

Urszula LORENZ\*

## Węgiel kamienny energetyczny na rynkach światowych

SŁOWA KLUCZOWE: węgiel energetyczny, rynek węgla, ceny węgla, ochrona środowiska

### Wprowadzenie

Węgiel jest postrzegany jako paliwo szkodliwe dla środowiska. Znalazło to swój wyraz w wielu podjętych międzynarodowych inicjatywach, w wyniku których powstały m.in. Konwencja w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza (tzw. protokoły siarkowe), czy Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (oraz kolejne protokoły, dotyczące redukcji emisji gazów cieplarnianych, zwłaszcza dwutlenku węgla). Nagłaśnianie tych — skądinąd niezwykle ważnych — zagadnień spowodowało niechętnie nastawienie społeczeństw do użytkowania węgla w energetyce oraz niezrozumienie roli, jaką węgiel odgrywa w globalnym bilansie energii.

Na świecie około 40% energii elektrycznej wytwarza się z węgla, a w krajach takich jak Stany Zjednoczone, Chiny, Indie czy Polska węgiel jest podstawowym paliwem w energetyce. W krajach Unii Europejskiej około 30% energii pochodzi z paliw stałych (węgla kamiennego i brunatnego), a w ciągu najbliższych lat, gdy do Unii przystąpią kraje Europy Środkowej, pozycja węgla jeszcze się umocni. Niebagatelny wpływ na strukturę bilansu energii będzie mieć również planowane wycofywanie się z energetyki jądrowej, która również — po katastrofie w Czernobylu — nie znajduje społecznej akceptacji (może poza Francją).

Rosnąca liczba ludności powoduje naturalny wzrost zapotrzebowania na energię, a odpowiednia podaż energii warunkuje wzrost gospodarczy. Tę brakującą ilość energii trzeba będzie wy-

---

\* Dr inż. — Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków.

Recenzował doc. dr hab. inż. Eugeniusz MOKRZYCKI

tworzyć w inny sposób. Dostępność najbardziej czystej i pożądaney energii odnawialnej, pomimo dużego postępu w tej dziedzinie, jest jednak ograniczona. Konkurencyjność ropy i gazu w wytworzeniu energii będzie zależeć od dostępności tych nośników oraz ich cen. Wydaje się jednak, że — chociażby ze względu na wielkość zasobów — węgiel pozostanie ważnym paliwem dla energetyki.

## 1. Producenci i eksporterzy

Według wydanego w czerwcu 1999 raportu „BP Amoco Statistical Review of World Energy” (Chadwick 1999) światowa produkcja węgla kamiennego w 1998 r. spadła o 2,4% (w stosunku do roku poprzedniego), a światowe zużycie zmniejszyło się o 2,1%. Powodem takiej sytuacji był przede wszystkim słaby popyt w Chinach oraz utrzymująca się tendencja spadkowa zapotrzebowania na węgiel w Europie.

Światowe udokumentowane zasoby węgla kamiennego (wg stanu na koniec 1998 r.) wynoszą około 510 mld ton, z czego ponad 36% znajduje się w krajach Azji i Pacyfiku, prawie 23% — na terenie Ameryki Północnej i około 19% na terytorium krajów byłego ZSRR. Na Afrykę i Środkowy Wschód przypada 12% zasobów, a na kraje europejskie — 8%. W Ameryce Południowej jedynie Kolumbia jest zasobna w węgiel kamienny (ok. 6,4 mld ton), a przy obecnym poziomie wydobycia zasobów tych wystarczy na około 220 lat. Na podobny okres szacuje się też wystarczalność światowych zasobów węgla.

Na świecie wydobywa się obecnie około 3,8 mld ton węgla kamiennego (energetycznego i koksowego) rocznie w kilkudziesięciu krajach. Największymi producentami są: Chiny, Stany Zjednoczone, Indie, Republika Południowej Afryki i Australia.

W 1998 r. czołówka światowych producentów węgla kamiennego pozostała bez zmian: Chiny — 1236 mln ton, USA — 936, Indie — 303, RPA — 222, Australia — 219, Rosja — 149, Polska — 117, Ukraina — 74, Kazachstan — 67 i Indonezja — 61 (WCI 1999).

Najwięcej węgla zużywa się w Chinach, USA, Indiach, Rosji i RPA, a więc w krajach będących również największymi producentami.

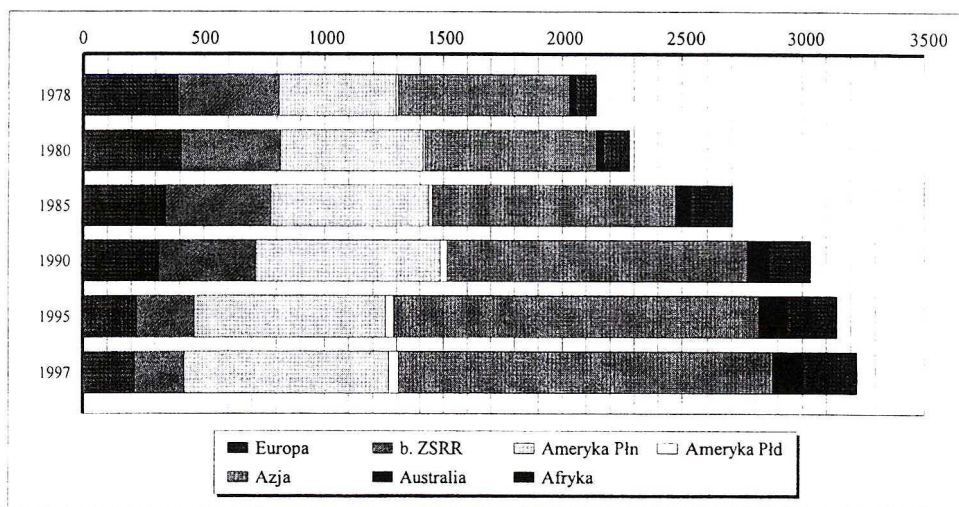
Światowa produkcja węgla energetycznego wynosi obecnie około 3,2 mld ton na rok i w ciągu ostatnich 20 lat wzrosła o 1/3. Zmieniła się też geografia wydobycia węgla: spadła produkcja w krajach europejskich oraz krajach byłego Związku Radzieckiego, natomiast zdecydowanie wzrosło wydobycie na pozostałych kontynentach. Produkcję węgla kamiennego energetycznego w latach 1978—97 według kontynentów przedstawiono w tabeli 1 oraz na rysunku 1.

W eksporcie węgla kamiennego dominuje w zasadzie osiem krajów, z czego cztery — Australia, USA, Republika Południowej Afryki i Polska — są tradycyjnymi dostawcami węgla na świecie, Kanada jest liczącym się dostawcą tylko węgla koksowego, a trzy kraje: Indonezja, Kolumbia i Chiny, są nowymi dynamicznie rozwijającymi się eksporterami. Z wyjątkiem Kolumbii, Indonezji i Australii, większość węgla produkowanego przez głównych eksporterów zużywana jest na potrzeby wewnętrzne tych krajów. Głównych producentów i eksporterów węgla energetycznego na świecie (w roku 1997) zestawiono w tabeli 2, na rysunku 2 natomiast wielkości te zilustrowano graficznie.

TABELA 1. Produkcja węgla kamiennego energetycznego na świecie — według kontynentów

Producent	Wielkość produkcji w latach 1978—1997 [mln Mg]					
	1978	1980	1985	1990	1995	1997
Europa	390,89	404,44	343,14	133,70	222,47	213,60
Były ZSRR	417,85	409,47	434,02	401,94	238,10	206,24
Ameryka Płn.	487,96	598,48	659,32	770,40	791,44	844,50
w tym: USA	484,60	592,46	649,38	760,39	781,45	834,20
Ameryka Płd.	8,49	8,76	16,45	28,65	35,22	42,62
Azja	721,52	720,27	1 019,50	1 252,60	1 531,96	1 569,85
w tym Chiny	565,40	551,93	796,95	969,81	1 176,77	1 162,95
Australia i Oceania	31,64	31,40	63,53	95,41	113,25	125,50
Afryka	84,38	108,58	167,49	172,51	209,71	223,26
Świat razem	2 142,73	2 281,40	2 733,46	3 035,22	3 142,14	3 225,67

Źródło: Coal Information 1997 (1998 Edition).



Rys. 1. Światowa produkcja węgla energetycznego [mln Mkg/rok]  
Źródło: Coal Information 1997 (1998 Edition)

Chiny od lat zdecydowanie przewodzą wśród światowych producentów węgla. Posiadają ogromne zasoby (ok. 62 mld ton) rozproszone na terytorium całego kraju, jednakże trzy czwarte zasobów znajduje się w części północnej, a z tego dwie trzecie — w trzech prowincjach. Większość kopalń to kopalnie głębinowe.

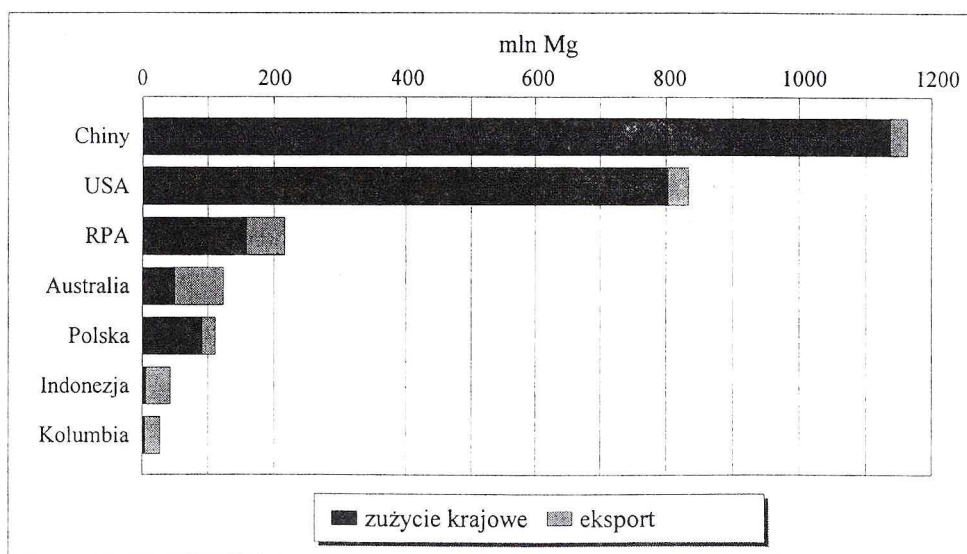
Około 36% produkowanego węgla zużywane jest w energetyce zawodowej, a 45% w przemyśle cementowym i hutnictwie. Pozostałą ilość zużywają indywidualni odbiorcy (do ogrzewania) oraz rolnictwo (World Coal 1999).



TABELA 2. Główni producenci i eksporterzy węgla energetycznego na świecie (rok 1997)

Producent	Produkcja	Struktura produkcji	Eksport	Udział eksportu w produkcji
	mln Mg	%	mln Mg	%
Chiny	1 163,0	36,1	26,1	2,2
USA	834,2	25,9	31,3	3,8
RPA	216,3	6,7	57,7	26,7
Australia	123,5	3,8	73,6	59,6
Polska	111,3	3,5	20,3	18,2
Indonezja	44,0	1,4	38,2	86,8
Kolumbia	28,0	0,9	24,0	85,7
Pozostali	705,4	21,9	36,2	5,1
Razem świat	3 225,7	100,0	307,4	9,5

Źródło: Coal Information 1997 (1998 Edition).



Rys. 2. Wielkość eksportu na tle produkcji węgla energetycznego w krajach głównych producentów — rok 1997

Źródło: Coal Information 1997 (1998 Edition)

Chiny produkują obecnie znacznie więcej węgla niż wynosi ich zapotrzebowanie — na składowiskach znajduje się ponad 70 mln ton węgla. W 1999 r. rząd chiński wprowadził więc nowe zasady polityki i kontroli równowagi podaży i popytu na węgiel oraz zwiększania eksportu. Będąc największym producentem węgla w świecie, Chiny eksportują zaledwie 6% wydobywanego węgla (razem — energetycznego i koksowego). Plany na ten rok to zwiększenie eksportu do 38 mln ton (z 32 mln w 1998 r.), z czego 23,5 mln ton stanowić będzie węgiel energetyczny.



Głównymi odbiorcami są kraje azjatyckie: Korea Płd., Japonia i Tajwan, chociaż okazjonalnie sprzedaje się również niewielkie ilości do Francji, Włoch i Hiszpanii.

Chiny planują ograniczenie zużycia węgla jako źródła energii o 15—20% w ciągu następnych 20 lat, a na rok 1999 zaplanowano ograniczenie produkcji węgla aż o 250 mln ton. W Chinach jest bowiem kilkadziesiąt tysięcy małych nierentownych kopalń, które są obecnie zamykane (do końca maja 1999 r. zamknięto ich już ponad 23 tys., co stanowi ok. 90% planu na ten rok) (IBJ 1999).

Większość amerykańskich złóż węgla kamiennego zalega we wschodniej części USA (na wschód od rzeki Missisipi), chociaż zasoby węgla rozsiane są na terenie całego prawie kraju. Potencjalnym źródłem znacznych dostaw węgla o bardzo niskiej zawartości siarki są złoża zalegające na Alasce. Największe ilości węgla wydobywa się obecnie w stanach: Wyoming (zagłębie Powder River — wielkie kopalnie odkrywkowe), Zachodnia Wirginia i Kentucky. W roku 1997 Stany Zjednoczone wyprodukowały 834 mln ton węgla kamiennego energetycznego, z czego wyeksportowały 31,3 mln ton. Głównymi odbiorcami węgla amerykańskiego są kraje Unii Europejskiej, Kanada, Japonia, Korea Płd. i Tajwan. W eksporcie węgla energetycznego USA zajmują czwarte miejsce w świecie (po Australii, RPA i Indonezji), a w eksporcie do europejskich krajów OECD — trzecie (po RPA i Kolumbii).

Odwrotnie niż w Chinach, w Stanach Zjednoczonych nie planuje się ograniczania produkcji: wydobyte rośnie systematycznie, dramatycznie natomiast załamał się eksport. W wydanym niedawno raporcie rocznym Departamentu Energii USA (e&mj 1999) zamieszczono przegląd zmian, jakie zaszły w amerykańskim sektorze energetycznym w ciągu 50 minionych lat. Pięćdziesiąt lat temu kraj był samowystarczalny jeśli chodzi o podaż ropy naftowej i eksportował nadwyżki gazu ziemnego. Tylko 17% krajowej produkcji węgla zużywano do wytwarzania energii elektrycznej. Energetyka jądrowa była obecna jedynie w planach i marzeniach fizyków. Obecnie, w przededniu nowego stulecia, USA importują ponad połowę potrzebnej ropy i 15% gazu; 90% węgla jest zużywane do wytwarzania prądu, a udział energetyki jądrowej w produkcji energii wynosi około 20%. Inne ważne i ciekawe porównania to:

- ◆ w 1949 r. Stany Zjednoczone eksportowały 7% swojej produkcji węgla i taką samą — w procentach — ilość eksportują obecnie (łącznie — węgiel energetyczny i koksowy),
- ◆ 75% wydobycia pochodziło (1949) z kopalń podziemnych, podczas gdy obecnie tylko 39%,
- ◆ w 1949 r. tylko 8% węgla wydobywano na zachód od Missisipi, a obecnie z Zachodu pochodzi 49% produkcji,
- ◆ produktywność w górnictwie węglowym wzrosła w ciągu tych 50 lat z 0,7 ton/osobo-godzinę do 6,0 ton/osobo-godzinę.

Eksport węgla z USA stanowi co prawda tylko niewielką część całkowitej produkcji tego kraju, lecz wystarczającą, by Stany Zjednoczone wciąż były jednym z ważniejszych eksporterów i w znaczący sposób wpływały na ceny węgla na świecie.

Republika Południowej Afryki to czwarty na świecie producent i trzeci eksporter węgla kamiennego, zajmuje drugie miejsce w eksporcie węgla energetycznego. RPA utrzymuje rosnący trend zarówno w wydobyciu, jak i w eksporcie. W 1997 r. wyprodukowano 216,3 mln ton węgla, wyeksportowano ponad 60 mln ton, z czego 57,7 mln ton stanowił węgiel energetyczny. Ten ogromny eksport realizuje się w zasadzie poprzez jeden port: Richards Bay, największy port węglowy na świecie o zdolności przeładunkowej wynoszącej obecnie — po rozbudowie terminalu węglowego — 66,5 mln ton rocznie.

Głównymi odbiorcami węgla energetycznego z RPA są europejskie kraje OECD (zwłaszcza Hiszpania) oraz kraje azjatyckie (Tajwan, Korea Płd., Hong Kong i Japonia).

Australia jest największym w świecie eksporterem węgla: sumaryczny eksport węgla energetycznego i koksowego przekracza już obecnie (1998 r.) 160 mln ton rocznie przy produkcji 219 mln ton. Węgiel wydobywa się tam w dwóch stanach: Queensland i Nowa Południowa Walia (NSW). Ogromną zaletą australijskich złóż węgla jest ich zasobność, stosunkowo niewielka odległość od wybrzeża oraz płytkie zaleganie, umożliwiające eksploatację metodą odkrywkową, chociaż eksploatuje się również głębinowo, a nawet buduje nowe kopalnie podziemne.

Ponad połowa eksportu australijskich węgli energetycznych (i większość koksowych) kierowana jest do Japonii. Na rynku europejskim najważniejszym importerem węgla energetycznego z Australii jest Holandia.

W Indonezji złoża węgla kamiennego (w zdecydowanej większości energetycznego) znajdują się głównie na wyspach Kalimantan (dawniej: Borneo) oraz Sumatra. Ich eksploatację rozpoczęto na szeroką skalę dopiero w latach dziewięćdziesiątych. Indonezja, nazywana „węglowym tygrysem”, rozwija swe górnictwo bardzo dynamicznie. W ciągu zaledwie 15 lat wydobycie węgla energetycznego wzrosło z 500 tys. ton do 61 mln ton, a eksport przekroczył już 40 mln ton w roku 1998. Węgiel z Sumatry w większości zaopatruje rynek wewnętrzny. Węgiel wydobywany na Kalimantanie, poza tym, że zalega na niewielkich głębokościach, a pokłady mają dużą miąższość, to jeszcze charakteryzuje się niezwykle niską zawartością popiołu i siarki. Dzięki tym własnościom zyskał on miano „envirocoal” i cieszy się dużym zainteresowaniem importerów: 45% wydobycia kupują kraje europejskie, 25% sprzedaje się na rynkach azjatyckich i 10% w USA. Resztę zużywa się w energetyce krajowej.

Kolumbia w ciągu ostatnich kilkunastu lat stała się bardzo znaczącym i ekspansywnym eksporterem węgla przede wszystkim za przyczyną uruchomienia wydobycia w ogromnej kopalni odkrywkowej El Cerrejon Norte (2/3 eksportu i połowa produkcji). W budowie znajdują się następne kopalnie (w rejonie Cerrejon i Cesar). W 1997 r. w Kolumbii wydobyto 30,7 mln ton węgla kamiennego, z czego wyeksportowano 26,5 mln ton, w tym węgiel energetyczny stanowił odpowiednio 28 i 24 mln ton. Duże zasoby węgla, prowadzone inwestycje w zakresie budowy kopalń i portów każą przypuszczać, że obecna wysoka pozycja Kolumbii na światowym rynku węgla będzie się umacniać.

Zdecydowana większość kolumbijskiego eksportu przypada na Europę; jest to najgroźniejszy konkurent Polski na tym rynku.

Ostatnie doniesienia (IBJ 1999) wskazują, że poważne zmiany w przemyśle węglowym będą miały miejsce również u trzeciego z największych światowych producentów węgla, czyli w Indiach. Potrzeby wewnętrzne kraju przekraczają bowiem nawet tę ogromną produkcję. Restrukturyzacja indyjskiego górnictwa ma doprowadzić do osiągnięcia rentowności sektora oraz powstrzymania rosnącego importu. Zakrojone na szeroką skalę badania i prace studialne prowadzone są przez kilka poważnych międzynarodowych firm konsultingowych w związku z określonymi przez Bank Światowy warunkami dotyczącymi finansowania restrukturyzacji sektora węglowego w Indiach. Celem restrukturyzacji ma być przygotowanie kopalń do prywatyzacji.



## 2. Importerzy węgla energetycznego

Najważniejsze regiony importu węgla to Europa Zachodnia i Azja Wschodnia (Japonia, Korea Płd. i Tajwan). W ciągu ostatnich 10 lat import do Europy wzrósł o 20%, a zużycie węgla spadło o jedną trzecią. Wymienione kraje azjatyckie natomiast zwiększyły zużycie węgla o 40% oraz zlikwidowały już — niewielką zresztą — nieefektywną własną produkcję. Udział Japonii, Korei Płd. i Tajwanu w międzynarodowym rynku węgla energetycznego przekracza obecnie 40%. Głównych importerów węgla energetycznego na świecie przedstawia tabela 3.

TABELA 3. Główni importerzy węgla energetycznego na świecie

Importerzy	Rok 1997		Rok 1996	
	mln Mg	%	mln Mg	%
Japonia	64,1	21,3	60,8	21,5
Korea Płd.	32,4	10,7	28,6	10,1
Tajwan	30,0	10,0	27,0	9,6
Niemcy	17,4	5,8	14,2	5,0
Holandia	14,8	4,9	11,9	4,2
Dania	13,5	4,5	13,1	4,6
Wielka Brytania	11,7	3,9	9,6	3,4
Belgia	8,5	2,8	7,5	2,7
Włochy	8,4	2,8	9,7	3,4
Hiszpania	7,6	2,5	8,7	3,1
Razem import	301,5	100,0	282,7	100,0

Źródło: Coal Information 1997 (1998 Edition).

Kraje zachodnioeuropejskie również wycofują się z nierentownej własnej produkcji węgla: wydobyte zanikło już niemal w Belgii, Holandii, Włoszech i Portugalii, a we Francji zostanie zatrzymane w 2005 r. W Niemczech wydobyte węgla kamiennego jest sukcesywnie ograniczane ze względu na wysokie koszty i konieczność subsydiów rządowych (w rozumieniu przepisów unijnych jest to pomoc ze strony wszystkich państw UE), przy utrzymywaniu produkcji węgla brunatnego, zajmującego szczególne miejsce w niemieckim bilansie paliwowym. Hiszpania planuje zmniejszenie wydobycia z 18 mln ton w 1997 do około 14,7 mln w 2001 r. Wydobyte w Wielkiej Brytanii spadło zdecydowanie, zwłaszcza po szerokim wprowadzeniu gazu ziemnego do energetyki w latach dziewięćdziesiątych (Broadbent 1999).

Górnictwo węglowe w Europie podlega w dalszym ciągu bardziej presji polityki socjalnej niż prawom wolnego rynku. Wysokie dotacje i szerokie programy zamykania kopalń są zjawiskiem powszechnym zarówno w krajach Unii Europejskiej, jak i Europy Wschodniej.

Jednym z poważnych problemów związanych z wysokimi kosztami górnictwa w Europie jest wysoki poziom zatrudnienia, szczególnie w podziemnych kopalniach węgla kamiennego. Zaledwie kilka lat temu w Europie było ponad 2 mln górników (włączając w to Rosję i Ukrainę), a obe-



nie liczba ta spadła do kilkuset tysięcy. W Wielkiej Brytanii, która postawiła sprawę kosztów najbardziej zdecydowanie, zatrudnionych jest obecnie 15 tys. górników, wydobywających około 50 mln ton rocznie.

## 2.1. Import węgla energetycznego do krajów Unii Europejskiej

Elektrownie krajów Unii Europejskiej zaimportowały w 1998 r. prawie 89 mln ton węgla energetycznego, co stanowiło około 30% całości światowych obrotów tym węglem. Dominującymi dostawcami węgla energetycznego dla energetyki krajów Unii Europejskiej są: Republika Południowej Afryki, Kolumbia, Polska, Stany Zjednoczone i Australia.

Spośród krajów europejskich najwięcej węgla do produkcji energii elektrycznej i ciepła zużywa się (poza Polską) w Wielkiej Brytanii (ok. 62 mln ton rocznie), Niemczech (ok. 50 mln), Hiszpanii (21 mln) i Danii (13 mln). Na dalszych miejscach plasują się: Holandia, Francja i Włochy (wielkości zużycia rzędu 9—7 mln ton/rok). Po około 6 mln ton rocznie zużywają w energetyce Belgia i Finlandia, a Portugalii — około 4 mln ton.

Kraje te częściowo zużywają własny węgiel (jak Wielka Brytania, Niemcy czy Hiszpania), wspomagając produkcję krajową importem, bądź też importują całą potrzebną ilość węgla.

Począwszy od 1977 r., na mocy decyzji (Nr 77/707/ECSC) Komisji Wspólnot Europejskich, prowadzony jest system monitoringu importu węgla z krajów spoza Unii do elektrowni UE. Decyzja ta wprowadziła obowiązek informowania Komisji o średnich kwartalnych cenach w imporcie (cena CIF na granicy, bez podatków), a w roku 1985 została poszerzona (Decyzja Nr 85/161/ECSC) o obowiązek informowania o kraju pochodzenia dostaw. W tabeli 4 zestawiono — na podstawie Community ... 1999 — wielkości dostaw węgla dla energetyki krajów Unii Europejskiej z krajów — głównych esporterów w ostatnich dziesięciu latach. W ostatnim wierszu tej tabeli podano średnie ceny węgla w dostawach w poszczególnych latach, wyrażone w USD/tpu. Rysunek 3 ilustruje, jaki udział w całkowitym eksporcie głównych światowych esporterów węgla energetycznego stanowiły dostawy dla energetyki krajów UE.

Tabela 5 przedstawia ilości węgla z importu w rozbiciu na poszczególne kraje UE w latach 1989—1998, na rysunku 4 natomiast zilustrowano porównanie wielkości importu w ostatnich dwóch latach. W niemal wszystkich krajach import węgla w ostatnim roku wzrósł. Najbardziej znaczący był wzrost importu do Francji, co należy jednak potraktować incydentalnie, gdyż wynikał on z przejściowych kłopotów w energetyce jądrowej. Najbardziej spektakularny spadek importu wystąpił w Danii, która przez wiele lat wraz z Holandią i Niemcami należała do liderów w imporcie. Tu powody są bardziej złożone: po pierwsze tak wysoki jak w ostatnich latach import utrzymywany był w dużej mierze z powodu możliwości znacznego eksportu energii elektrycznej wytwarzanej w duńskich elektrowniach węglowych. Źle oszacowane możliwości eksportowe na lata 1997—1998 spowodowały nagromadzenie dużych ilości węgla na składowiskach, na skutek czego zakupy zrealizowane w roku 1998 były znacznie mniejsze. W przyszłości Dania planuje utrzymanie importu na takim właśnie niewysokim poziomie (rzędu 8 mln ton rocznie), gdyż oddane zostaną już do eksploatacji w energetyce nowe instalacje gazowe i wiatrowe, których budowa dobiega końca.

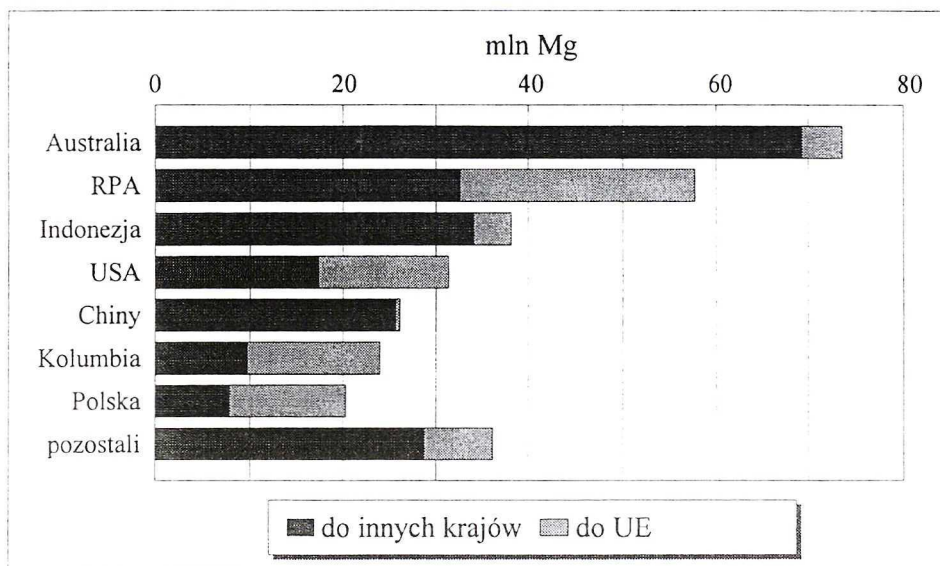
TABELA 4. Dostawcy węgla energetycznego do energetyki krajów Unii Europejskiej w latach 1989—1998 [tys. Mg/rok]

Kraj eksportera	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989
USA	7 791	13 965	18 433	19 771	8 548	10 433	21 189	26 384	18 873	14 329
Kanada	*	*	*	*	321	437	1 397	874	708	695
Australia	7 204	4 301	2 369	5 061	6 798	6 443	10 315	9 774	7 927	4 968
RPA	31 439	25 177	23 970	24 338	20 295	19 118	18 824	15 378	15 250	13 116
Polska	13 907	12 443	8 457	6 921	7 400	5 435	3 867	3 722	4 475	3 375
Kolumbia	16 192	14 294	12 817	8 658	8 512	8 229	9 614	10 204	8 198	8 092
b. ZSRR	1 220	2 054	1 548	894	983	1 899	2 054	2 007	1 318	1 095
Chiny	709	479	**	**	744	550	1 469	1 726	1 816	2 191
Indonezja	5 585	4 150	2 827	**	2 372	1 478	1 733	467	174	**
Wenezuela	1 093	1 187	839	585	525	514	487	436	240	**
inne kraje	3 085	4 241	3 468	6 131	1 935	1 402	1 517	838	551	1 305
<b>RAZEM EU R13:</b>	<b>88 225</b>	<b>82 291</b>	<b>74 728</b>	<b>72 359</b>	<b>58 433</b>	<b>55 938</b>	<b>72 466</b>	<b>71 810</b>	<b>59 530</b>	<b>49 166</b>
Średnie ceny [USD/tpu]	41,28	47,89	48,64	50,28	43,70	47,25	51,74	52,01	54,28	50,21

\* Te dane mogą być podane łącznie z USA.

\*\* Te dane mogą być włączone do poz. „inne kraje”.

Źródło: Community imports of power station coal from non-member countries in 1998, Bruksela, 30 sierpnia 1999.



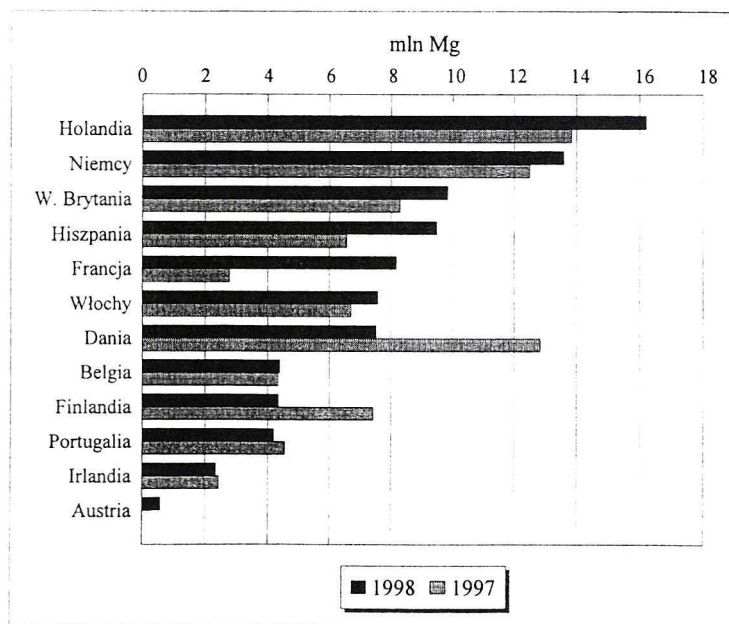
Rys. 3. Główni eksporterzy węgla energetycznego — rok 1997

Źródło: Community imports of power station coal from non-member countries in 1998, Bruksela, 30 sierpnia 1999

TABELA 5. Importerzy węgla energetycznego w Unii Europejskiej w latach 1989— 1998  
[tys. Mg/rok]

Kraj importera	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989
Belgia	4 382	4 328	4 677	5 479	5 841	4 733	5 294	4 468	4 586	3 052
Dania	7 515	12 854	12 549	12 295	10 843	9 578	10 994	11 833	8 623	9 190
Niemcy	13 596	12 503	10 776	8 783	8 258	7 275	8 825	8 431	6 644	3 472
Francja	8 186	2 788	4 035	1 790	1 289	3 283	8 480	8 694	6 073	3 968
Irlandia	2 345	2 445	2 212	2 494	1 915	2 164	2 309	1 876	1 943	1 965
Włochy	7 565	6 706	7 620	9 072	5 986	4 962	7 396	9 854	9 586	10 104
Holandia	16 215	13 859	11 584	11 876	11 552	9 928	9 497	10 766	12 055	8 781
W. Brytania	9 832	8 297	6 863	5 484	2 081	3 525	7 784	7 612	2 793	2 018
Grecja						66	488			
Hiszpania	9 489	6 559	6 407	9 989	6 748	6 768	8 105	5 292	3 908	4 272
Portugalia	4 184	4 538	4 997	4 878	3 920	3 656	3 294	2 984	3 319	2 344
Austria	582		745	219						
Finlandia	4 334	7 414	2 265							
<b>RAZEM EUR13:</b>	<b>88 225</b>	<b>82 291</b>	<b>74 730</b>	<b>72 359</b>	<b>58 433</b>	<b>55 938</b>	<b>72 466</b>	<b>71 810</b>	<b>59 530</b>	<b>49 166</b>

Źródło: Community imports of power station coal from non-member countries in 1998, Bruksela, 30 sierpnia 1999.



Rys. 4. Importerzy węgla energetycznego w Unii Europejskiej

Źródło: Community imports of power station coal from non-member countries in 1998, Bruksela, 30 sierpnia 1999



Popyt na węgiel energetyczny w Europie pozostaje w ścisłej relacji do warunków pogodowych, wahania w zapotrzebowaniu na węgiel z importu powodowane są natomiast również takimi czynnikami, jak: zmiany tempa wzrostu gospodarczego, konkurencja ze strony innych nośników energii, ograniczanie własnej produkcji, zamykanie elektrowni jądrowych (Szwecja, Niemcy), co pośrednio spowoduje wzrost zapotrzebowania na węgiel.

Głównym konkurentem węgla w energetyce jest gaz ziemny, preferowany obecnie ze względu na niższy poziom kosztów wytwarzania. Dzieje się tak zarówno z powodu zmniejszenia różnicy pomiędzy cenami gazu i węgla, jak i w związku z wprowadzaniem technologii kombinowanych cykli gazowo-parowych.

Krótko- i średnioterminowe prognozy potwierdzają faworyzowanie gazu w stosunku do węgla i w związku z tym zmniejszenie udziału paliw stałych w bilansie energii pierwotnej, prognozy na dłuższe okresy są natomiast mniej pesymistyczne dla węgla z uwagi na przewidywane większe różnice cenowe pomiędzy gazem a węglem i w związku z tym — bardziej konkurencyjną pozycję węgla.

### 3. Międzynarodowy handel węglem

Tylko około 10—15% produkowanego na świecie węgla jest przedmiotem wymiany międzynarodowej (w przypadku gazu jest to około 20% światowego wydobycia) (Broadbent 1999). W obrocie międzynarodowym przodującą rolę odgrywa kilku głównych eksporterów, których koszty produkcji, wielkość zasobów, nadwyżka wydobycia ponad poziom wewnętrznego zapotrzebowania na węgiel i wzajemna konkurencja wpływają na kształtowanie się cen na rynku światowym. Największy deficyt węgla występuje w Europie Zachodniej i Azji Wschodniej, a nadwyżki — w Ameryce Północnej, Australii i Południowej Afryce.

W handlu węglem energetycznym obserwuje się pogłębiający się podział rynku na dwie strefy: rejon Atlantyku i rejon Azji i Pacyfiku. W rejonie Atlantyku zdecydowanie dominuje trzech producentów (Republika Południowej Afryki, Kolumbia i Stany Zjednoczone), zasilających znaczący segment rynku odbiorców, jakim są kraje europejskie oraz kraje basenu Morza Śródziemnego. Czołowy światowy eksporter węgla — Australia — utracił na pewien czas wpływy na rynku europejskim, pozostając potentatem w dostawach do krajów azjatyckich.

Międzynarodowy handel węglem był dawniej ograniczony do węgla kamiennych o wyższej kaloryczności (do koksowania i wytwarzania energii). Z czasem jednak węgle tradycyjnie uważane za energetyczne zaczęły być sprzedawane jako substytut węgla koksowego typu hard przy wytwarzaniu stali w technologii PCI. Ostatnio zaś, w związku z liberalizacją rynku energii elektrycznej i silnej presji na obniżkę cen tej energii, otworzył się rynek dla węgla energetycznego o bardzo niskiej jakości. Postęp w dziedzinie wytwarzania energii spowodował bowiem, że użytkowanie niskojakościowych (lecz tanich) węgla okazało się efektywne na rynku konkurencyjnym przy spełnieniu wysokich standardów ochrony środowiska.

Chociaż międzynarodowy rynek węgla to jedynie niewielka część produkcji tego surowca, to odgrywa on wiodącą rolę w kształtowaniu cen węgla, nawet w krajach wykorzystujących głównie własne zasoby. Charakterystyczną cechą obecnego rynku węglowego jest drastyczny spadek cen, pomimo relatywnie dużej stabilności rynku w zakresie ilości produkowanego i sprzedawanego węgla.

### 3.1. Ceny węgla na rynkach międzynarodowych

Cena jest odzwierciedleniem wartości produktu w sytuacji równowagi podaży i popytu. W odróżnieniu od innych nośników energii (szczególnie ropy naftowej i gazu), nie ma jednej reprezentatywnej ceny węgla — tzw. ceny światowej.

Na rynkach węglowych panuje duża konkurencja, wynikająca zarówno z relatywnie powoli rosnącego (w stosunku do oczekiwań producentów) zapotrzebowania na węgiel, istniejącej nadpodaży węgla oraz konkurencji ze strony innych nośników. Mimo czynionych w okresie ostatnich 2—3 lat prób węgiel wciąż nie jest towarem notowanym na światowych giełdach towarowych, a rynek węgla jest rynkiem tradycyjnym, bazującym na podstawowych instrumentach finansowych rynku kapitałowego (akcje, obligacje). Na rynki te nie dotarły jeszcze nowoczesne instrumenty finansowe (tzw. derywatywy, czyli instrumenty pochodne, takie jak: kontrakty typu futures, hedging, transakcje swapowe itp.). Instrumenty te są stosowane na giełdach metali czy ropy naftowej, a ich rola jest dlatego istotna, że wpływają one na ceny rynkowe, czy wręcz je determinują.

Przewidywane wprowadzenie do transakcji węglowych na świecie nowoczesnych instrumentów finansowych, które umożliwiają firmom elastyczne zarządzanie ryzykiem, wciąż generalnie nie wzbudza entuzjazmu wśród partnerów na tym rynku. Głównym wysuwany powodem tego oporu są korzyści, jakie dla producentów węgla i ich klientów wynikają z właściwego doboru poszczególnych węgla do konkretnych zastosowań oraz stosunkowo niskie koszty transakcji negocjowanych podczas bezpośrednich kontaktów osobistych. Transakcje typu „futures” traktowane są przez nich jako mało prawdopodobne z powodu trudności z pełnym i właściwym wyspecyfikowaniem parametrów jakościowych węgla. Kopalnie produkują bowiem węgiel o zróżnicowanych parametrach jakościowych, jednakże węgiel spalany efektywnie w jednym kotle może być całkowicie nieodpowiedni dla innego urządzenia. Wprowadzenie nowego węgla do elektrowni normalnie wymaga próbnej dostawy dla przeprowadzenia testów spalania, natomiast w transakcjach „futures” wymagania takie mogą być niemożliwe do spełnienia, ponieważ fizyczne dostawy nie są praktykowaną opcją.

W pracy Broadbenta (1999) podano oryginalną interpretację mechanizmu tworzenia i przenoszenia cen węgla energetycznego na rynkach międzynarodowych. Ceny węgla energetycznego na świecie są przenoszone według następującego mechanizmu:

- ◆ są dwa centra zapotrzebowania: Europa Zachodnia i Azja Wschodnia,
- ◆ rynek jest równoważony przez kilku ważnych graczy,
- ◆ RPA (duży producent o niskich kosztach) jest geograficznie położona pomiędzy dwoma centrami zapotrzebowania,
- ◆ USA są marginalnym dostawcą (zamykającym bilans),
- ◆ Australia jest największym eksporterem zasilającym przede wszystkim rynki azjatyckie i wraz z dostawami z Indonezji (o niskich kosztach) wyznacza graniczną cenę akceptowalną przez użytkowników,
- ◆ ceny spot cif Europa Zachodnia wyznaczone są na poziomie gwarantującym RPA odpowiedni zysk,
- ◆ inni dostawcy muszą dostosować się do tego poziomu spot, a ceny dostaw terminowych kształtują się na poziomie wyższym o około 2 USD/Mg.



- ◆ podobnie producenci australijscy ustalają ceny spot cif Japonia/Azja, a ceny dostaw terminowych są wyższe o około 5 USD/Mg,
- ◆ ceny obu regionów zapotrzebowania łączą się w ten sposób, że RPA jest dostawcą na obu rynkach,
- ◆ dostawcy amerykańscy uczestniczą w obu rynkach, jeśli ceny są akceptowalne i występuje zapotrzebowanie.

Poziom i zróżnicowanie cen węgla wynikają nie tylko z ogólnej sytuacji rynkowej (popyt–podaż), lecz związane są również z jakością węgla (poprzez szczególne, specyficzne wymagania konkretnych użytkowników), jak i warunkami dostaw, silnie uzależnionymi od wzajemnych powiązań sprzedających i kupujących.

Ze względu na zróżnicowaną jakość i niejednorodność węgla, zwyczajowo dla celów porównawczych i bilansowych wyraża się jego ilość w tonach paliwa umownego ( $t_{pu} = t_{ce} = 29,3 \text{ GJ}$ ).

Informacje o cenach węgla energetycznego analizowane w literaturze fachowej pochodzą zazwyczaj z trzech źródeł:

- ◆ danych pochodzących od służb celnych (ceny wyliczane z całkowitej ilości węgla w obrocie i wartości transakcji) — są to wielkości średnie dla węgla o różnej jakości, bez uwzględnienia specyfiki warunków kontraktów i rodzaju nabywcy (użytkownika węgla); takie ceny najczęściej odnoszone są do paliwa umownego ( $t_{ce}$  — ton of coal equivalent lub  $t_{oe}$  — ton of oil equivalent);
- ◆ informacji o cenach kontraktowych odnoszących się do kontraktów długoterminowych pomiędzy określonymi dostawcami i kupującymi przy określonych warunkach kontraktu (ilość, jakość, kurs walut itp.);
- ◆ ceny transakcji na warunkach spot (tzw. transakcje natychmiastowe) lub ceny ofertowe w powiązaniu z określonym transportem (transakcje jednorazowe) — odzwierciedlają warunki rynku transakcji krótkoterminowych.

W długim horyzoncie czasowym zmiany cen węgla energetycznego podlegały podobnym trendom jak zmiany cen innych nośników energii (olej opałowy i ropa naftowa), choć nigdy nie były tak gwałtowne — były raczej reakcją na zmiany cen paliw węglowodorowych. Wahania cen obserwuje się jednak tylko w cenach bieżących, w cenach stałych natomiast ceny węgla spadają znacząco, osiągając obecnie zaledwie połowę wartości maksymalnej jaka wystąpiła w połowie lat osiemdziesiątych.

Spośród dostępnych publikacji na szczególną uwagę zasługują w zasadzie trzy główne źródła informacji o cenach węgla energetycznego i bieżącej sytuacji na rynkach międzynarodowych:

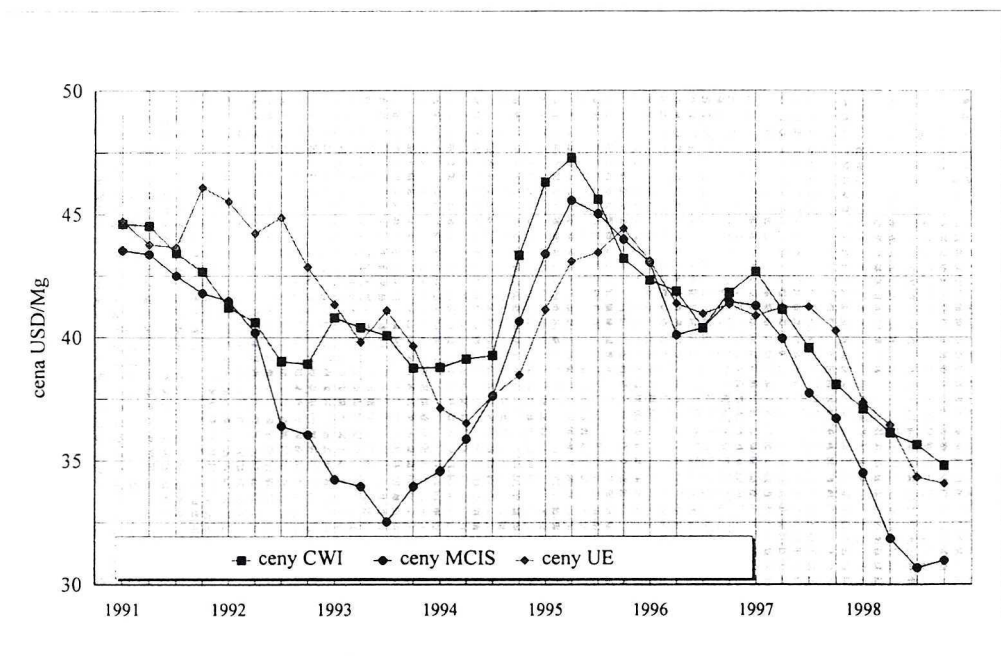
- ◆ tygodnik „Coal Week International” — wyd. McGraw Hill, Inc. Waszyngton, USA,
- ◆ dwutygodnik „International Coal Report”, a zwłaszcza comiesięczny dodatek „ICR Coal Statistics Monthly — wyd. Financial Times Business Ltd, UK,
- ◆ kwartalne komunikaty Komisji Unii Europejskiej.

Informacje o cenach węgla na rynkach międzynarodowych publikowane są także w wydawanych rządziej opracowaniach, takich jak: publikacje IEA (International Energy Agency) — rocznik „Coal Information”, wydawnictwa „Eurostatu” (np. kwartalnik „Energy prices and taxes”) oraz Banku Światowego (np. kwartalnik „Global Commodity Markets”). Publikacje te ukazują się jednak z pewnym przesunięciem czasowym (nieraz znacznym — np. IEA) lub zawierają bar-



dzo syntetyczne informacje (np. Bank Światowy), stąd ich przydatność do bieżących analiz rynkowych jest ograniczona, są natomiast bardzo dobrym materiałem porównawczym.

Na rysunku 5 dokonano graficznego porównania średnich kwartalnych cen węgla energetycznych w latach 1991—1998, przytoczonych za powyżej zacytowanymi materiałami źródłowymi.



Rys. 5. Ceny węgla w imporcie CIF – ARA (w przeliczeniu na 6000 kcal/kg)

Źródło: obliczenia własne na podstawie CWI, ICR — Coal Statistics Monthly i Komunikatów UE

Przedstawione wielkości wyrażają ceny na warunkach CIF (Cost–Insurance–Freight, czyli suma kosztu węgla, ubezpieczenia i transportu morskiego) w portach Europy Zachodniej (ARA). Ceny oznaczone na wykresie jako CWI pochodzą z Coal Week International; są to uśrednione wielkości cen FOB trzech głównych (poza Polską) eksporterów węgla do Europy: RPA, Kolumbii i USA (wybrano tylko węgle o zawartości siarki nie większej niż 1%), powiększone o średnie ceny transportu morskiego z kraju eksportera do portów Europy Zachodniej. Oznaczenie „ceny UE” odpowiada cenom węgla w imporcie do energetyki krajów UE z tzw. krajów trzecich; informacje te pochodzą z kwartalnych komunikatów Unii Europejskiej (w komunikatach tych ceny podawane są w odniesieniu do paliwa umownego i wyrażane w USD/tpu). Ceny MCIS (skrót od McCloskey Coal Services) pochodzą z „ICR Coal Statistics Monthly” i wyrażają specyficzną cenę „wskaźnikową” węgla o wartości opałowej 6000 kcal/kg i zawartości siarki nie wyższej niż 1% w imporcie na warunkach spot CIF kraje Europy Północno-Wschodniej. Wszystkie ceny podawane w CWI i Komunikatach UE sprowadzono do porównywalnego z MCIS poziomu jakościowego, przeliczając je na wartość opałową 6000 kcal/kg.

Z przedstawionego na rysunku 5 porównania łatwo zauważyć dużą zbieżność (za wyjątkiem okresu 1992—1993) zarówno trendów zmian, jak i samych poziomów cen według porównywalnych źródeł.

Ceny węgla na rynkach światowych znajdują się w dalszym ciągu pod presją nadpodaży. Przez cały rok 1998 ceny węgla wykazywały tendencję spadkową, zarówno w kontraktach terminowych, jak i spot. Ważne oddziaływanie na międzynarodowe rynki węglowe utrzymują fluktuacje kursów walut. Obniżenie wartości waluty (np. RPA) miało zasadniczy wpływ na poziom cen w eksporcie, ale z kolei rosnący dolar wpłynął na spadek eksportu węgla energetycznego z USA. Spodziewane jest dalsze osłabienie eksportu drogiego węgla amerykańskiego, głównie za przyczyną dostępności tańszych węgla australijskich i południowoafrykańskich oraz wschodzących potęg eksportowych: Kolumbii, Indonezji i Wenezueli. Z powodu rosnącej produkcji i podaży węgla niskosiarkowych należy oczekiwać dalszego umiarkowanego spadku cen węgla na rynkach światowych.

Koszty wydobycia węgla będą prawdopodobnie utrzymywać tendencję spadkową jako rezultat wprowadzanych innowacji w stosowanych technologiach górniczych. Jednakże z uwagi na przewidywany niski (w wartościach bieżących) poziom cen węgla w eksporcie, ceny węgla będą przebiegać podobnie jak koszty, a więc z utrzymaniem niewielkiego jedynie zysku mniej więcej na obecnym poziomie.

### 3.2. Transport morski

Niebagatelną rolę w międzynarodowym handlu węglem odgrywa transport morski, ponieważ występuje naturalna duża rozbieżność pomiędzy położeniem użytkowników węgla a położeniem złóż tego surowca. Obecnie około 95% obrotów węglem kamiennym dokonuje się drogą morską.

Węgiel kamienny jest jednym z pięciu głównych ładunków masowych przewożonych drogą morską. Transport węgla do krajów europejskich wykazuje stałą tendencję wzrostową ze względu na malejącą produkcję węgla w Europie. Przewóz ładunków drogą morską podlega normalnym prawom rynku i w taki też sposób musi być rozpatrywany także w przypadku transportu węgla.

Węgiel przewozi się głównie statkami typu panamax (o ładowności ok. 60 tys. DWT) i dużymi statkami typu capesize (100—120 tys. ton) oraz małymi statkami typu handysize (mniejsze ładunki i mniejsze akweny, np. Bałtyk). Z uwagi na infrastrukturę oraz inne uwarunkowania niektóre porty obsługują np. tylko jednostki mniejsze lub tylko duże.

Koszty frachtu mają istotny wpływ na finalną cenę węgla u odbiorcy. Ceny frachtów zależą przede wszystkim od typu (wielkości) statku i odległości transportowej oraz od koniunktury panującej na światowych rynkach przewozów wszystkich towarów masowych (koniunktura w transporcie morskim jest uważana za swoisty barometr ogólnoświatowej sytuacji ekonomicznej). Obecnie ceny frachtów, podobnie jak ceny węgla, utrzymują się na stosunkowo niskim poziomie.

W literaturze zajmującej się zagadnieniami światowych rynków węglowych (np. „Coal Week International”), podaje się informacje o średnich cenach frachtów pomiędzy portami producentów a głównymi odbiorcami. Miejscem, dla którego określa się zazwyczaj koszty frachtów do Europy, są największe porty zachodnioeuropejskie: Amsterdam i Rotterdam w Holandii oraz Antwerpia w Belgii (nazywane w skrócie portami ARA).



## 4. Uwarunkowania ekologiczne

Prognozy i perspektywy dla węgla są ważne dla wielu różnych grup interesów. Po pierwsze dla przedsiębiorstw, pracowników i jednostek badawczych związanych z wydobywaniem, przeróbką i użytkowaniem węgla. Po drugie — dla odpowiednich jednostek związanych z innymi paliwami, a zwłaszcza z gazem ziemnym i źródłami odnawialnymi. Po trzecie — dostępność i ceny energii są istotne dla wszystkich gałęzi przemysłu, a szczególnie tych o wysokiej energochłonności (zużyciu). Po czwarte — węgiel ma istotny wpływ na środowisko: lokalny, regionalny i globalny.

Węgiel jest postrzegany jako paliwo szkodliwe (niszczące) dla środowiska: od wydobycia po użytkowanie (spalanie — pyły lotne, emisje dwutlenku siarki i dwutlenku węgla).

Transgraniczne przenoszenie się emisji substancji zanieczyszczających spowodowało podjęcie wielu inicjatyw międzynarodowych. Pierwszą z nich była podpisana w 1979 roku Konwencja w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości. Konwencja ta, która weszła w życie w 1983 r. ustanawiała odpowiedzialność rządów w sprawie ograniczania emisji zanieczyszczeń oraz ustanowiła zobowiązania dla krajów-sygnatariuszy. Protokół helsiński, podpisany w 1985 r. przez 21 krajów, wymagał od sygnatariuszy ograniczenia emisji siarkowej o 30% w roku 1993 w stosunku do poziomu roku 1980. Został on zastąpiony w 1994 r. przez tzw. II protokół siarkowy (czyli protokół o dalszej redukcji emisji siarki), który został podpisany w Oslo przez 28 krajów europejskich (w tym Polskę), Wspólnotę Europejską oraz Kanadę. Wszystkim sygnatariuszom przydzielono cele do spełnienia do roku 2000, około połowa zaakceptowała również cele wyznaczone do realizacji do roku 2005 i 2010. Protokół wejdzie w życie z chwilą, gdy ratyfikuje go przynajmniej 16 krajów. II protokół siarkowy opiera się na koncepcji tzw. ładunków (obciążeń) krytycznych. Obciążenia krytyczne określają wrażliwość środowiska na zniszczenie spowodowane zanieczyszczeniem. Stosuje się ilościowe oszacowanie depozycji zanieczyszczeń, poniżej którego niekorzystny ich wpływ na ekosystem, urządzenia i materiały nie jest spodziewany. Wyznaczone cele stanowią 60% wymaganej redukcji emisji dla osiągnięcia krytycznego obciążenia.

Każda strona musi przyjąć narodową strategię i politykę redukcji emisji  $\text{SO}_2$ . Protokół ustanawia także limity emisji dla nowych instalacji o mocy cieplnej powyżej 50 MW<sub>t</sub>. Do roku 2004 limity emisji przynajmniej tak samo ostre muszą być zastosowane do istniejących stacjonarnych źródeł emisji o mocy powyżej 500 MW<sub>t</sub>. Wymagane jest również wprowadzenie odpowiednich standardów (opartych na limitach dla nowych instalacji) dla źródeł o mocy pomiędzy 50 a 500 MW<sub>t</sub>.

Ze względu na presję wywieraną od lat przez lobby proekologiczne, większość elektrowni w Europie Zachodniej została wyposażona w odpowiednie instalacje ochrony atmosfery.

Prawodawstwo amerykańskie dopuszcza handel pozwoleniami na emisje (tzn. jeśli elektrownia ma rezerwę w ilości wytwarzanej emisji w stosunku do ilości dopuszczalnej w pozwoleniu, może tę rezerwę odstąpić innej — na danym terytorium — która przekracza swój limit, aby mogła w ten sposób uniknąć kosztownych inwestycji w instalację odsiarczania spalin lub zakup droższego węgla niskosiarkowego). Ostatnio jednak także w USA obserwuje się zwiększony popyt na węgle niskosiarkowe.

Zastępowanie węgla wysokosiarkowego węglami o niższej zawartości siarki stało się ekonomiczną metodą na obniżenie emisji  $\text{SO}_2$  w wielu rejonach świata. Całkowita zawartość siarki oraz



postać w jakiej ona występuje w poszczególnych węglach jest jednym z najistotniejszych wskaźników świadczących o walorach rynkowych węgla, zarówno na rynkach wewnętrznych, jak i międzynarodowych. Przez wiele lat główna zależność pomiędzy zawartością siarki a ceną węgla przybierała postać premii (czyli wyższej ceny) dla węgla niskosiarkowych, chociaż jej zastosowanie może być ograniczone przez poziom innych parametrów, takich jak wartość opałowa, zawartość popiołu czy wilgoci.

Postanowienia II protokołu siarkowego nałożyły na użytkowników węgla ostre wymagania obniżenia emisji SO<sub>2</sub>. Restrykcje II protokołu spowodowały, że emisja SO<sub>2</sub> w skali globalnej obniżyła się w ciągu kilku lat znacząco, m.in. w wyniku:

- ◆ wzrostu sprawności przetwarzania energii chemicznej paliwa na energię finalną,
- ◆ inwestycji w nowe, czystsze i sprawniejsze jednostki — turbiny gazowe,
- ◆ większej produkcji z elektrowni jądrowych,
- ◆ zabudowy instalacji odsiarczania spalin w obiektach nowych i istniejących.

W latach dziewięćdziesiątych główna uwaga społeczności międzynarodowej została skupiona na zagadnieniu ocieplania się klimatu na kuli ziemskiej, a szczególnie emisji dwutlenku węgla, uznawanego za jedną z głównych substancji powodujących tzw. efekt cieplarniany.

Podjęte w wielu krajach (zwłaszcza UE) działania doprowadziły do sformułowania Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, zaprezentowanej na tzw. Szczytzie Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 roku.

Następne konferencje w sprawie zmian klimatu — w Kioto w 1997 roku i w Buenos Aires w 1998 roku — przyniosły postanowienia międzynarodowe krajów wysoko rozwiniętych co do wymaganej redukcji emisji gazów cieplarnianych (podany jest tzw. koszyk, w skład którego wchodzi sześć gazów, a wielkość emisji wyrażana jest w postaci ekwiwalentu dwutlenku węgla) oraz określenia kluczowych zagadnień w dziedzinie ograniczania zmian klimatu na skutek działalności człowieka.

Przyszłość międzynarodowych porozumień wynikających z protokołu z Kioto nie jest obecnie jasna, protokół ma bowiem wejść w życie po jego ratyfikacji przez co najmniej 55 krajów, ale wśród tych krajów muszą być Stany Zjednoczone ze względu na ich udział w globalnej emisji gazów cieplarnianych. USA, jako członek Narodów Zjednoczonych, protokół podpisały, natomiast administracja amerykańska nie przewiduje przedłożenia tego dokumentu do ratyfikacji przez Kongres w najbliższym czasie, uzależniając ten fakt m.in. od uczestnictwa krajów rozwijających się w globalnym wysiłku na rzecz redukcji emisji oraz nieskrępowany międzynarodowy handel tymi emisjami (Barc, Jaworski 1999).

## 5. Liberalizacji rynku energii a rynek węgla

Jeszcze do niedawna wytwarzanie energii elektrycznej w większości krajów — poza być może USA, Niemcami i Japonią — było domeną państwa. Elektroenergetykę traktowano jako dziedzinę strategicznego zainteresowania państwa i uważano, że tylko państwo jest w stanie zapewnić obywatelom nieprzerwane dostawy energii i to po najniższych cenach.

Obecne tendencje na świecie to kierunek na prywatyzację i decentralizację. W wyniku takich działań sektor wytwarzania energii przestaje być monopolem i rozpada się na szereg niezależnych

przedsiębiorstw, które muszą zabiegać o odbiorców w ramach rynkowej konkurencji. Liberalizacja elektroenergetyki jest korzystna szczególnie dla odbiorców energii, którzy zaczynają korzystać z beneficjów konkurencji rynkowej pomiędzy wytwórcami.

W przededniu masowej liberalizacji znajduje się również europejski sektor energetyczny. W ciągu najbliższych dziesięciu lat Unia Europejska pragnie sfinalizować proces otwierania zmonopolizowanych dziś rynków dla międzynarodowej konkurencji. Dla potencjalnych klientów stwarza to możliwość wyboru dostawcy energii, natomiast dla wytwórców energii, czyli firm energetycznych — często z międzynarodowym kapitałem — oznacza to sytuację, w której będą zmuszeni do walki o klientów w wyniku możliwości zaistnienia na rynku dowolnego kraju członkowskiego Unii.

Elektrownie węglowe będą zmuszone konkurować w systemie z innymi nośnikami w oparciu o niskie ceny węgla. Liberalizacja rynku energetycznego stanowi więc poważne wyzwanie dla przemysłu górniczego, ponieważ węgiel może stawać się coraz mniej konkurencyjnym paliwem. W wyniku tego niektóre elektrownie, które tradycyjnie spalały węgle wysokiej jakości, będą zmuszone szukać tańszych paliw, o gorszej jakości.

Perspektywa liberalizacji rynku spowodowała wyraźny spadek cen energii elektrycznej, szczególnie w Niemczech, ale nadal występują znaczne różnice w cenach sprzedaży energii w poszczególnych krajach, wynikające z polityki socjalnej i podatkowej.

Ubocznym skutkiem liberalizacji może być dążenie do lokalizowania działów przemysłu o dużym zużyciu energii w regionach (krajach) gdzie ta energia jest najtańsza. Kluczowym zagadnieniem wprowadzania konkurencji będą ceny przesyłu (opłaty za przesył) energii elektrycznej.

## Podsumowanie

Prognozy dla rozwoju przemysłu węglowego i zużycia węgla na najbliższe dwie dekady będą zależą od różnorodnych wzajemnie powiązanych czynników, takich jak: światowe zapotrzebowanie na energię, dostępność zasobów węgla, czynniki techniczne i ekonomiczne związane z wydobyciem, transportem i wykorzystaniem, łącznie ze światowym handlem węglem, struktura rynku energii i stopień jego liberalizacji, czynniki środowiskowe (kwaśne deszcze i ocieplenie klimatu), zagadnienia ekonomiczne i środowiskowe związane z wykorzystaniem paliw alternatywnych.

Na przyszłe trendy w zużyciu paliw kopalnych do wytwarzania energii oddziaływać będzie również polityka rządów skierowana na obniżenie emisji dwutlenku węgla. Można się spodziewać wzrostu kosztów pozyskania wszystkich paliw kopalnych do wytwarzania energii w proporcji podobnej do zawartości pierwiastka C w tych paliwach, a to będzie najbardziej dotkliwie dla węgla. Polityka w sprawie zmian klimatu wprowadza wysoki poziom niepewności do analiz przyszłości rynku węglowego. Niepewność co do efektu (zysku) może mieć wpływ na decyzje inwestycyjne zarówno po stronie producentów węgla, jaki i jego użytkowników (Lorenz 1999).

Można zidentyfikować liczne zagrożenia dla przyszłości węgla, np.:

- ◆ ograniczenia w subsydiowaniu górnictwa węglowego w wielu krajach, szczególnie — choć nie wyłącznie — w Europie Zachodniej i w krajach byłego bloku komunistycznego,



- ◆ starzejące się kopalnie i niski poziom inwestycji w wielu tradycyjnie „węglowych” krajach,
- ◆ odkrycie rozległych złóż gazu ziemnego, postęp w rozwoju wykorzystania energii odnawialnej oraz dostępność (w niektórych krajach) energii jądrowej — jako alternatywnych źródeł energii,
- ◆ deregulacja na rynku energii elektrycznej, która promuje użytkowanie gazu ziemnego zamiast węgla, ze względu na niższe koszty kapitałowe nowych elektrowni na gaz w porównaniu z węglowymi,
- ◆ coraz większy nacisk na oszczędzanie energii jako drogę do zmniejszenia zapotrzebowania na energię w ogóle,
- ◆ zagadnienia ochrony środowiska (ograniczenia lokalne, regionalne, globalne).  
Jednakże można również znaleźć wiele korzystnych dla węgla okoliczności, np.:
- ◆ szybki wzrost zużycia energii w wielu krajach o rozwijających się gospodarkach (zwłaszcza — południowo-wschodnia Azja), powodujący wzrost zapotrzebowania na tani węgiel oraz inne nośniki,
- ◆ rosnące szanse dla eksporterów o niskich kosztach ze względu na ograniczenia w subsydiach dla górnictwa w regionach o wysokich kosztach wydobycia (Europa),
- ◆ obniżenie średnich całkowitych kosztów produkcji węgla, co może stanowić czynnik atrakcyjności finansowej prowadzący do zwiększenia zużycia węgla,
- ◆ szanse rozwoju dla podmiotów (firm) związanych z rozwojem czystszych metod spalania węgla oraz metod ograniczania emisji ze spalania,
- ◆ liberalizacja rynku energii elektrycznej, która w niektórych rejonach świata (zwłaszcza USA) może prowadzić do zwiększenia zużycia taniego węgla, szczególnie o niskiej zawartości siarki,
- ◆ trwająca niechęć do uzależniania się od importu nośników energii jak ropa czy gaz, występująca w części krajów, które doświadczyły skutków poprzednich naftowych „szoków” cenowych (1973, 1979).

W skali globalnej węgiel wciąż odgrywa znaczącą rolę w bilansie energii pierwotnej.

Generalnie, w najbliższej przyszłości nie powinno być żadnych problemów z zaspokojeniem popytu na węgiel. Optymistyczne przewidywania co do wzrostu gospodarczego w Azji i Europie w ciągu najbliższych 5 lat powinny w rezultacie spowodować umiarkowany wzrost na rynku węgla energetycznego, natomiast nie przewiduje się poprawy koniunktury dla rynku węgla koksowego. Dostawcy marginalni (zamykający bilans) jak USA, prawdopodobnie stracą udział w rynkach zbytu na rzecz producentów o niższych kosztach, takich jak Australia czy Indonezja.

Można wymienić wiele przyczyn niskich obecnie cen węgla na rynkach światowych, lecz najważniejsze z nich to: nadpodaż węgla, konkurencyjność ze strony innych nośników oraz generalnie niska wartość lokalnych walut. Koszty produkcji węgla, konsekwentnie obniżane na skutek wprowadzania bardziej efektywnych technologii górniczych oraz nowych tańszych operacji przerobczych, również prowadzą do obniżania realnych cen węgla.



## Literatura

- BLASCHKE W., LORENZ U., OZGA—BLASCHKE U., 1999 — Światowy rynek węgla kamiennego. Mat. Konf.: Reforma polskiego górnictwa węgla kamiennego — monitorowanie realizacji, Ustroń 1999.
- BROADBENT G.A., 1999 — Competitiveness of coal — the evolution of price. Wyd. IEA Coal Research — CS/05, marzec.
- BARC W., JAWORSKI W., 1999 — Konwencja klimatyczna — rok po Kioto. Biuletyn Miesięczny PSE S.A., styczeń.
- CHADWICK J., 1999 — World coal. Mining Magazine. Vol. 181, No 3.
- LORENZ U., 1999 — Międzynarodowy rynek węgla energetycznego — uwarunkowania i zagrożenia. Mat. XIII Konf. z cyklu: Zagadnienia surowców energetycznych w gospodarce krajowej. Wyd. IGSMiE PAN, Kraków, Seria Sympozja i Konferencje nr 39, str. 317—326.
- Community imports of power station coal from non-member countries in 1998, 1999 — Raport Komisji Europejskiej, Bruksela, 30 sierpnia 1999.
- Coal Information 1997 (1998 Edition) — wyd. IEA, 1998.
- Coal Week International (CWI), 1991—1999 — tygodnik, wyd. McGraw-Hill Co. Inc., Waszyngton.
- Coal Year 1999 — FT International Coal Report — Przegląd i analizy międzynarodowego rynku węgla, maj 1999.
- Energy Policies in IEA Countries — Raport Międzynarodowej Agencji Energii IEA, 1998.
- Engineering & Mining Journal (e&mj), 1999 — DOE examines 50 yr of the U.S. Coal Industry. p. 16G. August 1999.
- International Bulk Journal (IBJ), 1999 — China's surprise (p.23), India Coal — Regulation review (p. 25—27). October 1999.
- International Coal Report — wyd. Financial Times, (wybrane numery z lat 1998—99)
- Węgiel, ropa, gaz na świecie, maj 1999 — Wyd. Agencja Rynku Energii, Warszawa.
- World Coal, 1999 — China Report — Coal in transition. Vol. 8, No 10, p. 24—29.
- World Coal Institute (WCI), 1999 — Statistics — Coal Facts.

## Streszczenie

Węgiel wciąż odgrywa znaczącą rolę w globalnym bilansie energii pierwotnej i jak się wydaje — chociażby ze względu na wielkość zasobów — węgiel pozostanie ważnym paliwem dla energetyki. W artykule przedstawiono analizę obecnej sytuacji na światowych rynkach węgla energetycznego. Podano informacje o głównych producentach i eksporterach węgla na świecie oraz o najważniejszych regionach importu. Szczególną uwagę zwrócono na rynek europejski, ponieważ import do krajów Unii Europejskiej stanowi aż 30% światowych obrotów węglem energetycznym. Przedstawione również zostało zagadnienie cen węgla na rynkach międzynarodowych oraz czynniki wpływające na poziom tych cen. Przedstawiono również wpływ międzynarodowych konwencji „ekologicznych” na rynek węgla, jako że węgiel jest postrzegany jako paliwo szkodliwe dla środowiska. Zwrócono również uwagę na wpływ liberalizacji rynku energii na rynek węgla. W konkluzji zestawiono zagrożenia oraz korzystne okoliczności dla węgla jako paliwa w przyszłości.

## **Hard steam coal in the international markets**

KEY WORDS: steam coal, coal market, coal prices, environmental protection

### **Summary**

Coal still plays the significant role in global primary energy balance and as it seems — at least because of the magnitude of the resources — will remain an important fuel for power generation.

Paper presents an analysis of current situation in the international steam coal market. An information on main coal producers in the world and most important import areas has been given. Special attention was put on European market because steam coal import to European Community Countries makes 30% of global steam coal market. Issues of coal prices in the international coal markets and factors having an effect on price level has been also presented. The impact of international ecological conventions and liberalisation of electricity supply systems on coal market have been presented as well. In conclusion — the opportunities and threats for coal as fuel for power generation in future have been listed.