

Stanisław RYCHLICKI*, Jakub SIEMEK*

Handel gazem ziemnym w świecie i Europie — stan aktualny i prognozy

STRESZCZENIE. W artykule przedstawiono aktualną i przyszłą sytuację w handlu gazem ziemnym w różnych regionach świata. Autorzy wskazują na różnice pomiędzy producentami i konsumentami gazu, które są związane z infrastrukturą systemów gazowniczych. Przedstawiają oni także prognozy w zakresie zarówno dostaw jak i przyszłego wydobycia, w rozbiciu na regiony, w okresie do roku 2030.

SŁOWA KLUCZOWE: handel gazem ziemnym, tendencje w handlu na świecie, zasoby gazu, prognoza wydobycie gazu, prognoza dostaw gazu

Wprowadzenie

W energetyce światowej zauważa się stopniowy, ale wyraźny trend wzrostowy w zakresie udziału gazu ziemnego w rynku energetycznym. I tu można sformułować kilka pytań:

- ✧ czy wzrost zapotrzebowania na gaz pozostaje w korelacji z jego dostawami zarówno na poziomie regionalnym jak i globalnym,
- ✧ na ile wzrost cen gazu powoduje zmniejszenie jego konsumpcji na rynkach poszczególnych państw,

* Prof. dr hab. inż. — Wydział Wiertnictwa Nafty i Gazu, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków; e-mail: rychlicki@agh.edu.pl

Recenzent: prof. dr hab. inż. Roman NEY

- ✧ czy potencjał wydobywczy eksporterów gazu ziemnego rośnie szybciej od zapotrzebowania,
- ✧ na ile zmieniający się rynek gazu ziemnego wpływa na zróżnicowanie charakteru jego dostaw (LNG, CNG, gaz dostarczany wydłużającymi się coraz bardziej gazociągami drogą lądową czy morską).

Odpowiedź na te pytania staje się istotna zarówno dla producentów jak i konsumentów gazu ziemnego i oczywiście rządów poszczególnych krajów oraz firm potężnego przemysłu gazowniczego.

Bazując na statystykach IEA czy Cedigaz można stwierdzić [1], że udokumentowane zasoby gazu ziemnego wzrosły do 38 bln m³, czyli pomiędzy 1990 a 2004 rokiem o 27%. W tym okresie nastąpił wzrost produkcji o 36% natomiast wystarczalność zasobów zmniejszyła się z 69 do 64 lat.

W tabeli 1 [1] przedstawiono zmiany średniego przyrost udokumentowanych zasobów w poszczególnych regionach Świata. Wielkość wzrostu zasobów gazu ziemnego zwiększyła się średnio od 1% w roku 1990 do 2,4% w roku 2004. Jednak ten przyrost nastąpił głównie dzięki dwóm regionom: Środkowego Wschodu i Afryki. Na Środkowym Wschodzie udokumentowane zasoby wzrosły o 6,4 bln m³ w okresie od 1990 do 1997 roku, a następnie o dodatkowe 23,8 bln m³ pomiędzy 1997 a 2004 rokiem. To spowodowało, że w analizowanym okresie nastąpił na Środkowym Wschodzie przyrost udokumentowanych zasobów o około 80%. W krajach OECD nastąpił spadek zasobów nie tylko relatywnie, ale także w skali bezwzględnej. W Ameryce Północnej zanotowano również spadek o około 1,7–1,8%. Ten obraz należy uzupełnić (tabeli 2 [1]) o jeszcze nie odkryte zasoby gazu ziemnego. USGS

TABELA 1. Zmiany w udokumentowanych zasobach w latach 1990—2004

TABLE 1. Proven gas reserves development 1990—2004

Wyszczególnienie	Zasoby udokumentowane [mld m ³]			Udział w świecie [%]		Średni roczny wzrost 1997—2004 [%]
	1990	1997	2004	1990	2004	
Ameryka Północna	9 378	8 341	7 359	6,6	4,1	-1,8
OECD Europa	6 004	7 220	6 238	4,2	3,5	-2,1
OECD Pacyfik	2 461	2 280	2 650	1,7	1,5	-3,4
Inne Europa	617	480	366	0,4	0,2	-3,8
FSU	55 000	56 160	57 421	38,7	31,9	0,3
Środkowy Wschód	43 056	49 485	73 330	30,3	40,7	5,8
Afryka	9 771	10 248	14 126	6,9	7,8	4,7
Azja	10 023	10 961	11 644	7,1	6,5	0,9
Ameryka Łacińska	5 694	6 288	6 908	4,0	3,8	1,4
Świat	142 004	152 563	180 042	100,0	100,0	2,4

Źródło: IEA

(*United States Geological Survey* — Służba Geologiczna Stanów Zjednoczonych) oceniają je na 170 tcm z czego 43% umieszczają na obszarach FSU (*Former Soviet Union* — kraje byłego ZSRR), a 17% na terenie Środkowego Wschodu. Pomimo, że na Środkowym Wschodzie mamy najwięcej niewykorzystanych, na dzień dzisiejszy, zasobów gazu ziemnego to USGS twierdzi, że największe potencjalne zasoby w tym zakresie tkwią na terenie Rosji. Równocześnie USGS przewiduje, że w Ameryce Północnej należy liczyć na 14% nie odkrytych światowych zasobów gazu ziemnego.

TABELA 2. Wielkości nieodkrytych zasobów gazu ziemnego

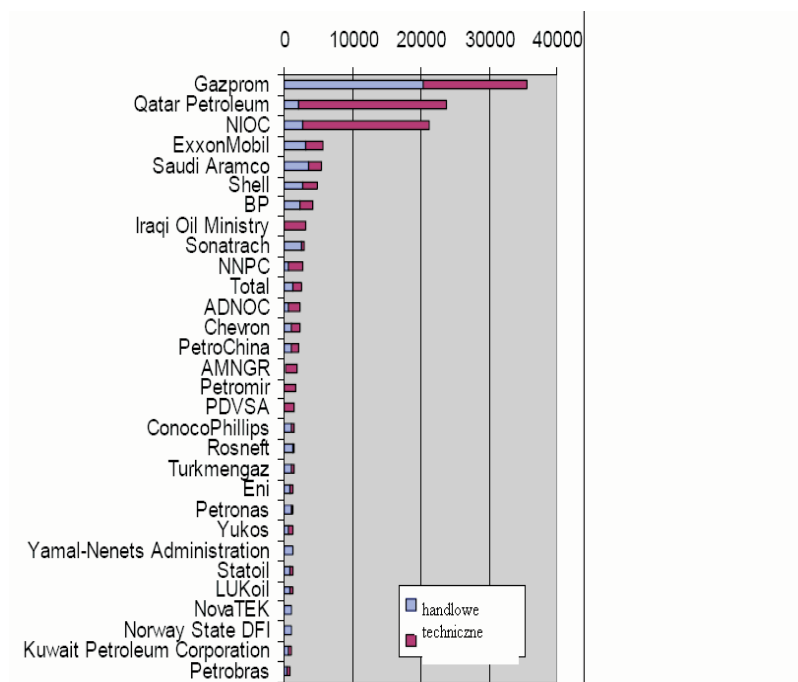
TABLE 2. Anticipated undiscovered gas reserves by region

Wyszczególnienie	Nieodkryte zasoby gazu [mld m ³]			
	95%	moda	5%	średnio
Ameryka Północna	12 909	20 255	40 431	24 263
Europa Zachodnia	3 555	5 830	13 093	7 380
Kraje Śródziemnomorskie	142	283	1 133	510
FSU	32 295	54 504	133 229	71 983
Środkowy Wschód	15 501	24 150	47 402	28 717
Afryka	5 292	8 890	21 422	11 654
Azja/Oceania	7 790	12 686	27 918	15 901
Ameryka Południowa	3 504	6 028	15 739	8 244
Świat	80 989	132 626	300 368	168 652

Źródło: USGS

Warto również zwrócić uwagę na podział udokumentowanych zasobów pomiędzy poszczególne firmy. Uważa się, że na dzień dzisiejszy 10 światowych firm posiada w swojej dyspozycji 60% światowych zasobów gazu ziemnego a 30 firm 80% (rys. 1). Zgodnie z przewidywaniami na czele listy znajduje się Gazprom, w dyspozycji którego pozostaje 35 bln m³ zasobów, z których 57% uważane jest jako handlowe. Na kolejnych miejscach znajdują się Qatar Petroleum oraz National Iranian Oil Company odpowiednio z 23,8 i 21,3 bln m³ chociaż należy zwrócić uwagę, że posiadają one relatywnie znacznie mniejsze, w stosunku do Gazpromu, zasoby handlowe. Ogromne firmy jak ExxonMobil, Shell i BP znajdują się dopiero na czwartym, szóstym i siódmym miejscu, natomiast pierwszą dziesiątkę zamykają tak poważne firmy jak: Saudi Arabia, Iraqi Oil Ministry, algierski Sonatrach czy nigeryjska NNPC.

Opierając się na miarodajnych danych BP należy stwierdzić, że wydobycie gazu ziemnego wzrosła od około 1210 mld m³ w 1974 roku do około 2700—2800 mld m³ w roku 2004 co wskazuje na średni roczny przyrost średnio o 2,7—2,8% [1]. To nieco zniekształca rzeczywisty obraz wzrostu produkcji w poszczególnych przedziałach czasowych i tak w latach 1974—1984 było to 3%, w latach 1984—1994 — 2,6% a w latach 1994—2004 — 2,5%.

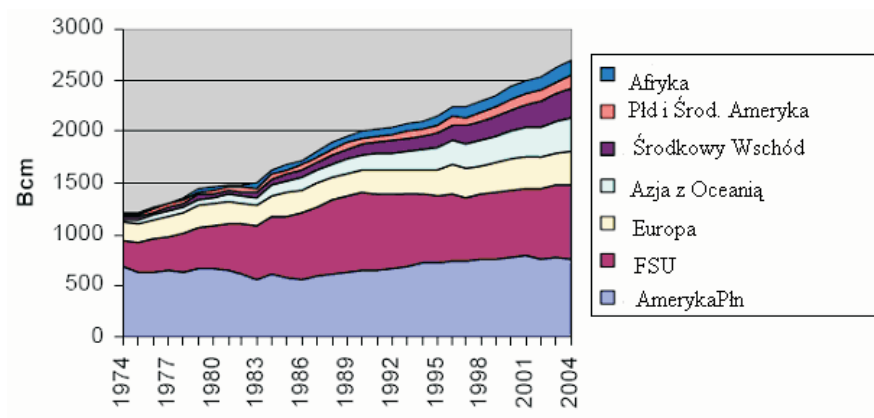


Rys. 1. 30 wiodących firm gazowniczych i posiadane przez nich zasoby gazu ziemnego [1]

Fig. 1. World's leading oil and gas reserves by their reserves

Istnieją także wyraźne różnice w tym zakresie pomiędzy poszczególnymi regionami. I tak w Afryce, Azji z Oceanią i na Środkowym Wschodzie wydobycie gazu wzrastała odpowiednio o 9,5% rocznie, 8% rocznie i 7,5% rocznie w okresie od 1974 do 2004 roku. W przeciwieństwie do tego w Ameryce Północnej ten wzrost kształtował się na poziomie tylko 0,4% rocznie (rys. 2 [1]).

W 2000 roku konsumpcja gazu ziemnego osiągnęła 2,442 mld m³/rok, a jego udział na rynku energii kształtował się na poziomie 23,2%. Według podstawowego (średniego) scenariusza nastąpi do roku 2030 podwojenie w/w konsumpcji, która osiągnie 4,831 mld m³/rok przy założeniu średniego rocznego wzrostu zużycia gazu na poziomie 2,3%. Przewiduje się, że udział gazu ziemnego w rynku energii wzrośnie do 26,5%. I w tym miejscu trzeba stwierdzić, że oczekiwania jeszcze kilka lat temu były znacznie wyższe ze względu na przewidywany wzrost zużycia gazu do produkcji energii elektrycznej. Zakładano w związku z tym, że w roku 2000 udział gazu w rynku energii wyniesie 30%, przewidywany przyrost zużycia gazu 3,1%, a udział w 2030 roku wyniesie 39%. Niestety te prognozy się nie sprawdziły ze względu na zbyt wolne wprowadzanie gazu ziemnego do produkcji energii elektrycznej i znaczny wzrost cen gazu. Pomimo to przewiduje się, że w okresie 2000 do 2010 nastąpi wyraźny wzrost zużycia gazu do produkcji energii elektrycznej do poziomu 330 mld m³/rok. Spowoduje to wzrost zużycia gazu na rynku w tym okresie do około 39%, po czym wzrost ten ulegnie zahamowaniu oraz spadkowi. W tabeli 3 [1] zamieszczono prognozy zapotrzebowania na gaz ziemny według Departamentu Energii Stanów Zjed-



Rys. 2. Zmiany wielkości wydobycia gazu ziemnego w latach 1974—2004

Fig. 2. World natural gas production 1974—2004

noczonych (DOE), IAE oraz IGU (*International Gas Union* — Unii Gazowniczej). Pomimo różnych metod szacowania prognoz można uznać, że prognozy zamieszczone w tabeli 3 są do siebie zbliżone.

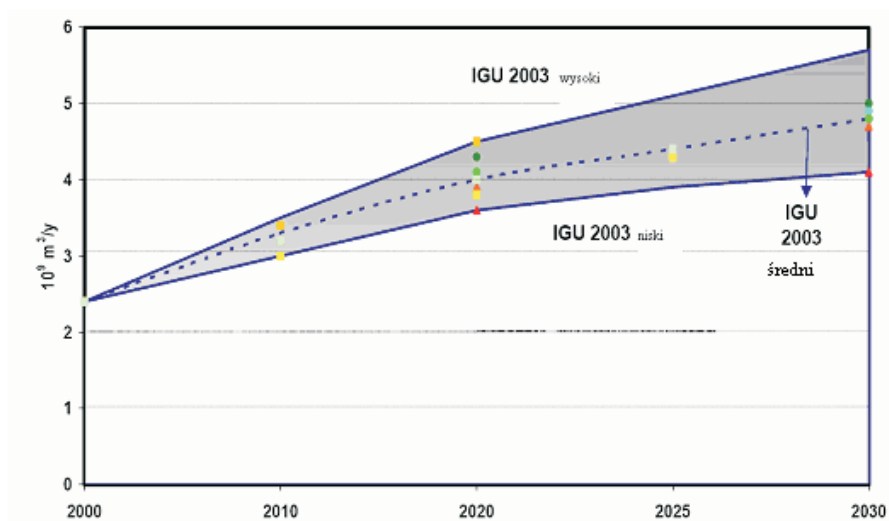
TABELA 3. Prognozy zużycia gazu ziemnego wg IAE, DOE i IGU

TABLE 3. Comparison among projections released by IEA, DOE and IGU

mld m ³ /rok	2003 = 2,7	2010	2020	2025	2030
IEA–WEO średni	IEA 2002	3,4	4,3	–	5,0
	IEA 2004	3,2	4,1	–	4,9
	IEA 2005	3,2	4,1	–	4,8
DOE–IEO średni	DOE 2002	3,4	4,5	–	–
	DOE 2004	3,0	3,8	4,3	–
	DOE 2005	3,2	4,0	4,4	–
IGU średni	IGU 1997	3,2	3,6	–	4,1
	IGU 2000	3,2	3,9	–	4,7
	IGU 2003	3,3	4,0	–	4,8
IGU 2003 wysoki-niski	IGU 2003 niski	3,0	3,6	–	4,1
	IGU 2003 wysoki	3,5	4,5	–	5,7

Na rysunku 3 [1] przedstawiono zmiany prognozowanego zapotrzebowania na gaz według IGU. Z rysunku 3 widać, że linia bazowa wyznaczona w roku 2003 przez IGU pokrywa się z prognozami bazowymi DOE – IEO i IEA – WEO.

W tabeli 4 [1] zamieszczono prognozy zapotrzebowania na gaz w poszczególnych regionach świata. Na jej podstawie można stwierdzić co następuje:



Rys. 3. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny

Fig. 3. Gas demand forecast

- ✧ zapotrzebowanie w Afryce stanowi 2,6% zapotrzebowania światowego. W okresie od 2000 do 2030 roku wzrośnie do poziomu 3,1% osiągając wielkość 155 mld m³;
- ✧ zapotrzebowanie na Środkowym Wschodzie stanowi 7,96% zapotrzebowania światowego. W okresie ostatnich pięciu lat wzrosło ono o 5% rocznie. Tą tendencję, chociaż na nieco niższym poziomie, przewiduje się na kolejne lata co pozwoli na osiągnięcie zapotrzebowania w 2030 roku na poziomie 520 mld m³. Odpowiada to wzrostowi zapotrzebowania o 3,4% na rok;
- ✧ w Azji Wschodniej przewiduje się przyrost roczny zapotrzebowania na gaz na poziomie 3,7% do wysokości 383 mld m³ w roku 2030. Ogromną rolę na tym rynku odgrywa gaz skroplony (LNG);
- ✧ konsumpcja gazu w Azji Południowej wzrastała w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku w tempie 6,2%/rok. Pomimo wielu przeszkód związanych z brakiem odpowiednio rozwiniętej sieci gazowej zapotrzebowanie na gaz nadal rośnie średnio o 5,4% rocznie i przewiduje się, że jego zapotrzebowanie w roku 2030 osiągnie wartość 247 mld m³;
- ✧ Azja Południowo Wschodnia i Oceania reprezentowały 4,3% zapotrzebowania światowego w odniesieniu do roku 2000. Pomimo pewnego kryzysu jaki miał miejsce w tym regionie przewiduje się, że zapotrzebowanie na gaz wzrośnie do 267 mld m³ w roku 2030, co daje średni przyrost zapotrzebowania na poziomie 3,1% w okresie 2000—2030;
- ✧ udział Europy Wschodniej i Północnej Azji wynosił w roku 2000 — 22,5%. W skutek perturbacji ekonomicznych w Rosji pociągających za sobą wyraźny spadek przyrostu zapotrzebowania na gaz co spowodowało, że osiągnie ono w roku 2030 746 mld m³, co daje średni wzrost zapotrzebowania na poziomie 1% rocznie w okresie 2000—2030;
- ✧ Europa Zachodnia i Środkowa wносиła 18,7% udziału w zapotrzebowaniu na gaz w 2000 roku. Rozwój ekonomiczny tego regionu pozwala przewidywać przyrost roczny w zapotrze-

bowaniu na gaz na poziomie 2,2% w okresie 2000—2030 roku. Potencjalne zapotrzebowanie powinno osiągnąć wartość 778 mld m³ w roku 2030. Spowoduje to wzrost udziału gazu na rynku energetycznym w tym regionie z 22% obecnie do 30% w 2030 roku. Do tego oszacowania należy podejść ostrożnie z powodu rosnących cen gazu i wydłużających się dróg transportu;

- ❖ Ameryka Północna to ciągle największy rynek regionalny świata, który w roku 2000 stanowił około 33% w zapotrzebowaniu na gaz ziemny. Jego wielkość w roku 2030 ocenia się na poziomie 1420 mld m³ co nadal będzie go utrzymywać na podobnym poziomie jak w roku 2000, jego średnioroczny przyrost wyniesie około 1,9%;
- ❖ zapotrzebowanie Afryki reprezentuje prawie 4% zapotrzebowania światowego. Przewiduje się, że osiągnie ono 315 mld m³ w roku 2030, a jego średni przyrost ocenia się na poziomie 4,1%.

TABELA 4. Prognoza zapotrzebowania na gaz w różnych regionach świata [mld m³]

TABLE 4. World natural gas demand development by region

Wyszczególnienie	2000	2010	2030	Współczynnik wzrostu [%]	
				2000/2010	2010/2030
Afryka	63	95	155	4,3	2,5
Środkowy Wschód	193	290	520	4,2	3,0
Azja Wschodnia	128	222	383	5,7	2,8
Azja Południowa	50	105	247	7,7	4,4
Azja Południowo-Wschodnia i Oceania	106	199	267	6,5	1,5
Europa Wschodnia i Azja Północna	547	604	746	1,0	1,1
Europa Zachodnia i Centralna	457	622	778	3,1	1,1
Ameryka Północna	803	980	1 420	2,0	1,9
Ameryka Południowa	95	165	315	5,7	3,3
Świat	2 442	3 282	4 831	3,0	2,0

Omawiając prognozy zapotrzebowania na gaz nie można pominąć przewidywań w zakresie możliwości dostarczania gazu przez eksporterów. W tabeli 5 zestawiono prognozy IGU w tym zakresie. Uwzględniono przy ich opracowywaniu wielkość udokumentowanych i oczekiwanych odkryć złóż węglowodorów, przewidywanego wzrostu ekonomicznego, kształtowanie się cen gazu i ropy naftowej, sytuacji politycznej na Świecie, postępu w rozwoju technologii itp. W IGU opracowano również prognozy w rozbiciu na poszczególne regiony (tabeli 6 [1]).

To co napisano powyżej wskazuje z jednej strony na fakt, że wzrost zapotrzebowania na gaz będzie implikował dalszy rozwój jego handlu. Międzynarodowa Unia Gazownicza (IGU) rozróżnia dwa poziomy handlu gazem: interregionalny i międzynarodowy [2]. W handlu interregionalnym partycypuje 12% gazu zużywanego na globie ziemskim. Główne

TABELA 5. Potencjalne, globalne wielkości w zakresie możliwości dostarczania gazu ziemnego [bln m³]

TABLE 5. Potential global gas supply, 2000—2030

Wyszczególnienie	Aktualny	Potencjalny				Średnioroczny wzrost 2000—30 [%]
	2000	2005	2010	2020	2030	
Średni	2,528	2,893	3,284	3,789	4,145	1,7
Wysoki	2,528	3,032	3,612	4,456	5,123	2,4
Niski	2,528	2,780	3,038	3,376	3,531	1,1

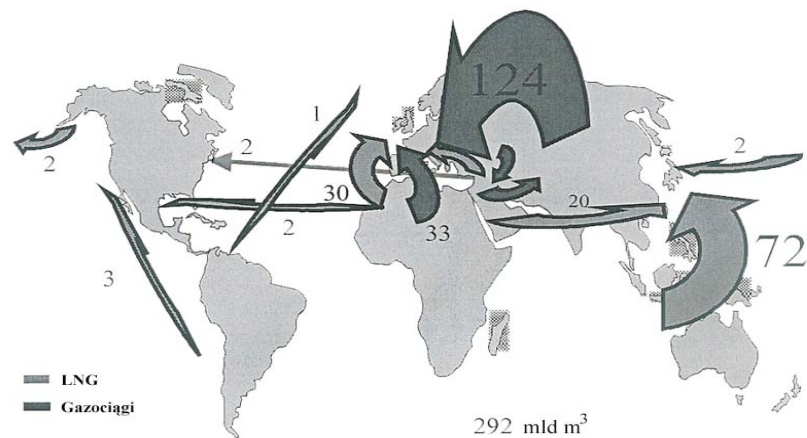
TABELA 6. Prognozy w zakresie możliwości dostarczania gazu ziemnego dla poszczególnych regionów [mld m³]

TABLE 6. Regional gas supply potential, 2000—2030, base case

Wyszczególnienie	Aktualny	Potencjalny				Średnioroczny wzrost 2000—30 [%]
	2000	2005	2010	2020	2030	
Afryka	133	170	225	262	294	2,7
Środkowy Wschód	210	299	428	526	605	3,6
Azja Wschodnia	33	67	83	128	163	5,5
Azja Południowa	57	73	82	93	120	2,5
Azja Południowo-Wschodnia i Oceania	185	241	288	365	421	2,8
Europa Wschodnia i Azja Północna	724	748	794	875	895	0,7
Europa Zachodnia i Centralna	283	295	270	225	160	-1,9
Ameryka Północna	803	866	934	1 060	1 152	1,2
Ameryka Południowa	100	134	180	255	335	4,1
Świat	2 528	2 893	3 284	3 789	4 145	1,7

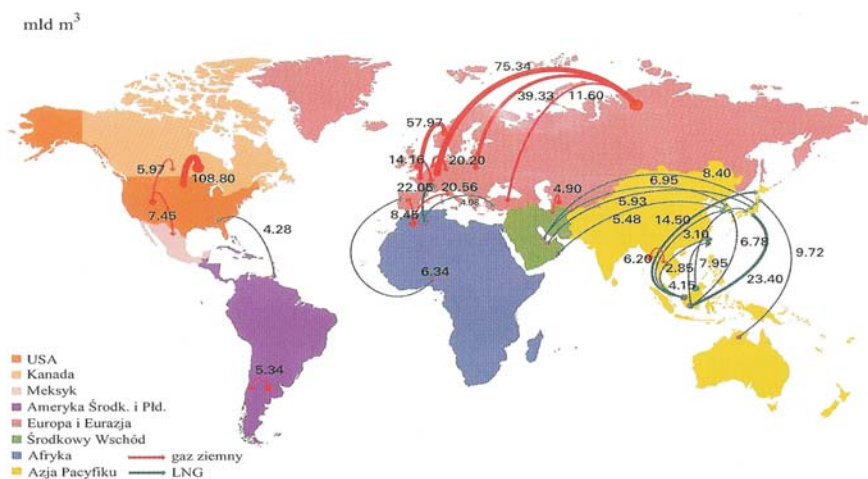
strumienie handlu gazem pokazano na rysunkach 4 i 5 [3]. Największe natężenie przesyłu gazu ma miejsce pomiędzy pięcioma regionami, spośród których gaz eksportują: Wsch. Europa (Rosja) i Płn. Azja (43%), Płd.-Wsch. Azja i Oceania (25%) oraz Afryka (22%), natomiast gaz importują: Zach. i Środkowa Europa (65%) oraz Wsch. Azja (32%). Udział gazu w postaci ciekłej (LNG) w ciągu roku stanowi około 46%, natomiast objętość gazu przesyłanego gazociągami magistralnymi wynosi około 54%.

Głównymi importerami LNG są: Wsch. Azja (71%) oraz Zach. i Środkowa Europa (24%). Gazociągi magistralne łączą region Europy, oraz Bliskiego i Środkowego Wschodu z Wschodnią Europą i Płn. Azją (79% przesyłanego gazu) oraz z Afryką (21%) z tendencjami wzrostu strumieni. Międzynarodowy handel gazem (obejmujący handel zarówno między



Rys. 4. Interregionalny handel gazem w 2000 r.

Fig. 4. Interregional gas trade in 2000



Rys. 5. Międzynarodowy handel gazem w 2002 r.

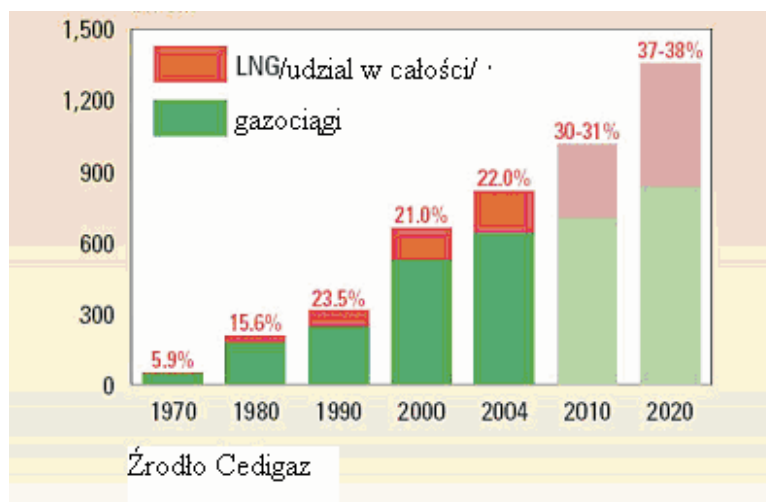
Fig. 5. International gas trade in 2002

regionami, jak i wewnątrz regionów) osiągnął wielkość 631 mld m³/rok gazu, w tym 133 mld m³ LNG (21%) oraz 498 mld m³ (79%) gazu przesyłanego gazociągami.

Zarysowuje się wzrost znaczenia handlu gazem LNG. Przyczyny są następujące:

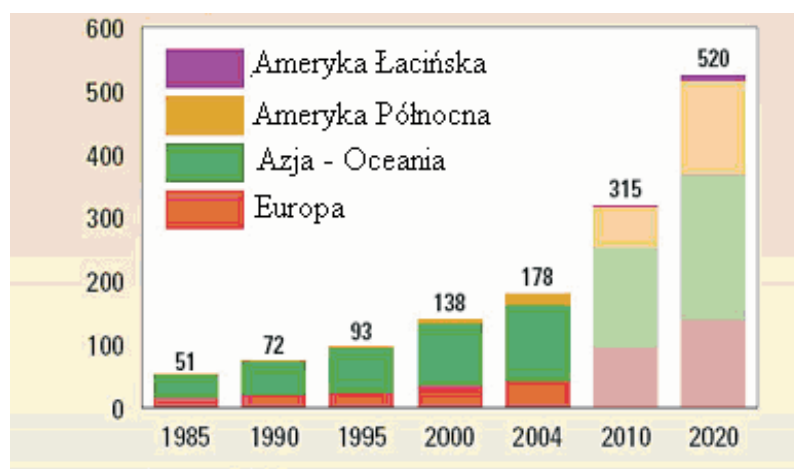
- ✧ łatwość stosowania transportu LNG przy różnych usytuowaniach źródeł gazu i odbiorców, często odległych od siebie i odosobnionych,
- ✧ permanentne obniżanie kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych poszczególnych ogniw „łańcucha LNG”,
- ✧ elastyczne dostosowywanie się handlu LNG do wymogów i warunków rynkowych, np. dostawy klasy „spot”.

Prognozy co do wzrostu dynamiki handlu gazem oraz perspektyw technologii LNG (*Liquefied Natural Gas*) pokazano na rysunkach 6, 7, 8 i 9 [4, 5].



Rys. 6. Dynamika handlu gazem w świecie [mld m³]

Fig. 6. The growing international gas trade



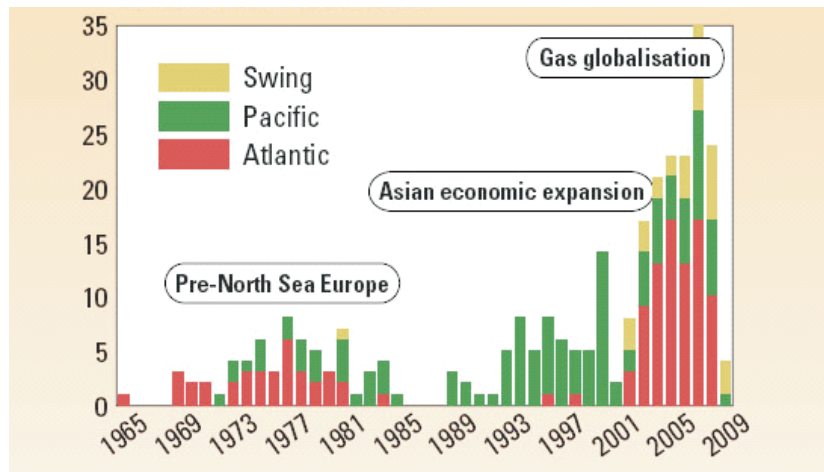
Rys. 7. Dynamika importu LNG w świecie [mld m³]

Źródło: Cedigaz

Fig. 7. The growth of world LNG import

W odniesieniu do handlu gazem i rynków gazowych można sformułować następujące wnioski:

- ✧ przemysł gazowy w najbliższym 30-leciu będzie co prawda zmierzał w kierunku integracji, ale ze względu na wysokie koszty przesyłu gazu, zwłaszcza pomiędzy regionami,



Rys. 8. Budowa tankowców LNG w świecie w ilości zbudowanych tankowców
 Źródło: PA Consulting Group

Fig. 8. LNG tanker construction by ocean basin



Rys. 9. Liczba tankowców LNG w świecie
 Źródło: Lloyd's Register — Fairplay, Clarksons

Fig. 9. LNG fleet capacity growth

nie będzie przemysłem globalnym. Handel intrregionalny gazem będzie bardziej korzystny;

- ✧ konotacje związane z gazem jako nośnikiem energii, to: czystość spalin i redukcja ilości dwutlenku węgla, wysoka sprawność energetyczna, łatwe wkomponowanie instalacji gazowych w środowisko, łatwość przesyłu i transportu gazu, kadra o wysokich kwalifikacjach;
- ✧ rozwinięte i stabilne systemy gazownicze zapewniają długookresowe, bezpieczne użytkowanie, stanowią o wysokim komforcie odbiorców;

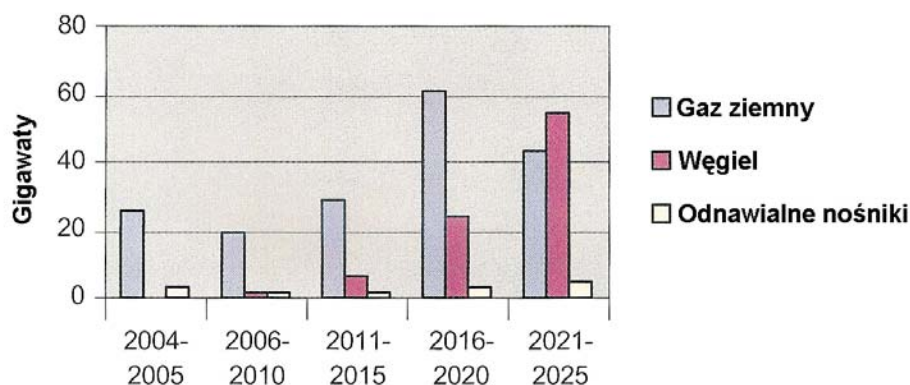
- ✧ w okresie 2001—2030 nakłady na utrzymanie i rozwój przemysłu gazowniczego szacowane są liczbami z przedziału 2000 do 2900 mld USD. Pozyskanie tych funduszy może być trudne, sukces handlowy nie jest pewny. Przedsięwzięcia i projekty przemysłu gazowniczego w dużej mierze, zależą od zmieniających się warunków ekonomicznych i politycznych, zwłaszcza w długim okresie czasu;
- ✧ na rynkach gazowniczych pojawia się wiele firm i przedsiębiorstw. Proces korelacji ich funkcjonowania może, w pewnych sytuacjach, powodować destabilizację rynku. Wówczas niezbędnym jest użycie aparatu kontrolno-regulacyjnego, również stosowanie rozwiązań o charakterze politycznym;
- ✧ w Europie ważną, nawet dominującą rolę, odgrywać będzie import interregionalny (Wsch. Europa i Płn. Azja, Bliski Wschód, Afryka), stąd duże nakłady finansowe na renowację i rozwój infrastruktury transportowej. Procesy decentralizacji rynku, jego stabilność i przejrzystość, adekwatne, liberalne przepisy (Dyrektywa Europejska), powinny przyciągać inwestorów. Zaznacza się dążność do utworzenia spójnego rynku, pozbawionego różnic występujących jeszcze obecnie.

Zarysowana powyżej alokacja zasobów wydobycia i potrzeb w odniesieniu do gazu ziemnego powinna stanowić podstawę do planowania polityki gazowej Polski.

Monitoring trendów energetycznych w świecie, szczególnie w państwach o wysokiej kulturze technicznej, jest niezwykle istotnym narzędziem w formułowaniu własnych prognoz energetycznych. Dlatego pojawiające się informacje, projekty czy przyszłościowe plany energetyczne, zwykle ze znacznym wyprzedzeniem czasowym, powinny być uważnie analizowane i obserwowane. Wówczas, być może, nie doszłoby do zaskakującej Polskę sytuacji, gdy podjęto ostateczną decyzję o budowie tzw. Gazociągu Północnego (lub inaczej Gazociągu Bałtyckiego). Trzeba przypomnieć, że plany budowy takiego gazociągu były przedstawiane przez stronę rosyjską i niemiecką, na kolejnych światowych kongresach gazowych, linia przebiegu gazociągu pojawiła się na mapach systemów przesyłowych już w 1999 r. Wówczas jednak analitycy z odpowiedzialnych ministerstw lub przedsiębiorstw nie dostrzegali tej informacji, albo też bagatelizowali ją, twierdząc że ze względu na koszty taki gazociąg nigdy nie będzie zbudowany. Podobnie dzieje się z gazociągiem Nabucco mającym w projektach połączyć złoża gazu ziemnego z Bliskiego i Środkowego Wschodu (w tym z Iranu) z Europą, dokładniej zaś gazociąg ma być doprowadzony do granicy Austrii [7]. Tymczasem, jak dotychczas, jedyną propozycją Ministerstwa Gospodarki jest gaz z norweskiego sektora Morza Północnego (1,3% udokumentowanych zasobów światowych). Wydaje się, że nie wymaga to głębszego komentarza.

Ale przejdźmy do innej, dającej powody do poważnego zastanowienia, informacji dotyczącej tym razem partycypacji węgla i gazu w wytwarzaniu energii elektrycznej w USA [6]. Generowanie energii elektrycznej przy użyciu wysokosprawnych turbin gazowych ma wiele niewątpliwych zalet. Budowa elektrowni gazowych wymaga mniejszych nakładów inwestycyjnych oraz znacznie krótszego czasu niż przy zastosowaniu innych technologii. Emisje zanieczyszczeń do atmosfery są o wiele niższe niż w energetyce opartej na węglu — 45% mniej dwutlenku węgla, 80% mniej tlenków azotu, bardzo niewielkie ilości związków siarki (poniżej 20 ppm) oraz cząstek stałych i pyłów. Pomimo to w USA następuje zwrot w kierunku technologii czystego węgla, jako preferowanego rozwiązania następnej gene-

racji. Prognoza Departamentu Energii USA (Annual Energy Outlook 2005, U.S. Dept. of Energy) przewiduje, że począwszy od roku 2020 zarysuje się przewaga technologii węglowych w nowopowstających elektrowniach (rys. 10). W wytwarzaniu energii elektrycznej

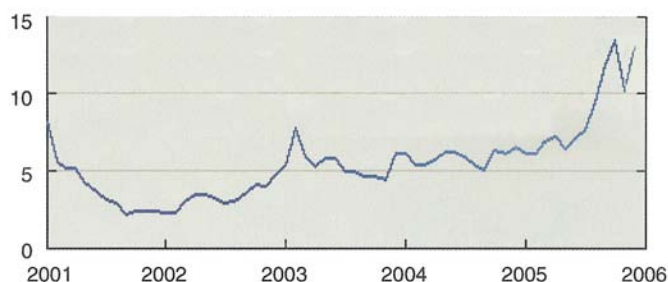


Rys. 10. Udział nośników energii w nowopowstających elektrowniach w USA
Źródło: Annual Energy Outlook 2005, U.S. Dept. of Energy

Fig. 10. Share of gas, coal and renewable in electric power station

w USA, aktualnie węgiel ma udział — 51%, gaz ziemny — 17% oraz energia jądrowa — 21%. Inne kraje zależne od węgla w produkcji energii elektrycznej to: Indie — 78%, Chiny — 70%, Australia — 70% oraz Polska — 95%. Kraje te, także USA, posiadają również znaczące zasoby węgla kamiennego i brunatnego [5]. Argumentami na rzecz reorientacji technologii energetycznych w kierunku węgla są:

- ✧ wysokie ceny gazu ziemnego, które powiększają koszty operacyjne elektrowni lub elektrociepłowni gazowych. Według źródeł amerykańskich na koszt ten w 90% wpływają ceny dostawy gazu. Wykres na rysunku 11 ilustruje wzrost cen gazu na rynku amerykańskim. Warto zauważyć prawie 3-krotny wzrost cen od 2001 r. Obecnie około 260 USD/1000 m³ gazu. Udokumentowane zasoby gazu ziemnego w USA wystarczą,



Rys. 11. Ceny gazu ziemnego w USD/milion BTU
Źródło: Federal Reserve Bank of St. Louis, 2005)

Fig. 11. Gas prices in US

według prognoz, jeszcze na okres około 10 lat, i stąd przewidywany zwrot w polityce energetycznej w kierunku węgla, technologii LNG, ewentualnie energetyki jądrowej w tym siłowni jądrowych nowej generacji skojarzonych z węglem. Zasoby perspektywiczne Ameryki Północnej są większe, ale trzeba je odkryć i udokumentować. Wpływ na kształtowanie się cen gazu ma również dynamika gospodarki Chin, zdolnych przyjąć prawie każdą ilość surowców energetycznych (np. okres prosperity węgla);

- ✧ szybka i łatwa dostępność do złóż węgla usytuowanych na własnym obszarze państwowym. Krótkookresowe zapasy węgla są magazynowane na terenie elektrowni;
- ✧ długość tras gazociągów magistralnych stwarza poważne zagrożenie dla ciągłości dostaw, wynikające również z warunków terenowych i pogodowych. Podobne obawy nasuwa „długość łańcucha” w dostawach skroplonego gazu (LNG);
- ✧ chociaż użycie gazu ziemnego jako paliwa turbinowego znacznie redukuje emisje CO₂, NO_x, SO₂ (gazy cieplarniane) do atmosfery, to jednak ich nie eliminuje. Wprowadzenie nowoczesnych technologii węglowych, np. zintegrowanej gazyfikacji w kombinowanym cyklu, obniża koszt procesu wychwytu CO₂ na przykład w warstwach porowatych;
- ✧ otwarcie się pola dla optymalizacji gospodarki nośnikami energii lub paliwami. Pojawia się paleta technologiczna, a więc: technologie czystego węgla, skroplony gaz ziemny (LNG), produkcja paliw ciekłych z gazu ziemnego (GTL — *Gas To Liquid*), ewentualnie sprężony gaz ziemny (CNG). Problem optymalizacji rodzajów źródeł energii zaczyna się zarysowywać w Wielkiej Brytanii, gdyż złoża gazu ziemnego sektora brytyjskiego Morza Północnego również wyczerpuje się. Dyskutuje się nad powrotem do energetyki jądrowej, buduje się terminal LNG.

Sytuacja energetyczna USA jest w pewnej skali podobna do Polski, ale niewątpliwie będzie wywierała istotny wpływ na energetykę i handel paliwami w świecie, również po obydwu stronach Oceanu Atlantyckiego.

I krótki komentarz do tego co napisano wyżej:

Polskie Ministerstwo Gospodarki jako rozwiązanie problemu dywersyfikacji dostaw surowców i bezpieczeństwa energetycznego kraju proponuje budowę gazoportu i gazociągu z Norwegii, oczekując na ewentualną wspólną i wątpliwą w przyszłości politykę energetyczną Unii ze względu na indywidualne interesy poszczególnych krajów UE dotyczące gazu ziemnego oraz politykę Gazpromu w tym zakresie. W dalszym ciągu brak jest, naszym zdaniem, długoterminowej, spójnej strategii, w zakresie modelu energetycznego Polski opartego na węglu i gazie ziemnym, gwarantującego bezpieczeństwo energetyczne.

Polska ma znaczny margines bezpieczeństwa energetycznego w postaci zasobów węgla i własnych złóż gazu ziemnego. Brakuje natomiast racjonalnej polityki surowcowej i energetycznej.

Literatura

- [1] 23rd World Gas Conference. Report of IGU PGC B, Amsterdam 2006.
- [2] 22nd World Gas Conference. Report of IGU Working Committee 9—Gas Prospects Strategies and Economics. Tokyo, Japan 2003.

- [3] BP Amoco Statistical Review 2003.
- [4] Fundamentals of the Oil and Gas Industry, 2005. Petroleum Economist.
- [5] SIEMEK J., TAJDUŚ A., 2006 — Węgiel, gaz ziemny i ropa naftowa w świecie i w Polsce — stan aktualny i przyszłość. Bezpieczeństwo energetyczne kraju. Polskie Forum Akademicko-Gospodarcze.
- [6] EVE S., SPRUNT E.S., 2006 — Natural Gas — Image vs, Reality, Journal o Petroleum Technology, February.
- [7] RYCHLICKI S., SIEMEK J., 2006 — Dywersyfikacja dostaw gazu ziemnego do Polski. II Krajowy Kongres Naftowców i Gazowników, Bóbrka.

Stanisław RYCHLICKI, Jakub SIEMEK

Gas trade tendency in the world and Europe — actual and future

Abstract

Will gas supply increase inline with gas demand, regionally and globally? Or could parts of the world experience supply shortfalls, pushing up prices or prompting governments to take steps to force demand into line with available supply? Or could productive potential grow faster than demand, with gas bubbles, price declines and investment downturns paving the way for future gas supply shortages as results?

In the paper are presented actual and future tendency in gas trade in the different region in the world. The authors indicate at the differences between the producers and the consumers of gas, which are connected with infrastructure of gas systems. They give also information about world gas reserves, natural gas production by region and regional gas supply potential by 2030.

KEY WORDS: gas trade, trade tendency in the world, gas reserves, gas production forecast, gas supply forecast