

# Piotr Kwiatkiewicz

---

## Polityczny i ekonomiczny aspekt doboru nośników energii a kwestie bezpieczeństwa

---

Przegląd Naukowo-Metodyczny. Edukacja dla Bezpieczeństwa nr 1, 73-91

---

2014

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

**Piotr KWIATKIEWICZ**

Wyższa Szkoła Bezpieczeństwa w Poznaniu

## **POLITYCZNY I EKONOMICZNY ASPEKT DOBORU NOŚNIKÓW ENERGII A KWESTIE BEZPIECZEŃSTWA**

### **Nowe technologie a energetyka**

Wykorzystanie w charakterze źródła energii poszczególnych jej nośników do XX wieku determinowane było niemal wyłącznie wiedzą inżynierską i praktycznymi możliwościami jej zastosowania. Tempo, w jakim zachodził postęp na tym polu, już w połowie ubiegłego stulecia stworzyło państwom o największych i najbardziej zaawansowanych potencjałach technologicznych pewne możliwości wyboru. Były one jednak, co należy podkreślić, bardzo ograniczone, dotyczyły bowiem niemal wyłącznie produkcji energii elektrycznej. Obok tradycyjnych elektrowni wodnych i węglowych powstały obiekty, w których paliwem był gaz ziemny, a następnie także i uran.<sup>1</sup> Natomiast ostatnie dwie dekady minionego wieku to czas, w którym pojawiły się najpierw pierwsze farmy wiatrowe,<sup>2</sup> a niedługo po tym do sieci energetycznej trafiać zaczęła także energia pochodząca z ogniw słonecznych.

W środkach komunikacji, a precyzyjnie – rozwiązaniach znajdujących swe zastosowanie w ich jednostkach napędowych, wszelakie innowacje i znaczące zmiany zachodziły wolniej. Paliwa naftowe najpierw ustąpiły miejsca w państwach Ameryki Południowej benzynom silnikowych pochodzenia roślinnego,<sup>3</sup> a w Europie i Afryce Północnej zaczęły pojawiać się samochody dostosowane do spalania już nie tylko LNG, ale też CNG.<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> W kontekście historycznym warto zwrócić uwagę na istnienie w przeszłości ścisłych relacji między gazownictwem a wytwarzaniem energii elektrycznej. Jeszcze w początkach XX wieku gazownie miejskie i elektrownie stanowiły jedną integralną całość. Za przykład takiego rozwiązania służyć może elektrownia w Krakowie. Patrz witryna Muzeum Inżynierii Miejskiej w Krakowie: <http://www.mimk.com.pl/czytaj/11gazownia-krakowska/76.html> (pobrano 10.08.2013 r.)

<sup>2</sup> Początki współczesnych farm wiatrowych kojarzyć można z lat 70. XX wieku. W 1980 roku amerykańska spółka U.S. Windpower uruchomiła na zboczach w południowym New Hampshire pierwszy tego typu obiekt. Patrz. Wind energy center alumni and the early wind industry na witrynie University of Massachusetts – Wind Energy Center <http://www.umass.edu/windenergy/about.history.alumni.php> (pobrano 11.08.2013 r.)

<sup>3</sup> Głównie alkoholowi etylenowemu który stał się niemal podstawowym paliwem w Brazylii, a następnie zdobył ogromną popularność w państwach sąsiednich. Reports highlight ethanol production in 3 South American nations, na witrynie Ethanol Producer Magazine <http://www.ethanolproducer.com/articles/10085/reports-highlight-ethanol-production-in-3-south-american-nations> (pobrano 11.08.2013 r.) Dane ogólne dotyczące biopaliw w motoryzacji na witrynie The European Biofuels Technology Platform [http://www.biofuelstp.eu/s\\_america.html](http://www.biofuelstp.eu/s_america.html) (pobrano 11.08.2013 r.)

<sup>4</sup> Liczbę samochodów napędzanych CNG szacuje się obecnie na około 15 mln. Pod względem ilości na pierwsze miejsce wysuwają się Iran oraz Pakistan. W państwach tych wykorzystywane jest jako paliwo w ponad 2,6 mln samochodów. Wysoką pozycję w rankingu tym zajmują Indie, a nawet sąsiadująca z Iranem Armenia. Kolejnym regionem świata w którym CNG zdobył dużą popularność jest Ameryka Południowa. W Argentynie i Brazylii CNG znalazło swe zastosowanie w łącznie w 4 mln samochodów. Pełne dane na witrynie NGV World Journal <http://www.ngvjournal.dreamhosters.com/en/statistics/item/911-worldwide-ngv-statistics> (pobrano 12.08.2013 r.)

Niemniej nadal kluczowe znaczenie miały wykorzystywane do tego celu związki węgla i wodoru, rzadziej dodatkowo także i tlenu. Wszystko zamykało się w sferze stosowania w charakterze paliw różnych ich komplikacji. Ważną innowacją stanowiło wprowadzenie na rynek na przełomie XX i XXI wieku pojazdów z napędem hybrydowym wyposażonych obok tradycyjnego spalinowego silnika także w elektryczny.<sup>5</sup>

W pierwszej dekadzie naszego stulecia do masowej produkcji weszły samochody, które wyposażone były wyłącznie w tego typu jednostkę i poruszały się przy jej pomocy.<sup>6</sup> Wraz z nimi pojawiły się elementy infrastruktury przystosowane do obsługi tego typu pojazdów. Monopol paliw węglowodorowych i w mniejszym stopniu węglowodanowych został złamany. Na dzień dzisiejszy niewiele jednak wskazuje, by mógł on utracić swą supremację na rynku samochodowym.

Za sprawą obecnej sytuacji transportu drogowego pozycja produktów naftowych w świecie nie wydaje się wprawdzie szczególnie zagrożona. Wśród ogółu jego uczestników udział pojazdów wykorzystujących inne nośniki energii jest, pomijając Amerykę Południową, zupełnie marginalny.<sup>7</sup> Włączając, ze względu na konstrukcję silnika, do tej samej grupy benzyn silnikowych pozostałe paliwa węglowodorowe (CNG) oraz węglowodanowe (alkohole oraz bioestry), jest on na tyle znikomy, iż w całościowym rachunku można go pominąć. Obecnie produkowane seryjnie samochody elektryczne znajdują swoich nabywców niemal wyłącznie wśród najzamożniejszej klienteli najbogatszych społeczeństw. Cieszą się pewnym zainteresowaniem w Japonii, Europie, Stanach Zjednoczonych i Kanadzie, natomiast dla pozostałej części, czyli większości mieszkańców Ziemi, z powodu swej ceny są i z pewnością jeszcze przez pewien czas pozostaną niedostępne.<sup>8</sup>

Jeszcze lepiej wygląda sytuacja węglowodorów w komunikacji lotniczej, gdzie potencjalne zamienniki nie wyszły dotąd poza fazę testów. Nie oznacza to bynajmniej braku na horyzoncie czasowym punktów sygnalizujących prawdopodobny koniec dominacji tego typu paliwa. Za sprawą dynamiki zmian w zakresie produkcji i wykorzystania energii elektrycznej sytuacja w transporcie drogowym i lotnictwie ma prawo już zacząć uchodzić za anachronizm.

Niemal samoczynnie pojawia się w tym kontekście pytanie o przyczyny różnicowania postępu w produkcji energii i wykorzystania do tego celu poszczególnych jej nośników. Dlaczego na skalę masową wytwarza się już

---

<sup>5</sup> Pierwszym masowo produkowanym samochodem o napędzie hybrydowym była Toyota Prius. Pierwsze egzemplarze tego modelu trafiły na rynek w 1997 roku. B. Berman, *History of Hybrid Vehicles*, na witrynie Hybridvehicles.com <http://www.hybridcars.com/history-of-hybrid-vehicles/> (pobrano 13.08.2013 r.)

<sup>6</sup> Za przełomowy uznaje się rok 2008 rok, kiedy to jednocześnie na rynku pojawiły się modele: Mini E, Tesla Roadster, Think City. Szerzej: *Produkcja samochodów elektrycznych w latach 2008-2012* na witrynie samochodyelektryczne.org [http://www.samochodyelektryczne.org/produkcja\\_samochodow\\_elektrycznych\\_w\\_latach\\_2008-2012.htm](http://www.samochodyelektryczne.org/produkcja_samochodow_elektrycznych_w_latach_2008-2012.htm) (pobrano 14.08.2013 r.)

<sup>7</sup> The European Biofuels Technology Platform [http://www.biofuelstp.eu/s\\_america.html](http://www.biofuelstp.eu/s_america.html) (pobrano 11.08.2013 r.)

<sup>8</sup> Niezmiennie głównym problemem pozostaje cena elektrycznego modelu. Jest ona nadal znacząco wyższa od tej po której oferowane są samochody z tradycyjnym napędem, niemniej coraz bliższa poziomowi aut hybrydowych. J. Voelcker, *Electric-Car Prices: Tesla, Nissan, Chevy Should Be Ashamed--Here's Why*, na witrynie greencarreports.com [http://www.greencarreports.com/news/1076417\\_electric-car-prices-tesla-nissan-chevy-should-be-ashamed--heres-why](http://www.greencarreports.com/news/1076417_electric-car-prices-tesla-nissan-chevy-should-be-ashamed--heres-why) (pobrano 15.08.2013 r.)

od ponad dekady elektryczność z kilku, jeśli nie kilkunastu, nośników, natomiast w środkach komunikacji drogowej przełamanie monopolu tradycyjnych benzyn silnikowych postępuje znacznie wolniej? Z czego wynika ta dyferencja? Co ogranicza i hamuje wprowadzanie nowych technologii w transporcie?

Biorąc pod uwagę realia naszych czasów i pozycję, jaką zajmują w nich kwestie ekonomiczne, pierwsze nasuwające się niemal bezwiednie skojarzenie sugeruje konieczność poszukiwań właśnie na tym polu.

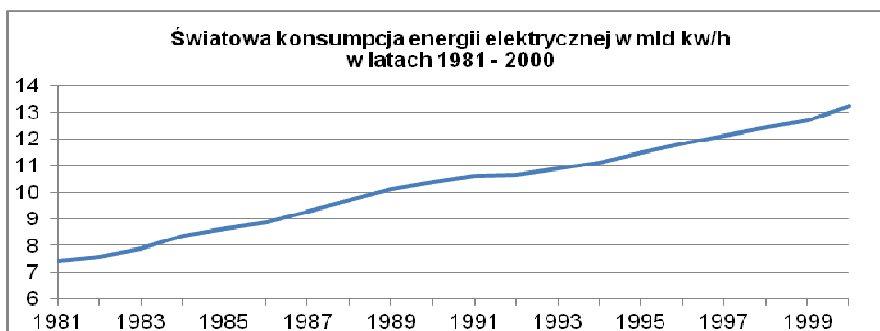
Stąd też wstępnie przyjąć można hipotezę, zgodnie z którą powodem nierównomiernego tempa wdrażania dynamiki zmian są kwestie finansowe.

Stosunkowo najprostszym sposobem weryfikacji tego założenia będzie, sięgając metodologicznie do instytucjonalizmu historycznego, określenie uwarunkowań, które stały za wykorzystaniem coraz większej liczby nośników energii do produkcji elektryczności, a w dalszej kolejności ustalenie *per analogiam* ich znaczenia w szeroko rozumianych środkach komunikacji, włączywszy w to motoryzację, lotnictwo, żeglugę i kolej.

### Wzrost produkcji energii elektrycznej a absorpcja paliw kopalnych

Pierwszym i najistotniejszym czynnikiem, biorąc pod uwagę kontekst ekonomiczny, pozostaje sytuacja na rynku. W przypadku energii elektrycznej zwraca uwagę dynamiczny wzrost jej zużycia. W pierwszej połowie XX wieku sięgał on początkowo nawet kilkudziesięciu procent rocznie.<sup>9</sup> Z czasem tempo to słabło, niemniej progres zawsze był znacząco wyższy niż w przypadku któregośkolwiek z surowców energetycznych wykorzystywanych do jej wytworzenia. Prawidłowość ta bardzo wyraźnie zaznaczyła się po obu kryzysach paliwowych w latach 70. XX wieku. Przez dwie ostatnie dekady poprzedniego stulecia zużycie energii światowej podniosło się o ponad dwie trzecie. W 2000 roku było bowiem o 78,5% większe od tego sprzed dwudziestu lat.

**Wykres nr 1:** Opracowanie własne na podstawie U.S. Energy Administration Information.<sup>10</sup>



<sup>9</sup> Na podstawie danych szacunkowych. Z przyczyn obiektywnych brak pełnego opracowań problemu. Dominują w literaturze przedmiotu dominują te o zasięgu regionalnym, co zważywszy na wspomnianą niedostępność danych jest zrozumiałe. Np. T. Hughes, *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*, The Johns Hopkins University 1983.

<sup>10</sup> Dane na witrynie U.S. Energy Administration Information <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedin dex3.cfm?tid=2&pid=2&aid=2&cid=ww,&syid=1981&eyid=2000&unit=BKWH> (pobrano 27.06.2013 r.)

Popyt na węgiel, ropę naftową czy też gaz ziemny, które są podstawowymi nośnikami energii, wykorzystywanymi także w elektrowniach, nie podniósł się tak znacząco. W przypadku ropy naftowej i węgla był to wzrost w przedziale 25-26%,<sup>11</sup> natomiast gazu ziemnego – o 63%.<sup>12</sup> Wielkości te w przeważającej mierze odpowiadały wydobyciu każdego z wymienionych surowców.

**Tabela nr 1:** Wydobycie wybranych surowców energetycznych w latach 1981-2000.

	1981	1985	1990	1995	2000
Ropa naftowa (mln bbl)	60 602	59 156	66 435	68 636	77 720
Gaz ziemny Bld Btu	55 571	64 124	76 143	80 424	89 642
Węgiel (mld ton)	4 224	4 838	5 291	4 974	5 127

**Zródło:** Energy Information Administration.<sup>13</sup>

Niemniej, biorąc pod uwagę progres, jaki nastąpił w produkcji i konsumpcji energii elektrycznej, tempo zmian absorpcji ropy naftowej czy nawet gazu ziemnego było znacząco od niego niższe. Istotną pozostawała przy tym panująca równowaga między stroną podażową a popytową. Za potwierdzenie takiego stanu rzeczy uchodzić może brak problemów z zaopatrzeniem w którykolwiek z nośników w latach 1981-2000.<sup>14</sup> Z punktu widzenia ówczesnych potrzeb rynku osiągnano zatem pewne optimum produkcyjno-logistyczne.

Postęp technologiczny i poprawa sprawności energetycznej urządzeń sprzyjały racjonalniejszej gospodarce surowcowej. Natomiast oszczędności i przesunięcia oraz zmiany predestynacji poszczególnych nośników pozwalały coraz większe ich ilości przeznaczać także na produkcję energii elektrycznej. Stąd też możliwy był wspomniany wzrost jej podaży w stopniu wykraczającym poza możliwości, jakie niosło za sobą zwiększenie produkcji każdego z nich z osobna.

<sup>11</sup> Total Coal Consumption 1981-2000, na witrynie eia.gov <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=1&pid=1&aid=2&cid=regions&syid=1981&eyid=2000&unit=TST> (pobrano 16.08.2013 r.), a także Total Petroleum Consumption 1981-2000, na witrynie eia.gov <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=5&pid=5&aid=2&cid=regions&syid=1981&eyid=2000&unit=TBPD> (pobrano 16.08.2013 r.)

<sup>12</sup> Dry Natural Gas Consumption 1981-2000, na witrynie eia.gov <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=3&pid=26&aid=2&cid=regions&syid=1981&eyid=2000&unit=BCF> (pobrano 18.08.2013 r.)

<sup>13</sup> gaz ziemny: <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=3&pid=26&aid=1&cid=ww,&syid=1980&eyid=2000&unit=BCF> (pobrano 20.08.2013 r.)

ropa naftowa: <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=5&pid=53&aid=1&cid=ww,&syid=1981&eyid=2000&unit=TBPD> (pobrano 21.08.2013 r.)

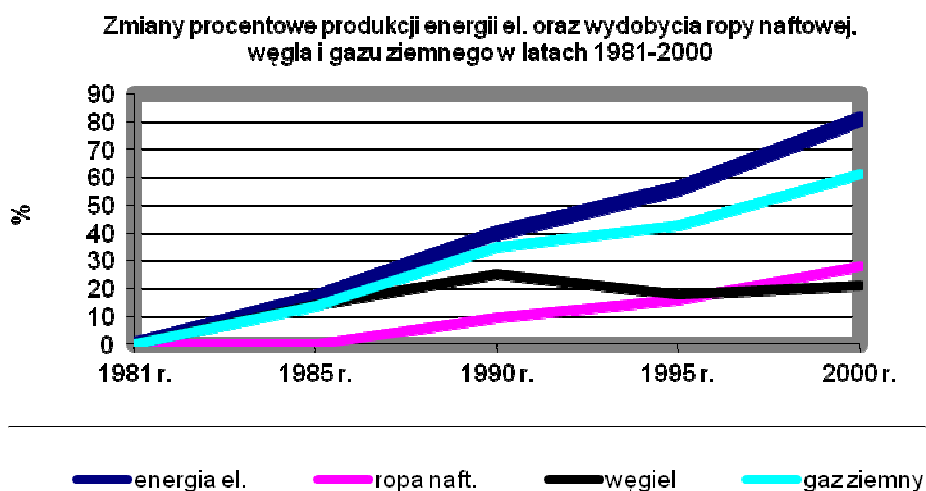
węgiel: <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=1&pid=7&aid=1&cid=ww,&syid=1981&eyid=2000&unit=TST> (pobrano 22.08.2013 r.)

<sup>14</sup> Symptodem nasycenia rynku był utrzymujące się na niskim poziomie cen surowców energetycznych latach 90. XX wieku. Za dobry przykład uchodzić może tu kurs po jakim notowana była baryłka ropy naftowej. Tab. nr 2: Ceny notowań baryłki ropy naftowej w USD – Cushing, OK WTI Spot Price FOB

Rok	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
cena	24,53	21,54	20,58	18,43	17,2	18,43	22,12	20,61	14,42	19,34

[http://www.eia.gov/dnav/pet/hist\\_xls/RWTCa.xls#Data 1!A1](http://www.eia.gov/dnav/pet/hist_xls/RWTCa.xls#Data 1!A1) (pobrano 19.08.2013 r.)

**Wykres nr 2:** Opracowanie własne na podstawie U.S. Energy Administration Information.<sup>15</sup>



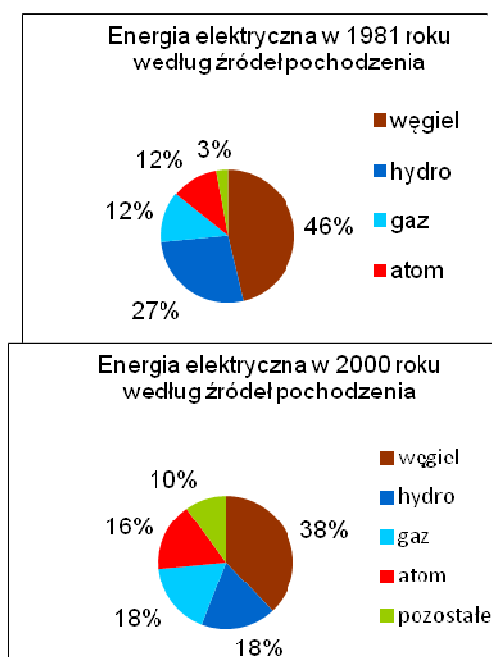
W ostatecznym rozrachunku był on, o czym nie wolno zapominać, swoistym *conditio sine qua non* tak znaczącego progresu. Do wspomnianego zrównoważenia rynku nie doszło jednakże poprzez stopniowy i równomierny wzrost podaży wszystkich surowców wykorzystywanych w procesie produkcji energii elektrycznej. Pośrednio odzwierciedla się to we wskazanych różnicach przyrostu zużycia.

Nadmieniane przesunięcia ukazują różnice udziałów, które posiadały poszczególne nośniki w wytworzeniu energii elektrycznej w na początku i końcu analizowanego okresu. Tak też w 1981 roku niemal jej połowa, a precyzyjnie 46%, została wygenerowana z węgla. W hydroelektrowniach powstało bowiem 27% wyprodukowanej wówczas w świecie energii. W dalszej kolejności wymienia się elektrownie gazowe oraz jądrowe ze zbliżonym wynikiem – odpowiednio 12% i 11%. Niewielką, 3% część stanowiły tzw. inne nośniki, wśród których najistotniejszym była ropa naftowa, której przypisać należy 2%, czyli  $\frac{3}{4}$  tej wartości.<sup>16</sup>

<sup>15</sup> <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=2&pid=2&aid=12&cid=ww,&syid=1982&eyid=2000&unit=BKWH>  
 gaz ziemny: <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=3&pid=26&aid=1&cid=ww,&syid=1980&eyid=2000&unit=BCF> (pobrano 20.08.2013 r.)  
 ropa naftowa: <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=5&pid=53&aid=1&cid=ww,&syid=1981&eyid=2000&unit=TBDP> (pobrano 21.08.2013 r.)  
 węgiel: <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=1&pid=7&aid=1&cid=ww,&syid=1981&eyid=2000&unit=TST> (pobrano 22.08.2013 r.)

<sup>16</sup> Do obliczeń, na podstawie danych The World Bank – World Development Indicators, wykorzystano kreator Breakdown of Electricity Generation by Energy Source w witrynie Shift Project Data Portal <http://www.tsp-data-portal.org/Breakdown-of-Electricity-Generation-by-Energy-Source#tspQvChart>. (pobrano 23.08.2013 r.)

**Wykresy nr 2 i 3:** Produkcja energii elektrycznej w świecie w 1981 r. oraz 2000 r. według źródeł pochodzenia.



**Źródło:** The World Bank – World Development Indicators.<sup>17</sup>

Dwadzieścia lat później udziały te rozkładały się w sposób bardzo zbliżony. Pierwszą pozycję zajmował nadal węgiel, chociaż stanowił już „tylko” 38% całości. Podobnie jak w początkach opisywanego okresu, tak i w 2000 roku w dalszej kolejności najwięcej energii pochodziło z hydroelektrowni – 18%. Zbliżona ilość, także około 18%, uzyskiwana była z gazu. Niewiele mniej, bo 17%, otrzymywano z pierwiastków rozszczepialnych. Z pozostałych nośników pochodziło 10%.<sup>18</sup>

### **Energia elektryczna – źródła pochodzenia i dynamika ich zmian**

#### ***Węgiel***

W powyższym zestawieniu zwraca uwagę procentowo znaczący spadek udziału węgla. Co ważne, zmiana, jaka nastąpiła pod tym względem, zaznaczyła się w głównej mierze w skali globalnej. W przypadku w poszczególnych państwach będących czołowymi producentami węgla, położonymi poza Starym Kontynentem, zdaje się ona niemal ledwie dostrzegalna (RPA, USA) bądź w ogóle nie następuje (Australia, ChRL, Indie).

<sup>17</sup> Ibidem

<sup>18</sup> Ibidem

**Tabela nr 3:** Zmiana udziału węgla w produkcji energii elektrycznej w latach 1981-2000 na przykładzie wybranych państw producentów.

Państwo	Udział węgla w wytworzonej energii elektrycznej (1981)	Udział węgla w wytworzonej energii elektrycznej (2000)
Australia	73%	81%
ChRL	71%	76%
Indie	57%	71%
RPA	98%	93%
USA	56%	51%

**Źródło:** The World Bank – World Development Indicators.<sup>19</sup>

W Europie trend ten zaznacza się znacznie wyraźniej. Niemcy i Wielka Brytania były tego najlepszym przykładem.

**Tabela nr 4:** Zmiana udziału węgla w produkcji energii elektrycznej w latach 1981-2000 na przykładzie wybranych państw – producentów w U.E.

Państwo	Udział węgla w wytworzonej energii elektrycznej (1981)	Udział węgla w wytworzonej energii elektrycznej (2000)
RFN	84%	51%
Polska	97%	95%
Wielka Brytania	76%	31%

**Źródło:** The World Bank – World Development Indicators.<sup>20</sup>

Biorąc pod uwagę ogólne dane światowe z pierwszej dekady XXI wieku, można odnieść wrażenie, jakoby węgiel przy produkcji energii został zupełnie zdegradowany. Odczucie to jest jednak bardzo zwodnicze. Natomiast interpretacje i analizy oparte na takim całościowym ujęciu, które prowadzą do podobnego wniosku, są powierzchowne i fałszują obraz rzeczywistości.<sup>21</sup>

Odpowiedzialność za ten stan rzeczy ponoszą dwie prężnie rozwijające się w ostatnich latach potężne gospodarki chińska oraz indyjska. Przyrost ilości energii elektrycznej, przy której wytworzeniu wykorzystano węgiel jako paliwo, okazał się na tyle znaczący, iż zupełnie zdominował statystyki.

Na 7 967 170 GWh powstałych w 2010 roku z tego nośnika niemalże połowa z nich, bo 3 601 706 GWh, pochodziła od jednego bądź drugiego z wymienionych. Zdecydowany prymat należy jednak przypisać Państwu Środka. W końcu minionego dziesięciolecia samodzielnie odpowiadało ono za przeszło 2 987 880 GWh. Było to 37% wyprodukowanej z węgla energii elektrycznej w 2010 roku bądź

<sup>19</sup> Ibidem

<sup>20</sup> Ibidem

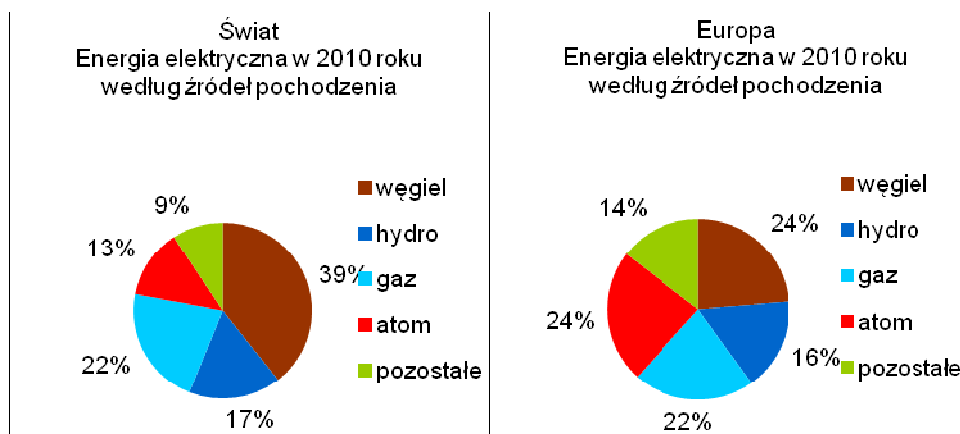
<sup>21</sup> Kontrowersje, jakie budzi teza dotycząca konieczności zupełnej rezygnacji z nieprzetworzonego węgla jako paliwa, są wyczuwalne nie tylko w środowiskach businessowych związanych z branżą energetyczną, ale też wśród przedstawicieli nauki. Znaczenie zagadnienia odzwierciedla skala w jakiej ono występuje np. w jednym tylko nr miesięcznika branżowego *Gigawat Energia* zamieszczono, w niezależnych od siebie częściach wspomnianego pisma, opinie i poglądy tego środowiska które uznać można za przeciwstawne sobie. Patrz. "Gigawat Energia" nr 8-9 2013, s. 15-23



też w przybliżeniu niemal tyle, ile wytwarzano jej z tego nośnika ćwierć wieku wcześniej w całym świecie. Udział tego komunistycznego mocarstwa nie przekraczał wówczas 10% powstałej z tego paliwa energii elektrycznej, co w danych ilościowych za 1985 roku odpowiadało wynikowi oscylującemu wokół 340 430 GWh.<sup>22</sup> Podwojenie produkcji energii elektrycznej z węgla, które nastąpiło od tego czasu, wielkościowo odpowiada „postępowi”, jaki pod tym względem odnotowały obie wspomniane azjatyckie gospodarki.

Wyjąwszy z grona liczących się producentów energii elektrycznej ChRL i Indie oraz przez wzgląd na swój kontynentalny status Australię, to obserwowany w dwóch ostatnich dekadach XX wieku w Europie trend odejścia od węgla w produkcji energii elektrycznej określić można mianem globalnego. W pierwszej dziesięciolecie obecnego stulecia uległ on dalszemu wzmocnieniu, co też potwierdziło jego trwałość.<sup>23</sup>

**Wykresy nr 4 i 5:** Produkcja energii elektrycznej w 2010 r. według źródeł pochodzenia.



Źródło: The World Bank – World Development Indicators.<sup>24</sup>

### Gaz ziemny

Europa stała się w tych okolicznościach prekursorem zmian. Wytoczyła główny kierunek przeobrażeń w energetyce. Nie tylko dostrzeżono tu gospodarczą konieczność rezygnacji z tradycyjnej już dominacji w niej węgla, lecz także podjęto wyzwanie wiążące się z odstępniem od utrwalonego przez dziesięciolecia porządku.<sup>25</sup>

<sup>22</sup> The World Bank – World Development Indicators/Breakdown of Electricity Generation by Energy Source w witrynie Shift Project Data Portal <http://www.tsp-data-portal.org/Breakdown-of-Electricity-Generation-by-Energy-Source#tspQvChart> (pobrano 25.08.2013 r.)

<sup>23</sup> Spadek udziału procentowego w wytwarzanej energii elektrycznej nie jest równoznaczny ze zmniejszeniem ilości wykorzystywanego do tego celu węgla. W liczbach bezwzględnych będzie ona, na co wskazują prognozy zużycia tego surowca, wzrastać. *International Energy Outlook 2013*, s. 79-97

<sup>24</sup> The World Bank – World Development Indicators/Breakdown of Electricity Generation by Energy Source w witrynie Shift Project Data Portal <http://www.tsp-data-portal.org/Breakdown-of-Electricity-Generation-by-Energy-Source#tspQvChart> (pobrano 26.08.2013 r.)

<sup>25</sup> Pierwszeństwo pod tym względem przypisać należy Francji, w ślad za którą stopniowo rezygnowano

Zmniejszenie udziału tego nośnika w wytworzonej energii elektrycznej jest ważną jego cechą, lecz nie jedynym wyróżnikiem. Warto zwrócić uwagę na to, czym zastępowano węgiel. Tu statystycznie na pierwszy plan wysuwa się gaz ziemny.<sup>26</sup> Łatwy i w porównaniu z węglem niedrogi w transporcie oraz czysty w użyciu spełniał wszelkie parametry, by móc być postrzegany jako następcą „czarnego złota” i surowiec przyszłości.<sup>27</sup>

Przed ćwierćwieczem tzw. błękitne paliwo miało jedynie niewielki, 11% udział w produkcji energii elektrycznej. Do 2000 roku uległ on podwojeniu (patrz wykres 2.).<sup>28</sup> Trudniące się jego wydobywaniem i dystrybucją koncerny rekompensowały za jego sprawą skutki panującej w końcu XX wieku trudnej sytuacji na rynkach naftowych i sygnalizowanego już niskiego poziomu cen ropy.<sup>29</sup> W konsekwencji jednak panująca koniunktura i rosnący popyt na gaz ziemny przyczyniły się do szybkiego wzrostu stawek, jakie przyszło płacić jego odbiorcom. Pomimo wszelkich swych zalet jako paliwa, gaz jako źródło energii elektrycznej przestał odznaczać się taką rentownością jak wcześniej.<sup>30</sup> W przypadku państw UE, gdyby nie korzyści związane z mniejszą niż w przypadku każdej innej elektrowni cieplnej emisją dwutlenku węgla, ekonomiczny sens wykorzystania go w tych celach byłby wątpliwy. Przeciętny koszt produkcji jednego kilowata stał się w tym przypadku wyższy niż w przypadku węgla, co wyhamowało dalszy progres wykorzystania gazu ziemnego w produkcji energii elektrycznej. W istocie procentowy udział tego paliwa z końca XX wieku został zachowany przez następną dekadę. Dziś nie sposób jeszcze określić, czy stagnacja ta ma charakter stały.<sup>31</sup> Nie następcza

---

z wykorzystania węgla do produkcji energii elektrycznej również w innych państwach posiadających złoża tego surowca. Natomiast za przykład wzorcowych rozwiązań uchodzić może Austria, gdzie niemal obywano się bez niego. Wielka Brytania zamykająca swe kopalnie w okresie rządów konserwatystów z M.H. Thatcher na czele, bez względu na rzeczywiste intencje odstępstwa od węgla w energetyce, nie należała do liderów tego trendu. Patrz: zestawienia danych dotyczących zużycia oraz produkcji energii elektrycznej w poszczególnych państwach europejskich. Patrz Mały Rocznik Statystyczny 1975, Mały Rocznik Statystyczny 1980, Mały Rocznik Statystyczny 1990, a także ibidem

<sup>26</sup> The World Bank – World Development Indicators/Breakdown of Electricity Generation by Energy Source w witrynie Shift Project Data Portal <http://www.tsp-data-portal.org/Breakdown-of-Electricity-Generation-by-Energy-Source#tspQvChart> (pobrano 27.08.2013 r.)

<sup>27</sup> Czy błękitne paliwo wyprze polskie złoto – wypowiedzi Jarosława Zagórowskiego, prezesa Jastrzębskiej Spółki Węglowej czy też Grażyny Piotrowska-Oliwy, prezesa Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa. Na antenie polskiego radia. Audycja na witrynie [polskieradio.pl/42/259/Artykul/738657,Czy-blekitne-paliwo-wyprze-czarne-zloto](http://www.polskieradio.pl/42/259/Artykul/738657,Czy-blekitne-paliwo-wyprze-czarne-zloto) (pobrano 27.08.2013 r.)

<sup>28</sup> The World Bank – World Development Indicators/Breakdown of Electricity Generation by Energy Source w witrynie Shift Project Data Portal <http://www.tsp-data-portal.org/Breakdown-of-Electricity-Generation-by-Energy-Source#tspQvChart>. (pobrano 27.08.2013 r.)

<sup>29</sup> Ceny notowań baryłki ropy naftowej w USD – Cushing, OK WTI Spot Price FOB – na witrynie [eia.gov/dnav/pet/hist\\_xls/RWTCa.xls#Data1!A1](http://www.eia.gov/dnav/pet/hist_xls/RWTCa.xls#Data1!A1) (pobrano 19.08.2013 r.)

<sup>30</sup> Atrakcyjność gazu ziemnego była i pozostaje związana z postrzeganiem go w gospodarstwach domowych jako tzw. „czyste paliwo”, czyli takie którego wykorzystanie nie następcza trudności i nie wymaga nakładu pracy fizycznej od użytkownika. Zaleta ta nadal wykorzystywana jest w kampaniach promujących gaz ziemny. Za przykład posłużyć może polski koncern PGNiG. Patrz witryna internetowa [pgnig.pl http://www.pgnig.pl/dladomu/gaz\\_ziemny](http://www.pgnig.pl/dladomu/gaz_ziemny) (pobrano 28.08.2013 r.) oraz [http://www.pgnig.pl/dladomu/gaz\\_ziemny/ekologia](http://www.pgnig.pl/dladomu/gaz_ziemny/ekologia) (pobrano 28.08.2013 r.)

<sup>31</sup> Inwestycje w budowę nowych gazociągów czy też fabryk gazu skroplonego, gazowców i instalacji służących do odbioru LPG stanowią swoistą gwarancję upowszechnienia tego surowca w najbliższej dekadzie. Podobne założenia dominują w prognozach średnio i długoterminowych dotyczących popytu na gaz ziemny Natural gas, *International Energy Outlook 2013*, s. 41-63. raport w formacie pdf na witrynie [eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484\(2013\).pdf](http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484(2013).pdf) (pobrano 28.08.2013 r.)

natomiast trudności wskazanie potencjalnych przeszkód, które mogą negatywnie wpłynąć na upowszechnienie jego zastosowania. Pierwsza ma naturę czysto ekonomiczną. Gaz jest surowcem naturalnym, którego koszty wybycia i transportu systematycznie będą rosły wraz z wyczerpywaniem się łatwiej dostępnych złóż. Przez wzgląd na jego powszechne wykorzystanie w energetyce ciepłej, przypuszczalnie nie obniży się też popyt na niego, a szeroko pojęte implikacje trudniejszych w eksploatacji rezerw naturalnych z dużą dozą prawdopodobieństwa nie doprowadzą do podniesienia podaży.<sup>32</sup> Nie ma zatem perspektyw na znaczącą redukcję kosztów produkcji przykładowego kilowata z „błękitnego paliwa”, co traktować należy jako *conditio sine qua non* wzrostu jego udziału w produkcji energii elektrycznej.

Kolejna poważna przeszkoda dla intensyfikacji wykorzystywania w tym celu gazu ziemnego ma polityczne podłoże. Najpotężniejszymi dysponentami rezerw naturalnych tego surowca są Federacja Rosyjska, Iran, a w dalszej kolejności Katar. Emocje i liczne kontrowersje polityczne, jakie wzbudzają przede wszystkim dwa pierwsze państwa z wymienionych, nie pozostają bez znaczenia dla prognoz i koncepcji dalszego rozwoju elektroenergetyki.<sup>33</sup>

Każdy z tych czynników, tak ekonomiczny, związany z rosnącymi kosztami wytworzenia KWh z gazu ziemnego, jak i polityczny, łączący się z lokalizacją zasobów naturalnych, eliminują go jako paliwo przyszłości.

Oczywiście dotyczy to wyłącznie produkcji energii elektrycznej. O ile bowiem członkowie Unii Europejskiej skłonni są korzystać z eksportowanego przez Gazprom surowca jako tańszego niż importowany w postaci LNG i zapewne będą to czynić dalej, o tyle trudno nawet spodziewać się, by godzili się wiązać z nim przyszłość swego najważniejszego i najszybciej rozwijającego się sektora energetyki.

W rzeczywistości gaz ziemny był jedynym paliwem, którego udział w produkcji energii elektrycznej umacniał się przez ostatnie dekady.

### **Elektrownie jądrowe**

Przez długi okres na rynku zwiększała się również ilość energii pochodząca z reaktorów jądrowych. W 1981 roku wynosiła na świecie 11%, a Europie 14%. U progu obecnego stulecia poziom ten wynosił odpowiednio do 17% i 27%. W ujęciu globalnym wspomniany trend wzrostowy trwał jednak tylko do 1987 roku. Odtąd też przez siedemnaście kolejnych lat utrzymywał się on na wskazanym poziomie 17%, aż do 2003 roku. Natomiast od 2004 roku systematycznie malał, by u schyłku ubiegłego dziesięciolecia obniżyć się do poziomu sprzed trzech dekad. Obecnie około 10-11% wytwarzanej na Ziemi energii elektrycznej powstaje w reaktorach jądrowych.<sup>34</sup>

---

<sup>32</sup> Ibidem. s. 43-46

<sup>33</sup> Ibidem

<sup>34</sup> The World Bank – World Development Indicators/Breakdown of Electricity Generation by Energy Source w witrynie Shift Project Data Portal <http://www.tsp-data-portal.org/Breakdown-of-Electricity-Generation-by-Energy-Source#tspQvChart>. (pobrano 28.08.2013 r.)

W samej Europie proces ten kształtował się niemalże bliźniaczo. Zasadnicza różnica w stosunku do sytuacji ogólnoświatowej sprowadzała się do ram chronologicznych oraz danych ilościowych.

Produkcja energii elektrycznej przy wykorzystaniu materiałów rozszczepialnych prowadzona była tu intensywniej niż na którymkolwiek innym kontynencie. Stąd też i jej udział procentowy był zdecydowanie najwyższy, a trend wzrostowy utrzymywał się dłużej niż w innych częściach świata. Wyhamowaniu uległ w 1993 roku na pułapie 29% udziału w całości wytworzonej na Starym Kontynencie energii elektrycznej. Ten stan, ulegając jedynie nieznacznym, bo 1% wahaniom, utrzymał się przez kolejnych dziesięć lat. Systematycznie zaczął się zmniejszać od 2004 roku. Obecnie oscyluje wokół 24%. Nie jest to bynajmniej jedynie korekta dotychczasowego trendu. Spadek ilości energii elektrycznej wyprodukowanej przy wykorzystaniu materiałów rozszczepialnych wyraźnie odzwierciedlał się również w wartościach bezwzględnych. Ponadto trwały charakter tych zmian znajduje swoje potwierdzenie w prognozach i planach rozwoju energetyki jądrowej w UE. Praktycznie brak nowych inwestycji oraz wygaszanie prac istniejących kompleksów tego typu jednoznacznie określa perspektywę tej gałęzi elektroenergetyki w najbliższej dekadzie.<sup>35</sup>

### **Źródła odnawialne**

Pod pewnymi względami w zbliżony sposób przedstawia się sytuacja związana z produkcją energii elektrycznej w hydroelektrowniach. I tu brak jest jakichkolwiek perspektyw na przejęcie wiodącej pozycji na rynku czy chociażby zachowania dotychczasowego stanu posiadania.<sup>36</sup> Tak jak i w przypadku energetyki jądrowej przez lata systematycznie zwiększała się ilość wytwarzanych w nich KWh. W przeciwieństwie do niej w ostatnich latach nie odnotowano spadku produkcji. Wspomniany progres był jednak na tyle znikomy, iż nie odzwierciedlał się we wzroście udziału pochodzącej stąd energii elektrycznej w ogólnych bilansach tak w Europie, jak i w świecie.<sup>37</sup>

Najszybszy i najznaczniejszy postęp, biorąc pod uwagę źródła pochodzenia energii elektrycznej, przypisać należy tym określanym mianem odnawialnych. Od lat osiemdziesiątych XX wieku wspomniane już hydroelektrownie przestały być tu jedynymi istotnymi jej producentami. Na rynku rósł udział procentowy dostaw będących wynikiem spalania w tradycyjnych elektrowniach ciepłych wszelkiego rodzaju biomas. Postęp był tu iście imponujący: z 12 020 GWh w 1980 roku, 85 240 GWh w 1990 roku, 157 270 GWh w 2000 roku, aż po 308 920 GWh w 2010 roku.<sup>38</sup>

---

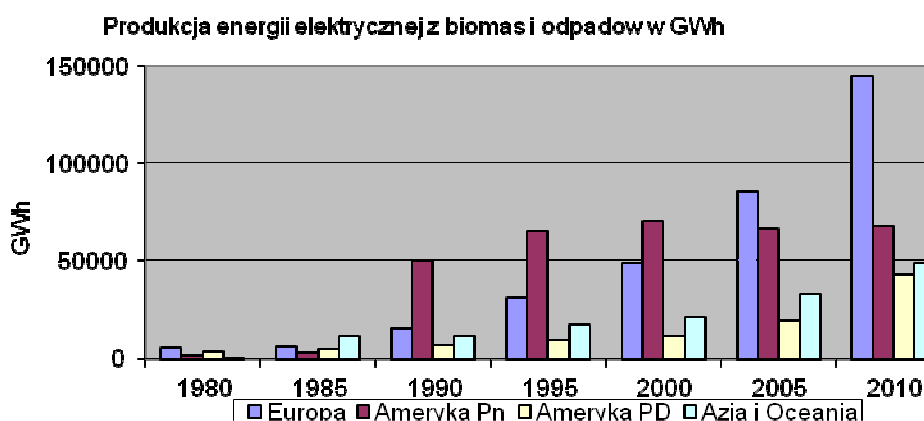
<sup>35</sup> Ibidem

<sup>36</sup> *International Energy Outlook 2013*, s. 93

<sup>37</sup> The World Bank – World Development Indicators/Breakdown of Electricity Generation by Energy Source w witrynie Shift Project Data Portal <http://www.tsp-data-portal.org/Breakdown-of-Electricity-Generation-by-Energy-Source#tspQvChart>. (pobrano 28.08.2013 r.)

<sup>38</sup> Ibidem

Tabela nr 5: Produkcja energii elektrycznej z biomas i odpadów w GWh.



**Źródło:** Opracowanie własne na podstawie The World Bank – World Development Indicators.<sup>39</sup>

Biorąc pod uwagę procentowy udział w wyprodukowanej energii elektrycznej niekwestionowany prym wiodła pod tym względem Ameryka Południowa, co znajdowało swe wyjaśnienie w niespotykanych w żadnej innej części świata wielkości zasobów leśnych. Co może trącać ironią, ilościowo prawdziwym potentatem w uzyskiwaniu jej tym sposobem była i jest Europa, gdzie świadomość ekologiczna w społeczeństwie zdawała się stać na znacząco wyższym poziomie niż na innych kontynentach. W istocie bowiem sama kwalifikacja odpadów i biomas do grupy źródeł odnawialnych ma tylko teoretyczne uzasadnienie. Praktycznie jedynie znikoma część komponentów tego paliwa zostaje odtworzona. W przypadku przeznaczonych do tego celu upraw rzecz uchodzić może za esencję ekstensywnej gospodarki rolnej niewiele mającej wspólnego z ekonomią, ekologią i ograniczeniem emisji CO<sub>2</sub>.<sup>40</sup> Ponadto trudno pominąć antyhumanitarny charakter tego typu zagospodarowania ziemi i pólów.<sup>41</sup>

Znacząco korzystnie pod każdym względem przedstawia się produkcja energii elektrycznej przy wykorzystaniu wiatru i słońca. Ma ona wprawdzie znacząco krótszą historię niż wcześniej wspomniane odnawialne źródła energii, lecz niemal definiuje w sobie całą zawartą w tym terminie ideę.

Postęp, jaki nastąpił w ciągu ćwierćwiecza, jest iście imponujący. Jeszcze w 1980 roku wiatr nie był nigdzie wykorzystywany na skalę przemysłową do produkcji energii elektrycznej, natomiast fotowoltaika znajdowała się w fazie rozruchu i pochodząca stąd produkcja miała czysto symboliczne znaczenie.<sup>42</sup>

<sup>39</sup> The World Bank – World Development Indicators/Breakdown of Electricity Generation by Energy Source w witrynie Shift Project Data Portal <http://www.tsp-data-portal.org/Breakdown-of-Electricity-Generation-by-Energy-Source#spQvChart>. (pobrano 26.08.2013 r.)

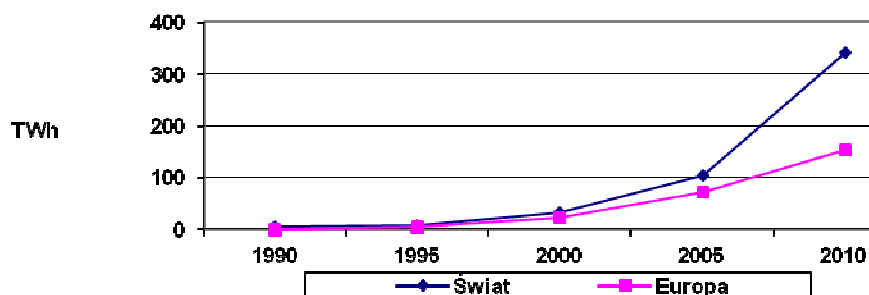
<sup>40</sup> Wskaźniki emisji dla spalania biomasy są wyższe niż dla węgla kamiennego. W szczególności dotyczy to emisji sumy związków organicznych. cyt za G. Wielgosiński, *Czy biomasa jest paliwem ekologicznym?* Na witrynie Politechniki Lubelskiej <http://wis.pol.lublin.pl/kongres3/tom1/38.pdf>

<sup>41</sup> J. Vidal, *Global rush to energy crops threatens to bring food shortages and increase poverty*, says UN, "The Guardian" z dnia 9 maja 2007 r.

<sup>42</sup> Pierwsze przedsięwzięcia związane z fotowoltaiką zrealizowano przeszło 35 lat temu. Prekursorami testów i późniejszej produkcji były laboratoria m.in. IBM, Mutsuhita, Mobil Solar, RCA, patrz witryna

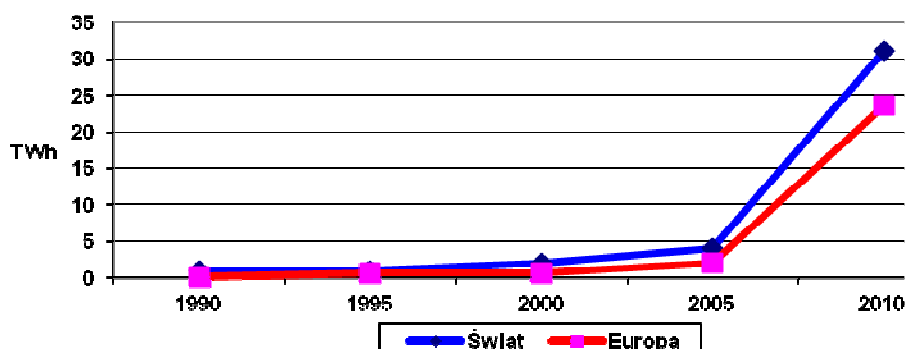
Początkowy rozwój obu tych gałęzi był bardzo zrównoważony. Ilość wyprodukowanej energii elektrycznej przy wykorzystaniu ogniw słonecznych podwajała się co dziesięć, a uzyskiwanej przy pomocy wiatru – co pięć lat. W ostatnim przypadku z wymienionych przełomowe zmiany polegające na skokowym wzroście podaży wytwarzanej energii elektrycznej nastąpiły w połowie lat 90. XX wieku, natomiast w pierwszym – dekadę później. Prowadziły one we wspomnianych przedziałach czasowych już nie do wzrostu o 100%, lecz zwielokrotnienia jej podaży.<sup>43</sup>

**Wykres nr 6:** Świat – Europa. Produkcja energii elektrycznej przy wykorzystaniu wiatru w TWh.



**Źródło:** Opracowanie własne na podstawie The World Bank – World Development Indicators.<sup>44</sup>

**Wykres nr 7:** Świat – Europa. Produkcja energii elektrycznej przy wykorzystaniu promieniowania słonecznego w TWh.



**Źródło:** Opracowanie własne na podstawie The World Bank – World Development Indicators.<sup>45</sup>

National Renewable Energy Laboratory (NREL) <http://www.nrel.gov/pv/> (pobrano 28.08.2013 r.)

<sup>43</sup> The World Bank – World Development Indicators/Breakdown of Electricity Generation by Energy Source w witrynie Shift Project Data Portal pod adresem <http://www.tsp-data-portal.org/Breakdown-of-Electricity-Generation-by-Energy-Source#spQvChart>. (pobrano 29.08.2013 r.)

<sup>44</sup> The World Bank – World Development Indicators/Breakdown of Electricity Generation by Energy Source w witrynie Shift Project Data Portal pod adresem <http://www.tsp-data-portal.org/Breakdown-of-Electricity-Generation-by-Energy-Source#spQvChart>. (pobrano 26.08.2013 r.)

<sup>45</sup> The World Bank – World Development Indicators/Breakdown of Electricity Generation by Energy

Cechą charakterystyczną omawianego progresu jest dynamika, z jaką postępuje w ostatnich latach. Porównać można ją jedynie z boomem naftowym sprzed ponad wieku. Oznacza to kontynuację trendu wzrostowego przez najbliższą dekadę. Kreśli on pozytywne perspektywy rozwoju na następne dziesięciolecie. Trudno dopatrzeć się jakichkolwiek przeszkód czy okoliczności, które mogłyby stanowić dla niego poważniejsze zagrożenie. Atrakcyjność wykorzystania wiatru i promieni słonecznych w produkcji energii elektrycznej ma swoje uzasadnienie w całkowicie powszechnym, choć nie do końca równym i sprawiedliwym dostępie do nich. Dodatkowo jego potencjał wzrostowy ściśle wiąże się z postępem w dziedzinie nowych technologii informatycznych oraz w elektronice, czyli tych obszarów nauki i przemysłu, w których zmiany postępują w najszybszym tempie. Wiatr i promienie słoneczne jako paliwa już stanowią część tzw. rewolucji informatycznej i są z nią zintegrowane. W efekcie średnie koszty produkcji jednego kWh przy ich pomocy obniża się z roku na rok, co prowadzi do ich upowszechnienia i *vice versa*, tzn. masowość sprzyja spadkowi cen. W rezultacie przez wzgląd na kwestie ekonomiczne, a w dalszej kolejności inne racje, w tym ekologiczne, energetyka wiatrowa i solarna zdają się predestynowane, by dominować na rynku elektroenergetycznym w przyszłości.

### **Problem lobby**

Cena wytworzenia energii jest istotnym, lecz nie jedynym parametrem doboru nośników i paliw. Niewiele też wskazuje, aby ten stan rzeczy mógł ulec zmianie. Podstawowym i najistotniejszym tego powodem pozostaje oddziaływanie grup interesu związanych z poszczególnymi gałęziami energetyki. Okoliczność ich istnienia oraz działania nie jest niczym niezwykłym i uznana może być za cechę charakterystyczną całego życia gospodarczego.

Omawiana branża należy w nim jednak do najzamożniejszej, a zarazem i najbardziej kapitałochłonnej. Zwraca uwagę przynależność do niej całej czołówki największych pod względem wartości kapitałowej koncernów na świecie. Zależność ta jest cechą uniwersalną. Odzwierciedla się ona w skali globalnej, makroregionalnej i krajowej. Jej właściwości równie wyraźnie widoczne są i w Polsce. Dla porównania całkowita wartość produkcji rolnej<sup>46</sup> w Polsce niewiele jedynie ustępuje uzyskanej z tytułu wytwarzania tylko koksu i produktów naftowych.<sup>47</sup> Stąd też także wśród najpotężniejszych rodzimych podmiotów gospodarczych dominują te związane z branżą energetyczną.

Ma ona w całości poważny wkład w PKB. W istocie nie jest ona spójna, a rywalizacja między jej poszczególnymi gałęziami wytycza kierunki jej rozwoju. Tradycyjnie niemal już od wieku silną pozycję zajmuje lobby węglowe. Można je zdefiniować jako podmioty zainteresowane zachowaniem istniejącego *status quo* i trwałym związaniem przyszłości polskiej energetyki z tym paliwem. Współtworzą one kooperującą ze sobą gospodarczo i zjednoczoną wokół wspólnego celu grupę interesu. Prócz kopalni i tradycyjnych elektrowni oraz

---

Source w witrynie Shift Project Data Portal <http://www.tsp-data-portal.org/Breakdown-of-Electricity-Generation-by-Energy-Source#tspQvChart>. (pobrano 26.08.2013 r.)

<sup>46</sup> To 103687 mld pln „Rocznik statystyczny rolnictwa 2012”, TABL. 85. PRODUKCJA GLOBALNA, ZUŻYCIE POŚREDNIE I WARTOŚĆ DODANABRUTTO PRODUKCJI ROLNICZEJ, s. 171

<sup>47</sup> To 87953,8 mld pln. „Rocznik Statystyczny Przemysłu 2012”, TABL. 2 (15). PRODUKCJA GLOBALNA PRZEMYSŁU WEDŁUG SEKCJI I DZIAŁÓW, s. 85

elektrociepłowni bazujących na tzw. polskim czarnym złocie należą do niej również obecne na krajowym rynku spółki trudniące się produkcją i przesyłem energii elektrycznej. Ich aktywne zaangażowanie na rzecz energetyki węglowej uwarunkowane jest ekonomicznie i politycznie. Pierwsze ściśle łączy się z permanentnymi brakami środków finansowych, które w razie decyzji o rezygnacji z wytwarzania energii elektrycznej z wykorzystywanych dotąd paliw musiałyby zostać przeznaczone na modernizację i unowocześnienie infrastruktury przesyłowej oraz, co ważniejsze, budowę od podstaw całego zaplecza produkcyjnego. Inwestycje te byłyby niezbędne zarówno w przypadku podjęcia decyzji o rozwoju energetyki jądrowej a także solarnej i wiatrowej.<sup>48</sup>

Konieczność poniesienia ogromnych wydatków i deficyt niezbędnych funduszy pieniężnych nie jest bynajmniej jedynym czynnikiem natury gospodarczej niesprzyjającym szerszemu korzystaniu ze wspomnianych źródeł odnawialnych. Nie mniej istotne znaczenie ma obecny status i pozycja na polskim rynku elektroenergetycznym potężnych spółek, które w istocie całkowicie go skartelizowały.<sup>49</sup> Nieograniczony i równy dostęp do możliwości wykorzystania jako paliwa promieni słonecznych czy siły wiatru oznacza pojawienie się na nim nowych producentów. To natomiast byłoby równoznaczne z rzeczywistą przebudową panującego dotąd ładu. Opór przed takim scenariuszem wydarzeń i obawy, jakie budzi on wśród obecnych już na rynku firm, zdają się zupełnie zrozumiałe. W istniejącej sytuacji każda bowiem zmiana obowiązującego porządku jest dla nich niekorzystna, a długoterminowo może nawet okazać się wręcz zgubna. Obrona panującego *status quo* jest tu zatem jak najbardziej zrozumiała i zasadna.

Sprzymierzeńcem i sojusznikiem prezentowanej przez spółki branży elektroenergetycznej postawy, a jednocześnie determinującym ją czynnikiem jest sprawująca władzę w Polsce klasa polityczna. To z jej nadania obsadzone są kierownictwa oraz składy rad nadzorczych wspomnianych przedsiębiorstw. Podobne praktyki nie są niczym nadzwyczajnym i mają miejsce także w innych państwach Unii Europejskiej. Nigdzie też wprawdzie nie przynoszą pozytywnych rezultatów, jednak w Polsce konsekwencje stosowania tego proceduru zdają się szczególnie niekorzystne.

Polityczni menadżerowie, a nierzadko po prostu politycy zarządzający wspomnianymi spółkami, to tylko pozornie odrębny problem. Ich działalność w dużej mierze wychodzi naprzeciw koniunkturalnym potrzebom środowiska, z którego się wywodzą. W rezultacie deklaracje przywódców partyjnych, tak kręgów rządzących, jak i opozycji, o konieczności powiązania bezpieczeństwa energetycznego Polski z węglem nie mogą być bagatelizowane. Praktycznie stanowią one program „rozwoju” branży, jeśli oczywiście w terminie tym mieści się utrwalanie panującego *status quo*.<sup>50</sup>

<sup>48</sup> Np. *Energia odnawialna przegrywa z węglowym lobby* *Energia odnawialna przegrywa z węglowym lobby* na portalu ekonomicznym Forsal.pl <http://forsal.pl/artykuly/716449,weglowe-lobby-hamuje-dotacje-dla-energii-odnawialnej.html> (pobrano 29.08.2013 r.)

<sup>49</sup> Nominalnie istnieje siedem zintegrowanych wokół spółek matek grup energetycznych sprzedających energię elektryczną dla gospodarstw domowych: ENEA, ENERGA, Tauron, PGE, RWE, Vattenfall, PKP – kluczowe znaczenie przypisać należy trzem pierwszym.

<sup>50</sup> Przykłady tego typu działań można mnożyć. Dotyczą przedstawicieli różnych opcji i sił politycznych w Polsce np. *Tusk: Przyszłością polskiej energetyki jest węgiel*, „Gazeta Wyborcza” z dnia



Przyzwolenie czy wręcz polityczna zachęta do dalszego korzystania z węgla jako nośnika energii i paliwa, a szczególnie integracji z tym surowcem produkcji energii elektrycznej w Polsce ma tak jak i w przypadku spółek branżowych niewiele wspólnego z rachunkiem ekonomicznym. Służy przede wszystkim utrzymaniu w Polsce górnictwa węglowego, które przestało dawno być konkurencyjne na światowych rynkach, a zachowanie rentowności w kraju przez niektóre z kopalń jest wyłącznie konsekwencją dostosowania do ich potrzeb przepisów prawnych. Całkowity koszt, jakie ponosi społeczeństwo na wytworzenie każdego kilowata, jest znacząco wyższy, niż wynikałoby to z istniejących stawek wprowadzenia go do sieci. Składają się nań bowiem obciążenia budżetu z tytułu przywilejów emerytalnych pracowników tego sektora, utrzymania infrastruktury istniejącej wyłącznie ze względu na kopalnie, szkód górniczych *etc.* Wszystkie te elementy które są właściwością funkcjonującemu jeszcze na rynku niemal wyłącznie już dzięki spółkom elektroenergetycznym sektora węglowego.

W politycznym kojarzeniu go z omawianą branżą trudno już obecnie dostrzec jakiegokolwiek racjonalne przesłanki społeczne, ekonomiczne czy z zakresu bezpieczeństwa, które tłumaczyłyby taką postawę. Obawa przed silnymi związkami zawodowymi oraz konieczność wprowadzenia zmian, które mogą w niektórych regionach kraju przyczynić się do utraty poparcia przez rządzących, są nadal silnymi filarami tego porządku rzeczy.

Pewne znaczenie przypisać należy w tym kontekście także specyficznemu pojmowanemu patriotyzmowi. Odwołując się poniekąd do tradycji, wskazuje on węgiel jako rodzimy surowiec, za sprawą którego Polska może wybić się na niezależność energetyczną. Teza ta, pomimo kruchych podstaw całego założenia, nadal często jest powielana. U podstaw jej popularności leży sentyment do minionych czasów, kiedy to węgiel był określany mianem „czarnego złota”, a regiony, w których go wydobywano, kojarzyły się dostatkiem i dobrobytem. Wykorzystywanie podobnych argumentów dziś w dyskursie o bezpieczeństwie i przyszłości energetycznej ma czysto populistyczny charakter. Ze szkodą dla realizowanego celu, ucieka się jednak do nich nader często.

Szermowanie i sięganie po hasła narodowe w kontekście górnictwa węglowego w przypadku reprezentantów branży nie jest oczywiście dziełem przypadku. Ma ono też szersze konotacje międzynarodowe. Adwersarzem są rzecznicy i grupy interesu związane z sektorem gazowym. Dotąd kojarzony był on rosyjskimi interesami, co, zważywszy na znaczący odsetek w zużyciu krajowym rodzimego surowca, nie było w pełni zasadne. Po 2011 roku i publikacjach raportów dotyczących „gazu łupkowego” oraz szans, jakie stwarza jego wydobycie, krytyczny stosunek do „błękitnego paliwa” wyraźnie został złagodzony. Kontekstowi zastosowania go na szerszą niż dotąd skalę do produkcji energii elektrycznej i zastąpienia nim węgla od lat niezmiennie towarzyszą quasi – polemiki, w których wyeksponowana zostaje kwestia importu tego surowca. Wraz z nią wyliczane są wszelakie potencjalne zagrożenia dla bezpieczeństwa energetycznego Polski z tytułu źródeł jego pochodzenia oraz reprezentowanego kapitału. Racje rodzimych firm, takich jak PGNiG czy Gaz System,

zainteresowanych rozwojem sektora gazowego przez wzgląd na upolitycznienie ich organów decyzyjnych są przyjmowane bez należytej im uwagi.

W jeszcze trudniejszym położeniu znajdują się rzecznicy podniesienia udziału źródeł odnawialnych w wytwarzanej w Polsce energii elektrycznej. Funkcjonujące na terenie kraju firmy tego sektora nie posiadają równie silnych i znaczących przedstawicielstw, jak ma to miejsce w przypadku kopalń czy chociażby firm związanych z gazem ziemnym. Nie dysponują też podobnym kapitałem, a na dodatek jest on głównie obcego pochodzenia. Ponadto są to z reguły niewielkie gospodarcze podmioty, a nawet w przypadku tych największych kadra kierowniczo-meniżerska nie pochodzi z politycznego nadania partii rządzącej. Od kilkunastu do kilkudziesięciu tysięcy osób zawodowo związanych z energetyką solarną oraz fotowoltaiką nie stanowi liczebnie oraz organizacyjnie przeciwwagi dla związków zawodowych reprezentujących podmioty związane z sektorem węglowym. Zdecydowana większość z nich to dobrze wykształceni i wykwalifikowani specjaliści związani z nowoczesnymi technologiami, których potencjalne akcje protestacyjne nie przyjmą równie radykalnych form od tych znanych z górniczych wieców i manifestacji. Nie wydaje się też, aby postępujący systematycznie wzrost ilości osób znajdujących zatrudnienie w któreś z wymienionych gałęzi energetyki odnawialnej przyczynił się do zmiany istniejącego porządku. Jedynym sprzymierzeńcem przemawiającym na rzecz energetyki solarnej i wiatrowej w kraju pozostają przepisy prawa unijnego, do których Polska zobligowana jest się dostosować.

### **Wnioski**

Utrzymujący się jeszcze współcześnie podział na paliwa wykorzystywane w transporcie oraz energetyce cieplnej i elektroenergetyce przestaje z wolna obowiązywać. W pierwszym przypadku, wyjąwszy komunikację lotniczą i częściowo morską, wyraźnie zaznaczył się wzrost popularności energii elektrycznej, którą coraz częściej wykorzystuje się w jednostkach napędowych. Powoli staje się ona też dominująca w ciepłownictwie. Nie istnieją żadne przeszkody natury technicznej bądź ekonomicznej, które mogłyby w przyszłości pozbawić ją tego prymatu. Dynamika, z jaką zwiększa się popyt i podaż energii elektrycznej w świecie, jest tego potwierdzeniem. Niedwuznacznie predestynują ją do miana paliwa przyszłości przynajmniej w okresie dwóch, trzech najbliższych dekad. Dalsze zwielokrotnianie produkcji energii elektrycznej przestało być możliwe z wykorzystaniem jedynie tradycyjnych surowców kopalnych. Wielką nadzieję na zaspokojenie potrzeb rynkowych stwarza energetyka solarna i wiatrowa. Jest ona zdecydowanie najszybciej rozwijającą się gałęzią branży elektroenergetycznej. Tempo, w jakim rośnie w świecie udział produkcji energii elektrycznej wytwarzanej przy wykorzystaniu promieniowania słonecznego oraz ruchów mas powietrza, jest prawdziwie imponujące. Prekursorem tego trendu są państwa europejskie. Wspierane politycznie przez lata wykorzystanie odnawialnych źródeł energii stało się dzięki rozwojowi technologii coraz bardziej rentowne. Oznacza to nie tylko tańszą energię dla społeczeństwa, lecz także za sprawą daleko posuniętej dywersyfikacji produkcji poprawę bezpieczeństwa energetycznego. Siła lobby węglowego w Polsce uniemożliwia jakiegokolwiek zmiany

utrzymywanego od lat *status quo*. Jego umocowanie poprzez upolitycznienie rządów działających w kraju kluczowych spółek elektroenergetycznych hamuje rozwój całej branży w Polsce i wystawia na szereg zagrożeń bezpieczeństwo państwa.

### **Streszczenie**

Z czego produkować energię? To dylemat, który determinowany był głównie możliwościami technologicznymi. To one miały decydujący wpływ na rentowność wykorzystania poszczególnych nośników energii. Rozwój nauki i postęp wiedzy inżynierskiej ostatnich dekad zmienił ten stan rzeczy. Tradycyjny podział na surowce wykorzystywane do produkcji energii elektrycznej i paliwa w środkach komunikacji stracił na znaczeniu. Kierunek dokonujących się przeobrażeń w dziedzinie techniki czytelnie wskazuje, iż w transporcie oraz w energetyce grzewczej przyszłość należy wiązać z energią elektryczną. Przymusownie w kolejnych dekadach zastąpi ona benzyny silnikowe wytwarzane na bazie węglowodorów. Kluczowe znaczenie ma kwestia, z czego będzie ona produkowana. Czynniki ekonomiczne zapewne nie będą miały większego znaczenia, gdyż już na obecnym etapie rozwoju technologicznego o rentowności danego rozwiązania decyduje jego masowy charakter. Stąd też wybór dokonany zostanie w oparciu o kryteria polityczne i przymusownie będzie rezultatem uzyskania dominacji przez jedno z energetycznych lobby.

### **Summary**

Direction of these developments clearly indicates that in the future both transport and heating energy have to be connected with electric energy. Presumably, in following decades it will replace hydrocarbon-based gasoline. The main question will concern the alternative means of production of the gasoline. Economic factors will not have much meaning in this case, because already at the current state of technological development the popularity of a given solution is determined by its profitability. Therefore, it will be probably the politically-driven choice made as a result of domination of one of the energy lobbies.

### **Bibliografia**

1. Berman B., *History of Hybrid Vehicles*, na witrynie Hybridvehicles.com pod adresem <http://www.hybridcars.com/history-of-hybrid-vehicles/> (pobrano 13.08.2013 r.)
2. *Energia odnawialna przegrywa z węglowym lobby* na portalu ekonomicznym *Forsal.pl* pod adresem <http://forsal.pl/artykuly/716449,weglowe-lobby-hamuje-dotacje-dla-energii-odnawialnej.html> (pobrano 29.08.2013 r.)
3. Hughes T., *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*, The Johns Hopkins University 1983
4. *International Energy Outlook 2013*

5. Kaczyński J., *Górnictwo nie może być traktowane jak masa upadłościowa*, na witrynie [pis.org.pl](http://www.pis.org.pl) pod adresem <http://www.pis.org.pl/article.php?id=13888> (pobrano 29.08.2013 r.)
6. Mały Rocznik Statystyczny 1975. Warszawa 1976
7. Mały Rocznik Statystyczny 1980. Warszawa 1981
8. Mały Rocznik Statystyczny 1990. Warszawa 1991
9. National Renewable Energy Laboratory (NREL) pod adresem <http://www.nrel.gov/pv/> (pobrano 28.08.2013 r.).
10. NGV World Journal pod adresem <http://www.ngvjournal.dreamhosters.com/en/statistics/item/911-worldwide-ngv-statistics> (pobrano 12.08.2013 r.)
11. *Produkcja samochodów elektrycznych w latach 2008-2012* na witrynie [samochodyelektryczne.org](http://www.samochodyelektryczne.org) pod adresem [http://www.samochodyelektryczne.org/produkcja\\_samochodow\\_elektrycznych\\_w\\_latach\\_2008-2012.htm](http://www.samochodyelektryczne.org/produkcja_samochodow_elektrycznych_w_latach_2008-2012.htm) (pobrano 14.08.2013 r.)
12. Reports highlight ethanol production in 3 South American nations, na witrynie Ethanol Producer Magazine pod adresem <http://www.ethanolproducer.com/articles/10085/reports-highlight-ethanol-production-in-3-south-american-nations> (pobrano 11.08.2013 r.)
13. Rocznik Statystyczny Przemysłu 2012". Warszawa 2013
14. Rocznik statystyczny rolnictwa 2012. Warszawa 2013
15. The European Biofuels Technology Platform pod adresem [http://www.biofuelstp.eu/s\\_america.html](http://www.biofuelstp.eu/s_america.html) (pobrano 11.08.2013 r.)
16. The European Biofuels Technology Platform pod adresem [http://www.biofuelstp.eu/s\\_america.html](http://www.biofuelstp.eu/s_america.html) (pobrano 11.08.2013 r.)
17. The World Bank – *World Development Indicators*
18. The World Bank – *World Development Indicators*, pod adresem <http://www.tsp-data-portal.org/>
19. *Tusk: Przyszłością polskiej energetyki jest węgiel*, „Gazeta Wyborcza” z dnia 11 września 2013 r.
20. U.S. Energy Administration Information pod adresem <http://www.eia.gov/>
21. Vidal J., *Global rush to energy crops threatens to bring food shortages and increase poverty, says UN*, “The Guardian” z dnia 9 maja 2007 r.
22. Voelcker J., *Electric-Car Prices: Tesla, Nissan, Chevy Should Be Ashamed--Here's Why*, na witrynie [greencarreports.com](http://www.greencarreports.com) pod adresem [http://www.greencarreports.com/news/1076417\\_electric-car-prices-tesla-nissan-chevy-should-be-ashamed--heres-why](http://www.greencarreports.com/news/1076417_electric-car-prices-tesla-nissan-chevy-should-be-ashamed--heres-why) (pobrano 15.08.2013 r.)
23. Wielgosiński G., *Czy biomasa jest paliwem ekologicznym ?* Na witrynie Politechniki Lubelskiej pod adresem <http://wis.pol.lublin.pl/kongres3/tom1/38.pdf>
24. Wind energy center alumni and the early wind industry na witrynie University of Massachusetts – Wind Energy Center pod adresem <http://www.umass.edu/windenergy/about.history.alumni.php> (pobrano 11.08.2013 r.).
25. [www.mimk.com.pl/czytaj/11gazownia-krakowska/76.html](http://www.mimk.com.pl/czytaj/11gazownia-krakowska/76.html). (pobrano 10.08.2013 r.)