

Krzysztof Kubiak

Gdynia

GEOEKONOMICZNE I GEOSTRATEGICZNE KONSEKWENCJE „REWOLUCJI GAZU ŁUPKOWEGO”

Gaz łupkowy stał się w ostatnich miesiącach w Polsce przedmiotem wyjątkowo ożywionej dyskusji, w której uczestniczy bardzo szerokie grono „ekspertów”. Od dziennikarzy prasy brukowej zaczynając, poprzez żurnalistów tytułów uchodzących (bądź usiłujących uchodzić) za opiniotwórcze, a na politykach kończąc. Z owego natłoku informacji trudno zbudować jednak przejrzysty i wiarygodny obraz zjawiska, które potencjalnie odegrać może, jeśli nie kluczową, to istotną rolę dla światowego systemu obrotu „błękitnym paliwem”.

Gaz łupkowy

Według najbardziej ogólnej klasyfikacji złóż gaz łupkowy zaliczany jest do tak zwanego gazu niekonwencjonalnego (z technologicznego punktu widzenia mniej podatnego na eksploatację, a zatem trudniejszego i bardziej kosztownego w wydobywaniu), do którego należy ponadto tak zwany gaz zamknięty, metan pochodzący z pokładów węgla, gaz głębinowy oraz hydraty gazowe. Zasoby te różni przede wszystkim miejsce zalegania (skały łupkowe, izolowane pory skalne, złoża węgla).

Nie wnikając zbyt głęboko w geologiczny aspekt zagadnienia, przypomnieć trzeba, że gaz ziemny¹ powstawał na przestrzeni milionów lat z rozkładającej się materii organicznej przykrytej grubą warstwą osadów organicznych (najlepiej ilastych). Po długotrwałym podgrzewaniu wewnętrznym ciepłem Ziemi z owej materii zaczęły się wytrać ciężkie i lekkie frakcje ropy naftowej, a następnie gaz ziemny. Unosił się on ku powierzchni do momentu napotkania porowatych skał, izolowanych dodatkowo od góry warstwą skał nieprzepuszczalnych (sto-

¹ Gaz ziemny to głównie metan z domieszką wyższych węglowodorów, takich jak etan, propan i butan. Niekiedy zawiera on również domieszki gazów niewęglowodorowych, takich jak azot, dwutlenek węgla i siarkowodor.

sunkowo rzadko powstawanie gazu jest następstwem rozkładu bakteryjnego substancji organicznej, wówczas zalega on zdecydowanie płycej). Złoża konwencjonalne powstały, gdy gaz wydostając się ze skały macierzystej do skał porowatych, takich jak piaskowce i wapień, przesączał się przez nie ku górze. Napotykał z kolei warstwy nieprzepuszczalne, na przykład sól i większość łupków, gdy trafił na porowate skały zbiornikowe, tworzył „wielkie zbiorniki” – złoża konwencjonalne, relatywnie łatwo dostępne za pomocą klasycznej technologii wierceń pionowych².

Gaz łupkowy zaś to ta część produktów rozkładu substancji organicznej, która pozostała w skale macierzystej. Znajduje się on więc w skałach łupkowych, gdyż te – z uwagi na niewielką przepuszczalność – powstrzymały jego ruch ku górnym warstwom gleby. Aby powstały takie złoża, skała łupkowa musi być porowata – zawierać system mikroskopijnych szczelin, które mogłyby wypełnić gaz. Podatne na eksploatację są jedynie tak zwane łupki macierzyste, w których zawartość gazu w jednostce objętości wynosi ponad 4% (w części zidentyfikowanych złóż wynosi ona 10%). Łupki takie tworzą zazwyczaj bardzo rozległe złoża – warstwa w miąższości (grubości) 100 m zalegać może w basenie o średnicy nawet 50 km (z czego do 10% wypełnia sprężony gaz)³.

Wydobycie

Aby uzyskać dostęp do gazu łupkowego, nie wystarczy wykonanie odwiertów pionowych. Niezbędne są wiercenia poziome z jednoczesnym drenowaniem (wodą pod ciśnieniem 600 atmosfer drobnoziarnistym piaskiem lub zaawansowanym technologicznie materiałem ceramicznym) sieci pęknięć w skale. Piasek „wbity” strumieniem wody w pory skalne zapobiega ich ponownemu „zasklepieniu” i umożliwia wydostawanie się gazu do poziomego odwiertu. Całą operację należy wykonać przy tym dosyć szybko – od kilku do kilkunastu godzin. Stworzona w czasie pojedynczego szczelinowania hydraulicznego strefa przepuszczalności jest stosunkowo niewielka. Zwykle ma ona około 200 m wokół otworu wiertniczego i do 100 m w pionie. Aby uzyskać ilość gazu mającą znaczenie ekonomiczne, należy wykonać kilka tysięcy odwiertów – w basenie Fort Worth w Teksasie było to ponad 8000. Wiercenia prowadzone są na dużych powierzchniach, do dwóch hektarów. Z jednej takiej działki wykonuje się do 20 pojedynczych otworów wiertniczych. Każdy otwór produkcyjny kosztuje w Stanach Zjednoczonych kilka (do 10) milionów dolarów, czyli nakłady na wiercenia w jednym basenie mogą wynosić nawet kilkadziesiąt miliardów dolarów. Tak wysokie nakłady powodują, że obecnie eksploatacja gazu łupkowego jest eko-

² K. L. Avary, *Geology of the Marcellus Shale*, <http://karl.nrcce.wvu.edu/regional/gri.pdf> (dostęp: 11.12.2010).

³ P. Poprawa, *Energetyczna rewolucja*, „Wiedza i Życie” 2011, nr 2, s. 25.

nomicznie opłacalna tylko w kilku rejonach, ale w przypadku utrzymywania się wysokich cen gazu ze złóż konwencjonalnych przedsięwzięcie to nie musi – jak dowodzi przykład amerykański – zakończyć się fiaskiem. Ponadto bezpieczeństwo energetyczne, czy też tylko zmniejszenie zależności od dotychczasowych dostawców dominujących, może skłonić wiele państw do podjęcia ryzyka eksploatacji nawet na granicy lub poniżej granicy rentowności.

Dopiero opracowanie tej technologii, zwanej szczelinowaniem hydraulicznym, umożliwiło rozpoczęcie przemysłowej eksploatacji gazu łupkowego. Należy podkreślić, że jest to rozwiązanie stosunkowo młode – pierwsze stanowisko uruchomiono w 2003 r. na złożu Burnett (pod Fort Worth – Houston w Teksasie, około 13 000 km², obszar zajmowany przez 13 hrabstw). Okazało się, że po rozpoczęciu wydobycia cena hektara ziemi w obrębie pola Burnett wzrosła z 500 do 69 000 dolarów.

Infrastruktura wydobywcza gazu łupkowego ma charakter rozproszony. Nie jest to jedna duża instalacja, lecz kilka, kilkanaście obiektów rozrzuconych na dużej przestrzeni. Technologia wydobycia wymaga znacznej ilości wody i materiału zapobiegającego „zasklepianiu” się skały. W technologii amerykańskiej oba te produkty dostarczane są samochodami, co wymusza rozbudowę gęstej sieci dróg na całym objętym wydobyciem obszarze. Ma to istotnie określony wpływ na środowisko naturalne, podobnie jak budowa sieci rurociągów odprowadzających gaz z poszczególnych instalacji wiertniczych.

Amerykańska rewolucja „łupkowa”

Firmy amerykańskie pracowały nad technologią wydobycia gazu łupkowego przez ostatnie kilkanaście lat. Wbrew pozorom nie były to wcale wiodące w branży giganty, które wołały inwestować środki w mniej ryzykowne przedsięwzięcia, ale podmioty stosunkowo małe, których właściciele, nieskrępowani decyzjami gremiów kierowniczych występujących w megafirmach, mogli podejmować znaczne ryzyko, kładąc niekiedy na szali cały swój majątek. Tak właśnie działał George P. Mitchel (ur. 1919), do którego należało przedsiębiorstwo Mitchel Energy. Przez ponad 20 lat, ignorując stanowisko „oficjalnej geologii”, inwestował w kosztowne prace przygotowawcze, kierując się przy tym bardziej intuicją niż uznaną wiedzą inżynierską. Po 18 latach strat odniósł jednak komercyjny sukces i uruchomił pierwszą zyskowną eksploatację. Ponieważ ówczesne ceny gazu uzasadniały ponoszenie dużych nakładów na jego wydobycie, nową technologią zainteresował się szybko energetyczny gigant Devon Energy, który odkupił od upartego przedsiębiorcy jego technologię za niebagatelną kwotę 3,5 mld dolarów⁴.

⁴ George P. Mitchell, *Biography*, <http://www.uh.edu/news-events/archive/newsroom/centerforarts/gmitchellbio.html> (dostęp: 03.01.2011).

Był to swoisty przełom. W 2002 r. w basenie Fort Worth w Teksasie przeprowadzono po raz pierwszy operację wielokrotnego szczelinowania hydraulicznego w poziomym odcinku otworu wiertniczego. Równocześnie, począwszy od 2000 r., rozpoczęto intensywne badania w Kanadzie. W 2003 r. w Teksasie uruchomiono pierwszą dużą instalację do wydobywania gazu łupkowego.

Od tego czasu rola gazu łupkowego w amerykańskim bilansie energetycznym sukcesywnie wzrasta. Według U.S. Energy Information Administration w 2009 r. w Stanach Zjednoczonych wydobyto 598,4 mld m³ gazu ziemnego w porównaniu do 576,95 mld m³ rok wcześniej, co stanowi wzrost o 3,9%. Pomiędzy 2007 a 2008 r. wydobycie wzrosło o 6,7%⁵.

Większość wydobycia nadal stanowi gaz konwencjonalny. Produkcja ze złóż niekonwencjonalnych, a więc również ze skał łupkowych, pokładów węgla oraz pozyskiwanie tak zwanego gazu zamkniętego już w 2006 r. stanowiła jednak 42% krajowego wydobycia (w 2016 r. zamierza się osiągnąć poziom 62%). Wzrost wydobycia gazu łupkowego odnotował przy tym największą dynamikę, w 2008 r. pozyskano go 57,25 mld m³ wobec 33,52 mld m³ w 2007. Stanowi to przyrost o 70,8%. Wzrastają też ilości gazu pozyskiwane z węgla (z 49,63 mld m³ w 2007 r. do już 55,66 mld m³ w 2008 r. – wzrost o 12,1%)⁶.

Powyższe procesy już zaowocowały zmniejszeniem amerykańskiego importu gazu z 112,8 mld m³ w 2008 r. do 107,7 mld m³ w 2009 (spadek o 6,7%), przy jednoczesnym wzroście eksportu do 30,3 mld m³ (wzrost o 22,3% w latach 2007–2008). Stany Zjednoczone nie osiągnęły więc samowystarczalności w zakresie gazu ziemnego, ale realny deficyt zamknął się wartością 77,4 mld m³, co stanowi około 11,5% całości potrzeb amerykańskiej gospodarki (rys. 1). Jeżeli opisana tendencja okaże się trwała, realne jest całkowite uniezależnienie się Stanów Zjednoczonych od dostaw gazu ziemnego z importu.

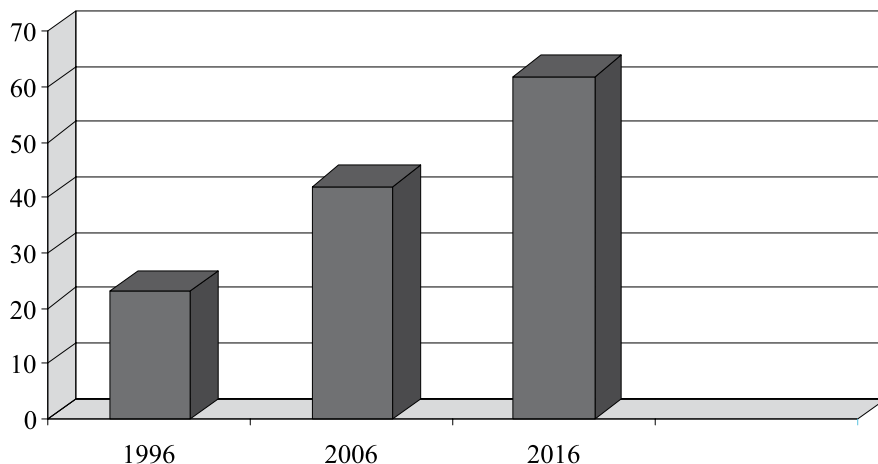
Warto przy tym porównać ceny gazu na rynku amerykańskim na przykład z gazem rosyjskim. Według Pawła Poprawy wartości te kształtują się następująco:

- średnia cena gazu ziemnego w Stanach Zjednoczonych w 2008 r. – 13,7 dolara za MMBtu⁷;

⁵ *Most of the Natural Gas Consumed in the United States Comes from Domestic Production*, http://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm?page=natural_gas_where (dostęp: 12.10.2010).

⁶ Summary: U.S. Crude Oil, *Natural Gas and Natural Gas Liquids Proved Reserves 2009*, http://www.eia.gov/pub/oil_gas/natural_gas/data_publications/crude_oil_natural_gas_reserves/current/pdf/arrsummary.pdf (dostęp: 11.10.2010).

⁷ MMBtu oznacza milion BTU, gdzie BTU to British Thermal Unit. Jest to specyficzna, spoza układu SI, jednostka energii używana przede wszystkim w Stanach Zjednoczonych. Jeden BTU to ilość energii potrzebna do podniesienia temperatury jednego funta wody o jeden stopień Fahrenheita. Z powodu nieprecyzyjnej definicji tej jednostki (zmiany ciepła właściwego wody przy różnych temperaturach) jej wartość waha się od 1054 do 1059 dżuli. Z pewnym uproszczeniem przyjąć można, że 1 MMBtu odpowiada, w zależności od jakości paliwa, około 30–35 m³.



Rys. 1. Procentowy wzrost udziału gazu niekonwencjonalnego w całości amerykańskiego wydobycia

Źródło: D. M. Jarvie, *Unconventional Shale Resource Plays: Shale-Gas and Shale-Oil Opportunities*, Energy Institute, Texas Christian University, http://www.barnettshalenews.com/documents/dan_jarvie.pdf (dostęp: 03.08.2010).

- średnia cena gazu zimnego w Stanach Zjednoczonych w 2009 r. – 4,1 dolara za MMBtu (spadek z powodu zwiększenia podaży wywołany eksploatacją zasobów gazu niekonwencjonalnego);
- średnia cena gazu z Rosji w Europie Zachodniej – 11,0–13,8 dolara za MMBtu;
- średnia cena gazu z Rosji w Polsce 8,2 dolara⁸.

Pojawienie się na rynku amerykańskim znacznych ilości gazu niekonwencjonalnego, głównie łupkowego, już generuje poważne następstwa. Przede wszystkim znacząco zmniejszyło się zainteresowanie importowanym gazem skroplonym (LNG). Obecnie szacuje się, że zdolność przeładunkowa terminali na zachodnim wybrzeżu wykorzystywana jest w około 50%. Firmy amerykańskie przeprowadziły renegocjacje kontraktów z Katarą i Rosją, w wyniku czego znacznie zmniejszono ilość kupowanego gazu skroplonego. Proces ten doskonale ilustruje zmniejszenie przeładunków w zbudowanym w latach 2005–2009 terminalu do odbioru LNG w Sabine Pass. Docelowo miał on odbierać 113 mln m³ gazu z Kataru i Sachalinu rocznie, lecz od momentu ukończenia budowy do terminalu zawinęło jedynie 10 metanowców. Podobnie sytuacja kształtuje się w większości terminalów LNG w Stanach Zjednoczonych – ponad połowa ich zdolności przeładunkowych pozostaje niewykorzystana.

⁸ P. Poprawa, *Niekonwencjonalne złoża gazu ziemnego – zachodnie doświadczenia oraz obecne perspektywy poszukiwań w Polsce*, http://www.mos.gov.pl/g2/big/2010_02/d37ce405-a2eb31759d0ff608f05d81a3.pdf (dostęp: 10.10.2010).

W następstwie powyższych faktów i globalnego spowolnienia gospodarczego pojawiła się pewna nadpodaż gazu skroplonego, czemu towarzyszy wzrost ilości tego surowca kontraktowanego nie na podstawie umów długoterminowych, ale kontraktów typu spot. Obecnie z uwagi na problemy z oszacowaniem wszystkich konsekwencji recesji trudno jednak prognozować, czy jest to chwilowa anomalia, czy też tendencja trwała.

Światowe zasoby gazu łupkowego

Zasoby gazu łupkowego są obecnie przedmiotem wielu spekulacji, ale poza kilkoma rejonami brakuje obecnie wiarygodnych danych, by je oszacować. Stosunkowo najlepiej udokumentowane są zasoby w Stanach Zjednoczonych, ale bardziej w aspekcie rejonów zalegania łupków gazonośnych, niż potencjalnego bogactwa tych zasobów. Aktualnie za obiecujące pod względem możliwości rejonu do eksploatacji na skalę przemysłową (prócz już wykorzystywanych zasobów teksańskich) uważa się:

- Antrim Shale w Michigan,
- Coney Shale, Woodford Shale w Oklahomie,
- Conesauga Shale, Floyd Shale w Alabanie,
- Fayetteville Shale w Arkansas,
- Gothic Shale w Colorado,
- Hainesville Shale w Louisianie,
- New Albany Shale w Illinois,
- Chattanooga Shales w Ohio,
- Utica Shales w stanie Nowy Jork,
- Antrim Shale w Michigan⁹.

Znacznymi zasobami gazu łupkowego dysponuje również Kanada. Rozmieszczone są one następująco:

- Utica Shale, Quebec – eksploatowane są 24 szyby,
- Muskwa Shale, Kolumbia Brytyjska – zasoby oszacowane, rozpoczęcie eksploatacji planowane na koniec 2010 r.,
- Montney Shale, Kolumbia Brytyjska – zasoby oszacowane,
- Horton Bluff Shale, Nowa Szkocja – zasoby oszacowane,
- Frederick Brook Shale, Nowy Brunszwik – prowadzone są odwierty próbne¹⁰.

Wśród innych państw mających dysponować jakoby znaczącymi zasobami gazu łupkowego wymienia się: Chiny i Indie, Australię, Argentynę, Turcję, Re-

⁹ *Enhancement of the Appalachian Basin Devonian Shale Resource Base in the Gri Hydrocarbon Model*, <http://karl.nrcce.wvu.edu/regional/gri.pdf> (dostęp: 02.01.2011).

¹⁰ *Shale Gas Outlook to 2020*, <http://www.ziffenergy.com/download/pressrelease/PR20090408-02.pdf> (dostęp: 03.01.2011); *Shale Gas*, <http://www.energy.alberta.ca/NaturalGas/944.asp> (dostęp: 03.01.2011).

publikę Południowej Afryki, a w Europie: Austrię, Holandię, Niemcy, Francję, Wielką Brytanię (środkowa Anglia), Bułgarię, Węgry, Polskę, Szwecję i Ukrainę. Szacowanie zasobów poza Stanami Zjednoczonymi i Kanadą znajduje się jednak w fazie eksperymentalno-wstępnej.

Kontekst międzynarodowy

Pojawienie się znacznej ilości gazu z zasobów niekonwencjonalnych na rynku amerykańskim już wywarło odczuwalny wpływ na światowy obrót „błękitnym paliwem”. Jak już wspomniano, na rynku pojawiła się pewna nadwyżka LNG, co spowodowało wzrost znaczenia transakcji typu spot kosztem transakcji długoterminowych oraz obniżenie ceny gazu skroplonego, który obecnie jest tańszy od gazu rosyjskiego¹¹. Jeżeli tendencja polegająca na uruchamianiu przez kolejne państwa wydobywania gazu łupkowego będzie miała charakter trwały, to należy się spodziewać dalekosiężnych i rozległych reperkusji.

Należy przy tym podkreślić, że dysponowanie sprawdzoną, wiarygodną technologią wydobywania gazu łupkowego Amerykanie już usiłują dyskutować w płaszczyźnie politycznej. Podczas wizyty złożonej w Chinach w 2009 r. prezydent Barack Obama stwierdził, że Stany Zjednoczone gotowe są udostępnić Państwu Środka technologię umożliwiającą wydobywanie gazu łupkowego. Owa deklaracja przybrała formę Shale Gas Resource Cooperation Initiative¹². Wcześniej chiński państwowy koncern naftowy China National Petroleum Corp., nawiązał kontakty z Encana Corp. of Canada w sprawie wspólnych inwestycji związanych w wydobywaniem gazu łupkowego z Kolumbii Brytyjskiej. Poprzez *joint venture* Chińczycy również uzyskują dostęp do technologii i szkolą kadry. Można przyjąć, że analogiczny cel przyświecał decydom z Pekinu, gdy wyrażali zgodę na wspólne działania podejmowane na opisywanym polu przez kapitał chiński oraz Royal Dutch Shell PLC. Kontrakt dotyczy wydobywania gazu łupkowego w południowo-zachodniej prowincji Sichuan. Pekin zakłada przy tym, że w 2020 r. wydobywanie gazu z zasobów niekonwencjonalnych osiągnie poziom 15–20 mld m³. Uwzględniając założenie, że rola gazu w bilansie energetycznym państwa wzrośnie z obecnych 3% do 10% w 2020 r., może to oznaczać, że dotychczasowi dostawcy będą sprzedawać Chinom po prostu mniej gazu (w zależności od dynamiki wzrostu chińskich potrzeb). To zaś stanowi zagrożenie dla interesów Turkmenistanu, Uzbekistanu i Kazachstanu (połączonych z Chinami gazociągiem) oraz Birmy (Chińczycy planują budowę rurociągu transportującego gaz z birmańskiego przybrzeżnego złoża Kunning). Zmniej-

¹¹ P. Poprawa, *Energetyczna rewolucja*, s. 23.

¹² *Statement on U.S. – China Shale Gas Resource Initiative, Initiative to Help Reduce Greenhouse Gas Emissions, Promote Energy Security*, <http://www.america.gov/st/texttrans-english/2009/November/20091117145333xjsnommis0.4233515.html> (dostęp: 10.01.2011).

szy to również zapewne zainteresowanie Chin gazem rosyjskim i niezbędnymi do jego przesyłu wspólnymi rosyjsko-chińskimi inwestycjami w gazociągi. To zaś jeszcze bardziej osłabiłoby pozycję Kremla w relacjach z Chinami i sprowadziło Rosję jedynie do roli dostarczyciela zaawansowanej technologii wojskowej.

Zainteresowanie gazem łupkowym przejawiają również Indie. Koncesje na prowadzenie wstępnych wierceń sondażowo-rozpoznawczych otrzymało kilka firm, w tym między innymi Reliance Industries Limited (E&P), RNR Genpact. Szczególnie obiecujące są warstwy skał łupkowych zalegających w Cambay Basin w stanie Gujarat, Assam-Arakan Basin w północno-wschodniej części kraju i w Gondwana Basin (centralne Indie)¹³.

Ewentualne rozpoczęcie wydobywania w Indiach gazu łupkowego może przede wszystkim doprowadzić do kolejnych zmian na rynku gazu skroplonego. Obecnie Indie są siódmym importerem LNG na świecie, odbierając surowiec wydobyty w Algierii, Egipcie, Nigerii, Omanie, Katarze, Zjednoczonych Emiratach Arabskich, Australii i Malezji (udział Kataru w indyjskim rynku LNG wynosi około 80%). Paliwo pozyskiwane z innych zasobów może ponadto postawić pod znakiem zapytania zasadność takich planowanych inwestycji, jak: nowe terminale importowe LNG, rurociąg Iran – Pakistan – Indie (dyskutowany od lat projekt o olbrzymim znaczeniu nie tylko gospodarczym, ale przede wszystkim politycznym, traktowany często jako potencjalna „żelazna” gwarancja „zimnego” pokoju między Indiami a Pakistanem), rurociąg Birma – Bangladesz – Indie oraz rurociąg Turkmenistan – Afganistan – Pakistan – Indie. Z powyższej listy projektów zwiększenia dostaw gazu do Indii (a władze są zdeterminowane, by zakres użycia czystego, ekologicznego paliwa, jakim jest gaz, zwiększać) wynika jednoznacznie, że oprócz kwestii ekonomicznych gaz niekonwencjonalny wydobywany na własnym terytorium jest z politycznego punktu widzenia „najbezpieczniejszy”. Może to nadać wyjątkowej dynamiki wysiłkom ukierunkowanym na rozpoczęcie jego wydobywania. W tym przypadku oznaczałoby to straty lub – w dalszej perspektywie – wręcz utratę rynku indyjskiego dla wszystkich dotychczasowych i potencjalnych dostawców eksporterów.

Wizja dwóch gigantycznych, dynamicznie rozwijających się gospodarek powoli zmniejszających swój poziom zależności od importu gazu ziemnego, to już nie jest „economical fiction”. Wydobywanie gazu łupkowego na skalę przemysłową, odczuwalną przez gospodarkę światową jest faktem, a rozliczne tego następstwa mogą wywołać efekt „śnieżnej kuli”, pędzącej coraz szybciej i zwiększającej rozmiary w miarę opanowywania lub zdobywania przez kolejne państwa umiejętności pozyskiwania gazu z zasobów niekonwencjonalnych.

¹³ *Asia's First Shale Gas Pool Found Near Durgapur*, http://articles.timesofindia.indiatimes.com/2011-01-26/india-business/28380148_1_shale-gas-damodar-basin-gas-source (dostęp: 12.01.2011).

Zróznicowane źródła zaspokajania globalnego popytu na gaz może doprowadzić do zmniejszenia politycznego i strategicznego znaczenia tego surowca, co z kolei powiązane jest z obniżeniem roli odgrywanej przez państwa posiadające największe zasoby gazu w złożach konwencjonalnych (Rosja, Iran, Katar, Algieria, Indonezja) z ewolucją geostrategicznej oraz geopolitycznej rangi rejonów świata, w których owe złoża zalegają.

Opisując powyższą ewentualność, można posłużyć się analogią do faktu, że globalną „karierę” Bliskiego i Środkowego Wschodu zapoczątkowała w pewien sposób decyzja Winstona Churchilla, ówczesnego Pierwszego Lorda Admiralicji, o zastąpieniu węgla olejem opałowym jako podstawowym paliwem w brytyjskiej Royal Navy. Ropa stała się więc absolutnie niezbędna. Gaz łupkowy sytuację nijako odwraca – możliwość korzystania z innych zasobów czyni gaz rosyjski, irański czy arabski znacznie mniej „niezbędnym”, ze wszystkimi tego następstwami.

W największym stopniu dalekosiężnymi skutkami potencjalnego upowszechniania technologii wydobywania gazu łupkowego zagrożone są państwa opierające swoją gospodarkę lub (i) budujące swoje międzynarodowe znaczenie właśnie na eksporcie „błękitnego paliwa”. Dotyczy to zwłaszcza Rosji, dla której gaz łupkowy może oznaczać w ciągu jednej – dwóch dekad kres starannie przemyślanej i realizowanej z wielką konsekwencją strategii odbudowy mocarstwowej roli na bazie pozycji wiarygodnego oraz stabilnego dostawcy surowców energetycznych do wiodących krajów Europy. Nie bez przyczyny więc opublikowany w styczniu 2010 r. raport Rady Dyrektorów Gazpromu stwierdził wprost, że wzrost wydobywania gazu z niekonwencjonalnych złóż w Stanach Zjednoczonych może radykalnie zmienić cały światowy rynek gazowy i zagrozić takim strategicznym projektem rosyjskiego koncernu, jak zagospodarowanie gigantycznego złoża gazowego paliwa Sztokmanskoje na Morzu Barentsa. Zdaniem wiceprezesa koncernu gaz łupkowy już spowodował nadmiar LNG na rynku, prowadząc do spadku konkurencyjności gazu rosyjskiego (eksport w 2009 r. zmniejszył się o 11,4%, do 140 mld m³ surowca, ale prócz gazu niekonwencjonalnego wpłynęło na to obniżenie zużycia gazu w Unii Europejskiej o 44 mld m³ będące konsekwencją spowolnienia gospodarki)¹⁴. Spodziewać się zatem można zdynamizowania działań ukierunkowanych na dalsze uzależnianie Europy (zwłaszcza zaś krajów tak zwanej starej Unii od rosyjskich surowców energetycznych zanim gaz (a potencjalnie i ropa) ze złóż niekonwencjonalnych nie zacznie odgrywać istotniejszej roli w bilansie energetycznym i nie przełoży się na podejmowanie kluczowych decyzji polityczno-ekonomicznych dotyczących szeroko rozumianego bezpieczeństwa energetycznego. Jest to zapewne jeden z istotniejszych

¹⁴ *Gazprom Chief Calls Shale Gas a „Bubble”*, <http://www.ft.com/cms/s/0/0a95aacc-3af4-11e0-8d81-00144feabdc0.html#axzz1Glu8ojYu> (dostęp: 22.01.2011); K. Rozhnov, *Should Gazprom Fear Shale Gas Revolution?*, <http://news.bbc.co.uk/2/hi/8609131.stm> (dostęp: 22.01.2011).

powodów przykładania przez kierownictwo rosyjskie tak dużej wagi do niezakłóconej i zgodnej z pierwotnymi harmonogramami czasowymi budowy dwóch rurociągów pozwalających na obejście (czyli eliminację z procesu przesyłu gazu) dotychczasowego obszaru tranzytowego, czyli Europy Środkowej.

Ponadto należy zaznaczyć, że dla wszystkich państw z wymienionej gazowej „wielkiej piątki” obniżenie przychodów z eksportu gazu to nie tylko wyzwanie natury strategicznej, czy ekonomicznej, lecz także również niezwykle poważne zagrożenie społeczne. Wszystkie one są bowiem „energetycznymi monokulturami”, w których autokratyczne (w większym lub mniejszym stopniu) bądź nie do końca udolne władze (Indonezja) utrzymują spokój społeczny drogą wtórnej redystrybucji dochodów z eksportu ropy i gazu. Załamanie przychodów równoznaczne z obniżeniem świadczeń socjalnych zapewnianych przez państwo to prosta droga do narastania fali społecznego niezadowolenia, protestu i ostatecznie buntu.

Podsumowanie

Nie można obecnie odpowiedzieć jeszcze na pytanie, czy gaz łupkowy będzie miał taki wpływ na światową gospodarkę, jak ongiś zastąpienie węgla paliwami płynnymi. Nie ulega jednak wątpliwości, że jest on w prognostyce międzynarodowej, zwłaszcza tej długofalowej, zjawiskiem, które literatura anglosaska nazywa „strategic surprise”. Jeszcze kilka lat temu ani analitycy pracujący dla rządów, czy niezależnych „think tanków”, ani też specjaliści większości koncernów energetycznych nie przewidywali pojawienia się tego czynnika w wielkiej międzynarodowej grze. Tymczasem wpływa on już obecnie znacząco na światowy rynek gazu, a co za tym idzie również na regionalną i globalną architekturę bezpieczeństwa. Gaz pozyskiwany z zasobów niekonwencjonalnych może potencjalnie doprowadzić do obniżenia rangi dotychczasowych „tytanów” rynku, zmniejszyć podatność państw – importerów na perswazję prowadzoną „gazowym narzędziem”.

Gaz łupkowy to jednak zaledwie początek potencjalnej „energetycznej rewolucji”. Obecnie rozpatruje się bowiem eksploatację innych zasobów gazu niekonwencjonalnego: tak zwanego gazu zamkniętego (tight gas) oraz metanu pokładów węgla (coal bed methane). Na swoją kolej czekają ponadto gigantyczne (trudne obecnie nawet do oszacowania) zasoby metanu w gazohydratach metanowych¹⁵. Coraz bardziej realne staje się również rozpoczęcie wydobycia

¹⁵ Gazohydraty to specyficzne struktury geologiczne należące do grupy klatratów (związków klatkowych). Zbudowane są z wody (lodu) oraz gazu. Gaz wypełnia puste przestrzenie między węzłami sieci krystalicznej lodu. Proces ten zachodzi w warunkach znacznego nagromadzenia materii organicznej w osadach deponowanych na szelfie i stoku kontynentalnym oraz generowania metanu w wyniku procesów biogeochemicznych. Do ich powstania niezbędne jest wypełnienie 90% wolnych przestrzeni sieci krystalicznej gazem oraz niska temperatura. Gazohydraty

ropy ze złóż niekonwencjonalnych, w tym łupkowych. To zaś może wywoływać znacznie poważniejsze reperkusje globalne, niż te, które spowodowało wejście na rynek gazu łupkowego.

Jest kwestią pewną, że ludowe bunty w Afryce Północnej i narastanie fali niepokoju na Bliskim Wschodzie skokowo zwiększą zainteresowanie wydobywaniem surowców energetycznych ze złóż niekonwencjonalnych (jak również innymi regionami surowcowymi, w których wydobywania na wielką skalę dotąd nie prowadzono – szelf Afryki Południowo-Zachodniej, szelf brazylijski, Arktyka). „Bogata Północ” zdaje się być w coraz większym stopniu znużona ustawicznym „kryzysem bliskowschodnim”, a jednym ze sposobów zmniejszenia zależności gospodarczej od owych „globalnych Bałkanów” może okazać się pozyskiwanie gazu i ropy ze złóż niekonwencjonalnych. W ten sposób może zaistnieć swoiste „sprzężenie zwrotne” między technologią, ekonomią i polityką.

metanu mają białawe, białe, żółtawe lub szare zabarwienie, są dość miękie i palą się jasnym płomieniem. Najczęściej występują w skałach osadowych, tworząc warstewki, soczewki i przewarstwienia. Występują one zarówno na obszarach lądowych w Arktyce, jak i pod dnem zimnych mórz. Gęstość gazohydratu metanu to około 95 kg/m^3 , z czego 15% przypada na gaz, a reszta na lód. W przypadku doprowadzenia 1 m^3 gazohydratu metanu do normalnego ciśnienia i temperatury można z niego otrzymać 164 m^3 gazu. Obecnie nie istnieją jeszcze technologie pozwalające na pozyskiwanie gazu z klatratów metanowych, ale intensywne prace nad tym zagadnieniem prowadzone są w Japonii, Kanadzie, Indiach, Stanach Zjednoczonych i Rosji. Wydaje się, że najbardziej obiecujące rozwiązanie sprowadza się do rozgrzania złoża cieczami organicznymi lub powietrzem, a następnie wydobywania gazu. Problemem pozostaje jednak kwestia stabilności całego tak potraktowanego klatratu i groźby spowodowania katastrofy ekologicznej. Problem stabilności gazohydratów może mieć kluczowe znaczenie dla dynamiki procesów całościowo nazywanych efektem cieplarnianym. Przy stałym wysokim ciśnieniu (gleby, słupa wody) są one bowiem bardzo wrażliwe na wahania temperatury i nawet zmiany temperatury otoczenia rzędu $0,5^\circ\text{C}$ mogą doprowadzić do uwolnienia metanu. Ten zaś potęguje znacznie silniej niż dwutlenek węgla efekt cieplarniany. Możliwości tworzenia się takich struktur zostały dowiedzione znacznie wcześniej w wyniku eksperymentów Josepha Prostleya (1733–1804) przeprowadzonych pod koniec XIX w. i powtórzonych następnie przez Humphry’ego Davy’ego (1778–1829). Z kolei w latach dwudziestych ubiegłego wieku w Stanach Zjednoczonych odkryto tak zwane gazohydraty techniczne, tworzące się w rurociągach przesyłowych gazu. Por.: W. Mizeski, K. Szamałek, *Geologia i surowce mineralne mórz i oceanów*, Warszawa 2009, s. 191; K. Szamałek, *International Research Project on Gas Hydrates: Hydrates on Oceans – Programme of Explorations (HOPE)*, „Przegląd Geologiczny” 2004, t. 52, nr 8/2, s. 27.

Summary

„SHALE GAS REVOLUTION”. GEOECONOMICAL AND GEOPOLITICAL IMPLICATIONS

During last few years the large volume of shale gas has appeared at the American market. The phenomenon has a significant impact on the global trading of the „blue fuel”. The surplus of LNG (liquefied natural gas) results in the rise of spot transactions at the expense of long-term transactions and lowering the price of liquefied gas, which is currently cheaper Russian gas. If the trend consisting will be permanent, it must be expected that this will have far-reaching and widespread repercussions.