

## Aktualia ropy naftowej i gazu ziemnego

Jerzy Zagórski<sup>1</sup>



**Świat.** Wystąpienie prof. Michaela Economidesa na konferencji *Offshore Technology 2011* w Houston poświęcone zagadnieniom bezpieczeństwa energetycznego przyciągnęło uwagę ze względu na tezę o dominującej roli gazu ziemnego w „nowej światowej gospodarce energetycznej”. Jednym z najważniejszych czynników decydujących o znaczeniu gazu jest

wielkość zasobów – na podstawie najnowszych szacunków rysuje się bardzo optymistyczny obraz. Jednocześnie gaz ziemny jest źródłem energii wzbudzającym najmniej zastrzeżeń ze strony ekologów, więc możemy się spodziewać, że głosy oponentów nie będą zbyt silne. Zalety ekonomiczne są także powszechnie akceptowane i problem polega na zmianie poglądów i przyzwyczajeni odbiorców i związanej z tym konieczności modyfikacji systemów odbioru i użytkowania gazu ziemnego (m.in. modernizacja elektrowni z dostosowaniem do zasilania gazem). Głównym argumentem wspierającym tezę autora jest duży rozwój zdolności produkcyjnych skroplonego gazu ziemnego w Katarze, Rosji i Egipcie. Oznacza to przede wszystkim powstanie znacznej nadwyżki podaży, szacowanej przez M. Economidesa na 283 mln m<sup>3</sup> gazu na dobę, z drugiej zaś strony zmianę dotychczasowych kierunków dostaw gazu. Jedną z konsekwencji będzie spadek cen tego surowca. Niewątpliwie ważną rolę w tym nowym układzie produkcji–konsumencji energii będą odgrywać Chiny, które już teraz wyprzedzają USA w zużyciu energii, jednak zadanie kształtowania układu i bycia liderem powinno według M. Economidesa przypaść USA. Tu kończy się optymizm autora, bo jego zdaniem obecna administracja USA pod kierunkiem prezydenta Obamy ma inne priorytety w postaci rozwoju odnawialnych źródeł energii i ograniczenia importu ropy o 1/3 do 2025 r. Tymczasem statystyki pokazują, że 40 lat temu zapotrzebowanie USA na energię było w 87% pokrywane przez węgiel kamienny, ropę naftową i gaz ziemny i że te same proporcje utrzymują się obecnie, więc nie można się spodziewać radykalnej zmiany w krótkim okresie. Profesor Economides bardzo sceptycznie zapatruje się na powszechne wykorzystanie energii słonecznej i wiatrowej, jak również na przyszłość etanolu wytwarzanego ze zbóż jako paliwa.

Michael Economides jest profesorem inżynierii chemicznej na uniwersytecie w Houston.

Z poglądami M. Economidesa korespondują opinie Larry'ego Bella, publicysty dwutygodnika *Forbes*, zatytułowane *Pięć najważniejszych mitów o energii*. Rozpoczynając od energii słonecznej, L. Bell zwraca uwagę, że pojedyncza zaawansowana technologicznie instalacja przetwarzania energii słońca w energię elektryczną wytwarza moc 10 kW, więc dopiero po połączeniu w sieć 10 000

takich zestawów otrzymamy moc 100 MW, co wymaga zajęcia bardzo dużej powierzchni. Z kolei wykorzystanie energii wiatrowej (najszybciej rozwijającego się źródła energii odnawialnej), podobnie jak energii słonecznej, podlega licznym ograniczeniom geograficznym i klimatycznym. Do tego dochodzą problemy techniczne dotyczące trwałości turbin i wiatraków, łącznie z zagrożeniem bezpieczeństwa otoczenia. Jeszcze bardziej ograniczone są obszary, gdzie dostęp do energii geotermalnej nie wymaga wiercenia głębokich otworów eksploatacyjnych i zatłaczających. W przeciwnym razie opłacalność uzyskiwania ciepła i pary technologicznej znacznie spada. Zmieniło się też podejście do budowy hydroelektrowni – najstarszej formy uzyskiwania czystej energii – ponieważ zakłócają one ekosystemy rzek, eliminują wiele gatunków ryb i dewastują krajobraz. Mimo postępu w konstrukcji tam i turbin w wielu krajach nie ma warunków do lokalizacji tego typu obiektów. Wykorzystanie bardzo obiecującego źródła – energii pływów morskich – nie wyszło właściwie poza fazę doświadczalną. Osobne miejsce w dyskusji zajmuje energia jądrowa, szczególnie w okresie od marca br., czyli od trzęsienia ziemi w Japonii i katastrofy w elektrowni atomowej w Fukushima. Można się obawiać, że wszystkie pozytywne aspekty energii jądrowej, które w okresie poprzedzającym katastrofę coraz bardziej przemawiały do polityków i do opinii publicznej, w obecnej, nerwowej atmosferze zostaną kompletnie odrzucone. Przykładem jest sytuacja w Unii Europejskiej, forsującej radykalne ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> i jednocześnie wycofującej się z planów budowy nowych elektrowni atomowych, a przecież te elektrownie jako jedyne nie emitują dwutlenku węgla.

Omawiając najważniejsze rodzaje energii odnawialnej, L. Bell przypomina, że mimo cech przyjaznych środowisku naturalnemu i generalnej akceptacji są one również krytykowane przez wielu ekologów, więc i przy tych projektach należy się liczyć ze sprzeciwami i protestami.

**Polska.** Wybudowanie gazociągu *Moravia* o przepływności 0,5 mld m<sup>3</sup> gazu rocznie, który połączył czeską sieć gazowniczą w miejscowości Trzanowice z polskimi gazociągami w rejonie Cieszyna, umożliwi import gazu z kierunku południowego i w związku z tym *PGNiG SA* podpisało 13 maja br. umowę ze szwajcarską firmą *Vitol SA* na dostawy 550 mln m<sup>3</sup> gazu o wartości 550 mln € w okresie od 1 października 2011 r. do 1 października 2014 r. Druga umowa, zawarta z niemiecką firmą *VNG AG*, dotyczy dostaw 50 mln m<sup>3</sup> gazu w maju i czerwcu br. – będzie to uzupełnienie importu tańszym gazem po cenach sezonowych. Gaz ziemny będzie dostarczany przez punkt odbioru w Lasowie na granicy polsko-niemieckiej, przez który

<sup>1</sup>Ul. Czerniakowska 28 A m. 4, 00-714 Warszawa; jpzagorski@sasiedzi.pl.

realizowane są również dostawy 140 mln m<sup>3</sup> gazu rocznie z kontraktu z *Vitolem* z 2009 r. Spółka *Vitol SA* z Genewy zajmuje się handlem ropą naftową, gazem ziemnym, skroplonym gazem ziemnym i gazem płynnym, posiada udziały w 11 terminalach naftowych, zaangażowana jest również w poszukiwania i wydobycie ropy i gazu w różnych częściach świata.

Firma *BNK Petroleum Inc.* opublikowała pierwsze informacje o wynikach wiercenia Lębork S-1 zlokalizowanego w obrębie koncesji Słupsk. W odróżnieniu od wiadomości o poprzednich wierceniach, takich jak Łebień LE-1 czy Wytowno S-1, tym razem poznaliśmy znacznie więcej szczegółów. Otwór Lębork S-1 był wiercony początkowo do głębokości 3517 m, a następnie pogłębiony do 3590 m i potwierdzono w nim występowanie kompleksów łupkowych o dużej miąższości z objawami gazu. Wykonano pełny zestaw pomiarów geofizyki otworowej; znaczna część perspektywicznych utworów paleozoiku była rdzeniowana (łącznie 223 m profilu), ponadto pobrano 113 prób ze ścian otworu. Obecność gazu (głównie metanu) stwierdzono w utworach dolnego syluru, ordowiku i kambru – całkowita miąższość horyzontów gazonośnych wynosi 285 m. Najsilniejsze objawy zarejestrowano w łupkach kambryjskich. Obecnie trwają analizy pobranych rdzeni i przypuszczalnie w III kwartale br. można będzie wytypować horyzonty do szczelinowania hydraulicznego i zaplanować odpowiednie parametry tego zabiegu.

Z porównania z danymi z wcześniejszego wiercenia Wytowno S-1 wynika, że najważniejsze interwały łupkowe w otworze Lębork S-1 mają większą miąższość. Interwał ordowicki ma tu 91 m, podczas gdy w Wytownie są to 83 m. Podobnie interwał kambryjski w Lęborku ma 15 m, a w Wytownie 9 m miąższości. Potwierdza to tezę o wroście miąższości interesujących nas kompleksów skalnych w głębszych partiach basenu. Również zawartość gazu w łupkach ordowiku w otworze Lębork S-1 obliczona na podstawie profilowania geofizycznego jest wyższa niż w odwiercie Wytowno S-1.

Koszt wiercenia Lębork S-1 łącznie z zarurowaniem i próbnikami bocznymi wyniósł 5,6 mln USD, ale analizy rdzeni zwiększą tę kwotę do 6,5 mln USD. Po zakończeniu zagłowiczenia odwiertu urządzenie wiertnicze zostanie przeniesione na koncesję Starogard. *BNK Petroleum Inc.* jest operatorem koncesji Słupsk, pozostałymi udziałowcami są *Rohöl Aufsuchungs AG*, *Sorgenia E&P SPA* i *LNG Energy Ltd.*

**Francja.** W ślad za wstrzymaniem do połowy czerwca br. wierceń poszukiwawczych na polecenie premiera Francji François Fillona (Prz. Geol., 59: 459) pojawiły się nowe ograniczenia. Francuskie Zgromadzenie Narodowe w dniu 11 maja br. stosunkiem głosów 287:186 uchwaliło zakaz stosowania szczelinowania hydraulicznego w poszukiwaniach gazu z łupków. Ustawa nie odwołuje natychmiast już wydanych pozwoleń na szczelinowanie, natomiast poleca operatorom prowadzącym prace zawiadomić odpowiedni organ nadzoru, czy zamierzają wykonywać szczelinowanie. Zobowiązuje również rząd do przedłożenia parlamentowi rocznego raportu o stanie poszukiwań gazu z łupków i stosowanych rozwiązaniach technicznych. Przed głosowaniem związek przemysłowców *Union Française des Indu-*

*stries Pétrolières* (UFIP) wysłał do Zgromadzenia Narodowego list wyjaśniający zasady i technologię szczelinowania hydraulicznego. Teraz UFIP liczy na pomyślny wynik debaty nad tym zagadnieniem we francuskim Senacie.

**Rosja.** Dyrekcja *Gazpromu* zaaprobowwała plany zagospodarowania złóż podmorskich do 2030 r. Dotyczą one szelfu Morza Barentsa, Zatoki Peczerskiej, Morza Karskiego i Ochockiego. Na Morzu Barentsa i Morzu Karskim dominują złoża gazowo-kondensatowe, natomiast w Zatoce Peczerskiej przeważają złoża ropy. Priorytetem będzie udostępnienie zespołu złóż Sztokmanowskoje na Morzu Barentsa i złóż Prirazłomnoje i Dołginskoje w Zatoce Peczerskiej. Na Morzu Ochockim najważniejszym przedsięwzięciem będzie projekt *Sachalin III*. Realizacja tego programu inwestycyjnego ma umożliwić *Gazpromowi* wydobycie ponad 200 mld m<sup>3</sup> gazu (nie licząc produkcji z projektu *Sachalin II*) i ok. 10 mln t ropy rocznie.

**USA.** Dokonana w 2002 r. ocena zasobów węglowodorów na obszarze Krajowej Rezerwy Ropy (National Petroleum Reserve) na Alasce posłużyła do analizy ekonomicznej opłacalności poszukiwań, zagospodarowania, eksploatacji i transportu ropy naftowej i gazu ziemnego przy ówczesnych cenach surowców. Teraz Służba Geologiczna USA przygotowała aktualizację wielkości zasobów i możliwości wydobycia, uwzględniając poziom cen i kosztów z 2010 r. oraz obecną technologię. Jeden z autorów opracowania, Emil Attanasi, wyjaśnia wprowadzenie terminu „zasoby ekonomicznie wydobywalne” obok „zasobów technicznie wydobywalnych” na określenie zasobów ropy lub gazu, których eksploatacja może być opłacalna przy obecnych cenach rynkowych. Wielkość ekonomicznie wydobywalnych zasobów ropy jest mniejsza niż podawano w szacunkach z 2002 r., ponieważ w ostatnich wierceniach na obszarze Krajowej Rezerwy Ropy odkrywano przeważnie akumulacje gazu ziemnego, a nie ropy. Z drugiej strony dotychczas nie ma żadnego gazociągu do transportu gazu z North Slope, więc te zasoby będą dostępne za 10–20 lat.

Aktualne szacunki dotyczące obszaru Krajowej Rezerwy Ropy i przyległych wód Morza Beauforta podają, że znajdują się tam zasoby gazu ziemnego rzędu 500 mld m<sup>3</sup> ekonomicznie wydobywalne przy cenie gazu 28 centów US za 1 m<sup>3</sup> i 900 mld m<sup>3</sup> przy cenie gazu 35 centów US za 1 m<sup>3</sup>. Jeśli chodzi o ropę naftową, to przy cenie ropy 72 USD za baryłkę zasoby ekonomicznie wydobywalne wynoszą 37 mln t, natomiast przy cenie 90 USD za baryłkę jest to 68 mln t.

**Falklandy.** Niepowodzenia wierceń na obiektach Rachel North i Dawn/Jacinta nie zahamowały poszukiwań i firma *Rockhopper Exploration plc* po wynikach otworu rozpoznawczego 14/10-4 na złożu Sea Lion planuje kolejne 3 wiercenia rozpoznawcze w celu określenia konturu złoża. W otworze 14/10-4 przewiercono kompleks skał o dobrych własnościach zbiornikowych i znacznej miąższości. Całkowita miąższość interwału złożowego wynosi 107 m i znajdują się tam 4 główne pakiety piaszczyste ze średnią porowatością 20% i przepuszczalnością przekraczającą 100 mD. Łączna miąższość horyzontów roponośnych wynosi 104 m,

przy czym górny piaszczysty pakiet osiąga miąższość netto 30 m. Wyniki opróbowania próbnikiem złoża (zastosowano próbnik formacji MDT – *Modular Dynamic Tester*) wskazują, że wielkość przyływu ropy jest większa niż w otworze 14/10-2, którym odkryto złożo Sea Lion. Kontakt ropa–woda znajduje się na głębokości 2503 m.

Otworem 14/10-3 zbadano północną część stożka napływowego, gdzie pakiet piaszczysty jest cieńszy i zawodniony. Firma *Rockhopper* ocenia, że podniesiona część stożka północnego będzie miała lepsze własności złożowe.

**Afganistan.** Rozpoczęta w kwietniu 2009 r. runda przetargowa na koncesje poszukiwawcze w basenie Amudarii ma być rozstrzygnięta do końca lipca br. Afgańskie Ministerstwo Górnictwa poinformowało, że do przetargu zakwalifikowano 5 ofert. O koncesje ubiegają się: *Buccaneer Energy* z Australii, *CNPC International Ltd.* z Chin, *Petroleum Exploration Ltd.* z Pakistanu, *Schlumberger Ltd.* z Francji i *Tethys Petroleum* z Wielkiej Brytanii. Rząd afgański zapowiada ogłoszenie w najbliższych latach następnych przetargów na bloki poszukiwawcze w północnym Afganistanie. Doniesienia z sierpnia ub. roku o odkryciu w pobliżu granicy z Uzbekistanem dużego złoża ropy naftowej o zasobach szacowanych na 250 mln t zwiększyły zain-

teresowanie koncesjami, jednak nieustabilizowane nadal sytuacja wewnętrzna i bezpieczeństwo kraju są najważniejszymi czynnikami, które mogą utrudnić rozpoczęcie prac poszukiwawczych.

**Turcja.** Działacze *Greenpeace* z Austrii, Danii, Kanady, Niemiec, Polski, Słowacji, Szwecji, Turcji i Wielkiej Brytanii opanowali platformę wiertniczą *Leif Eiriksson* opuszczającą port w Stambule i zawiesili transparenty *Stop niszczeniu Arktyki i Odejdźcie od ropy, wybierzcie czystą energię*. Akcja była możliwa, bo platforma nie miała eskorty tureckiej straży przybrzeżnej. Na platformie wycarterowanej przez szkocką firmę *Cairn Energy* zakończono wiercenie na Morzu Czarnym i teraz prace na niej mają się rozpocząć na Morzu Baffina. Okupacja zakończyła się dość szybko i platforma kontynuuje rejs przez Dardanele na Grenlandię. *Greenpeace* po ubiegłorocznej katastrofie w Zatoce Meksykańskiej domaga się zawieszenia wierceń głębokowodnych, szczególnie na obszarach arktycznych. W ub. roku inna platforma wydzierżawiona przez *Cairn Energy* była również obiektem ataku *Greenpeace*.

*Źródła: Alexander Gas & Oil Connections, BNK Petroleum, Hart's E&P, Offshore, Oil & Gas Financial Journal, Oil & Gas Journal, PGNiG, Rigzone, rp.pl, World Oil*