

Aktualia ropy naftowej i gazu ziemnego

Jerzy Zagórski¹



Świat. Statystyka wydobycia gazu ziemnego na świecie w latach 2006–2007 (tab. 1) wskazuje, że produkcja utrzymuje się na tym samym poziomie, bo wzrost o 0,8% jest raczej symboliczny w zestawieniu z szybko rosnącym zapotrzebowaniem. Wydobycie gazu na Morzu Północnym, szczególnie ważne dla Europy, zmniejszyło się o 4%, głównie z powodu spadku wydobycia w W. Brytanii i Holandii. Natomiast Norwegia, podobnie jak w roku ubiegłym, wykazuje przyrost wydobycia. W Europie Zachodniej, traktowanej jako całość, produkcja gazu w 2007 r. była niższa o 5,6% w porównaniu z rokiem 2006. Rosja, która w 2006 r. zwiększyła wydobycie o 1,6%, w 2007 r. nie utrzymała tego wyniku, chociaż spadek jest minimalny. Spośród krajów b. ZSRR tylko Kazachstan osiągnął znaczący przyrost, pozostali producenci wykazują zmniejszenie wydobycia. Dotyczy to również Azerbejdżanu, często wymienianego jako pierwszoplanowe źródło dostaw gazu do gazociągu Nabucco. Regionem, który wyróżnia się pod względem wzrostu wydobycia jest Daleki Wschód. Na uwagę zasługuje zwiększenie produkcji gazu w Chinach aż o 16,5% (w 2006 r. było to 17,1%).

Zarówno na Bliskim Wschodzie, jak i w Afryce poziom wydobycia nie odbiega od średniej światowej. Wyjątek stanowią Iran, Arabia Saudyjska i Oman. Z kolei znaczny przyrost wydobycia nastąpił w Katarze.

Na półkuli zachodniej w Ameryce Północnej utrzymuje się niewielki wzrost produkcji (z pewnym osłabieniem pozycji Kanady), a w Ameryce Południowej minimalny spadek produkcji.

Polska. Poszukiwania naftowe w 2007 r. prowadzono podobnie jak w latach ubiegłych przede wszystkim na monoklinie przedsudeckiej na niżu Polski i na przedgórzu Karpat, w mniejszym zakresie w Karpatach. Przyniosły one udokumentowanie (dokumentacje przyjęte przez Ministerstwo Środowiska) 5 złóż gazu ziemnego na przedgórzu Karpat: Tarnogród-Wola Różaniecka, Chałupki Dębniańskie, Żołyńia Centrum, Sarzyna i Gruszów oraz 4 złóż gazu ziemnego na niżu Polski: Paproć P1, Zaniemyśl, Jabłonna S i Wysocko Małe E. Ponadto udokumentowano złoża ropy naftowej Michorzewo, również na niżu Polski. Kolejne dokumentacje złóżowe znajdują się w opracowaniu. Dotyczą one następujących złóż:

- w Karpatach — złoża gazu: Góra Ropczycka, Łapanów i Wola Rokietnicka;

- na przedgórzu Karpat — złoża gazu: Lubliniec-Cieszanów, Pogwizdów, Załęże, Grodzisko Dolne i Jeżowe;
- na niżu Polski — złoża ropy: Radoszyn, Połęcko i Ołobok oraz złoża gazu: Roszków i Środa Wielkopolska.

Obliczony przyrost zasobów wydobywalnych wynosi 2,8 mld m³ gazu ziemnego i 360 tys. t ropy naftowej. Zakres prac poszukiwawczych w 2007 r. był nieco mniejszy niż w 2006 r. Wykonano 73 534 mb wierceń, 1573 km profili sejsmicznych 2-D i 601 km² zdjęć sejsmicznych 3-D. Należy podkreślić, że potencjał wykonawczy przedsiębiorstw wiertniczych i geofizycznych należących do grupy kapitałowej PGNiG SA jest znacznie większy — tylko ok. 20% wierceń, 25% sejsmiki 2-D i 13% sejsmiki 3-D zostało wykonanych dla PGNiG SA, pozostały zakres dla innych zleceńodawców krajowych i zagranicznych.

W Karpatach nie prowadzono badań sejsmicznych, natomiast wiercenia przyniosły pozytywny wynik w 3 otworach: Przemysł-280K, Maćkowice-2 i Góra Ropczycka-1K, w których uzyskano przyływ gazu z utworów miocenijskich. Ponadto w otworze Góra Ropczycka-1K uzyskano przyływ gazu o znacznej wydajności również z utworów jurajskich. Łącznie w Karpatach w ub. roku odwiercono 6 otworów, z czego 5 zostało zakończonych.

Na przedgórzu Karpat wykonano 14 otworów (zakończono 9), 436 kmb profili sejsmicznych 2-D i 72 km² zdjęć sejsmicznych 3-D. Pozytywny rezultat złożowy w postaci przemysłowego przyływu gazu ziemnego z utworów miocenu uzyskano w 7 otworach. Na uwagę zasługuje otwór Lubliniec-11, w którym stwierdzono 4 horyzonty gazonośne o wydajności przemysłowej. Dobre wyniki uzyskano także w otworach Nowosielec-3 i Jeżowe-19K. Pozostałe otwory ze względu na niskie wydajności i ciśnienia złożowe oraz niekorzystne parametry zostały uznane za negatywne i zlikwidowano je.

Na niżu Polski prace poszukiwawcze i rozpoznawcze były ukierunkowane na utwory dolomitu głównego i czerwonego spagowca na monoklinie przedsudeckiej. Wykonano tam najwięcej badań geofizycznych, a mianowicie 1137 kmb profili 2-D i 529 km² zdjęć sejsmicznych 3-D. W 2007 r. nie prowadzono badań utworów karbońskich i kambryjskich w niecce warszawskiej i syneklizie bałtyckiej. Spośród 11 otworów wierconych w ub. roku na monoklinie w 3 uzyskano przyływy gazu ziemnego o różnej intensywności. Były to wiercenia: WinnaGóra-1, Roszków-1 i Czarna Wieś-6. Gaz pochodzi tu z utworów czerwonego spagowca. Najwyższą wydajność odnotowano w otworze Roszków-1. W otworze Czarna Wieś-6 zabiegi intensyfikacyjne są dopiero przewidziane do wykonania. W 3 otworach uzyskano przyływy ropy naftowej. Najbardziej obiecujący pod względem złożowym jest otwór

¹ul. Czerniakowska 28 B m. 19, 00-714 Warszawa; jpzagorski@sasiedzi.pl

Tab. 1. Statystyka wydobycia gazu ziemnego na świecie w latach 2006–2007

Kraj	Wydobycie [mld m ³]		Zmiana 2006:2007 [%]
	2006 r.	2007 r.	
Ameryka Północna	774,1	795,1	102,7
Kanada	171,4	168,0	98,0
Meksyk	55,3	62,6	113,1
USA	547,4	564,6	103,2
Ameryka Południowa	143,4	142,8	99,5
Argentyna	45,3	43,0	94,8
Brazylia	9,9	9,8	99,6
Trynidad	37,3	39,9	106,9
Wenezuela	27,7	24,5	88,6
Pozostałe	23,2	25,6	110,2
Europa Zachodnia	297,9	281,2	94,4
Dania	9,8	8,6	87,2
Holandia	83,6	76,6	91,5
Niemcy	18,5	17,1	92,0
Norwegia	87,6	89,5	102,2
W. Brytania	83,2	76,3	91,8
Włochy	10,8	9,6	89,1
Pozostałe	4,3	3,5	81,5
Europa Wschodnia+b.ZSRR	845,6	843,6	99,8
Azerbejdżan	10,4	9,3	89,9
Kazachstan	24,1	26,6	110,2
Inne kraje b. ZSRR	155,1	152,5	98,3
Rosja	641,1	638,2	99,5
Rumunia	5,9	6,0	101,9
Pozostałe Europa Wsch.	9,0	11,0	122,1
Afryka	144,7	146,3	101,1
Algieria	93,0	93,7	100,7
Egipt	13,7	13,9	101,8
Libia	7,3	7,5	102,9
Nigeria	24,0	24,3	101,3
Pozostałe	6,6	6,9	103,6
Bliski Wschód	282,0	284,7	100,9
Arabia Saudyjska	59,3	55,3	93,4
Iran	90,9	84,1	92,4
Katar	39,0	51,6	132,5
Oman	19,9	19,2	96,3
Zjedn. Emiraty Arab.	44,4	44,6	100,4
Pozostałe	28,6	29,9	104,6
Daleki Wschód	303,7	318,5	104,9
Chiny	59,1	68,9	116,5
Indie	26,8	28,2	105,1
Indonezja	63,8	66,5	104,3
Malezja	47,6	48,5	101,8
Pakistan	39,8	40,0	100,6
Tajlandia	24,3	14,7	60,7
Pozostałe	42,3	51,7	122,1
Australia + Oceania	42,8	44,4	103,8
Australia	38,7	39,8	102,9
Pozostałe	4,0	4,5	112,6
Razem świat	2834,3	2856,5	100,8
W tym OPEC	461,6	464,4	100,6
W tym M. Północne	205,6	197,2	95,9

Połęcko-3K, mniejszy przypływ uzyskano w otworze Radoszyn-5K. Pozytywny okazał się także otwór Sieraków-4, którego wydajność zostanie ostatecznie oszacowana po przeprowadzeniu zabiegów intensyfikacyjnych. Ropa

pochodzi tam z utworów dolomitu głównego. Ogółem trafność wierceń w ub. roku wynosiła 66%.

Wydobycie ropy naftowej w 2007 r. wyniosło 710,6 tys. t, z czego 520 tys. t przypada na PGNiG SA i 190,6 tys. t

na Petrobaltic. Wydobycie gazu ziemnego w ub. roku wyniosło 4,3 mld m³ i niemal w całości pochodziło ze złóż eksploatowanych przez PGNiG SA.

Zasoby odkrytego w 2001 r. złoża ropy i gazu Lubiatów-Międzychód-Grotów są szacowane na 7,2 mln t ropy i 5 mld m³ gazu. Udostępnienie tego złoża będzie ważnym elementem planu PGNiG SA, przewidującego osiągnięcie w 2010 r. wydobycia ropy na poziomie 1,1 mln t rocznie. W przetargu na zagospodarowanie, transport, magazynowanie i umożliwienie sprzedaży ropy naftowej, gazu ziemnego, siarki i gazu płynnego wpłynęły dwie oferty. W dniu 10 marca komisja przetargowa ogłosiła, że są to: konsorcjum, w skład którego wchodzi PBG (Polska), *Thermo Design* (Kanada) i *Technik KTI* (Włochy) oraz druga grupa złożona z firm *Control Process* (Polska) i *Maverick Engineering* (USA). Oferenci proponują wykonanie zadania w terminie 56 lub 54 miesięcy, ale zasadniczą kwestią jest cena. Kosztorys PGNiG SA przewidywał kwotę 681,5 mln zł, tymczasem obecni potencjalni wykonawcy żądają 1 mld 397 mln zł lub 1 mld 595 mln zł.

Aurelian Oil & Gas plc podało wyniki testów produkcyjnych wykonanych w otworze Trzek-1 na strukturze Siekierki. Po szczelinowaniu z interwału gazonośnego uzyskano przepływ 215 tys. m³/d gazu, ograniczony następnie do 71 tys. m³/d przy ciśnieniu 70 barów. Po odbudowie ciśnienia jest planowany długotrwały test produkcyjny. Na podstawie opracowania niezależnej firmy konsultingowej szacuje się wielkość zasobów warunkowych (*contingent resources*) na 3 do 8,6 mld m³ gazu. Dodatkowe zasoby znajdują się pod Poznaniem. W rejonie Siekierki zgodnie z warunkami koncesji rozpoczęto wykonywanie zdjęcia sejsmicznego 3-D o powierzchni 299 km² — wykonawcą jest Geofizyka Kraków.

Z kolei *FX Energy* rozpoczęło 1 lutego br. w rejonie Środy Wlkp. wiercenie otworu Grundy-1 z zadaniem zbadania występowania rafy w utworach cechsztyńskich, wyinterpretowanej na profilach sejsmicznych 2-D.

Łotwa. Wcześniejsze doniesienia prasowe o negocjacjach prowadzonych przez PKN Orlen w celu zakupu koncesji poszukiwawczych na Bałtyku potwierdziły się po komunikacie o utworzeniu nowej spółki *ORLEN International Exploration & Production Company BV*, zarejestrowanej 14 marca br. w Amsterdamie. W kwietniu spółka kupiła 50% akcji łotewskiej firmy *Odin Energi Latvija* za kwotę 950 000 USD, uzyskując tym samym prawo do 45% udziałów w koncesjach na poszukiwanie i wydobycie ropy naftowej i gazu ziemnego w łotewskiej strefie ekonomicznej Morza Bałtyckiego. *Odin Energi Latvija* zajmuje się poszukiwaniem, rozpoznawaniem i wydobyciem węglowodorów. Nabywcą pozostałych 50% udziałów łotewskiej firmy jest *Kuwait Energy Co.* z Kuwejtu, która będzie operatorem. Prezes *ORLEN International Exploration & Production Company BV* W. Prugar podkreśla, że bliskość potencjalnych złóż ułatwi zaopatrzenie w surowiec rafinerii Orlenu na Litwie i w Polsce.

Słowenia. Gazprom bada perspektywę współpracy w sektorze gazowym w Słowenii, starając się zdobyć następny przyczółek po Bułgarii i Serbii. W czasie wizyty w Lublanie szef rosyjskiego koncernu A. Miller prowadził rozmowy z prezydentem Danilo Turkiem. W komunikacie

ogłoszonym po spotkaniu wspomniano o możliwości przyłączenia się Słowenii do projektu gazociągu South Stream.

Iran. Zarząd *National Iranian Gas Co.* ogłosił, że podpisanie umowy z Pakistanem o dostawach gazu ziemnego nastąpi już w kwietniu br. Oznacza to, że dobiega końca długi, trwający prawie 15 lat okres negocjacji w sprawie budowy gazociągu z Iranu do Pakistanu i Indii, nazwanego *Gazociągiem Pokoju* (Prz. Geol., vol. 55, nr 6, str. 457), tymczasem tylko między Iranem i Pakistanem. W Iranie zakończono już budowę 900-kilometrowego gazociągu z portu Assaluyeh nad Zatoką Perską do Iranshahr w prowincji Kerman o docelowej zdolności przesyłowej 110 mln m³/d. Pozostaje do zrealizowania odcinek z Iranshahr do granicy pakistańskiej o długości 400 km. Zapotrzebowanie Pakistanu szacuje się na 50 mln m³/d gazu, nadwyżka może stanowić rezerwę na zaspokojenie potrzeb Indii. Głównym źródłem zaopatrzenia będzie złożo Kish. PEDEC (*Petroleum Engineering & Development Co.*) i *National Iranian Drilling Co.* podpisały właśnie kontrakt na wiercenie 12 otworów na złożu Kish w ramach I fazy zagospodarowania. *National Iranian Gas Co.* planuje uruchomienie całego gazociągu i rozpoczęcie eksportu gazu ziemnego do Pakistanu w 2011 r.

Afryka. Najnowsze odkrycia w obrębie bloków 31 i 32 potwierdzają ich wysoką perspektywiczność. W lutym br. *British Petroleum*, które jest operatorem bloku 31 na wodach Angoli, poinformowało o wynikach otworu w strukturze Portia. Piaszczysty horyzont roponośny znajduje się w utworach podsolnych. Wiercenie zakończono na głębokości 5678 m, głębokość wody wynosi 2012 m. W próbach uzyskano wydajność 680 t/d ropy. Nowa akumulacja węglowodorów znajduje się w odległości 7 km od złoża Titania. Jest to 15. sukces złożowy w obrębie bloku 31. Sąsiedni blok 32 również okazał się bardzo dobrą koncesją dla francuskiego *Totalu*. W otworze Alho-1 uzyskano przepływ 734 t/d ropy i był to 12. pozytywny wynik złożowy w obrębie tego bloku.

Na wodach Ghany statek wiertniczy *Songa Saturn* odwierteł otwór Odum-1 do głębokości 3387 m. Zadanie geologiczne polegało na zbadaniu pułapki stratygraficznej w utworach kampanu. W otworze stwierdzono występowanie 60-metrowego interwału produktywnego, w którym miąższość horyzontów roponośnych netto wynosi 22 m. Nowe złożo znajduje się na wodach o głębokości 955 m i jest oddalone o 13 km od złoża Jubilee.

Kolejnym sukcesem złożowym był otwór I-4 w obrębie bloku I w sektorze Gwinei Równikowej w pobliżu wyspy Bioko. W odległości 7 km od poprzednio odkrytej akumulacji Belinda odkryto złożo gazowo-kondensatowe w utworach mioceńskich o bardzo dobrych własnościach zbiornikowych. Uzyskano przepływ 817 tys. m³/d gazu i 222 t/d kondensatu.

Boliwia. Zapowiedzi rządu Evo Moralesa o renacjonalizacji firm naftowych przybierają coraz bardziej stanowczą formę. Minister ds. energii C. Villegas oświadczył, że nieprzekraczalny termin zbycia akcji na rzecz YPFB (*Yacimientos Petroliferos Fiscales Bolivianos*) przez zagraniczne firmy upływa 30 kwietnia br. Dotyczy to

przede wszystkim firm: *Andina* (kontrolowanej przez hiszpański *Repsol*), *Chaco* (*British Petroleum*), *Transredes* (USA) i *CLHB* (niemiecko-peruwiańska). Dekret nacjonalizacyjny przewiduje objęcie przez państwo 50% + jedna akcja. Wykupienie akcji tylko 3 wymienionych wyżej firm będzie kosztować 214 mln USD. Minister Villegas wyjaśnił, że środki finansowe na ten cel zostaną uzyskane z wpływów za eksport gazu do Brazylii obliczanych na 200 mln USD.

Podobne działania, skierowane przeciwko zagranicznym koncernom, podjął Ekwador, który niedawno ponownie stał się członkiem OPEC.

Wiertnictwo. Wysiłki konstruktorów przynoszą rezultaty w postaci nowych rekordów trwałości świdrów, prędkości mechanicznej wiercenia i długości marszu. Przykładem może być informacja działu wierceń *Statoil Hydro* z kwietnia br. o pomyślnym dowierceniu najgłębszego otworu eksploatacyjnego wierconego z platformy. Jest to otwór *Gulltop* na złożu *Gullfaks* o głębokości 9910 m. Wybrano wiercenie otworu poziomego z platformy zamiast o wiele droższych instalacji eksploatacyjnych umieszczonych na dnie morza. Otwór zakrzywiono ok. 150 m poniżej dna morskiego i dalej był wiercony poziomo przy nachyleniu 7°. Rzeczywista głębokość pionowa wyniosła 2430 m. Aby zmniejszyć tarcie przewodu wiertniczego o rury okładzinowe zamiast płuczki włączano tam powietrze utrzymujące przewód w położeniu środkowym.

Niedawno firma *Smith Technologies* podała informacje o rekordowej długości odcinka przewierconego świdrem dwugryzowym 4,5" — 7495,3 m (Prz. Geol., vol. 56, nr 4, str. 197). Inny rekord ustanowiono w 2007 r. w Abu Zabi, gdzie świder diamentowy polikrystaliczny (PDC — *Polycry-*

stalline Diamond Compact Bit) 3 3/8 firmy *ReedHycalog* przewiercił 2168,6 m osadów.

W kategorii prędkości mechanicznej wiercenia najlepszy wynik uzyskano w Chinach stosując świder ekscentryczny 5" — interwał 3251,9 m przewiercono z przeciętną prędkością 141,2 m/h. Na Morzu Norweskim świdrem ekscentrycznym 11" firmy *Hughes Christensen* uzyskano postęp wiercenia 60 m/h. Z kolei świdrem diamentowym polikrystalicznym 14" marki *Security DBS* przewiercono w Zatoce Meksykańskiej odcinek 926 m z przeciętną prędkością 29,5 m/h. Na szczególną uwagę ze względu na średnicę świdra zasługuje rezultat uzyskany w Zatoce Tajlandzkiej, gdzie postęp świdra diamentowego polikrystalicznego 25" wynosił 165,3 m/h.

Osiągnięciem są też łączne długości odcinków przewierconych tym samym świdrem. W 2007 r. najlepszy wynik należał do świdra diamentowego 9" firmy *Hughes Christensen*. Przewiercono nim na złożu *Coapechaca* w Meksyku odcinek 32 659,6 m. Inne rekordy należą również do świdrów diamentowych. Aż 22 423,5 m przewiercono w prowincji *Veracruz* w Meksyku świdrem 22"; w tym samym rejonie zbliżony wynik — 21 421,9 m — uzyskano świdrem 11". Bardzo dobry rezultat osiągnięto w Kuwejcie w wierceniu świdrem gryzowym 25" z zębami z węglików spiekanych — 15 104,6 m. Trzy z wymienionych ostatnich świdrów zostały wyprodukowane przez firmę *ReedHycalog*.

Źródła: Alexander Gas & Oil Connections, BP, Gazprom, Hart's E&P, Offshore, Oil&Gas Financial Journal, Oil&Gas Journal, OPEC, PGNiG, Rigzone, Statoil, Upstream, World Oil