

Eugeniusz CISZAK

ZAMIERZENIA I KIERUNKI ROZWOJU WYDOBYCIA WĘGLA W ŚWIECIE NA TLE PRZEWDYWANYCH POTRZEB ENERGETYCZNYCH

1. WSTĘP

Przeprowadzone w ostatnich latach studia prognostyczne, dotyczące problemów energetycznych oraz produkcji i handlu węglem w świecie, wskazują na znaczącą rolę węgla. Wynika to ze związku, jaki zachodzi pomiędzy rozwojem gospodarczym krajów a wzrostem zapotrzebowania na energię. W krajach posiadających znaczące zasoby węgla i rozwinięty przemysł górniczy działania takie zmierza także do zmniejszenia uzależnienia się od innych nośników energetycznych.

Pierwsze zdecydowane działania, mające na celu ustalenie strategii energetycznych, pojawiły się po kryzysie naftowym w latach 1973/74. Ugruntowanie ich nastąpiło w krajach importujących węgiel po okresie 1980/81, kiedy w Polsce - wówczas kraju będącym trzecim eksporterem węgla w świecie - nastąpił kryzys, który spowodował poważne zachwianie, głównie europejskiego rynku węglowego. W konsekwencji podjętych przez importerów paliw działań wprowadzono dywersyfikację nośników energetycznych, jak i stref geograficznych w handlu węglem i ropą. Te dwa bowiem nośniki energetyczne stanowią 76% udział w produkcji energii [1].

Prognozy energetyczne - zarówno dotyczące bilansów krajów, jak i rozpatrywane globalnie w skali świata - wskazują na rosnącą rolę węgla w przyszłości. Wynika to między innymi z:

- wielkości zasobów przemysłowych węgla (około 730 miliardów tpu węgla wobec 658 miliardów baryłek ropy [2]),
- geograficznego rozmieszczenia zasobów węgla (odnosi się to do ponad 80 krajów),
- stałego rozwoju technologii wydobycia węgla,
- postępu technicznego w zakresie spalania i przetwórstwa węgla mogącego spełniać wymogi w zakresie ochrony środowiska,
- dostępności, w ograniczonym wprawdzie zakresie, kapitału inwestycyjnego na rynkach krajowych i międzynarodowych.

Taką również ocenę przedstawiają m.in. do dziś aktualne w znacznej części wnioski wynikające m.in. z pracy "Węgiel - most ku przyszłości" C.L. Wilsona [1].

O roli węgla w przyszłości w warunkach przewidywanej w ciągu najbliższych lat poprawy sytuacji gospodarczej w świecie, decydować będzie praktycznie pierwsza "dziesiątka" krajów:

- zużywających największą ilość węgla (w 1980 r. produkcja węgla kamiennego w świecie wyniosła 2.918 milionów ton [3], podczas gdy pierwsza dziesiątka ww. krajów zużyła 2.160 milionów ton [4]. Kraje te bowiem będą nadal miały wpływ na pozyskiwanie i przetwórstwa węgla oraz na kształtowanie się cen węgla na rynkach światowych,
- producentów węgla [4], tj. krajów, które w 1980 r. wydobyły 2.312 milionów ton, tj. 86,9% produkcji światowej. Według prognozy [4] kraje te utrzymają w przyszłości swoją pozycję największych producentów węgla,
- eksportujących węgiel, a w szczególności krajów, które np. w roku 1980 wyeksportowały 232,8 milionów ton (96,4% światowego eksportu węgla). W grupie tej przewidywane są największe zmiany wśród krajów - eksporterów występujących w pierwszej dziesiątce [4],
- importujących największe ilości węgla, tj. krajów, które np. w 1980 r. zakupiły 187,6 milionów ton węgla (tj. 70,3% ogólnego importu światowego). W szczególności dotyczy to Europy Zachodniej i Azji. W grupie tej przewidywane są zmiany krajów partycypujących o znaczącym imporcie.

Na rozwój produkcji węgla i handel węglem wpływ będą również miały następujące czynniki:

- kierunki działania OPEC [5] na kształtowanie podaży i cen ropy naftowej,
- okres wychodzenia ze stagnacji gospodarczej w świecie,
- stwarzanie poprzez prognozy rządowe korzystnych warunków dla ochrony rodzimego przemysłu węglowego na drodze legislacyjnej i fiskalnej.

Czynniki te, wobec długich okresów tworzenia nowych zdolności produkcyjnych w przemyśle węgla kamiennego (lead time), będą ostatecznie miały największy wpływ na poziom produkcji i handel węglem na przełomie lat 2000 [6].

2. ZASOBY

Ilościowe i jakościowe stany zasobów nośników energetycznych ulegają ciągłym zmianom w wyniku zarówno prowadzonych prac geologicznych, jak i eksploatacji złóż.

Z kolei definicje określające "zasoby" (resources) i "zapasy" lub "zasoby przemysłowe" (reserves) stosowane w różnych krajach nie pozwalają na ścisłą wzajemną porównywalność.

Można jednak bez większego błędu przyjąć zasadę ogólnego podziału zasobów na:

- zasoby geologiczne, które odpowiadają pojęciu ogólnej ilości węgla in situ (coal-in-place) - wg Światowej Konferencji Energetycznej. Odpowiednikiem tego pojęcia w wielu krajach jest pojęcie zasobów geologicznych, jako "geological reserves",
- zasoby przemysłowe, tj. odpowiadające tym ilościom zasobów, które mogą być ekonomicznie wyeksploatowane przy obecnej technologii i bieżących cenach i kosztach. Określa się je również jako "technicznie i ekonomicznie odzyskiwalne zasoby" ("technically and economically recoverable reserves").

Dalsza szczegółowa klasyfikacja zasobów węgla oparta jest na ogół na normach krajowych. Uwzględniają one m.in. podział na typy węgla, stopień rozpoznania złoża, wartość kaloryczną węgla, jego parametry jakościowe, charakter użytkowy węgla, głębokość zalegania itp. W praktyce eksploatacyjnej kopalń stosowane są często dalsze gradacje zapasów, wynikające najczęściej z potrzeb technologii eksploatacji. Podziały te wiążą się przede wszystkim z oceną grubości i upadów pokładów, gazowości złoża, skłonności do tąpnięć itp.

2.1. Szacunek zasobów węgla na świecie - w mld tpu

Według	Zasoby geologiczne (bogactwo złóż) [6]	Zasoby bilansowe - szacunkowo - [12]
WEC - 1974 [7]	8603	473
WEC - 1976 [7]	9045	560
WEC - 1977 [7]	10124	637
WAES - 1977 [8]	11000	600
IEA - 1977 [9]	10124	637
WOCOL- 1980 [7]	10750	663
WEC - 1983 [10]	10500	720

Jak wynika z powyższej tablicy bogactwo złóż węgla w świecie szacować można na 10-11 bilionów tpu, natomiast zasoby bilansowe na około 600 mld tpu.

Według najnowszych danych WEC bogactwa złóż i zasoby węgla, czyli zasoby pewne w złożu i zasoby do odzyskania, wynoszą:

2.1.1. Przybliżone ilości niektórych kopalnych paliw stałych w świecie

Kopalne paliwa stałe	Zasoby pewne w złożu w mld		Zasoby pewne do odzyskania, mld		Współczynniki przeliczeniowe na tpu
	ton ^{x)}	tpu ^{x)}	ton	tpu	
Węgiel bitumiczny i antracyt	920	658	515	368	0,715
Węgiel subbitumiczny	260	100	166	64	0,385
Lignit	340	131	265	102	0,385
Torf	52	17	24	8	0,325
R a z e m		906		542	

x) WEC - 1983, Oszacowanie bogactw energetycznych.

Między tablicą 2.1.1 a 2.1 zachodzą pewne różnice w terminologii. Termin "zasoby pewne w złożu" (tablica 2.1.1) obejmuje bowiem bogactwa złóż określone jako "zasoby pewne paliw kopalnych w złożu, stanowiące tę część ogólnej ilości bogactw złóż, które nie tylko zostały dokładnie określone, ale ocenia się je również jako nadające się do ekonomicznej eksploatacji w obecnych i przyszłych warunkach miejscowych, przy zastosowaniu istniejącej dostępnej technologii".

Według tablicy 2.1 nazwa "zasoby geologiczne" oznacza ilość węgla w złożu ogółem.

Dane WEC - 1983 zawarte w tablicy 2.2.2 różnią się dość znacznie od wielkości podanych w tablicy 2.1. Mając na względzie szczegółowe materiały źródłowe, jakimi posługuje się WEC, można uważać dane te za najbardziej aktualne.

Wielu ekspertów [2] utrzymuje, że ocena bogactw i zasobów węgla jest na ogół niższa od stanu rzeczywistego. Wynika to z braku kompletnych danych, jak też pełnej weryfikacji dokumentacji geologicznej złóż. W tym aspekcie również jest bardzo zróżnicowany zasięg głębokościowy badań geologicznych, co szczególnie odnosi się do badań zasobów w Stanach Zjednoczonych AP, Australii a także w Indiach, gdzie większość złóż udokumentowano do 300 m głębokości.

2.2. Światowe zasoby ważniejszych nośników energetycznych

mld tpu

Nośnik energii	Zasoby do odzyskania	Zasoby dodatkowe - prawdopodobne	Ogółem zasoby	1982 produkcja	Przybliżona żywotność zasobów "do odzyskania" w latach
1	2	3	4	5	6
Gaz ziemny	108	222	330	1,95	50
Ropa	136,5	301,5	438	4,2	30

cd. zestawienia ze str. 6

1	2	3	4	5	6
Łupki ropoosne, oleje ciężkie, piaski ropoosne	129	553,5	682,5	-	-
Węgiel (WEC - 1983)	720 542	10,500	11,220	3	240
Energia jądrowa - uran	69	93	162	0,15	

Jak wynika z powyższego zestawienia stosunek wydobycia poszczególnych nośników energetycznych do wielkości zasobów (reserves) nie pozostaje w żadnych proporcjach. Wg prof. dr Jurgen Falbe [13] relacje zasobów geologicznych do zużycia podstawowych nośników energii pierwotnej w 1981 r. kształtowały się w stosunku procentowym jak w tabl. 2.3.

2.3. Zasoby światowe i zużycie paliw

Nośnik	Zasoby geologiczne	Zużycie gospodarcze w 1981 r.
Gaz ziemny	3%	23%
Ropa	14%	44%
Węgiel	83%	33%
R a z e m	100%	100%

Powyższe dane wskazują, że węgiel ma ogromne możliwości zastąpienia innych nośników energetycznych, przy dalszym rozwoju technologii eksploatacji złóż umożliwiających zmniejszenie kosztów produkcji oraz przy stworzeniu odpowiedniego klimatu dla jego szerszego wykorzystywania.

Zasoby węgla są rozłożone geograficznie na obszarze całego świata bardziej równomiernie aniżeli zasoby ropy naftowej czy gazu. Występują one w ponad 80 krajach [1]. Głównie jednak koncentrują się na półkuli północnej.

Ocenę zasobów złóż węgla w krajach posiadających najbogatsze złoża przedstawia tablica 2.4.

Dane z tablicy 2.4 należy uważać jako szacunkowe, gdyż nie wszystkie kraje publikują pełne informacje o swoich zasobach. Na przykład w Indiach ilość zasobów "pewnych do odzyskania" może być oceniana na około 30 mld ton, a w Republice Płd. Afryki na 59 mld t [14]. W NRD "pewne, całkowite zasoby do odzyskania" w warunkach ekonomicznie opłacalnej eksploatacji szacowane są na 25,3 mld t [15]. Liczby tablicy 2.4, wskazują, że w posiadaniu 3 pierwszych krajów, tj. USA, ZSRR i ChRL - znajduje się około 64% światowych zasobów węgla.

Kraje te należą również do grupy największych producentów węgla: wydobły one w roku 1982 ponad 65% produkcji światowej węgla kamiennego [16].

2.4. Dziesięć krajów mających największe ilości pewnych zasobów do odzyskania^{x)}

mld t

Lp.	Węgiel bitumiczny oraz antracyt		Węgiel subbitumiczny oraz węgiel brunatny	
	K r a j	mld t	K r a j	mld t
1	USA	125,3	USA	131,7
2	ZSRR	108,9	ZSRR	131,5
3	ChRL	99,0	Australia	38,2
4	Rep. Płd. Afryki	51,8	RPN	35,1
5	RPN	29,9	Jugosławia	16,5
6	Australia	27,4	Brazylia	13,0
7	Polska	27,0	Polska	12,0
8	Wielka Brytania	4,6	Węgry	4,0
9	Botswana	3,5	Bułgaria	3,7
10	Czechosłowacja	2,7	Czechosłowacja	2,8
R a z e m		480,1		388,5

^{x)} Na podstawie materiałów Światowej Konferencji Energetycznej (WEC) z roku 1983.

W związku z dalszymi badaniami geologicznymi można oczekiwać zwiększenia ilości zasobów na obszarach Ameryki Łacińskiej, Australii, Płd. Afryki i również w rejonach Dalekiego Wschodu w granicach ZSRR, Indii i Chińskiej Republiki Ludowej.

Można się nadto spodziewać, że przeklasyfikowanie zasobów "pewnych w złożu" na zasoby "do odzyskania" (w warunkach ekonomicznie opłacalnych) nastąpi stosunkowo szybciej w tych krajach, w których przemysł górniczy jest silnie rozwinięty. Wiąże się to z koniecznością zapewnienia odpowiednich zasobów węgla dla przyszłych przedsięwzięć eksploatacyjnych.

3. PERSPEKTYWY ENERGETYCZNE ŚWIATA

Opracowania IEA, OECD, ECE^{x)}, a także innych organizacji i instytucji, koncentrują się na ogół na analizie problematyki energetycznej krajów

^{x)} IEA - International Energy Agency, Międzynarodowa Agencja Energetyczna,
 OECD - Organization for Economic Cooperation and Development,
 Organizacja Międzynarodowej Współpracy i Rozwoju,
 ECE - Economic Commission for Europe, Europejska Komisja Gospodarcza ONZ.

członkowskich. Wiele jednak materiałów przygotowanych na Światową Konferencję Energetyczną ujmuje odnośne problemy zarówno w skali globalnej, jak i w podziale na kraje Północy i Południa, z uwzględnieniem odmiennych uwarunkowań rozwoju sytuacji energetycznej, a w szczególności różnej roli głównych nośników energii w krajach Północy i Południa^{x)}.

Przyjęto podział na 2 scenariusze rozwoju sytuacji międzynarodowej. Scenariusz I można by określić jako scenariusz optymistyczny. Zakłada on, że po obecnym kryzysie w stosunkach politycznych i ekonomicznych, świat pójdzie dalej drogą pokojowego rozwoju, zapewniającego odpowiedni wzrost gospodarczy. Scenariusz II można by określić jako bardziej pesymistyczny^{xx)}. Zakłada on wzrost napięcia w stosunkach międzynarodowych, pogłębianie dysproporcji pomiędzy krajami rozwiniętymi i krajami Trzeciego Świata oraz wzrost niepewności ekonomicznej. W dalszym ciągu scenariusze będą nazywane skrótowo: (I) i (II).

3.1. Przewidywane kształtowanie się światowej konsumpcji energii

Światowa konsumpcja energii zwiększyła się z 4,7 mld tpu w roku 1960 do 9,7 mld tpu w roku 1978.

Przewiduje się możliwość wzrostu światowej konsumpcji energii do 14,4 mld tpu (II), względnie nawet 16,7 mld tpu (I) w roku 2000. Są to niewątpliwie liczby imponujące. W okresie pomiędzy rokiem 1978 a 2020 przewiduje się możliwość podwojenia, a nawet potrojenia poziomu światowej konsumpcji energii.

Inaczej przedstawia się ocena średniorocznej dynamiki wzrostu konsumpcji. Przewiduje się znaczny spadek tej dynamiki z ponad 4% w okresie 1960-1978 do 1,8% (II) względnie 2,5% (I) w roku 2000. Oznacza to obniżenie średniorocznego tempa wzrostu konsumpcji o połowę. Przewiduje się powolny wzrost dynamiki konsumpcji energii na głowę ludności z 1,6 tpu w roku 1960 do 2,3 tpu w roku 1978 do 2,4-2,7 tpu w roku 2000.

W latach 1960-1978 konsumpcja na głowę ludności wzrosła o 0,7 tpu. Natomiast dla okresu około 40 lat, tj. do roku 2020, przewiduje się wzrost zaledwie o 0,3-1 tpu.

^{x)} Podział na kraje Północy i Południa odpowiada generalnie podziałowi na kraje przemysłowo rozwinięte i kraje Trzeciego Świata. Afryka Płd. jest zaliczona do "Północy". Nazwy "Południe" i "Kraje Trzeciego Świata" są w tekście używane alternatywnie. "Kraje Trzeciego Świata" = kraje rozwijające się (Less developed countries). Układ takiego podziału wprowadzony w dziedzinie energetyki przez WEC.

^{xx)} W kategoriach dochodu narodowego brutto, dla scenariusza (I) wskaźnik wzrostu tego dochodu będzie wynosił 3,6% rocznie do roku 2000 i 2,9% w latach 2000-2020, w porównaniu ze wskaźnikiem 5% dla okresu 1960-1978. Przy scenariuszu (II) tempo wzrostu DNB będzie słabsze: 2,6% do roku 2000 i 2% w okresie 2000-2020.

Zapotrzebowanie na energię krajów uprzemysłowionych wzrośnie z 7,1 mld tpu w roku 1978 do 10-11,4 mld tpu w roku 2000. Jeśli chodzi o kraje Trzeciego Świata, to przewiduje się wzrost zapotrzebowania na energię z 2,4 mld tpu w roku 1978 do 4,3-5,7 mld tpu w roku 2000. Oznaczałoby to wzrost udziału krajów Trzeciego Świata w światowej konsumpcji energii z 23% w roku 1960 i 24% w roku 1978 do 34% (I) względnie 31% (II) w roku 2000.

Różnica pomiędzy konsumpcją energii na głowę ludności w krajach Północy i Południa wynosiła 3,1 tpu w roku 1960 i 3,8 tpu w roku 1978. Przewiduje się, że różnica ta może wzrosnąć do prawie 7,1-8,6 tpu w roku 2020.

3.2. Zmiany strukturalne na światowym rynku energetycznym

Ropa naftowa. Przewiduje się spadek udziału ropy naftowej w światowym bilansie energetycznym z 40% w roku 1978 do około 30% w roku 2000. Scenariusz II zakłada możliwość osiągnięcia pułapu zapotrzebowania światowego na ropę naftową w wysokości 4 mld tpu w roku 2000, a następnie spadek do 3,4 mld tpu w roku 2020.

Natomiast scenariusz I zakłada wolniejszą substytucję ropy naftowej. W efekcie, światowe zapotrzebowanie na ropę naftową mogłoby wzrosnąć nawet do 4,9 mld tpu w roku 2000 i 5,1 mld tpu w roku 2020.

Gwałtowna zmiana cen ropy naftowej przez OPEC w 1973 roku i dalsza podwyżka cen na przełomie lat 1979/80, a także łagodny spadek cen w latach 1981/85 i załamanie się cen na przełomie listopada 1985 i lipca 1986 r. powodowały kolejne perturbacje na światowych rynkach paliwowych.

Oceniając te wydarzenia z dystansu czasu gospodarka światowa ma wielki dług w stosunku do OPEC - inspiratora tych wydarzeń. Spowodowały one bowiem zahamowanie trendu nieopanowanej konsumpcji ropy naftowej. W wyniku pierwszych dwóch ww. skoków cen światowych, konsumpcja tego paliwa wyniosła w 1983 r. tylko 20 mld baryłek a nie 40 mld, jak można było prognozować wg trendu zużycia ropy naftowej z lat poprzednich [6].

Węgiel. W latach 1960-1978 doszło do znacznego spadku udziału węgla w pokryciu światowego zapotrzebowania na energię - z 36% do 25%. (W cyfrach bezwzględnych nastąpił wzrost ilościowy z 1,7 mld tpu do 2,4 mld tpu).

Przewiduje się, że w przyszłości umacniać się będzie tendencja wzrostowa udziału węgla do 28% w roku 2000 (4-4,6 mld tpu). Począwszy od roku 2000 węgiel może stać się znowu wiodącym źródłem energii na świecie.

Należy podkreślić, że produkcja światowa węgla kamiennego po raz pierwszy w 1983 r. przekroczyła 3 mld t, a w 1985 r. wynosiła już 3,234 mld t węgla kamiennego i 1,173 mld t węgla brunatnego.

Energia jądrowa. Rozwój energii jądrowej powinien również przyczynić się do zmniejszenia roli ropy naftowej w światowym bilansie energetycznym. Zakłada się możliwość wzrostu udziału energii jądrowej w pokryciu światowego zapotrzebowania na energię z 2% w roku 1978 do 8% w roku 2000 (1,1-1,4 mld tpu).

Gaz ziemny. Przewiduje się znaczny wzrost światowego zapotrzebowania na gaz ziemny z 1,7 mld tpu w roku 1978 do 2,6-3,1 mld tpu w roku 2000. Zakłada się przy tym utrzymanie obecnego udziału gazu ziemnego w światowym bilansie energetycznym na poziomie 17%.

Energia wodna. Przewiduje się również wzrost produkcji energii wodnej z 0,6 mld tpu w 1978 r. do 0,9-1 mld tpu w roku 2000. Tym samym energia wodna otrzymałaby swój 6-7-procentowy udział w pokryciu światowego zapotrzebowania na energię. Przewiduje się także stopniowy wzrost udziału nowych nośników energii do 3% w roku 2000 (428,6 mln tpu).

Zmiany strukturalne. Należy stwierdzić, że w zakresie kształtowania się konsumpcji i podaży energii, występują istotne różnice pomiędzy Północą i Południem.

W krajach Północy preferowanym - alternatywnym w stosunku do ropy naftowej - nośnikiem energii będzie węgiel. Jego udział w podaży energii zmniejszył się z 40% w roku 1960 do 25% w roku 1978, jednakże przewiduje się znaczny wzrost udziału węgla w przyszłości - do 31% w roku 2000. W liczbach bezwzględnych oznacza to wzrost z 1,9 mld tpu w roku 1978 do 3,1-3,4 mld tpu w roku 2000.

Zróżnicowany będzie również rozwój energetyki jądrowej w krajach Północy i Południa. W krajach Północy energia jądrowa stanie się drugim, najważniejszym alternatywnym w stosunku do ropy naftowej nośnikiem energii. Jej udział w podaży energii przypuszczalnie zwiększy się z 3% w roku 1978 do 11% w roku 2000 (1,1-1,3 mld tpu). W krajach Południa rozwój energetyki jądrowej będzie ograniczony. W efekcie udział jej w łącznej podaży energii tych krajów wyniesie w roku 2000 przypuszczalnie tylko 2%.

Według niektórych ostatnich publikacji pewien wpływ na planowany w poprzednich latach szybki rozwój energetyki jądrowej może mieć awaria w czarnobylskiej elektrowni jądrowej, jaka miała miejsce 26 kwietnia 1986 r.

Ekspertci twierdzą, że jest jednak przedwczesne ocenianie jej skutków pod kątem zamówień, budowy i przekazywania do eksploatacji nowych elektrowni jądrowych. Wcześniej oceniano, że 21% energii elektrycznej produkowano w 1985 r. w elektrowniach jądrowych, a do roku 2000 ilość ta mogłaby ulec podwojeniu [17].

Udział energii wodnej w łącznej podaży energii krajów Północy zmniejszy się z 6% (0,4 mld tpu) w roku 1978 do 5% w roku 2020 (ok. 0,7 mld tpu). Szczególnie kraje Południa dysponują dużym potencjałem rozwojowym w zakresie energii wodnej. Przewiduje się, że bardzo wyraźna ekspansja energii wodnej w tych krajach nastąpi po roku 2000. Energia wodna pokrywała w roku 1978 - 6% zapotrzebowania krajów Trzeciego Świata na energię. Wielkość produkcji energii wodnej wynosiła w tym czasie ponad 0,1 mld tpu. Przewiduje się wzrost udziału energii wodnej w krajach Trzeciego Świata do 7% w roku 2000 (0,3-0,4 mld tpu).

Ocenia się, że w roku 2020 na kraje Trzeciego Świata przypadnie 50-60% światowej produkcji energii wodnej.

Rozwój nowych nośników energii odbywać się będzie w krajach Północy i Południa w sposób bardziej zbliżony. Być może rozwój ten będzie nawet bardziej wyraźny w krajach Południa. Przewiduje się, że nowe nośniki energii zapewnią w krajach Północy i Południa 2-3% łącznej podaży energii w roku 2000.

3.3. Rola węgla w krajach Północy i Południa oraz w głównych rejonach konsumpcji

Przewiduje się, że w przyszłości umacniać się będzie tendencja wzrostowa udziału węgla w bilansie energetycznym świata. Począwszy od roku 2000 węgiel stanie się znowu wiodącym źródłem energii na świecie.

Węgiel będzie preferowanym - alternatywnym w stosunku do ropy naftowej - nośnikiem energii, szczególnie w krajach Północy. Oczekuje się, że konsumpcja węgla w tych krajach wzrośnie z 1,9 mld tpu w roku 1978 do 3,1-3,4 mld tpu w roku 2000.

Również w światowej podaży węgla, dominującą rolę odgrywać będą nadal kraje Północy. Przewiduje się, że ich udział w podaży w okresie do roku 2020 kształtować się będzie na poziomie 73-78%.

Podaż i popyt w zakresie węgla pod koniec lat siedemdziesiątych były w krajach Północy zrównoważone. Ocenia się, że w okresie do roku 2000 może wystąpić w tych krajach nadwyżka podaży węgla rzędu około 143 mln tpu. Natomiast w dalszym okresie do roku 2020 może dojść do powstania deficytu rzędu 20,6 mln tpu.

Największym producentem i konsumentem węgla na świecie jest Europa Wschodnia.

W roku 1978 produkcja węgla tego rejonu wynosiła prawie 857 mln tpu. Podaż węgla Europy Wschodniej będzie zwiększała się również w przyszłości - jakkolwiek w trudniejszych warunkach - do poziomu ocenianego na 1,1-1,3 mld tpu w roku 2020. Natomiast udział tego rejonu w światowej konsumpcji węgla zmniejszy się z 34% w roku 1978 do 15-18% w roku 2000.

Drugie miejsce w konsumpcji węgla zajmuje Ameryka Północna. W rejonie tym jeszcze ponad 70% konsumpcji energii przypada na paliwa węglowodorowe. W przyszłości przewiduje się jednak daleko idące zmiany struktury konsumpcji i podaży energii, Zakłada się w szczególności możliwość wzrostu konsumpcji węgla do 1,1-1,3 mld tpu w roku 2000 i 2,1-2,6 mld tpu w roku 2020. (W roku 1978 konsumpcja węgla w Ameryce Północnej wynosiła 528,6 mln tpu).

Ameryka Północna ma bardzo ambitne plany daleko idącej substytucji ropy naftowej. W przypadku realizacji tych planów rejon ten stałby się, już począwszy od roku 2000, największym konsumentem węgla na świecie. Około roku 2020. 1/3 światowej konsumpcji węgla przypadłaby na Amerykę Północną.

W Europie Zachodniej udział węgla w bilansie energetycznym spadł w latach 1960-1978 z 55% do 21%. I w tym rejonie przewiduje się znaczne zmia-

ny strukturalne konsumpcji i podaży energii w przyszłości. Dzięki oczekiwanej ekspansji węgla udział tego nośnika w łącznej podaży energii winien wzrosnąć w roku 2000 do 30%, tj. do poziomu 0,8-1 mld tpu (1978 - 371,4 mln tpu).

W krajach Południa węgiel odgrywać będzie mniejszą rolę. W latach 1960-1978 węgiel pokrywał około 23% zapotrzebowania energetycznego krajów Trzeciego Świata. Przewiduje się spadek tego udziału w okresie do roku 2000 do poziomu 20-22%. Natomiast w liczbach bezwzględnych przewiduje się wzrost konsumpcji węgla z 0,6 mld tpu w roku 1978 do 0,9-1,1 mld tpu w roku 2000.

W azjatyckich krajach gospodarki planowej węgiel odgrywa dużą rolę. Natomiast pozostałe kraje Trzeciego Świata uzależnione są w poważnym stopniu od ropy naftowej, która jeszcze w roku 1978 pokrywała 37% ich zapotrzebowania na energię. Przewiduje się, że udział ten spadnie w okresie do roku 2020 do poziomu 33% (I) względnie 27% (II), jednakże poziom konsumpcji będzie 3-5 razy wyższy aniżeli obecnie.

4. DŁUGOTERMINOWE PERSPEKTYWY WĘGLA (zał. 1, 2, 3)

4.1. Wpływ aktualnej sytuacji na dalszy rozwój sektora węglowego

Światowa produkcja węgla zwiększała się w latach 1978-1981 średniorocznie o 2,6%, osiągając w roku 1981 poziom 2,8 mld tpu. W krajach OECD tempo wzrostu produkcji węgla było większe i wynosiło 5,3%. W roku 1981 poziom produkcji węgla w krajach OECD wyniósł 1,1 mld tpu. W 1983 r. światowa produkcja węgla kamiennego przekroczyła 4 mld t.). W związku ze spadkiem dynamiki zapotrzebowania na węgiel, produkcja węgla w krajach OECD w latach 1982-1985 nie uległa istotnemu zwiększeniu.

Światowa konsumpcja węgla kształtowała się w latach 1981-1982 na względnie stabilnym poziomie, szacowanym na około 2,6 mld ton tpu. W krajach OECD konsumpcja węgla w latach 1978-1981 wzrastała średniorocznie o 4,2%, osiągając poziom 1,2 mld tpu, w latach 1982-1983 konsumpcja węgla pozostała tam mniej więcej na tym samym poziomie. W krajach OECD udział węgla w globalnej konsumpcji energii pierwotnej wzrósł z 19-23% a w skali światowej udział węgla wynosi 30%.

Światowe obroty węglem kształtowały się w ostatnich dwóch latach na poziomie 270-275 mln tpu rocznie, tj. pozostały w zasadzie na niezmiennym poziomie od roku 1981, ale były znacznie wyższe aniżeli w roku 1979. W roku 1983 obroty węglem przekroczyły 300 mln t.

Bezwzględny poziom konsumpcji, produkcji i handlu węglem oraz udział węgla w pokryciu zapotrzebowania na energię pierwotną, wzrósł w latach 1978-1983 w sposób wyraźny. Jednakże większość przyrostów zanotowana została w dwóch latach następujących bezpośrednio po ostrym wzroście cen ropy naftowej w roku 1979. Natomiast małe postępy zanotowano w latach

1982-1983. Zachodzi obawa, że przewidywane na lata 1980-1990 podwojenie poziomu produkcji i konsumpcji węgla w krajach uprzemysłowionych nie nastąpi przed rokiem 1995.

4.2. Warunki rozwoju sektora węglowego

Na wolniejsze niż oczekiwano tempo ekspansji węgla składa się szereg przyczyn. Za główną przyczynę uznawany jest silny spadek dynamiki zapotrzebowania na energię. Na przykład w krajach OECD zapotrzebowanie na energię pierwotną spadło w latach 1980-1981 średnio o 2%. W roku 1982 nastąpił dalszy spadek, na rok 1983 przewidywano jedynie nieznaczny wzrost tego zapotrzebowania. Do innych przyczyn zaliczyć można zmiany strukturalne zachodzące na rynku energetycznym, jak również spadek energochłonności wzrostu gospodarczego w wyniku bardzo zdecydowanych działań w krajach wysoko uprzemysłowionych w zakresie racjonalizacji zużycia i oszczędności energii.

Na stosunkowo wolne tempo wzrostu konsumpcji węgla w ostatnich latach wpływ miały również następujące czynniki:

- znaczny spadek produkcji stali, wynikający z recesji ekonomicznej i związanych z nią zmian strukturalnych w przemyśle stalowym. W efekcie doszło do spadku zapotrzebowania na węgiel koksowy i pogorszenie się dalszych perspektyw zbytu tego węgla;
- "nadpodaż" ropy naftowej. Nadwyżka potencjału produkcyjnego ropy naftowej oceniana była ostatnio na 8 mln baryłek dziennie;
- obniżenie cen ropy naftowej, które nieco zmniejszyło dotychczasową znaczną przewagę cen węgla, jak również przyczyniło się do wzrostu niepewności co do przyszłego kształtowania się cen węgla i ich relacji do cen paliw konkurencyjnych;
- wysokie koszty kapitałowe wpływające ograniczająco na możliwości inwestowania w nowe zakłady i urządzenia opalane węglem;
- zmniejszenie się dynamiki zapotrzebowania na energię elektryczną w związku z recesją gospodarczą i wzrostem racjonalizacji zużycia energii;
- obawy co do wpływu narastających wymogów ochrony środowiska na kształtowanie się kosztów stosowania węgla.

4.3. Prognozy i uwarunkowania rozwoju sytuacji na rynku węglowym

Wyżej wymienione czynniki wpłynęły również na formułowanie nieco bardziej umiarkowanej oceny perspektyw wzrostu konsumpcji i produkcji węgla. Jednakże większość analityków rynku węglowego uważa, że ujemny wpływ spadku tempa wzrostu gospodarczego i spadku cen ropy naftowej na rozwój sytuacji na rynku węglowym, będzie odczuwalny tylko do końca lat osiemdzie-

siątych. Dalsze perspektywy rozwojowe rynku węglowego ocenia się w sposób bardziej optymistyczny (zał. 1, 2, 3).

Z porównania prognoz opracowanych w roku 1980 (CIAB^{x1}, WOCOL) z raportem Chase Manhattan Bank z roku 1983 wynika, że oczekiwania co do kształtowania się wielkości konsumpcji węgla w latach 1990-2000 w zasadzie nie uległy zmianie. Przewiduje się natomiast zmiany w strukturze konsumpcji węgla, a w szczególności:

- wyższy poziom konsumpcji węgla w elektrowniach, zarówno w roku 1990, jak i 2000, w związku z zakładanym większym zużyciem energii elektrycznej w przemyśle i przewidywanym zmniejszonym w stosunku do uprzednich prognoz udziałem energii jądrowej w produkcji elektryczności,
- niższy poziom konsumpcji węgla w przemyśle, szczególnie w roku 2000 w związku z oszczędnością energii, obniżonymi prognozami co do kształtowania się tempa wzrostu gospodarczego, zmianami relacji cen węgla i ropy naftowej, jak również z trudnościami w dostosowaniu się do zmieniających się wymogów ochrony środowiska;
- znacznie niższy poziom konsumpcji węgla koksowego w przemyśle stalowym ze znacznie obniżonymi prognozami dotyczącymi produkcji stali oraz w związku ze zmianami w technologii produkcji stali, prowadzącymi do obniżenia jednostkowego zużycia koksu na tonę stali.

Przewidywana wielkość zapotrzebowania węgla - 2000 r.

Porównanie prognoz CIAB, WOCOL, CHASE - w mln tpu

	Ankieta CIAB ¹⁾	Raport WOCOL ²⁾	Chase Manhattan ³⁾ 1983	Ankieta CIAB ¹⁾	Raport WOCOL ²⁾	Chase Manhattan ³⁾ 1983
Energia elektryczna i ciepła	1194-1231	860-1131	1415	1557-1625	1243-1746	1952
Przemysł - zapotrzebowanie na:						
Parę technologiczną	193-198	146-201	214	308-335	297-313	274
Produkcja stali	261	272-279	254	304-311	297-313	274
Paliwo syntet.	40	10-26	13	166-187	156-353	118
R a z e m:	1688-1730	1287-1637	1896	2335-2459	1915-2792	2621

1) Źródło: Raport CIAB dla Zarządu Międzynarodowej Agencji Energetycznej, XII - 1980.

2) Źródło: Raport WOCOL - Maj 1980 - publikacja CIAB - XII 1980.

3) Źródło: Przyjęte z "Perspektyw węgla do roku 2000", Chase Manhattan Bank, N.A. Marzec 1983.

x) CIAB - The Coal Industry Advisory Board of the IEA = Doradczy Komitet Przemysłu Węglowego krajów członkowskich Międzynarodowej Agencji Energetycznej.

Nadto, znacznemu obniżeniu uległy liczby prognozy konsumpcji węgla dla potrzeb produkcji paliw syntetycznych, w związku ze zwiększoną dostępnością ropy naftowej, niższymi cenami ropy naftowej i brakiem wsparcia ze strony rządów, co wpłynęło na zahamowanie programów rozwoju produkcji paliw syntetycznych.

Przyszły poziom zapotrzebowania na węgiel stanowi nadal bardzo niepewny element wszelkich prognoz. Niepewność ta pogłębiła się w obecnych warunkach zwolnionej aktywności ekonomicznej oraz "nadpodaży" ropy naftowej, gazu ziemnego i węgla na światowym rynku energetycznym. W tej sytuacji doszło do zahamowania tempa inwestycji po stronie konsumpcji węgla oraz przesunięcia w czasie procesu zawierania długoterminowych kontraktów na dostawę węgla. To z kolei wpłynęło opóźniająco na podejmowanie inwestycji na niektórych odcinkach produkcji i transportu węgla - inwestycji niezbędnych dla uniknięcia zakłóceń w dostawach i handlu węglem, które mogłyby w przeciwnym przypadku wystąpić w połowie lat dziewięćdziesiątych.

Tymczasem, jak stwierdzono m.in. na Światowej Konferencji Energetycznej w New Delhi, dla rozwoju światowego handlu węglem niezbędne będą poważne inwestycje w dziedzinie infrastruktury transportowej (linie kolejowe, drogi wodne i porty). Niedostateczny rozwój tej infrastruktury mógłby stać się poważnym hamulcem wzrostu konsumpcji węgla i mógłby również wpłynąć na znaczny wzrost ceny węgla u odbiorców.

Bardzo ważnym zadaniem będzie również usunięcie wszelkich niepewności dotyczących przyszłego kształtowania się poziomu konsumpcji węgla. Działania w tym kierunku nakreśla np. odnośny raport CIAB, zawiera m.in. zalecenia dla rządów tych krajów stworzenia odpowiednich warunków sprzyjających podejmowaniu decyzji inwestycyjnych w sektorze węgla. Generalnie uważa się, że zarówno przemysł, jak i eksporterzy i importerzy powinni zawierać długoterminowe kontrakty, stwarzając w ten sposób podstawę dla rozbudowy niezbędnej infrastruktury.

Pomimo pewnych oznak poprawy koniunktury panuje nadal niepewność co do przyszłego kształtowania się sytuacji ekonomicznej świata. O ile z końcem lat osiemdziesiątych dojdzie do umiarkowanego wzrostu gospodarczego, można będzie oczekiwać również ponownego wzrostu dynamiki zapotrzebowania energetycznego. Jednakże będzie to dynamika już bardziej umiarkowana, z uwagi na zmniejszenie energochłonności rozwoju gospodarczego, szczególnie w krajach uprzemysłowionych.

Oczekuje się, że zapotrzebowanie na energię elektryczną będzie wzrastało w dalszym ciągu szybciej aniżeli ogólne zapotrzebowanie na energię. Niemniej, dynamika wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną obniży się do poziomu bardzo zbliżonego do dynamiki wzrostu gospodarczego, a w niektórych krajach będzie się kształtowała nawet poniżej tempa wzrostu gospodarczego.

Elektrownie są i pozostaną głównym sektorem konsumpcji węgla energetycznego. W latach 1970-1980 około 30% przyrostu mocy i 40% przyrostu produkcji energii elektrycznej przypadało na elektrownie węglowe. Aktualnie elektrownie węglowe wytwarzają w skali światowej około 40% energii elektrycznej.

Ocenia się, że dalsza rola węgla w produkcji energii elektrycznej będzie zależała m.in. od następujących czynników:

- tempa rozwoju energetyki jądrowej, które w ostatnich latach kształtowało się znacznie poniżej oczekiwań. W niektórych jednak krajach doszło do szybkiego wzrostu potencjału produkcyjnego energetyki jądrowej. Można tu wyliczyć Francję, Japonię, Koreę Południową i Tajwan,
- polityki energetycznej rządów, która może mieć poważny wpływ na kształtowanie się sytuacji również w sektorze elektrowni. Na przykład odpowiednie przepisy legislacyjne i proceduralne mogą utrudniać lub ułatwiać rozwój konsumpcji węgla.

Węgiel zachowałby swoją konkurencyjną pozycję w stosunku do oleju opałowego w produkcji energii elektrycznej nawet w przypadku, gdyby ceny ropy naftowej spadły do poziomu rzędu 25 dol. za baryłkę. Wydaje się, że węgiel zachowa swoją konkurencyjną pozycję w dłuższym okresie czasu. Jeżeli uwzględnić również określony rozwój energetyki jądrowej, to wydaje się prawdopodobne, że elektrownie węglowe pokryją około 50% przyrostu zapotrzebowania na energię elektryczną w latach 1980-2000. Oznaczałoby to podwojenie zapotrzebowania sektora elektrowni na węgiel z 1,3 mld ton węgla w roku 1980 do 2,6 mld ton w roku 2000.

4.4. Perspektywy zapotrzebowania węgla w przemyśle

Wyraźniejszego wzrostu zapotrzebowania na węgiel koksowy oczekuje się jedynie ze strony przemysłu stalowego niektórych szybciej rozwijających się krajów Trzeciego Świata. Można się również liczyć ze wzrostem zapotrzebowania na węgiel koksowy w krajach gospodarki planowanej. W krajach zachodnich OECD od połowy lat sześćdziesiątych konsumpcja węgla koksowego w przemyśle stalowym kształtowała się na poziomie ok. 250 mln ton. Ten ustabilizowany poziom konsumpcji węgla związany był głównie z modernizacją przemysłu stalowego. W oparciu o szacunki krajów członkowskich OECD przewiduje się wzrost zapotrzebowania na węgiel koksowy z 230 mln tpu w roku 1980 do 313 mln tpu w roku 1990, tj. o 36%. W latach dziewięćdziesiątych zakłada się średnioroczny przyrost zapotrzebowania na węgiel koksowy o 2,2% przy założeniu osiągnięcia odpowiedniego tempa wzrostu gospodarczego oraz istnienia struktur przemysłowych zbliżonych do obecnych.

Perspektywy węgla energetycznego w przemyśle są mniej obiecujące aniżeli w elektroenergetyce. Obecnie na przemysł przypada około 25% światowej konsumpcji węgla energetycznego. Natomiast w krajach OECD na przemysł przypada tylko 10% konsumpcji węgla energetycznego. W przemyśle głównym sektorem konsumpcji węgla energetycznego jest przemysł cementowy, który

w skali światowej odebrał w roku 1982 około 60 mln ton węgla. Jednakże penetracja węgla w tym sektorze została już prawie zakończona, a dalszy wzrost konsumpcji w przemyśle cementowym uzależniony będzie od rozbudowy potencjału produkcyjnego tego przemysłu.

W innych sektorach przemysłu możliwości penetracji węgla są znacznie mniejsze, jakkolwiek spalanie węgla w dużych kotłach przemysłowych w energochłonnych procesach technologicznych jest z punktu widzenia ekonomicznego bardzo korzystne.

Bardzo umiarkowana ocena perspektyw rozwojowych węgla w przemyśle (poza przemysłem cementowym) związana jest m.in. z istnieniem szeregu barier natury formalno-proceduralnej, jak i psychologicznej, na powstanie których miała wpływ ogólna opinia jaka powstała o węglu w przeszłości, a dziś już niezbyt aktualna. Na przykład prawdą jest, że węgiel jest mniej wygodny w stosowaniu aniżeli olej opałowy. Natomiast zastrzeżenia dotyczące wpływu stosowania węgla na środowisko nie zawsze odpowiadają rzeczywistości.

Ten historycznie ukształtowany, raczej negatywny "obraz węgla" wpłynął również na wprowadzenie przez rządy poszczególnych krajów zaostrzonych procedur, obowiązujących przy podejmowaniu inwestycji węglowych, jak również ustawodawstwa w zakresie ochrony środowiska. Czynniki te oddziałują hamująco na rozwój konsumpcji węgla.

Należy wreszcie stwierdzić, że przez dwadzieścia lat przemysł bazował na łatwo dostępnych i tanich paliwach węglowodorowych, co wpłynęło na poważne uzależnienie przemysłu od oleju i gazu ziemnego.

Realizacja przestawienia się w innych sektorach przemysłu, nawet w energochłonnych gałęziach, takich jak: przemysł papierniczy, aluminiowy, szklarski, tekstylny i cukierniczy, wymagałaby znacznego wsparcia w ramach odpowiedniej polityki energetycznej rządów poszczególnych krajów. Tylko w tym przypadku można by wykorzystać istniejące w tych gałęziach przemysłu możliwości przejścia na węgiel.

Jeszcze wolniejsze tempo przechodzenia na stosowanie węgla oczekiwane jest w przemysłach mniej energochłonnych, w których wobec małego udziału kosztów energii w ogólnych kosztach produkcji (poniżej 10%) nie poświęca się wiele uwagi problemowi substytucji paliw.

4.5. Ocena generalna problemów energetycznych wg WEC - 1986

Ostatnia Światowa Konferencja Energetyczna - Cannes - październik 1986 r. [18] tak m.in. podsumowuje obrady tego:

- istnienie dużej różnorodności wysoko rozwiniętych technologii stwarza większe poczucie pewności w odniesieniu do zaopatrzenia w energię w wielu poszczególnych rejonach, jak też na rynku światowym wziętym jako całość,

- znaczenie węgla będzie ogromne. Dokonane w ostatnich latach miliardowe inwestycje stworzyły nowoczesną bazę produkcyjną i odpowiednią infrastrukturę dla realizowania dostaw węgla do konsumentów,
- ropa naftowa i gaz ziemny nadal odgrywać będą dużą rolę. Ogólne zasoby tych paliw nie dają powodu do niepokojów, jeśli chodzi o najbliższą przyszłość, jednakże ich produkcja z nowych złóż będzie coraz droższa,
- jest nieprawdopodobne, by obecny niski poziom cen ropy naftowej mógł się utrzymać na dłuższą metę i należy się liczyć, że w ciągu 5 najbliższych lat ceny te odzyskają swój poprzedni poziom,
- rozwój energetyki jądrowej, która obecnie dostarcza już 1/7 światowej produkcji elektryczności, będzie musiał być kontynuowany. Pomimo awarii czarnobylskiej istnieją pozytywne przykłady umacniające przekonanie, że energia jądrowa jest relatywnie bezpieczna i będzie jednym z podstawowych źródeł energetycznych.

Podsumowując wyniki kongresu na podstawie przygotowanych raportów oraz przeprowadzonych dyskusji przewodniczący komitetu organizacyjnego, dr J. Foster, sformułował następujące wnioski:

- w skali ogólnoswiatowej zasoby energii nie stanowią obecnie problemu i nie powinny go również stanowić w przyszłości. Istnieje rozeznanie, gdzie te zasoby są zlokalizowane, jak je eksploatować i jak je wykorzystywać,
- problemem jest natomiast odpowiednia dystrybucja źródeł energii uwarunkowania rozwiązaniem całego szeregu aspektów społecznych, politycznych i gospodarczych - powstaje pytanie jak uporządkować cały potencjał ludzki i zasoby kapitałowe i ukierunkować je tam gdzie rzeczywiście są potrzebne,
- dla przezwyciężenia lub przynajmniej złagodzenia tych trudności niezbędna jest kooperacja pomiędzy ludźmi, krajami i instytucjami na niwie politycznej i finansowej, potrzebne są działania oszczędnościowe i dalszy rozwój technologii w użytkowaniu energii.

5. PRZEWIDYWANE ZAPOTRZEBOWANIE NOŚNIKÓW ENERGETYCZNYCH W POLSCE

Prace prognostyczne prowadzone są w Polsce przez szereg ośrodków naukowo-badawczych. Ostatnio prowadzone w tym zakresie prace Instytutu Energetyki [19] rozpatrują 2 warianty prognozy. Praca ta [19] przedstawia następujące założenia i prognozę:

- wariant I - oceniany jako pesymistyczny, zakłada 3% przyrost dochodu narodowego w latach 1985-2000 i 2,5% w latach 2000-2020,
- wariant II - tzw. umiarkowany - rozpatruje odpowiednio przyrost dochodu narodowego w wysokości 3,5% i 3,0%.

Wg powyższych założeń prognoza zapotrzebowania paliw pierwotnych kształtowałaby się jak w poniższej tabeli.

Określenie	Wariant	Jednostki	L a t a			
			1985	1990	2000	2020
Dochód narodowy	I	10 ¹² zł	5,3	6,1	8,3	13,5
	II			6,3	8,9	16,0
Zapotrzebowanie paliw	I	mln tpu	176	198	240	325
	II			200	250	345
Zapotrzebowanie na mieszkańca	I	tpu	4,7	5,1	5,9	7,3
	II			5,2	6,2	7,8
Wskaźnik energochłonności	I	kg pw 1000 zł	33,2	32,2	29,1	24,0
	II			31,9	28,2	21,5

Prognoza powyższa zakłada oczywiście głęboką przebudowę struktury gospodarczej kraju i racjonalną gospodarkę energii oraz również uporządkowanie systemu cen energii.

Przewidywana struktura zużycia energii pierwotnej w wielkości paliwa umownego ocenia się w wielkościach określonych w poniższym zestawieniu.

Nośnik energii	1985 r.	2000 r.		2020 r.	
		w. I	w. II	w. I	w. II
Paliwa stałe mln tpu	140	159	164	168	187
%	79,5	71,0	69,2	55,6	51,9
Paliwa węglowodorowe mln tpu	35,0	49	54	63	78
%	19,9	21,9	22,8	20,9	21,7
Paliwo jądrowe mln tpu	-	14	16	63	86
%	-	6,3	6,8	20,9	23,8
Pozostałe nośniki mln tpu i saldo zapasów	1	2	3	8	9
%	0,6	0,8	1,2	2,6	2,6
Ogółem zużycie mln tpu energii pierwotnej	176	224	237	302	360
%	100	100	100	100	100

wartość prognozowanego zużycia energii pierwotnej w kraju w cenach dolarowych (z uwzględnieniem energii elektrycznej pozyskiwanej z elektrowni wodnych i z importu) rośnie z ok. 13,5 mld dol. US w 1985 r. do 17-18 mld dol. US w roku 2000 i 20,7 - 24,5 mld dol. US w 2020 r. (dla w. I i II). W obliczeniach tych przyjęto poziom cen światowych dla węgla kamien-

nego 40 dol./t, ropy i produktów naftowych 200 dol./t, gazu ziemnego 130 dol./1000 m³ i energii elektrycznej 60 dol./MWh. Należy zwrócić uwagę na fakt, że Polska z początkiem lat 1980 stała się importтером netto energii.

W odniesieniu do węgla kamiennego i brunatnego rozpatrywane są w prognozie 2 warianty możliwości produkcyjnych kopalń, w zależności od wielkości środków, jakie będą mogły być przeznaczane na ten cel.

W węglu kamiennym przyjęto założenia:

- w. I - w 2000 r. wydobycie około 196 mln i w 2020 r. około 171 mln ton, tj. wariant o ograniczonych możliwościach inwestycyjnych,
- w. II - w 2000 r. wydobycie około 212 mln ton i w 2020 r. około 214 mln ton - wariant zakładający intensywną modernizację i rozbudowę kopalń.

W węglu brunatnym pokrywającym obecnie 8% krajowego zapotrzebowania na energię pierwotną, przy podobnych założeniach ukierunkowania nakładów inwestycyjnych, zakłada się:

- w. I - do 2000 r. - 80 mln t i w 2020 r. - 53 mln t
- w. II - w 2000 r. - 83 mln t i w 2020 r. - 87 mln t.

Powyższe założenia nie znajdują jednak pełnego zabezpieczenia potrzeb w zakresie nakładów inwestycyjnych, które wymagałyby wyprzedzających działań w okresie obecnego planu 5-letniego na rzecz przyszłych uruchomień.

6. WNIOSKI

1. Recesyjny klimat charakteryzujący gospodarkę światową, jak również sytuacja na rynku energetycznym od czasu II kryzysu naftowego, nie sprzyjają formułowaniu długoterminowych perspektyw energetycznych świata. Założenia dotyczące rozwoju sytuacji na rynku energetycznym podlegają nieprzewidzianym korektom, szczególnie w wyniku zmiennego kształtowania się cen ropy naftowej.

2. Liczby ostatnich długoterminowych prognoz dotyczących kształtowania się konsumpcji energii, są znacznie niższe aniżeli liczby zaprezentowane np. na światowej konferencji energetycznej w Monachium - 8 lat temu. Przewidywany w tych prognozach popyt jest niższy o 2,1 mld tpu dla roku 2000 i o 2,9 - 5,7 mld tpu dla roku 2020. Obniżenie prognozowanych wielkości dotyczących zapotrzebowania energetycznego wiąże się m.in. z obniżeniem o 10% przewidywań dotyczących tempa wzrostu ludności do roku 2000, jak również z obniżeniem o 15% przewidywań dotyczących tempa wzrostu gospodarczego w tym okresie. Połączony efekt dwóch ww. czynników wpłynął w około 25% na zmianę przewidywań energetycznych dla roku 2000 i prawie 50% dla roku 2020.

3. Chociaż liczby prognoz konsumpcji energii są niższe od poprzednich, są one jednak nadal wysokie. W okresie do roku 2020 zajdzie konieczność pokrycia łącznego zapotrzebowania na energię rzędu 571-714 mld tpu i to w bardzo niepewnej sytuacji gospodarczej.

4. Obecna sytuacja na rynku naftowym i panująca sytuacja na światowym rynku energetycznym nie mogą opóźnić działań na rzecz rozwoju alternatywnych w stosunku do ropy naftowej nośników energii.

5. Ocenia się, że wobec istnienia i rozwoju potencjału produkcyjnego, zapewnienie odpowiedniej podaży węgla w przyszłości nie powinno nastrożać większych trudności. Za główny problem mający wpływ na perspektywy dalszego rozwoju sektora węglowego, uważa się obecnie nie podaż węgla, lecz wielkość i dynamikę zapotrzebowania na węgiel, która aktualnie kształtuje się poniżej przewidywanych i istniejących możliwości. Przykładem może być sytuacja węgla w przemyśle krajów OECD.

6. W związku z powyższym bodźcem do stosowania węgla winno m.in. być:

- stwarzanie przez rządy poszczególnych krajów odpowiedniego klimatu i warunków dla wzrostu konsumpcji węgla, a w szczególności dla podejmowania przez konsumentów inwestycji niezbędnych dla przyspieszenia tempa przechodzenia na stosowanie węgla,
- zapewnienie aktualnym i potencjalnym konsumentom węgla pełniejszej informacji dotyczącej nowoczesnych metod transportu i stosowania węgla, w pełni zgodnych z wymogami ochrony środowiska, jak również przedstawiającej korzyści wynikające ze stosowania węgla.

LITERATURA

- [1] C.L. Wilson: Coal - Bridge to the Future - WOCOL, Ballinger, Cambridge, Mass. 1980.
- [2] WAES Energy: Global Prospects 1985-2000. McGraw Hill N. York 1977.
- [3] EKG - ONZ, dokument COAL/R.89.
- [4] EKG - ONZ, dokument COAL/WP.I/R.83 Add. 1.
- [5] OPEC - Organization of Petroleum Exporting Countries - Organizacja Krajów - Eksporterów Ropy Naftowej.
- [6] Raport o stanie świata 1984 - Worldwatch Institute o szansach przetrwania ludzkości - PWE, Warszawa 1986.
- [7] IEA - World Energy Outlook OECD - 1982.
- [8] WAES - Workshop on alternative Energy Strategies - C.L. Wilson McGraw - Hill Book Comp. 1977 New York.
- [9] IEA - Steam Coal Prospect to 2000; OECD; 1978 Paris.
- [10] 12th Congress of World Energy Conference, New Delhi, September 1983. 1983 Dr Ing. Christoph Brecht - "Natural gas in environment of worldwide activities in the energy sector".
- [11] Przyjęto wg dokumentów Komitetu Węglowego EKG: Coal/R.89, 2 sierpnia 1983 r. "Sytuacja węgla na obszarze EKG w r. 1982 i jego perspektywy".

- [12] Nazewnictwo to nie znajduje dosłownego odpowiednika w terminologii polskiej.
- [13] Prof. dr Jurgen Falbe - "Surowce pochodzenia węglowego - zmienność sytuacji i jej wpływ na przemysł". WEC 1983.
- [14] WEC - 1983 - R.K. Dutkiewicz, K.F. Bennertt, D.F.D. Naeser - "Produkcja i wykorzystanie energii w Afryce Południowej".
- [15] EKG - ONZ - dokument E/ECE/1063.
- [16] EKG - ONZ - coal/R.89.
- [17] Medium-term energy policies, perspectives and cooperation in Europe and North America to 1910 - September 1986, Vol. 38, Nr 3 - Economic Biulletin for Europe - Pergamon Press for the U.N.
- [18] Rynki Węglowe - Węglkokoks nr 19/86 - Katowice.
- [19] Prof. dr inż. M. Jaczewski, dr J. Sowiński - Perspektywy rozwoju kompleksu paliwowo-energetycznego do 2020 r. - Instytut Energetyki - Warszawa, Grudzień 1986.

Załącznik 1

GŁÓWNI PRODUCENCI WĘGLA
(węgiel kamienny i brunatny)

	1980			1990			2000					
	Kraj	mln tpu ¹⁾	%	mln ton	Kraj	mln tpu	%	mln ton	Kraj	mln tpu	%	mln ton
1	USA	673	25,3	714	USA	927	24,0	986	USA	1430	27,8	1.520
2	ZSRR	486	18,2	653	ZSRR	679	17,6	915	Chiny	856	16,6	1.200
3	Chiny	434	16,3	620	Chiny	643	16,6	967	ZSRR	745	14,5	1.001
4	Polaska	164	6,2	230	Australia	205	5,3	243	Australia	300	5,8	355
5	RFN	128	4,8	224	Polaska	192	5,0	269	Indie	285	5,5	400
6	Wielka Brytania	107	4,0	130	Indie	168	4,4	235	RPA	264	5,1	310
7	RPA	92	3,5	108	RPA	162	4,2	190	Polaska	200	3,9	280
8	Indie	79	3,0	113	RFN	127	3,3	220	RFN	131	2,5	226
9	NRD	78	2,9	258	Wlk. Brytania	110	2,8	130	Wlk. Brytania	121	2,3	144
10	Australia	71	2,7	84	NRD	93	2,4	300	NRD	97	1,9	323
11	Ogółem główni producenci	2.312	86,9	3.134	Ogółem główni producenci	3.306	85,6	4.455	Ogółem główni producenci	4429	85,9	5.754
12	Pozostali producenci ⁴⁾	350	13,1	635	Pozostali producenci	555,8	14,4		Pozostali producenci	727,0	14,1	1.320
13	Razem świat	2.662	100,0	3.769	Razem świat	3.861,8	100,0		Razem świat	5156,0	100,0	7.079

UMWGT:

1) Liczby pozycyji 1-10 wg dokumentu EKG - ONZ "Światowy Handel Węglem..." (Coal/WP./R.83)Add.1

Załącznik 2

GŁÓWNI EKSPORTERZY WĘGLA
(węgiel kamienny i brunatny)

Lp.	1980				1990				2000			
	Kraj	mln tpu	%	mln ton	Kraj	mln tpu ¹⁾	%	mln tpu	Kraj	mln tpu	%	mln ton
1	USA	78,8	32,6	83,2	USA	120,0	27,1	127,0	USA	198,6	27,5	215,9
2	Australia	34,3	14,2	40,1	Australia	110,0	24,9	130,4	Australia	100,0	22,2	189,0
3	Polaka	28,4	11,8	31,0	ZSRR	60,3	13,6	73,5	ZSRR	120,7	16,7	147,2
4	RPA	23,2	9,6	28,4	RPA	40,0	9,0	50,0	RPA	64,0	8,9	75,2
5	RFN	20,5	8,5	21,3	Polaka	30,0	6,8	31,2	Kolumbia	54,0	7,5	63,4
6	ZSRR	19,4	8,0	23,6	Kanada	92,4	5,1	26,3	Chiny	30,0	4,2	42,0
7	Kanada	14,1	5,8	15,3	Kolumbia	13,5	3,1	15,8	Polaka	30,0	4,2	31,2
8	Czechosłowacja	6,1	2,5	6,5	Chiny	10,0	2,3	14,0	Kanada	21,4	3,0	25,1
9	Wielka Brytania	4,3	1,8	5,1	RFN	10,0	2,3	10,0	Botswana	12,5	1,7	14,7
10	Chiny	3,8	1,6	5,3	Wielka Brytania	9,0	2,0	10,6	RFN	7,5	1,0	7,8
11	Ogółem główni eksporterzy	232,8	96,4	259,8 7,7	Ogółem główni eksporterzy	452,2	96,2	489,4	Ogółem główni eksporterzy	698,7	96,9	811,5
12	Pozostali eksporterzy	8,7	3,6		Pozostali eksporterzy	16,7	3,8	18,0	Pozostali eksporterzy	22,3	3,1	25,8
13	Razem świat	241,5	100,0	269,5	Razem świat	441,9	100,0	507,4	Razem świat	721,0	100,0	837,3

UMWG:1

1) Liczby do pozycji 1-10 wg dokumentu "Światowy Handel Węgiem" (Coal/WPI/83) Add. 1. (ENG - Q02).

GŁÓWNI IMPORTERZY WĘGLA
(węgiel kamienny + węgiel brunatny)

Lp.	1980			1990			2000					
	Kraj	mln tpu	%	mln ton	Kraj	mln tpu	%	mln ton	Kraj	mln tpu	%	mln ton
1	Japonia	63,4	24,3	68,2	Japonia	125,4	28,1	135,1	Japonia	169,1	27,2	182,0
2	Francja	32,1	12,3	34,0	Włochy	45,7	10,2	48,4	Francja	56,0	9,0	59,3
3	Włochy	16,7	6,4	16,5	Francja	33,0	7,4	34,9	Włochy	51,4	8,3	54,5
4	Kanada	14,8	5,7	14,5	RFN	22,0	4,9	22,9	Pozostałe kraje Azji	45,0	7,2	46,3
5	RFN	12,0	4,6	12,5	Korea Płd.	21,0	4,7	21,5	Korea Płd.	37,2	6,0	38,3
6	Belgia	10,1	3,9	10,4	Pozostałe kraje Azji	20,2	4,5	20,8	RFN	36,5	5,9	38,1
7	ZSRR	10,0	3,8	10,3	Holandia	18,7	4,2	20,1	Holandia	28,1	4,5	30,2
8	Dania	8,7	3,3	9,0	Kanada	14,7	3,3	14,3	Hiszpania	21,4	3,4	23,0
9	NRD	8,6	3,3	9,3	Turcja	13,7	3,1	14,1	Turcja	21,4	3,4	22,0
10	Korea Płd.	7,2	2,7	7,8	Hiszpania	13,6	3,1	14,5	Belgia	14,3	2,3	14,8
11	Ogółem główni importerzy	183,6	70,6	193,0	Ogółem główni importerzy	328,0	73,5	346,6	Ogółem główni importerzy	480,4	77,2	508,5
12	Pozostali importerzy	80,2	29,7	84,1	Pozostali importerzy	119,3	26,5	126,7	Pozostali importerzy	141,4	22,8	152,3
13	Razem świat	263,8	100,0	277,1	Razem świat	447,3	100,0	473,3	Razem świat	621,8	100,0	660,8

1) Pozycja - 10 wg dokumentu EKG Światowy Handel Węglem - Coal (WP 1/R.83) Add. 1