

## Konferencja pt. *Niekonwencjonalne złoza gazu ziemnego w Polsce* — *gaz w łupkach (shale gas) i gaz zamknięty (tight gas)* Warszawa, 27.01.2010

Paweł Poprawa<sup>1</sup>, Ewa Zalewska<sup>2</sup>

W ostatnich dwóch dekadach znaczenie niekonwencjonalnych złóż węglowodorów przeobraziło się z naftowej ciekawostki w jeden z głównych filarów przemysłu naftowego. Skalę tych zmian obrazuje amerykański rynek energetyczny, na którym krajowa produkcja gazu ziemnego ze złóż niekonwencjonalnych zrównała się obecnie z produkcją ze złóż konwencjonalnych, a według prognoz około 2016–2020 przejmie ona blisko 2/3 produkcji.

Próby przeniesienia amerykańskich i kanadyjskich doświadczeń na inne kontynenty zaowocowały w ostatnich trzech latach między innymi ogromnym zainteresowaniem Polską, głównie pod kątem możliwości występowania gazu w łupkach dolnego paleozoiku na kratonie wschodnioeuropejskim (Pomorze, Mazowsze, Podlasie, Lubelszczyzna), a w mniejszym stopniu również gazu ziemnego zamkniętego w utworach czerwonego spągowca w obszarze wielkopolskim.

Zaangażowanie się licznych firm zachodnich w poszukiwanie tego typu złóż gazu w Polsce i aktywność na tym polu licznych zachodnich zespołów badawczych kontrastują z wciąż umiarkowanym zainteresowaniem tymi zagadnieniami polskiego środowiska geologicznego, chociaż wraz z pokrywaniem coraz większych obszarów Polski przez koncesje na poszukiwanie i rozpoznanie niekonwencjonalnych złóż węglowodorów zainteresowanie to narasta i polskie przedsiębiorstwa naftowe zaczynają brać udział we wspólnych przedsięwzięciach z zachodnimi firmami lub też same starają się o uzyskanie koncesji. Stwarza to potrzebę zaistnienia forum dyskusji zagadnień związanych z poszukiwaniami i ewentualną eksploatacją niekonwencjonalnych złóż węglowodorów w Polsce, zarówno wśród osób związanych z przemysłem naftowym, administracją rządową zarządzającą procesem poszukiwań, jak i wśród geologów świadczących usługi dla firm naftowych czy też prowadzących podstawowe badania naukowe mające związek z obiektami prac poszukiwawczych. Potrzebie tej staraliśmy się wyjść naprzeciw, organizując po raz pierwszy w Polsce konferencję naukową poświęconą niekonwencjonalnym złóżom gazu ziemnego.

Konferencja pt. *Niekonwencjonalne złoza gazu ziemnego w Polsce — gaz w łupkach (shale gas) i gaz zamknięty (tight gas)* odbyła się w dniu 27 stycznia 2010 r. w Państwowym Instytucie Geologicznym — Państwowym Instytucie Badawczym (PIG-PIB) w Warszawie. Patronat nad konferencją objął dr Henryk Jacek Jezierski, podsekretarz stanu w Ministerstwie Środowiska, główny geolog kraju. Została ona zorganizowana przez Państwowy Instytut Geologiczny — Państwowy Instytut Badawczy (Pawła Poprawę — pomysłodawcę konferencji, Annę Bagińską i Huberta Kiersnowskiego) oraz Ministerstwo Środowiska



**Ryc. 1.** Ewa Zalewska, dyrektor Departamentu Geologii i Koncesji Geologicznych w Ministerstwie Środowiska, współorganizator konferencji, prowadzi pierwszą sesję. Wszystkie fot. M. Krzyżanowski

(Ewę Zalewską, dyrektor Departamentu Geologii i Koncesji Geologicznych i Martę Wągradzką).

W spotkaniu uczestniczyło około 250 osób z kraju, jak również, mimo polskiego języka konferencyjnego, z zagranicy. Ze strony administracji państwowej i publicznej wzięli w niej udział głównie przedstawiciele Ministerstwa Środowiska (m.in. podsekretarz stanu Henryk Jacek Jezierski i dyrektor Ewa Zalewska), Ministerstwa Gospodarki (m.in. podsekretarz stanu Joanna Strzelec-Łobodzińska, prof. dr hab. inż. Maciej Kaliski, dyrektor Departamentu Ropy i Gazu), Ministerstwa Spraw Zagranicznych, Kancelarii Prezesa Rady Ministrów, Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Wyższego Urzędu Górniczego. Polski przemysł naftowy był reprezentowany przez przedstawicieli Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa, PKN Orlen, Lotos S.A., Kulczyk Investments oraz Petrolinvest. Zagraniczne firmy naftowe oraz serwisowe były reprezentowane m.in. przez przedstawicieli ExxonMobil, Marathon, Lane/ConocoPhillips, Halliburton, Schlumberger, EurEnergy Resources, Aurelian Oil & Gas, FX Energy, San Leon Energy, DPV Service, Realm Energy, CalEnergy, Composite Energy oraz Hampton Data Services. W konferencji udział wzięli przedstawiciele polskich przedsiębiorstw branżowych oraz firm serwisowych i konsultingowych, np. Geofizyki Toruń, Przedsiębiorstwa Badań Geofizycznych, Geokrak, Polgeol, również wyższych uczelni, w tym m.in. Akademii Górniczo-Hutniczej, Uniwersytetu Warszawskiego, Uniwersytetu Wrocławskiego i Uniwersytetu Śląskiego, a także instytutów naukowych i branżowych, np. Instytutu Nafty i Gazu, Instytutu Sobieskiego i licznych instytutów Polskiej Akademii Nauk. Uczestniczyli w niej także reprezentanci

<sup>1</sup>Państwowy Instytut Geologiczny — Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; pawel.poprawa@pgi.gov.pl

<sup>2</sup>Ministerstwo Środowiska, ul. Wawelska 52/54, 00-922 Warszawa

departamentów gospodarczych ambasady USA i Kanady. Reprezentowane były również kancelarie prawne obsługujące w Polsce aktywne w tej branży zachodnie firmy naftowe. Konferencja cieszyła się też zainteresowaniem przedstawicieli masmediów. Oczywiście uczestniczyli w niej również przedstawiciele gospodarza, tj. Państwowego Instytutu Geologicznego — Państwowego Instytutu Badawczego.

Pierwsza część konferencji (sesja I), adresowana m.in. do mass mediów, miała charakter informacyjno-popularyzacyjny. Sesja ta była prowadzona przez dyrektora Ewę Zalewską, która wraz z doc. dr. hab. Jerzym Nawrockim, dyrektorem PIG-PIB, powitała uczestników. Wprowadzenie, wygłoszone przez dr. Henryka Jacka Jezierskiego, przedstawiało pogląd administracji państwowej na zagadnienia poszukiwania, a w przyszłości ewentualnej produkcji gazu ziemnego z łupków i gazu ziemnego zamkniętego. Minister H.J. Jezierski wyraził nadzieję na odkrycie nowych zasobów gazu ziemnego w Polsce i zaprezentował wysiłki administracji państwowej na rzecz stworzenia właściwego środowiska do prowadzenia poszukiwań niekonwencjonalnych złóż węglowodorów. Wystąpienie to nawiązywało też do północnoamerykańskich przykładów jako inspiracji dla obecnych prac poszukiwawczych w Polsce.

Dyrektor Maciej Kaliski przedstawił rolę gazu ziemnego w polityce energetycznej państwa z perspektywy Ministerstwa Gospodarki. Zaprezentował on pozycję gazu ziemnego w strukturze zasobów nośników energii w Polsce, zdominowanej przez węgiel kamienny i brunatny. Udział gazu ziemnego w bilansie energetycznym kraju, jak również jednostkowe zużycie gazu określił jako stosunkowo niskie. Argumentował, że w porównaniu do innych krajów europejskich wydobycie z udokumentowanych krajowych złóż gazu ziemnego jest małe w relacji do ich zasobów. Przypomniał również wysoką zależność Polski od importu gazu ziemnego i przywołał założenia Polityki Energetycznej Polski do 2030 r., wśród których jednym z głównych jest zwiększenie możliwości wydobywczych gazu ziemnego na terytorium Polski. Przedstawił również prognozy wskazujące na rosnące zapotrzebowanie na gaz ziemny w Polsce, które około 2030 r. może sięgać 20–23 mld m<sup>3</sup>/rok.

Doc. dr hab. Jerzy Nawrocki zaprezentował przygotowywany corocznie w PIG-PIB bilans zasobów gazu ziem-



Ryc. 3. Waldemar Wójcik, wiceprezes Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa S.A., prezentuje strategię PGNiG w zakresie poszukiwań niekonwencjonalnych zasobów gazu ziemnego

nego w Polsce. Przedstawił statystyczną charakterystykę udokumentowanych złóż, obejmującą m.in. proporcje w zasobach oraz wydobyciu pomiędzy poszczególnymi prowincjami naftowymi. Istotne przesłanie wynika z zestawienia w długiej skali czasowej systematycznego wzrostu wydobycia i konsumpcji gazu ziemnego w Polsce z jego powolnie spadającymi zasobami konwencjonalnymi i to pomimo odkrywania nowych złóż. Ilustruje to potrzebę nowych koncepcji poszukiwawczych, mających na celu zwiększenie udziału krajowej produkcji gazu ziemnego.

Z ramienia Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa strategię poszukiwań niekonwencjonalnych zasobów gazu ziemnego przedstawił wiceprezes PGNiG S.A. Waldemar Wójcik. Zreferował on koncepcję tworzonego obecnie w PGNiG zespołu, który będzie się specjalizować w poszukiwaniach złóż gazu ziemnego zamkniętego oraz gazu w łupkach. Zaprezentował również bieżące plany zagospodarowania koncesji już przyznanych PGNiG pod kątem poszukiwań niekonwencjonalnych złóż węglowodorów. W obszarze monokliny przedsudeckiej dotyczy to gazu ziemnego zamkniętego w utworach czerwonego spągowca, na kratonie wschodnioeuropejskim zaś gazu ziemnego w łupkach dolnego paleozoiku. Waldemar Wójcik wskazał ponadto możliwość i potrzebę kapitałowego i technologicznego zaangażowania w ten proces wyspecjalizowanych firm zachodnich.

Paweł Poprawa wygłosił referat *Niekonwencjonalne złoża gazu ziemnego — zachodnie doświadczenia oraz obecne perspektywy poszukiwań w Polsce*, informujący o różnorodności modeli niekonwencjonalnych złóż węglowodorów, ich specyfice w odniesieniu do złóż konwencjonalnych, a także ich znaczeniu dla przemysłu naftowego w krajach, w których ten sektor produkcji węglowodorów jest wysoko rozwinięty. Przedstawił on Polskę jako obecnie najbardziej atrakcyjny rynek poszukiwań niekonwencjonalnych węglowodorów w Europie,



Ryc. 2. Doc. dr hab. Jerzy Nawrocki, dyrektor Państwowego Instytutu Geologicznego — Państwowego Instytutu Badawczego, w trakcie wygłaszania referatu pt. *Bilans zasobów gazu ziemnego w Polsce*

zwłaszcza gazu ziemnego w łupkach, o jeszcze nie ustalonych zasobach, lecz wstępnie określanych przez wyspecjalizowane zachodnie instytucje jako potencjalnie gigantyczne.

Na zakończenie sesji I odbyła się konferencja prasowa głównego geologa kraju, dr. Henryka Jacka Jezierskiego pt. *Nowe perspektywy poszukiwań złóż gazu ziemnego w Polsce*. Udział w niej wzięli dziennikarze telewizyjni, radiowi i prasowi. Główny geolog kraju przedstawił perspektywy i oczekiwania w stosunku do poszukiwań niekonwencjonalnych złóż węglowodorów. Konferencja ta znalazła szeroki oddźwięk w mediach, co z pewnością posłuży budowaniu odpowiedniego klimatu do odbioru społecznego prac poszukiwawczych, a w przyszłości ewentualnie prac eksploatacyjnych.



**Ryc. 4.** Dr Henryk Jacek Jezierski, podsekretarz stanu w Ministerstwie Środowiska, główny geolog kraju, prezentuje rdzeń wiertniczy z kompleksu łupków dolnego syluru, potencjalnie zawierającego gaz ziemny — podczas konferencji prasowej *Nowe perspektywy poszukiwań złóż gazu ziemnego w Polsce*

Kolejne dwie sesje były adresowane głównie do środowiska geologów i geofizyków naftowych. Na sesji II, prowadzonej przez doc. dr. hab. Jerzego Nawrockiego, zaprezentowano zagadnienia związane z poszukiwaniem złóż gazu ziemnego w łupkach. Paweł Poprawa przedstawił możliwości poszukiwań złóż gazu ziemnego w łupkach dolnego paleozoiku na kratonie wschodnioeuropejskim i obszarach przyległych. W trakcie prezentacji omówiono model systemu naftowego z gazem ziemnym w łupkach, określono parametry geologiczno-geochemiczne poszukiwań tego typu złóż, a następnie dyskutowano, w jakim stopniu poszczególne strefy basenu dolnopaleozoicznego w Polsce kryteria takie spełniają. W efekcie określono obszary o podwyższonym potencjale występowania gazu ziemnego w łupkach.

W kolejnym referacie Jerzy Hadro (*Petro-Konsult* oraz *EurEnergy Resources*) zreferował strategię poszukiwań złóż gazu ziemnego w łupkach oraz ich uwarunkowania ekonomiczno-prawne na przykładach z USA i Polski. Omówił też rozwój w ostatnich kilkunastu latach wydobywania gazu z łupków w USA. Jako jedno ze źródeł amerykańskiego sukcesu w zakresie wydobywania gazu ziemnego z łupków wskazał pakiet ulg podatkowych dla przemysłu

naftowego inwestującego w niekonwencjonalne złoża, wprowadzony przez Kongres USA w 1980 r., który obowiązywał do 2002 r. Według Jerzego Hadro szczególnymi ograniczeniami rozwoju tego sektora przemysłu naftowego w Polsce są m.in. zbytne protekcjonizm na krajowym rynku firm serwisowych, przepisy przetargowe, brak liberalizacji rynku gazu, a także zmienność i złożoność przepisów dotyczących ochrony środowiska.

Paweł Lis (PIG-PIB) przedstawił referat pt. *Analiza sedymentologiczna potencjalnie gazonośnych osadów drobnoklastycznych górnoordowicko-dolnosylurskich basenu lubelsko-podlaskiego*, w którym podkreślił złożoność pod względem struktur sedymentacyjnych pozornie monotonego kompleksu iłowców i mułowców oraz omówił zespół struktur obserwowanych w tym osadzie i ich związek z zawartością węgla organicznego.

Maciej Kozłowski (PGNiG S.A.) i Krzysztof Drop (*Halliburton*) zreferowali rolę geofizyki wiertniczej w określaniu zasobów gazu ziemnego w łupkach. Przedstawili oni metody interpretacji geofizyki wiertniczej stosowane w poszukiwaniach gazu ziemnego w łupkach oraz w określaniu zasobów takich złóż. Omówili również metody odtwarzania właściwości zbiornikowych łupków, nasycenia gazem, właściwości mechanicznych, średnich TOC, szczelinowatości i kruchości skały. Wskazali na obecność w utworach dolnego syluru anomalii geofizycznych, przypuszczalnie związanych z występowaniem w nich wolnego gazu.

Sesja II konferencji została podsumowana panelem dyskusyjnym, którego moderatorem był prof. UW, dr hab. Paweł Karnkowski (UW, PGNiG S.A.). Dyskusja skupiała się na możliwościach poszukiwania w Polsce zarówno gazu ziemnego w łupkach, jak i gazu ziemnego zamkniętego. Przedmiotem dyskusji były również uwarunkowania prawne oraz możliwe zagrożenia prawno-logistyczne poszukiwania i ewentualnej eksploatacji niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego w Polsce.

Sesja III, skoncentrowana w części na zagadnieniach gazu ziemnego zamkniętego, została poprowadzona przez prof. dr. hab. inż. Wojciecha Góreckiego (AGH), który w ramach wstępu wygłosił referat pt. *Niekonwencjonalne złoża gazu ziemnego w Polsce (tight gas) — gaz akumulowany w nisko przepuszczalnych piaskowcach*. W prezentacji tej została wyjaśniona specyfika złóż typu *tight gas*, perspektywy poszukiwań w basenie czerwonego spagowca, będącym głównym obiektem poszukiwań gazu zamkniętego w Europie, a także zostały wzmiankowane możliwości analizy wschodnich Karpat zewnętrznych pod kątem występowania w nich niekonwencjonalnych akumulacji węglowodorów.

Hubert Kiersnowski (PIG-PIB), wraz z dr Martą Kuberską (PIG-PIB), Arkadiuszem Buniakiem (PGNiG S.A.) i Anną Srokowską-Okońską (*Aurelian Oil & Gas*) przedstawił referat pt. *Potencjał poszukiwania gazu ziemnego zamkniętego (tight gas) w utworach czerwonego spagowca Polski na tle poszukiwań w europejskim basenie permskim*. Omówiono modele złóż gazu ziemnego zamkniętego, które zostały stworzone w ostatnich dekadach w Ameryce Północnej. W szczególności przedyskutowano modele złóż w piaskowcach słabo przepuszczalnych (*tight*) oraz model złóż gazu w centrum basenu (*basin centered gas*). Perspektywy poszukiwań złóż gazu zamkniętego w Polsce przybliżono porównując charakterystykę wybranych stref



Ryc. 5. Dyskusje kulturalowe w holu Muzeum Geologicznego PIG-PIB w Warszawie

basenu czerwonego spągowca do stwierdzonych już złóż w jego części zachodniej, głównie Jupiter-Ganimede i Leer. Przedstawili też postęp prac w rozpoznaniu pierwszego polskiego złoża gazu ziemnego zamkniętego Siekierki-Trzek.

Tematyki gazu ziemnego zamkniętego w utworach czerwonego spągowca dotyczył również referat doc. dr. hab. Piotra Sucha i dr. inż. Grzegorza Leśniaka (Instytut Nafty i Gazu), pt. *Ilościowa charakterystyka porowatości i przepuszczalności utworów czerwonego spągowca potencjalnie zawierających gaz zamknięty, dotyczący obszaru położonego na północny wschód od wału wolsztyńskiego*. Oprócz porowatości i przepuszczalności zostały omówione również takie elementy charakterystyki petrofizycznej piaskowców typu *tight*, jak średnica progowa, wielkość efektu histerezy oraz powierzchnia właściwa. Stwierdzono, że dobre parametry zbiornikowe w tych utworach mogą występować do głębokości około 5000 m.

Stanisław Zwolan (*Schlumberger*) przedstawił techniki wiertnicze oraz techniki szczelinowań w poszukiwaniach niekonwencjonalnych akumulacji węglowodorów, zwłaszcza gazu w łupkach. Wśród typowych zagrożeń stabilności otworu wymienił naturalne szczeliny, pęcznienie minerałów ilastych i problemy z doborem odpowiednich płuczek. Technologicznym wyzwaniem jest w szczególności określanie i korekcja trajektorii otworów poziomych, także pośrednie określanie właściwości zbiornikowych. Najistotniejszym elementem jest jednak odpowiednie dobranie technik szczelinowania, decydujących o produkcji z otworu. Konsekwencją wielokrotnych, intensywnych szczelinowań są też specyficzne problemy środowiskowe, związane z zagospodarowaniem płynów.

Zagadnienia środowiskowych konsekwencji potencjalnej produkcji gazu ziemnego ze złóż niekonwencjonalnych były przedmiotem kolejnego referatu, prezentowanego przez dr. inż. Jana Macudę (AGH). Konsekwencje te mogą

być groźniejsze od towarzyszących poszukiwaniom i produkcji konwencjonalnych węglowodorów — po pierwsze z uwagi na znacznie większą liczbę wierconych otworów, po drugie — na skalę zabiegów wykonywanych w otworze. Do najbardziej istotnych zagrożeń będą zapewne należeć degradacja terenu zajętego przez wiertnie, ewentualne zanieczyszczenia płuczkami wiertniczymi i płynami stosowanymi do szczelinowań oraz nadmierne pobory wody z ujęć lokalnych. Istotne są też emisja hałasu, a w przypadku dużej liczby wierceń, ich oddziaływanie na krajobraz.

Prof. AGH, dr hab. inż. Stanisław Nagy przedstawił również uczestnikom spotkania informację na temat konferencji SPE *Unconventional Gas Production*, która odbędzie się w Krakowie w dniach 17–20 maja 2010 r.

Zamykając spotkanie, Ewa Zalewska podkreśliła, że organizacja tej konferencji, skierowanej zarówno do zainteresowanych problematyką niekonwencjonalnych złóż gazu osób spoza środowiska geologicznego, jak i do grona specjalistów z tej dziedziny, było dużym wyzwaniem. Na koniec podziękowała dyrekcji i pracownikom Państwowego Instytutu Geologicznego za sprawną organizację konferencji.

Warto zaznaczyć, że konferencja *Niekonwencjonalne złoża gazu ziemnego w Polsce — gaz w łupkach (shale gas) i gaz zamknięty (tight gas)*, będąca w dużym stopniu spotkaniem polskiego środowiska geologicznego i naftowego, będzie mieć wkrótce kontynuację. W Państwowym Instytucie Geologicznym — Państwowym Instytucie Badawczym w Warszawie odbędzie się spotkanie zachodnich oraz polskich firm naftowych prowadzących poszukiwania niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego w Polsce bądź zainteresowanych takimi poszukiwaniami, a także przedstawicieli administracji państwowej, nadzorującej proces poszukiwań węglowodorów, a docelowo ewentualnie produkcję z takich złóż, oraz innych instytucji publicznych w nie zaangażowanych.