

ZASOBY GAZU I ROPY ZE ŹŁÓŻ NIEKONWENCJONALNYCH (NATURAL GAS AND OIL FROM UNCONVENTIONAL DEPOSITS) – ZARYS STANU PRAC POSZUKIWAWCZO-WYDOBYWCZYCH, PERSPEKTYWY ROZWOJU I MOŻLIWE IMPLIKACJE MIĘDZYNARODOWE

- (A) Zasoby gazu ze źródeł niekonwencjonalnych - informacje ogólne i główne pojęcia
- (B) Historia gazu ze skał łupkowych
- (C) Stan prac i geostrategiczne implikacje wydobycia gazu ze źródeł łupkowych
 - Rynek amerykański
 - Europa i zarys poszukiwań w skali globalnej
 - Polityka władz UE
 - Gaz ziemny ze skał łupkowych w Polsce
- (D) Kwestia bezpieczeństwa środowiskowego

W ostatnich latach, w wyniku zastosowania nowych technologii w przemyśle wydobywczym, w Ameryce Północnej obserwować można rosnące wydobycie gazu ziemnego ze skał łupkowych (ang. shale gas) i lekkiej ropy zamkniętej (ang. light tight oil). Poszukiwania tych surowców są również prowadzone w Europie, co – w przypadku uruchomienia w przyszłości komercyjnej produkcji – może mieć znaczące implikacje dla rynków energii i kondycji gospodarczej szeregu państw europejskich.

(A) Zasoby gazu ze źródeł niekonwencjonalnych - informacje ogólne i główne pojęcia

Termin *gaz ziemny (natural gas)* obejmuje różne rodzaje gazów występujących w przyrodzie, wśród których podstawowym składnikiem jest metan (CH_4). Gaz ziemny może być też w postaci płynnej (tzw. LNG - *Liquefied Natural Gas*), tj. w temperaturze poniżej -162°C , albo tzw. sprężonej (CNG - *Compressed Natural Gas*). W wielu krajach świata coraz szerzej wykorzystuje się CNG i LNG jako paliwa w transporcie (pojazdy samochodowe i statki). Propan (C_3H_8) i butan (C_4H_{10}) są odmiennymi gazami. Ich mieszanka powszechnie występuje w obrocie handlowym pod nazwą LPG (tzw. autogaz w Polsce). **Zastąpienie 1 mln baryłek ropy dziennie gazem pozwoliłoby, jak wskazują niektórzy eksperci, na zaoszczędzenie w USA ok. 70 mln USD dziennie (prawie 26 mld USD w skali roku).** Dodatkową korzyścią są zmniejszone emisje CO_2 (i innych GHG).

Ze względu na charakter skał, w których występują nagromadzenia węglowodorów, złoża dzielimy na konwencjonalne oraz niekonwencjonalne.

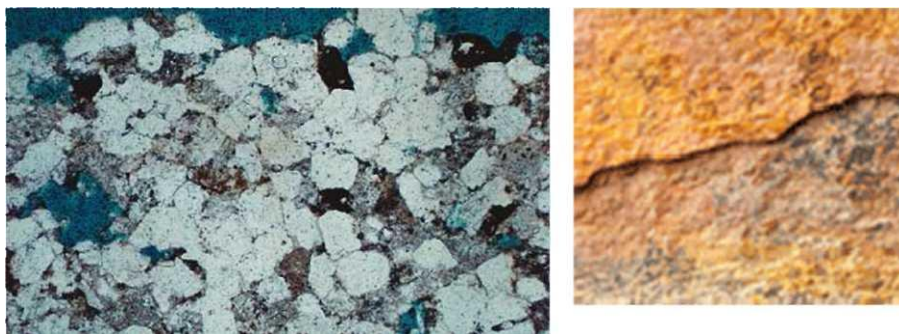
Termin gaz ze źródeł konwencjonalnych (gas from conventional deposits) oznacza gaz ziemny wydobywany z tradycyjnych źródeł (duże zasoby zlokalizowane w komorach podziemnych), zazwyczaj poprzez wykonanie jednego (lub niewielu) odwiertu pionowego.

Termin gaz ze źródeł niekonwencjonalnych (gas from unconventional deposits) oznacza gaz ziemny znajdujący się w różnych formacjach skalnych, niemożliwy do wydobycia w tradycyjny sposób. Gaz ziemny ze źródeł niekonwencjonalnych obejmuje m.in.:

GAZ ZE SKAŁ ŁUPKOWYCH (SHALE GAS)



GAZ ZAMKNIĘTY (TIGHT GAS) - W IZOLOWANYCH PORACH SKALNYCH



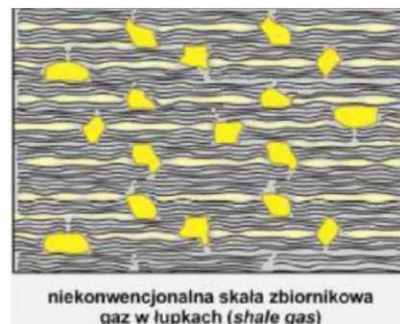
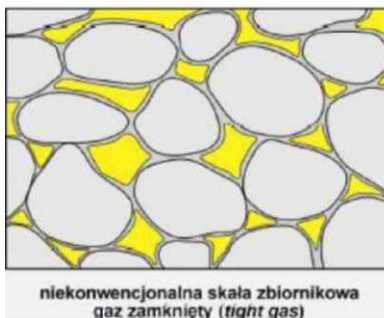
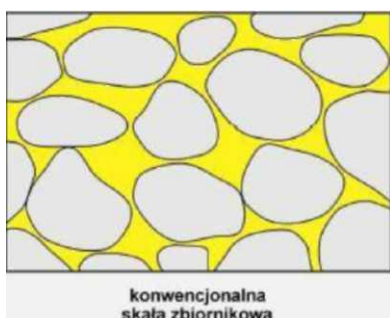
GAZ Z POKŁADÓW WĘGLA (CBM - coal bed methane)



HYDRATY GAZOWE (methane hydrates)



Zasoby konwencjonalne i niekonwencjonalne (kol. żółty oznacza gaz ziemny uwięziony w strukturze skał)



Złoża niekonwencjonalne położone są na znacznych głębokościach - dużo większych niż ma to miejsce w przypadku złóż konwencjonalnych. Głębokość ich występowania wynosi zwykle od 2 do 5 km. Z tego też powodu, wydobycie ich jest znacznie trudniejsze i wymaga skomplikowanych technologii.

(B) Historia wydobycia gazu ze skał łupkowych

Gaz łupkowy nie jest nowym pojęciem. Poszukiwania gazu łupkowego rozpoczęły się już w wieku XIX w USA. Jednak dopiero w latach 90-tych XX wieku, łupki gazonośne zaczęły być pozyskiwane na

skalę przemysłową. Przełom technologiczny nastąpił po połączeniu technologii odwiertów poziomych i szczelinowania hydraulicznego.

Postępy w zagospodarowywaniu niekonwencjonalnych źródeł gazu (gazu łupkowego, zamkniętego i CBM)

1821 pierwszy komercyjny odwiert gazu łupkowego, Fredonia, Nowy Jork

1947 pierwsze użycie szczelinowania hydraulicznego, Kansas

1970-80 rozwój technologii wierceń kierunkowych

1980-90 doskonalenie technologii wierceń poziomych i szczelinowania (Mitchel Energy)

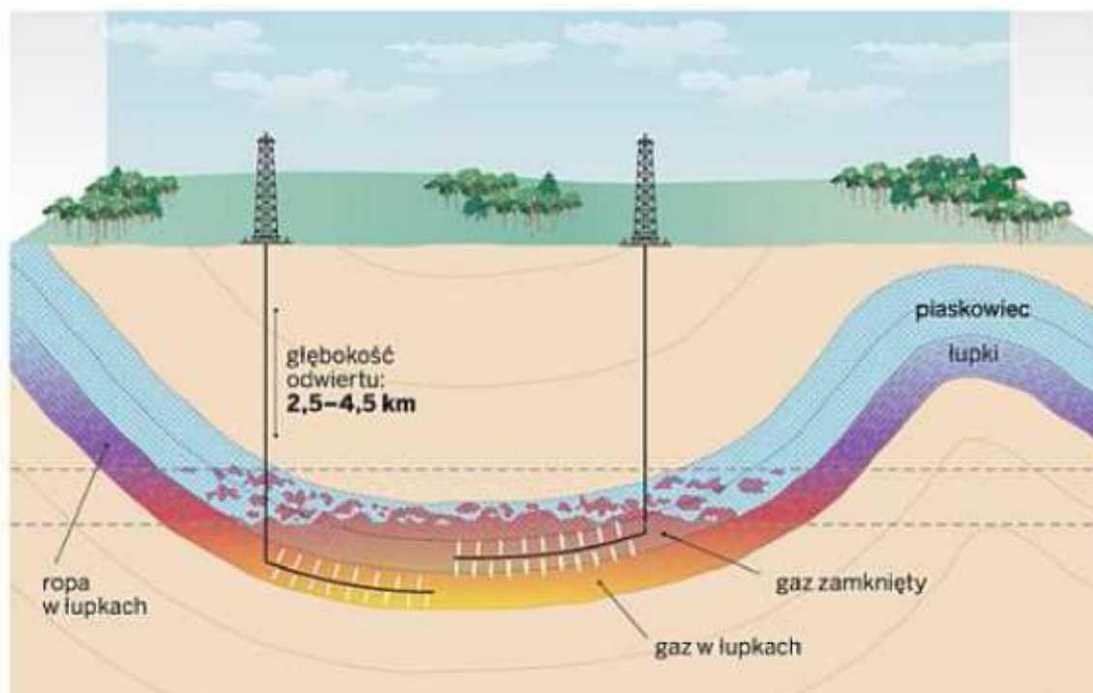
2003 produkcja na skalę przemysłową (Barnett Shale, USA)

2010 gaz niekonwencjonalny pokrywa ok. 59% produkcji gazu w USA (sam gaz łupkowy: ok. 23%)

W 1996 r. gaz pochodzący z łupków gazonośnych stanowił 1,6% całkowitej produkcji gazu w USA. W 2006 r. produkcja wzrosła trzykrotnie i stanowiła 5,9%, w 2008 r. udział ten wynosił blisko 10%, a w 2010 – ponad 20%. Jednocześnie, w wyniku produkcji gazu łupkowego, w USA nastąpił znaczący spadek cen gazu ziemnego.

Proces pozyskiwania gazu ziemnego z łupków gazonośnych zapoczątkowany został w Stanach Zjednoczonych i obecnie, ze względu na posiadane technologie, praktycznie tylko w tym kraju ma miejsce produkcja gazu z łupków na większą skalę (w ostatnich latach wydobywanie gazu łupkowego rozpoczęto również w Kanadzie).

Lokalizacja zasobów niekonwencjonalnych w strukturach geologicznych



(C) Stan prac i geostrategiczne implikacje wydobycia gazu ze źródeł niekonwencjonalnych (w tym gazu łupkowego)

Rynek amerykański

Eksploracja łupków gazonośnych doprowadziła do rewolucji na rynku gazu ziemnego w Stanach Zjednoczonych. **Wydobycie gazu niekonwencjonalnego (ok. 358 mld m³ rocznie) pokrywa ok. 59%**

całkowitej produkcji gazu ziemnego w USA (sam gaz łupkowy: 251 m³ - to ok. 23% krajowej produkcji gazu, dane za 2010 r.)¹. Dzięki niekonwencjonalnym zasobom, USA osiągnęły w 2009 r. wyższy poziom wydobycia gazu ziemnego (tj. ok. 600 mld m³ rocznie), niż firmy działające na terenie Federacji Rosyjskiej. Obserwowany w ostatnich latach wzrost wydobycia gazu ze źródeł niekonwencjonalnych w Stanach Zjednoczonych spowodował wzrost podaży gazu na rynku amerykańskim, wzrost zapasów oraz w konsekwencji ograniczenie importu, w szczególności gazu LNG. W przyszłości Stany Zjednoczone mogą potencjalnie stać się nawet eksporterem gazu ziemnego.

Nadwyżki gazu na rynku amerykańskim, w połączeniu ze spadkiem popytu na gaz w wyniku kryzysu finansowo-gospodarczego spowodowały również gwałtowny spadek cen gazu na tym rynku i ich stabilizację na najniższym od lat poziomie. Efekt ten ma jednak negatywny wpływ na potencjalne zyski firm gazowo-naftowych i ich możliwości inwestycyjne. **Tłumaczy to do pewnego stopnia wzrost zainteresowania amerykańskich firm zasobami europejskimi i azjatyckimi, gdzie ceny gazu są wielokrotnie wyższe niż w USA.**

Produkcja gazu z formacji łupkowych w USA ma tendencję wzrostową. Odkrywane są nowe, zasobne w surowiec złoża (np. Granite Wash, Eagle Ford), które mogą okazać się wydajniejsze w eksploatacji, niż dotychczas sądzono. Ponadto, **produkcję gazu zwiększa postęp techniczny w zakresie wydobycia i przetwarzania surowca. Doświadczenia te mają szansę zostać wykorzystane również w Europie.**

W perspektywie geopolitycznej, wzrost produkcji i zapasów gazu w USA prowadzi do **przewartościowania polityki USA wobec państw - dotychczasowych dostawców gazu na rynek amerykański.**

Długofalową konsekwencją produkcji gazu ze złóż niekonwencjonalnych w USA jest również stopniowe odchodzenie od wykorzystywania węgla w produkcji energii (zjawisko to obserwowane głównie w południowo-wschodniej części USA). Ma to również pośrednio wpływ na amerykańską politykę energetyczno-klimatyczną i potencjalne możliwości ograniczenia emisji CO₂.

Departament Stanu USA od 2010 r. realizuje program UGTEP (*Unconventional Gas Technical Engagement Program*), który zastąpił Globalną Inicjatywę na rzecz Gazu Łupkowego (GSGI). Rozszerzenie zakresu tematycznego programu na cały sektor gazu ze złóż niekonwencjonalnych (nie tylko łupkowego, jak do tej pory) może być korzystne w długiej perspektywie. Będący międzyrządową platformą wymiany doświadczeń program UGTEP może przyczynić się do szybszego, bezpieczniejszego środowiskowo i opłacalnego ekonomicznie zagospodarowywania złóż gazu ziemnego z pokładów niekonwencjonalnych. **W programie UGTEP uczestniczy szereg krajów posiadających zasoby węglowodorów, m.in. Chiny, Indie, Jordania oraz Polska.**²

Europa i zarys poszukiwań w skali globalnej

Bardziej wiarygodne dane będą znane po wykonaniu wielu odwiertów poszukiwawczych, według niektórych szacunków, **europejskie złoża gazu łupkowego mogą wynosić ok. 16 bln m³**. Obecnie poszukiwania węglowodorów ze złóż niekonwencjonalnych są prowadzone w wielu krajach europejskich. **Obok Polski, postępy w zakresie prac poszukiwawczych odnotowują także takie kraje, jak Wielka Brytania, Irlandia, Niemcy, Ukraina, Grecja, Hiszpania i in.**

Jeśli chodzi o **globalne zasoby gazu ze skał łupkowych, są one szacowane na ok. 456 bln m³**, co wielokrotnie przewyższa rezerwy złóż konwencjonalnych (187 bln m³). Przy obecnym poziomie rozwoju

¹ http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2012/goldenrules/WEO2012_GoldenRulesReport.pdf

² <http://www.state.gov/s/ciea/ugtep/index.htm>

technik górniczych, możliwe do wydobycia jest ok. 40% ww. całkowitego potencjału niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego. Inwestorzy prowadzą rozpoznanie sytuacji w zakresie poszukiwań i możliwości eksploatacji węglowodorów ze złóż niekonwencjonalnych w różnych miejscach na świecie. **Poza USA i Kanadą, duża dynamika prac i postępy odnotowywane są praktycznie na wszystkich kontynentach, m.in. w Chinach, Indiach, Algierii, RPA, Japonii, Australii i Nowej Zelandii.** Część krajów, które nie posiadają własnych złóż łupkowych lub dążą do zdobycia technologii ich wydobycia, podejmuje działania w celu zaangażowania się w projekty tego typu za granicą (np. aktywność firm z Korei Płd. i Chin w Ameryce Płn. czy spółek z Japonii w Europie).

Potencjalny wzrost wydobycia gazu z globalnych niekonwencjonalnych źródeł gazu może mieć bezpośredni i pośredni wpływ na europejski rynek gazu. Ewentualne rozpoczęcie wydobycia europejskich zasobów gazu łupkowego na skalę przemysłową może całkowicie zmienić geopolityczne ramy dla polityki energetycznej UE i poszczególnych państw. Nowe zasoby gazu umożliwią państwom europejskim zmniejszenie uzależnienia od Rosji, Algierii czy Kataru oraz lepsze zarządzanie potencjalnymi przerwami w dostawach gazu ziemnego (głównie z Rosji). **Wzrost wydobycia gazu łupkowego w Europie, Stanach Zjednoczonych i Kanadzie będzie o kluczowym znaczeniu dla ew. ograniczenia możliwości Rosji wykorzystywania dostaw gazu jako instrumentu polityki energetycznej wobec państw europejskich.**

Rozmieszczenie zasobów niekonwencjonalnych w Europie

- gazu łupkowego (kol. pomarańcz.) i gazu pokładów węgla CMB (kol. zielony)



Polityka władz UE:

Generalnie władze UE prezentowały do tej pory stanowisko dopuszczające rozwój złóż gazu łupkowego (pod warunkiem zagwarantowania bezpieczeństwa środowiskowego i w zakresie zdrowia ludności). **Gaz ze skał łupkowych jest wymieniany w niektórych dokumentach Unii (np. Energy Road Map 2050), jako jeden ze środków, które mogą przyczynić się do redukcji uzależnienia państw członkowskich od importu gazu ziemnego.** Zarówno Parlament Europejski (PE), jak i Komisja Europejska (KE) wykazują znaczące zainteresowanie procesem poszukiwań gazu ze złóż niekonwencjonalnych w Europie (realizowane są liczne przedsięwzięcia: badania, analizy / raporty, wysłuchania z udziałem ekspertów etc.).

Parlament Europejski

Skutkami wydobycia gazu ze skał łupkowych zajmują się w PE obecnie przede wszystkim 2 komisje:

- **Komisja ds. Środowiska, Zdrowia Publicznego i Żywności (ENVI)** – raport nt. aspektów środowiskowych gazu łupkowego (sprawozdawca: europoseł B. Sonik);
- **Komisja ds. Przemysłu, Badań i Energii (ITRE)** – raport dot. gazu łupkowego w kontekście rozwoju przemysłu, badań i zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego (sprawozdawca: N. Tzavela).

Komisja Europejska

- Na początku 2012 r. Dyrekcja Generalna ds. energii opublikowała raport (oprac. przez *Phillips and Partners*), w którym jednoznacznie stwierdzono, że **na obecnym etapie projektów gazu łupkowego, europejskie prawodawstwo i prawodawstwo krajów członkowskich (w tym Polski) gwarantuje wystarczające regulacje w tym zakresie.** Uznano, że nie ma potrzeby proponowania dodatkowych, nowych przepisów do czasu rozpoczęcia komercyjnej produkcji surowca.
- **Dyrekcje Generalne w KE ds. energii, środowiska i klimatu opracowują obecnie niezależnie od siebie 3 raporty nt. gazu ze złóż niekonwencjonalnych.**
- **W sierpniu 2012 r., KE ogłosiła konkurs o wartości 200 tys. euro na zorganizowanie unijnej kampanii informacyjnej nt. gazu ze złóż łupkowych** (w 2011 r. plan przeprowadzenia tej kampanii przyjął PE). Kwota zostanie przeznaczona na debatę publiczną zarówno w wymiarze lokalnym, jak i krajowym. Projekt Energy Security – Shale Gas ma stanowić platformę informacyjną skierowaną przede wszystkim do mieszkańców regionów, w których znajdują się tego typu złoża gazu. W konkursie będą mogły brać udział tylko instytucje państwowe (*Member States' public authorities*). Przewiduje się możliwości skorzystania z środków unijnych po warunkiem 50% wkładu własnego.³

W kontekście działań poszczególnych organów UE w zakresie gazu ze skał łupkowych, kluczowy jest fakt, iż unijne prawodawstwo – na mocy m.in. art. 194 Traktatu o Funkcjonowaniu Unii Europejskiej (TFUE) – zezwala państwom członkowskim na eksploatację wszystkich form gazu ziemnego (w tym – niekonwencjonalnego). Jednak również **duże znaczenie może mieć ew. próba zmiany i/lub nowej interpretacji przepisów w aktach niższego rzędu (np. w ok. 7 kluczowych dyrektywach), co mogłoby**

³ http://ec.europa.eu/energy/gas_electricity/grants/20120807_citizens_gas_dialogue_en.htm
http://ec.europa.eu/energy/gas_electricity/grants/doc/call_ener-c2_492-2012_shale_gas_-_call_for_proposals.pdf

spowolnić lub nawet skutkować nieopłacalnością poszukiwań gazu ze skał łupkowych w Europie (np. w wyniku nieuzasadnionego zwiększenia wymagań w zakresie ochrony środowiska w sektorze gazu łupkowego – ponadto, szczególnie z ew. pominięciem wprowadzenia równie surowych regulacji w innych gałęziach przemysłu wydobywczego i energetycznego).

Na proces decyzyjny w Unii – obok państw członkowskich – mają wpływ liczne organizacje o charakterze lobbingsowym, które działają w interesie zarówno przeciwników, jak i zwolenników rozwoju węglowodorów ze złóż niekonwencjonalnych w Europie (organizacje ekologiczne, stowarzyszenia przemysłu itp.).

Gaz ziemny ze skał łupkowych w Polsce

Wstępne analizy wskazują, że niekonwencjonalne złoża gazu na terenie Polski mogą należeć do znaczących w skali europejskiej, chociaż ich potencjał może być mniejszy (wg PIG: 346-768 mld m³, wg USGS: 38 mld m³), niż wskazywały poprzednie szacunki (ok. 1400–5300 mld m³, EIA).

Do dnia 8 sierpnia 2012 r. **wykonano 26 otworów poszukiwawczych; kolejne są w trakcie realizacji. Udzielono 111 koncesji poszukiwawczych.** Do 2021 r. planowane jest wykonanie 310 otworów poszukiwawczych (123 na pewno, dodatkowych 187 opcjonalnie, w zależności od możliwości i wyników prowadzenia prac przez inwestorów). Możliwe są zmiany udzielonych koncesji oraz zakresów ich prac geologicznych.⁴

Poszukiwanie złóż gazu ziemnego na terenie Polski prowadzi kilkanaście grup zagranicznych inwestorów (w zakresie zasobów niekonwencjonalnych i konwencjonalnych), które w wielu przypadkach powołały dodatkowe spółki operujące na koncesjach. **Należą do nich czołowe amerykańskie spółki naftowo-gazowe, takie jak: Chevron, Marathon, ConocoPhillips, BNK Petroleum** (w czerwcu 2012 r. firma Exxon-Mobil wycofała się z dalszych prac na swoich koncesjach w Polsce).

Do kluczowych inwestorów zagranicznych zaliczają się też **firmy z Kanady: Talisman, Nexen i LNG Energy (zainteresowanie wyraża też Encana)**. Aktywne w sektorze są również **inne firmy (Lane Energy) oraz polskie spółki: PGNiG, Orlen Upstream, Lotos Petrobaltic, grupa Petrolinvest**. Do grona koncesjonariuszy dołączają kolejne firmy – na zasadzie nabywania udziałów. W czerwcu 2011 r. **japońska spółka Mitsui & Co.** odkupiła od Marathon Oil udziały w 10 koncesjach na poszukiwania gazu ze złóż niekonwencjonalnych w Polsce. Była to pierwsza japońska inwestycja w sektorze gazu łupkowego w Europie. Większość przedsiębiorstw i grup poszukiwawczych działających w Polsce jest zrzeszona w „Organizacji Polskiego Przemysłu Poszukiwawczo-Wydobywczego - Związek Pracodawców” (OPPPW), którą powołano w 2010 r.

W lipcu 2012 r. 5 polskich spółek: PGNiG, KGHM, PGE, Tauron i Enea podpisało umowę o współpracy w zakresie poszukiwań i wydobycia gazu łupkowego. Kooperacja ma skutkować przyspieszeniem poszukiwań i rozpoczęciem komercyjnej produkcji surowca (być może już ok. 2015 r.). Współpraca będzie początkowo dotyczyła należącej do PGNiG koncesji Wejherowo (woj. pomorskie). Spółka PGNiG rozpoczęła tam prace w 2010 r. – na odwiercie Lubocino-1 wykonano zabiegi szczelinowania, które potwierdziły występowanie pokładów gazu z łupków. Szacunkowa wielkość kosztów, jakie poniosą sygnatariusze podpisanej umowy ramowej, może wynieść 1,72 mld PLN (wg prezes PGNiG G. Piotrowskiej - Oliwy).

Od początku 2012 r. na zlecenie ministra środowiska realizowany jest projekt badawczy, którego celem jest kompleksowa ocena oddziaływania eksploatacji gazu ze złóż niekonwencjonalnych na środowisko. Finansowany jest on ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska, a realizuje go Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. Zakończenie projektu, obejmującego swoim zasięgiem pięć obszarów badawczych (w regionie pomorskim, podlaskim oraz lubelskim) przewidziane jest na koniec 2013 r.

⁴ <http://www.mos.gov.pl>

(D) Kwestia bezpieczeństwa środowiskowego

W miarę postępów prac poszukiwawczych i wydobywczych związanych z węglowodorami ze złóż niekonwencjonalnych, **w wielu państwach pojawiają się głosy krytyczne wobec planów rozwoju złóż nowego typu** (zwłaszcza za pomocą techniki szczelinowania hydraulicznego). Oponenti – dążąc do prawnego zakazu poszukiwań – wysuwają głównie argumenty środowiskowe, mimo iż **żadne wiarygodne badania nie stwierdziły, aby produkcja gazu łupkowego wiązała się ze szczególnie szkodliwym oddziaływaniem na środowisko naturalne** (nie różni się ona znacząco od wydobycia konwencjonalnych złóż gazu).

Pomimo braku wiarygodnych dowodów na szkodliwość procesu poszukiwań gazu łupkowego, niektóre kraje zdecydowały się wprowadzić zakaz (moratoria) poszukiwań gazu ze skał łupkowych (Francja, Bułgaria, podobne rozwiązania zyskują też przychylność obecnych władz Rumunii i Rep. Czeska; z państw pozaeuropejskich – prowincja Quebec w Kanadzie, niektóre stany w USA).

W związku z poleceniem amerykańskiego Kongresu, od 2010 r. Agencja ds. Ochrony Środowiska (EPA) przygotowuje ogólnokrajowy raport nt. oddziaływania szczelinowania hydraulicznego na środowisko, w tym – na bezpieczeństwo zasobów wodnych. Ma on zostać ukończony w 2014 r.

[sierpień/wrzesień 2012]