncern Węglowy SA (PKW). W maju 2007 r. z kolei utworzona została grupa kapitałowa TAURON, do której przyłączono Południowy Koncern Węglowy. Od 24 lutego 2014 r. Południowy Koncern Węglowy SA zmienił nazwę na TAURON Wydobyćie SA.

Działalność przedsiębiorstwa TAURON Wydobyćie SA jest wysoce zdywersyfikowana, ponieważ obejmuje:

- wydobyćie węgla,
- wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła,
- dystrybucję energii elektrycznej,
- obrót energią elektryczną,
- dystrybucję i sprzedaż ciepła,
- sprzedaż kruszyw.

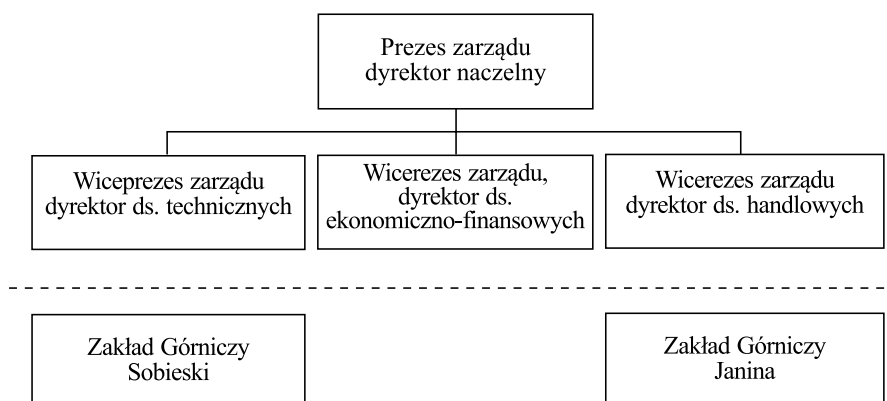
Funkcjonując zgodnie z koncepcją społecznej odpowiedzialności biznesu, TAURON Wydobyćie SA realizuje działania o charakterze ekonomicznym, ekologicznym i społecznym.

Pomimo pogorszenia się wyników finansowych w trzech kwartałach 2014 r. w stosunku do trzech kwartałów 2013 r., spółka TAURON Wydobyćie SA prowadzi szeroki program inwestycyjny. Dotyczy to zarówno obszaru wytwarzania energii i ciepła, jak i dystrybucji. Największym przedsięwzięciem spółki jest budowa bloku węglowego o mocy 910 MW w Elektrowni Jaworzno III, który ma zostać przekazany do eksploatacji w 2019 r.

---

<sup>27</sup> E. Garścia, *Jest alternatywa*, „Aura” 2014, nr 10.

Schemat 1. Schemat organizacyjny spółki TAURON Wydobywanie SA



Źródło: TAURON Wydobywanie SA.

Tabela 6. Wyniki finansowe TAURON Wydobywanie SA w 2013 i 2014 r.

Parametry finansowe (w mln zł)	1-3 kw. 2014	1-3 kw. 2013
Przychody ze sprzedaży	13,6	14,2
EBITA	1,5	1,7
EBITDA	2,9	3,0
Zysk netto	1,0	1,3

Źródło: TAURON Wydobywanie SA.

W tym miejscu należy podkreślić, że spółka TAURON Wydobywanie SA zajmuje się nie tylko wytwarzaniem energii z węgla kamiennego, ale i ze źródeł odnawialnych, tj. wody i wiatru. Spółka eksploatuje 35 elektrowni wodnych i 4 farmy wiatrowe. Elektrownie te położone są w województwach: dolnośląskim, opolskim, małopolskim, pomorskim i zachodniopomorskim.

Ponad 90% produkowanej przez spółkę energii pochodzi z węgla kamiennego, a pozostała część z odnawialnych źródeł energii – wiatru, wody i biomasy. W 2013 r. spółka TAURON Wydobywanie SA oddała do eksploatacji dwie farmy wiatrowe o łącznej mocy 122 MW.

We wchodzącym w skład przedsiębiorstwa TAURON Wydobywanie SA Zakładzie Górniczym „Sobieski” w Jaworznie dla uzyskania ekologicznego produktu oraz zachowania ochrony środowiska realizuje się następujące przedsięwzięcia:

- zamknięty obieg wód popłuczkowych,
- lokowanie produktów popłuczkowych na dole kopalni lub wytwarzanie z nich zmodyfikowanego paliwa do kotłów fluidalnych,
- gromadzenie słonych wód dołowych w starych zrobach i zatłaczanie ich do warstw skalnych.

W Zakładzie Górniczym „Janina” w Libiążu wchodzącym w skład spółki TAURON Wydobywanie SA, który powstał na bazie istniejącej od 1907 r. KWK „Janina”, głównym przedmiotem działalności jest wydobywanie i wzbogacanie węgla kamiennego z uwzględnieniem gospodarki odpadami i gospodarki wodno-ściekowej. W celu ograniczenia emisji odpadów górniczych w Zakładzie Górniczym „Janina” w Libiążu realizuje się odpowiedni rodzaj eksploatacji węgla oraz wdraża działania proekologiczne w zakładach przeróbki mechanicznej węgla. Aby ograniczyć ilość odpadów górniczych w procesie eksploatacji węgla, w Zakładzie Górniczym „Janina” dokonuje się:

- ciągłego monitorowania parametrów jakościowych urobku ze ścian wydobywczych i nadawy do zakładu przerobczego,
- ograniczenia prowadzenia robót przygotowawczych z przybierką skały płonnej poprzez zwiększenie zakresu utrzymania chodników przyścianowych,
- właściwego doboru obudów i kombajnów zapewniających urabianie na ścianach jedynie w niezbędnych ze względów technologicznych warstwach skały płonnej.

Natomiast zmierzając do ograniczenia odpadów pochodzących z Zakładu Przeróbki Mechanicznej Węgla, modernizuje się ciągi technologiczne.

Powstające w Zakładzie Górniczym „Janina” w Libiążu odpady górnicze w całości wykorzystywane są do robót inżynierskich prowadzonych zarówno w ramach działalności własnej zakładu, jak i przekazywania do zagospodarowania przedsiębiorstwom budowlanym. Należy podkreślić, że realizowane działania w Zakładzie Przeróbki Mechanicznej Węgla Zakładu Górniczego „Janina” zmierzają także do poprawy parametrów jakościowych wydobywanego węgla. Otrzymany wzbogacony węgiel charakteryzuje się wysoką wartością opałową, niską zawartością siarki (o ok. 42%) i popiołu (o ok. 30%).

Ważnym działaniem proekologicznym podejmowanym w Zakładzie Górniczym „Janina” w Libiążu wchodzącym w skład Grupy TAURON Wydobywanie SA jest ochrona wód. W tym celu wypompowywane na powierzchnię wody dołowe pochodzące z odwodnienia wyrobisk górniczych kierowane są do oczyszczania z wykorzystaniem procesu sedymentacji, a następnie odprowadzane do wód powierzchniowych.

Ponadto, aby zminimalizować negatywny wpływ Zakładu na powierzchnię ziemi i powstawanie szkód górniczych, prowadzi się przedsięwzięcia polegające na niedopuszczeniu do powstania niecek bezodpływowych, co odbywa się poprzez udroźnienie istniejących lub budowanie nowych rowów odwadniających. Natomiast na terenach już zdegradowanych działalnością górniczą prowadzi się prace rekultywacyjne i zagospodarowujące teren.

W ramach strategii dywersyfikacji działalności gospodarczej przedsiębiorstwo TAURON Wydobywanie SA zajmuje się także sprzedażą kruszyw skalnych

pozyskanych ze skały płonnej towarzyszącej wydobyciu węgla kamiennego. Produkowane w Spółce kruszywa znajdują zastosowanie m.in. do:

- budowy warstw nasypów,
- konstrukcji podbudów pomocniczych i zasadniczych stabilizowanych hydraulicznie,
- rekultywacji technicznej,
- niwelacji i makroniwelacji terenów,
- budowy wałów przeciwpowodziowych.

Sprzedawane kruszywa charakteryzują się wysokimi właściwościami fizyko-chemicznymi do wykorzystania w budownictwie drogowym, do budowy wałów przeciwpowodziowych i ulepszania różnego rodzaju spoiw, potwierdzone od 2010 r. przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie oraz opinią ekologiczną wydaną przez Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska w Katowicach oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie.

## **7. Instrumenty polityki paliwowo-energetycznej państwa**

Zaspokojeniem w jak najlepszy sposób potrzeb energetycznych naszego kraju powinno być zainteresowane nie tylko państwo, ale także produkujące energię elektryczną przedsiębiorstwa. W gestii państwa powinno leżeć tworzenie sprawnych instrumentów ekonomiczno-prawnych pozwalających skutecznie realizować proekologiczną politykę energetyczną, natomiast w gestii przedsiębiorstw – wdrażanie innowacyjnych przedsięwzięć i pozyskanie środków finansowych na ten cel.

Aktualnie obowiązujące przepisy prawne pozwalają na<sup>28</sup>:

- obniżenie o 50% kosztów przyłączenia do sieci źródeł odnawialnych,
- zapewnienie przez operatora systemu energetycznego pierwszeństwa w świadczeniu usług przesyłania producentom energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych,
- zwolnienie przedsiębiorstw energetycznych, produkujących energię elektryczną z odnawialnych źródeł energii o mocy poniżej 5 MW, z opłat za udzielenie koncesji i opłat związanych z uzyskaniem i rejestracją świadectw pochodzenia,
- zwolnienie z akcyzy energii elektrycznej wytworzonej z odnawialnych źródeł.

Przedstawiony system wsparcia został jednak przewidziany do realizacji jedynie do 2017 r.

---

<sup>28</sup> P. Kardasz, M. Bentokowska, T. Błasiński, M. Cieñciała, J. Doskocz, P. Haller, M. Magdziak-Tokłowicz, op. cit.

Państwo polskie powinno być także zainteresowane wprowadzeniem instrumentów wspierających unowocześnianie tradycyjnego sektora paliwowo-energetycznego oraz wdrożeniem proekologicznych rozwiązań wykorzystujących OZE.

Stany Zjednoczone i państwa Unii Europejskiej starają się nie tylko wprowadzać „zielone podatki”, ale i instrumenty finansowe, których celem jest zachęcenie przedsiębiorców do ekoinnowacji w sektorze energetycznym. Przykładowo niektóre kraje wprowadzają „zielone” przekształcenia w przedsiębiorstwach poprzez uruchomienie kredytów (Czechy, Holandia, Portugalia). Inne opracowują i realizują programy, których celem jest poprawa jakości życia w miastach przemysłowych poprzez ograniczenie zanieczyszczeń i rozwijanie „zielonych” inicjatyw infrastrukturalnych (Francja)<sup>29</sup>.

Na szczególną uwagę zasługują działania podejmowane w Wielkiej Brytanii, która jako pierwszy kraj na świecie uchwaliła budżet (realizowany od 2009 r.), w którego założeniach znajduje się ograniczenie emisji zanieczyszczeń. Budżet obejmuje wydatki przeznaczone na zwiększenie wydajności energetycznej i ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> przez przedsiębiorstwa, gospodarstwa domowe, budynki użyteczności publicznej oraz rozwój OZE (szczególnie rozbudowa farm wiatrowych).

Z kolei w USA Amerykański Departament Energii (w skrócie DOE) przyznał rządowe granty na rozwój technologii przetwarzających węgiel za pomocą gazyfikacji w wodór, paliwa, chemikalia przy jednoczesnej produkcji energii. Rządowa pomoc w ramach Gasification Systems Program ma wynieść 16 mln dolarów. Zainteresowana wytwarzaniem gazu z węgla jest też Unia Europejska, która w lipcu 2014 r. postanowiła dofinansować kwotą 300 mld euro pierwszy duży projekt w Drax w hrabstwie Yorkshire w Wielkiej Brytanii<sup>30</sup>.

Należy zaznaczyć, że w Polsce przemysł energetyczny powinien być wspierany finansowo, a nie tylko obciążony nadmiernym opodatkowaniem, które hamuje rozwój przedsiębiorstw. W tym celu konieczna jest zmiana finansowania proekologicznych przedsięwzięć w instytucjach finansowych. Jedną z największych instytucji wspierających ekologię w naszym kraju jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz jego odpowiedniki wojewódzkie. W instytucjach tych nie przewiduje się bezpośrednich, bezzwrotnych dotacji do inwestycji w sektorze OZE. Przedsiębiorstwom oferuje się jedynie na ten cel niskooprocentowane pożyczki (6% w skali rocznej)<sup>31</sup>. W takiej sytuacji

<sup>29</sup> K. Rosiek, P. Szyja, B. Winkler, Th. Winkler, op. cit., s. 194-195.

<sup>30</sup> [http://energetyka.wnp.pl/rzad-usa-wspomaga-technologie-czystego-wegla,238100\\_1\\_0\\_1.html](http://energetyka.wnp.pl/rzad-usa-wspomaga-technologie-czystego-wegla,238100_1_0_1.html) [27.04.2015].

<sup>31</sup> P. Kardasz, P. Kardasz, M. Bentkowska, T. Błasiński, M. Cieñciała, J. Doskocz, P. Haller, M. Magdziak-Tokłowicz, op. cit.



przedsiębiorstwom chcącym inwestować w sektor energetyczny pozostaje jedynie starać się o środki finansowe przeznaczone na ten cel z programów unijnych, jak np. Innowacyjna Gospodarka.

## **8. Wnioski**

Rosnący popyt na energię na świecie sprawia, że będzie ona w dalszym ciągu produkowana zarówno z tradycyjnych źródeł, jak i w coraz większym stopniu ze źródeł odnawialnych. Węgiel brunatny i kamienny pozostaną, ze względu na brak szybkiej technicznej i finansowej alternatywy, paliwem podstawowym do wytwarzania energii elektrycznej w Europie. Nie ulega jednak wątpliwości, że jego udział w wytwarzaniu elektryczności będzie zróżnicowany w poszczególnych krajach Unii Europejskiej i świata.

Aby jednak produkcja i spalanie węgla w elektrowniach w jak najmniejszym stopniu szkodziły środowisku przyrodniczemu, konieczne są w przemyśle węglowym i energetycznym inwestycje. Inwestycje te powinny być ukierunkowane na unowocześnienie technologii ograniczających emisyjność poprzez odsiarczanie, filtrowanie tlenków azotu oraz magazynowanie podziemne CO<sub>2</sub> (tzw. technologia CCS – Carbon Capture Storage). Nowa, znajdująca się jeszcze w fazie testowej, technologia magazynowa CO<sub>2</sub> pod ziemią może okazać się dodatkowym czynnikiem uatrakcyjniającym wykorzystanie konwencjonalnych źródeł wytwarzania energii opartych na surowcach takich jak węgiel. Rozpowszechnienie tej technologii w przyszłości doprowadziłoby z pewnością do eliminacji najważniejszej wady używania węgla jako paliwa, a mianowicie emisji szkodliwych gazów. Równolegle jednak powinny trwać prace inwestycyjne na świecie i w Polsce nad technologiami umożliwiającymi wykorzystanie odnawialnych źródeł energii i magazynowanie powstałego z nich prądu.

Należy podkreślić, że przyspieszeniem działań w obu wspomnianych kierunkach powinni być zainteresowani nie tylko przedsiębiorcy, ale także państwo polskie, poprzez opracowanie skutecznych instrumentów polityki paliwowo-energetycznej. Dotychczasowe instrumenty o charakterze fiskalnym bowiem są mało skuteczne (opłaty i kary za zanieczyszczenie środowiska odpadami, uprawnienia do emisji), co spowalnia procesy inwestycyjne w przedsiębiorstwach. Dlatego o wiele skuteczniejszym instrumentem okazałyby się w tym przypadku subsydia. Stosowany obecnie nadmierny fiskalizm hamuje generowanie zysków w przedsiębiorstwach i prowadzi do zahamowania ich rozwoju. Ponadto powoduje, że produkcja energii elektrycznej staje się w naszym kraju coraz droższa, co nie sprzyja konkurencyjności polskiej gospodarki.

## Literatura

- Barbier B., *A Global Green New Deal*, Executive Summary Report prepared for Green Economy Initiative and the Division of Technology Institute of the UN Environment Program, April 2009.
- Chmielniak T., *Scenariusze rozwoju technologii energetycznych – implikacje dla badań naukowych*, „Aura” 2014, nr 3.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z 23 kwietnia 2009, [www.energia-środowisko.pl/zarządzanie-energia-i-środowiskiem/pakiet-klimatyczno-energetyczny](http://www.energia-środowisko.pl/zarządzanie-energia-i-środowiskiem/pakiet-klimatyczno-energetyczny) [20.05.2015].
- Egeman M.E., *Restrukturyzacja i kierowanie zatrudnieniem*, Wyd. Poltext, Warszawa 2000.
- Energia ze źródeł odnawialnych w 2012 roku*, Główny Urząd Statystyczny, Departament Produkcji, Ministerstwo Gospodarki, Departament Energetyki (2013).
- Garścia E., *Jest alternatywa*, „Aura” 2014, nr 10.
- Garścia E., *Lidera doganiają inni*, „Aura” 2014, nr 3.
- Góralczyk I., Tylko R., *Makroekonomiczna charakterystyka energii odnawialnej*, „Aura” 2014, nr 8. [http://energetyka.wnp.pl/rzad-usa-wspomaga-technologie-czystego-wegla,238100\\_1\\_0\\_1.html](http://energetyka.wnp.pl/rzad-usa-wspomaga-technologie-czystego-wegla,238100_1_0_1.html) [27.04.2015]
- <http://instytutkosciuszki.salon24.pl/550859,czysty-wegiel-przyszlosc-polskiej-energetyki> [10.03.2014]
- Jak zapewnić bezpieczeństwo energetyczne Polski?*, „Biznes i Ekologia” 2014, nr 130 i 131.
- Kardasz P., Bentkowska M., Błasiński T., Cieñciała M., Doscoczek J., Haller P., M. Magdziak-To-kłowicz, *Stan odnawialnych źródeł energii w Polsce*, „Aura” 2014, nr 8.
- Łuszczak M., *Pomiar jakości życia w skali międzynarodowej*, Uniwersytet Ekonomiczny, Kraków 2013.
- Marecki J., *Podstawy przemian energetycznych*, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
- Nowicki M., *Wielkie wyzwania dla ludzkości w XXI wieku*, „Aura” 2014, nr 9.
- Lorenz U., *Skutki spalania węgla kamiennego dla środowiska przyrodniczego i możliwości ich ograniczenia*, „Materiały Szkoły Eksploatacji Podziemnej. Sympozja i Konferencje” 2005, nr 64.
- Państwowy Instytut Geologiczny, 2014, <http://www.pgi.gov.pl> [20.06.2014].
- Problemy polskiej energetyki*, „Aura” 2014, nr 10.
- Rocznik Statystyczny 2014*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2014.
- Rodkiewicz M., *Dom na wodzie*, „Polityka” 2009, nr 42.
- Rosiek K., Szyja P., Winkler B., Winkler T., *Zielony ład gospodarczy oraz wybrane problemy rynku energii i gospodarki wodnej*, Uniwersytet Ekonomiczny, Kraków 2013.
- Smolorz B., *Zastosowanie strategii dywersyfikacji produkcji w polskim górnictwie węgla kamiennego w warunkach trwałego i zrównoważonego rozwoju kraju*, w: *Rola informatyki w naukach ekonomicznych i społecznych*, red. Z.E. Zieleniewski, Wyższa Szkoła Handlowa, Kielce 2010.
- Smolorz B., *Ekologizacja polskiego przemysłu paliwowo-energetycznego*, „Eko i My” 2006, nr 9.
- Smolorz B., *Analiza procesu ekologizacji sektora górnictwa węgla kamiennego w Polsce*, Instytut Organizacji i Zarządzania w Przemysle „Orgmasz”, Warszawa 2004 [praca niepublikowana].
- Smoliński A., *Wyniki światowych badań nad wykorzystaniem biomasy do celów energetycznych na drodze zgazowania lub współgazowania z węglem*, „Wiadomości Górnicze” 2014, nr 1.
- Suszyński C., *Restrukturyzacja przedsiębiorstw*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1999.
- [www.giph.com.pl/giph/index.php/wydawnictwa/archiwum-materialy/202-swiatowe-gornictwo-wegla-kamiennego](http://www.giph.com.pl/giph/index.php/wydawnictwa/archiwum-materialy/202-swiatowe-gornictwo-wegla-kamiennego) [20.05.2015]

## **Directions of Poland's Fuel and Energy Policy in the Context of Sustainable Development**

**Summary.** The paper underscores the need for a national and global diversification strategy in power generation. Electric power can be produced using traditional energy sources (coal, gas, oil, etc.) as well as renewable ones (wind, sun, water, etc.). In terms of sustainable development, it is imperative to utilize energy resources wisely and economically. Therefore the government of Poland, being responsible for national energy security, should use all available instruments (legal, economic, informational and educational) to prevent environmental pollution and to protect natural resources from overexploitation, thus preserving them for present and future generations. At the same time, the role of entrepreneurs operating in the fuel and energy sector is to make the most of these instruments in implementing innovative and environment-friendly projects.

**Keywords:** fuel and energy policy, renewable energy, traditional energy resources, sustainable development