

Czyżby nowe Klondike? Metan z mórz i oceanów

Autor: Piotr Olszowiec, na podstawie materiałów Departamentu Energetyki USA.

(„Energia – Gigawat” – kwiecień 2005)

Aż do lat 60. XX w. hydrat metanu uważano za niezwykle substancję występującą jedynie w laboratoriach chemicznych i rurociągach gazu ziemnego. Nikt wówczas nie przypuszczał, że może ona istnieć, i to w ogromnych ilościach, także w przyrodzie. Dotychczas o występowaniu tych wodzionów w wielu regionach uczeni dowiadawali się (lub nabierali przypuszczeń) wyłącznie na podstawie pośrednich wskazówek uzyskanych z badań geofizycznych lub geochemicznych analiz próbek osadów. Ostatnio na niektórych obszarach zebrano szczegółowe dane, które dostarczyły nowych informacji podważających przyjęte teorie o powstawaniu hydratów gazu ziemnego i ich naturze.

Główne miejsce badań złóż hydratu metanu znajduje się na arktycznych obrzeżach Ameryki Północnej. Chociaż tamtejsze hydraty stanowią znikomy ułamek ich globalnych zasobów, to obszary pokryte wiecznym lodem stwarzają wyjątkowe możliwości badania naturalnych złóż tych minerałów dzięki dostępności bogatych danych zgromadzonych w trakcie ponad 20-letniej eksploracji pól naftowych. Pierwsze specjalistyczne badania podziemnych złóż hydratów metanu przeprowadzono w 1998 r. w dorzeczu rzeki Mackenzie w Kanadzie. W podobnym celu wykonano wiercenia na gazonośnych terenach Zachodniej Syberii. Natomiast najbardziej znanym obszarem morskim obfitującym w złoża tej kopaliny jest Blake Ridge, oceaniczna głębia u wschodnich wybrzeży Północnej Karoliny. W trakcie ponad 30-letnich badań tych jednolitych złóż osadów zebrano cenne doświadczenia wykorzystywane do dalszej eksploracji tych zasobów na całym świecie.

Kolejnym obszarem podmorskich złóż hydratów metanu jest Zatoka Meksykańska, tradycyjne zagłębienie wydobywania ropy i gazu ziemnego. Zagrożenia dla instalacji wiertniczych stwarzane przez niepożądany rozkład tych wodzionów z towarzyszącym mu wydzielaniem metanu, okazały się głównym powodem intensywnych badań tego zjawiska przyrodniczego. Oryginalną cechą tych złóż jest występowanie skupisk hydratów w postaci swoistych wzgórz na powierzchni dna morskiego. Uczeni badali te skupiska z pokładu specjalistycznych okrętów podwodnych. Do najciekawszych, choć ubocznych, wyników badań należy wykrycie nieznanymi gatunków organizmów czerpiących energię do życia nie ze światła słonecznego, lecz bezpośrednio z metanu uwalnianego z jego wodzionów. Wreszcie w 1999 r. japoński rów oceaniczny Nankai stał się terenem pierwszego odwiertu specjalnie wykonanego dla prób ewentualnej utylizacji zasobów kopaliny. Korzystne warunki geologiczne i bliskość lądu mogą przesądzić o przyszłym wykorzystaniu tych zasobów do otrzymywania metanu na wielką skalę. Równie duże nadzieje wiążą amerykańscy specjaliści z podobnym rowem tektonicznym o nazwie Hydrate Ridge położonym u wybrzeża stanu Oregon. Ostatnie badania wskazują na duże prawdopodobieństwo występowania tego nie eksploatowanego dotychczas bogactwa również na wielu innych obszarach naszego globu, m.in. na Antarktydzie, Morzu Chińskim, u wybrzeży Norwegii, Peru i Australii.

Rozpoznaniem wykrytych zasobów na dnie Zatoki Meksykańskiej kieruje Departament Energetyki USA finansujący drugi z kolei Narodowy Program Badań Hydratów Metanu przyjęty w 2000 r. Pierwszy z nich zrealizowany w latach 1982-1992 stworzył solidne podstawy wiedzy w tym zakresie. Jednak na początku lat 90. zaniechano dalszych działań z uwagi na poprawę sytuacji na światowym rynku gazu ziemnego. Po kilku latach rząd Stanów

Zjednoczonych powrócił do pierwotnego planu, gdy intensywne prace naukowo-badawcze nad wykorzystaniem morskich zasobów hydratów podjęły Japonia i Indie.

Obiecujące perspektywy tych prac, a także szybko rosnący popyt na gaz ziemny zmusiły Departament Energetyki do rewizji swej pochopnej decyzji. W trakcie obecnego, rozpoczętego w 2001 r. przedsięwzięcia wybrano do wykonania odwiertów dwa miejsca o głębokości niespełna 1,5 km. Przewidziany na 4 lata projekt o budżecie 13.6 mln USD ma na celu opracowanie technologii lokalizacji i bezpiecznych wierceń w obszarze złóż tego surowca. Jednak nie tylko przyszłe korzyści ekonomiczne z ewentualnej utylizacji hydratów stymulują starania naukowców. Zainteresowanie wzbudza także ich rola w procesach zachodzących w przyrodzie. Ostatnie badania wykazały, że oceaniczny rezerwuuar tego surowca znajduje się w trakcie nieustannej transformacji, absorbując i wydzielając metan w odpowiedzi na fizyko-chemiczne zmiany zachodzące w środowisku. Poznanie wpływu tych jeszcze nie rozpoznanych dynamicznych procesów na globalne przemiany węgla w przyrodzie, zmiany klimatu, faunę i florę wód oraz stabilność dna morskiego stanowi wielkie wyzwanie dla specjalistów wielu dziedzin nauki. Odpowiedź na powyższe pytania może także znacząco kształtować politykę energetyczną następnych pokoleń.

Hydrat metanu należy do unikalnej grupy substancji chemicznych zwanych klatratami, w których cząsteczki jednej substancji (w tym przypadku wody) tworzą otwartą strukturę sieciową, obejmującą bez chemicznego wiązania molekuły innego związku (w tym przypadku metanu). Takie niezwykle powiązanie różnych molekuł w substancji stałej intrygowało naukowców już od czasu pierwszego uzyskania hydratu chloru. Osiągnięcia tego dokonali angielscy naukowcy Davy i Faraday na początku XIX w. Zagadnienie to uchodziło za czysto akademickie, dopóki w latach 30. XX w. nie ustalono, że hydraty metanu powstają w rurociągach gazowych utrudniając przepływ czynnika.

Z kolei ok. 30 lat później w syberyjskich złożach gazu wykryto naturalne gromadzenie tych substancji zwanych także „stałym” (zestalonym) gazem ziemnym. W miarę poznawania właściwości hydratów metanu pojawiło się przypuszczenie, że z uwagi na powszechną obecność w przyrodzie obu składników, tj. wody i metanu (produktu ubocznego rozkładu materii organicznej przy udziale bakterii), wodziany ten mogą obficie występować praktycznie w każdym środowisku o odpowiednio wysokim ciśnieniu i niskiej temperaturze. Domysł ten wkrótce znalazł pełne potwierdzenie przy badaniach dna mórz w wielu częściach świata. Ponieważ hydrat metanu szybko ulega dysocjacji (proces przypominający topnienie) po usunięciu z jego naturalnego środowiska, to nikt nie miał okazji zobaczenia tej substancji pochodzenia morskiego aż do 1974 r., kiedy radzieccy naukowcy wydobyli zabezpieczone próbki z dna Morza Czarnego. Później próbki gruntu z jej zawartością udawało się już pobierać w wielu akwenach świata.

Obecnie amerykańscy geolodzy szacują, że hydraty metanu mogą zawierać nawet więcej organicznego węgla niż wszystkie rozpoznane światowe zasoby paliw organicznych, czyli węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego razem wziętych. Z kolei wykryte już złoża tego surowca na wodach przybrzeżnych USA przekraczają blisko 8-krotnie „tradycyjne” zasoby metanu tego kraju. Trudno dziś ogarnąć ekonomiczne, a nawet geopolityczne implikacje w razie spełnienia przewidywań naukowców. Jednak w pełni uzasadnione wydają się być prognozy, że wykorzystanie chociaż części bogactwa utajonego na dnie mórz i oceanów może na stulecia całkowicie odmienić energetyczną sytuację wielu krajów świata.