Stany Zjednoczone są niekwestionowanym liderem technologicznym w wydobyciu gazu i ropy z łupków. Technologie związane z eksploatacją złóż łupkowych były rozwijane za Atlantykiem już kilkadziesiąt lat temu – pierwsze odwierty poziome zostały wykonane w 1929 r., a szczelinowanie hydrauliczne w 1947 r., lecz prawdziwy rozwój technologii wydobycia gazu i ropy ze złóż niekonwencjonalnych rozpoczął się w latach 70-tych, po trwających dekadę analizach[ref] Por. Z. Wang, A. Krupnick, A Retrospective Review of Shale Gas Development in the United States: What Led to the Boom?, RFF, Discussion Paper, Washington, April 2013, s. 7.[/ref]. Pierwsza faza rozwoju technologii łupkowych w decydującym stopniu stymulowana była przez państwowe fundusze na badania.

Faza funduszy państwowych

Do lat 90-tych większość wydatków na badania i rozwój w sektorze poszukiwań gazu i ropy z formacji niekonwencjonalnych pochodziło ze środków publicznych. **W kręgach administracji amerykańskiej podjęto decyzję o intensyfikacji działań mających na celu wsparcie rozwoju technologii pozwalających na osiągnięcie niezależności energetycznej.**

Problem zależności od importu surowców energetycznych spotęgowany został przez kryzys paliwowy po wojnie Jom Kippur w 1973 r. Jednocześnie istniał wówczas konsensus w amerykańskiej branży energetycznej dotyczący nieopłacalności eksploatacji gazu z formacji łupkowych i braku biznesowego uzasadnienia dla rozwijania badań w tym kierunku. Poza tym ryzyko w pierwszej fazie badań wciąż pozostawało zbyt wysokie dla przedsiębiorstw prywatnych.

Jak ujął to były Prezes *Colorado Oil&Gas Association* Fred Julander: *„Departament Energii miał swoje fundusze na badania, kiedy nikt inny nie był zainteresowany badaniami. Obecnie wszyscy czerpiemy z tego korzyści. Wczesne programy badań i rozwoju Departamentu Energii dotyczące gazu zamkniętego (tightgas), gazu z łupków, wydobywania metanu z pokładów węgla wspomogły rozwój technologii, których obecnie wszyscy używamy.”* [ref] J. Burwen, J. Flegal, Unconventional Gas Exploration & Production. Case Studies on the Government’s Role in Energy Technology Innovation, American Energy Innovation Council, March 2013, s. 3.[/ref]

Pozostaw to pole puste, jeśli jesteś człowiekiem:

Materiał pobrany ze strony Instytutu Sobieskiego, sobieski.org.pl, autor: Mateusz Kędzierski.

Państwo okazało się jedynym podmiotem mogącym finansować badania w zakresie pozyskania gazu i ropy ze złóż niekonwencjonalnych, ponieważ posiadało wystarczające środki finansowe (szczególnie po połączeniu różnych programów i funduszy, co nastąpiło po kryzysie paliwowym). Mialo również zdecydowanie dłuższy horyzont czasowy zwrotu z inwestycji niż nawet najpotężniejsze koncerny energetyczne, a także odmienną perspektywę – dążenie do uzyskania niezależności energetycznej całego państwa i obniżenia cen surowców energetycznych z korzyścią dla wszystkich branż[ref]Rola państwa we wsparciu rozwoju technologicznego i przemysłowego jest szeroko opisywana w literaturze, por. A. Chandler, Scale & Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism, Cambridge, MA: Belknap Press, 1990, A. H. Amsden, Asia's Next Giant. South Korea and Late Industrialization, Oxford University Press: Oxford 1989, J.-E. Woo, Race to Swift. State and Finance in Korean Industrialization, Columbia University Press: New York 1991, Report of the MIT Taskforce on Innovation and Production, Massachusetts Institute of Technology, February 2013.[/ref].

Barierą w rozwoju innowacji jest w przypadku małych firm brak wystarczających środków. Duże koncerny charakteryzuje z kolei niska skłonność do ryzyka (koniecznego przy inwestycjach w innowacje technologiczne), wynikająca ze słabych bodźców do powiększenia swojego udziału w rynku, intensywnego rozwoju itd. Duże podmioty posiadają swoje ośrodki badawcze, częstokroć jednak bazują na technologiach kupowanych od mniejszych podmiotów, które z uwagi na brak odpowiednich środków i skali działalności nie są w stanie ich wdrożyć, skomercjalizować i uzyskać odpowiednich zysków z zastosowania innowacyjnej technologii. Ryzyko inwestycji w innowacje technologiczne w energetyce jest przeważnie w pierwszej fazie badań zbyt wysokie dla podmiotów prywatnych. W uproszczonej formie dylemat ten przedstawia wykres 1[ref]V. Narayanamurti, K. Diaz Anandon, H. Breetz, M. Bunn, H. Lee, E. Mielke, Transforming the Energy Economy: Options for Accelerating the Commercialization of Advanced Energy Technologies, Harvard Kennedy School, Cambridge, MA, February 2011,s. 35[/ref].

Zgodnie z założeniami administracji oraz modelem publicznego finansowania rozwoju gospodarczego (w tym przypadku poprzez rozwój technologiczny), koszty państwowego finansowania badań rozkładały się na wszystkie branże (oczywiście nierównomiernie) i wszystkie branże potencjalnie miały korzystać z efektów wdrożenia i komercjalizacji innowacji wytworzonych w ramach projektów finansowych przez rząd.

Efekty opracowania i wdrożenia technologii eksploatacji surowców ze złóż niekonwencjonalnych dla całej amerykańskiej gospodarki są zresztą obecnie szeroko opisywane[ref]Przykład, zob. M. Barteau, S. Kota, Shale Gas: A Game Changer for U.S. Manufacturing, University of Michigan, July 2014.[/ref].

Mechanizmy wsparcia

Rząd federalny wspierał postęp w branży wydobycia gazu i ropy ze złóż niekonwencjonalnych poprzez:

- finansowanie badań podstawowych,
- finansowanie badań geologicznych – tworzenie mapy zasobów,
- stymulowanie i uzupełnianie inwestycji przemysłowych i wdrożeniowych,
- poddanie deregulacji cen gazu z wybranych typów złóż (wprowadzone w 1979 r.)[ref]Zob. więcej: Z. Wang, A. Krupnick, A Retrospective Review of Shale Gas Development in the United States: What Led to the Boom?, RFF, Discussion Paper, Washington, April 2013, s. 8.[/ref],
- ulgi podatkowe(wprowadzone w 1980 r.).

Badania geologiczne były w tamtym okresie niezwykle istotneze względu na niewielki wówczas zasób wiedzy na temat właściwości geochemicznych skał łupkowych, co zwiększało nie tylko ryzyka ekonomiczne, ale również środowiskowe.

Poszczególne programy – EGSP

W 1976 roku na wniosek Kongresu Stanów Zjednoczonych Wydział ds. Badań i Rozwoju w obszarze Energii (E*nergy Research and Development Administration*) utworzył przejęty następnie przez Departament Energii (*Department of Energy – DOE*) Program badań gazu ze złóż niekonwencjonalnych (*Unconventional Gas Research Program*) obejmujący Projekt badania gazu z łupków na Wschodzie (*Eastern Gas Shales Project – EGSP*)[ref]W tym czasie stworzono również Western Gas Sands Program (WGSP) i MethaneRecovery from Coalbeds Program (MRCP), a w późniejszym okresie wdrożono trzy inne programy dotyczące hydratów metanu, gazu ze złóż głębinowych oraz wydobycia ze złóż o złożonej budowie geologicznej – Secondary Gas Recovery. EGSP i GRI zostały opisane w tekście jako najistotniejsze i najlepiej obrazujące mechanizm wsparcia rozwoju technologicznego i przemysłowego w obszarze wydobycia węglowodorów ze złóż niekonwencjonalnych.[/ref].

W EGSP skoncentrowano się na badaniu złóż i efektywnych ekonomicznie technologii wydobycia gazu z łupków dewońskich w trzech basenach. Budżet całego programu w latach 1976-1992 wyniósł 92 mln USD (185 mln USD według wartości dolara w 2011 r.)[ref]J. Burwen, J. Flegal, Unconventional Gas Exploration & Production. Case Studies on the Government's Role in Energy Technology Innovation, American Energy Innovation Council, March 2013, s. 3.[/ref].

EGSP zostało zaprojektowane jako podmiot finansowany przez państwo, lecz od początku współpracujący z przemysłem wydobywczym, który poprzez udział w kosztach i ryzyku zwiększy zaangażowanie podmiotów prywatnych w inwestycje technologiczne. **Program stanowił przykład klasycznej instytucji łączącej świat akademicki, instytucje badawcze, przemysł oraz instytucje publiczne – amerykańską służbę geologiczną (*United States Geological Survey – USGS*). Podstawowe trzy obszary badań obejmowały odwierty horyzontalne, technologie szczelinowania oraz rozwój technologii wykonywania zdjęć 3D.**

EGSP doprowadził do wykonania wspólnie z firmami sektora gazowego i naftowego 35 eksperymentalnych odwiertów w basenie Appalachów, jednocześnie przygotowując mapy, analizy i ponad 300 raportów technicznych na podstawie prowadzonych przez siebie badań[ref]Lista najistotniejszych badań i innowacji opracowanych dzięki programom Departamentu Energii, zob. DOE's Unconventional Gas Research Programs1976-1995. An Archive of Important Results, US Department of Energy, January 2007, s. 30-34. [/ref]. Następowała również stopniowa dyfuzja kadr – pracownicy EGSP przechodzili do sektora prywatnego, zasilając firmy unikalną jeszcze wówczas wiedzą i doświadczeniem. Ten etap został później uznany za jeden z kluczowych dla rozwoju technologii eksploatacji gazu i ropy ze złóż niekonwencjonalnych. Program doprowadził do znaczącego zwiększenia wolumenu wydobywanego gazu – w czasie działania programu, czyli latach 1976-1992, wydobycie z łupków dewońskich (głównie na obszarze basenu Appalachów) wzrosło ponad trzykrotnie, a do 2004 r. ponad dziesięciokrotnie[ref]DOE's Unconventional Gas Research Programs1976-1995. An Archive of Important Results, US Department of Energy, January 2007, s. 18.[/ref]. W pierwszych fazach programu 50% badań i poszukiwań w rejonie Appalachów spoczywała na EGSP, w innych basenach było to około 10%.

GRI

Równolegle **amerykański urząd regulacyjny (*Federal Energy Regulatory***

***Commission – FERC*) wprowadził opłatę za międzystanowy obrót gazem (generując dzięki temu około 200 mln USD rocznie)**[ref]The Future of Natural Gas. An Interdisciplinary MIT Study, MIT, s. 166.[/ref]**, z których to środków wsparło powstanie Gas Research Institute (GRI)** – drugiego podmiotu mającego współdziałać z przemysłem na rzecz rozwoju technologii wydobycia surowców ze złóż niekonwencjonalnych. GRI dysponowało zdecydowanie większym budżetem niż EGSP, a w zamyśle miało komplementarną funkcję względem programu EGSP i innych działań Departamentu Energii – badania podstawowe wykonywane w ramach EGSP były następnie wdrażane i komercjalizowane w ramach GRI. Podobnie jak EGSP i Departament Energii, GRI stale współpracowało z sektorem prywatnym (w tym z szeroko znaną firmą Mitchell Energy), m.in. przy tworzeniu map do mikroszczelinowania, testowaniu nowych materiałów i technologii używanych do wierceń (np. polycrystalline diamond compact – PDC)[ref]Rodzaj wiertła zastosowany w latach 70-tych XX wieku pozwalającego na odwierty w szczególnie trudnych warunkach geologicznych.Więcej informacji, zob.: Polycrystalline-Diamond-Compact (PDC) Bits Drill Out Casing-Float Equipment, Halliburton, White Paper, September 2006, F. Bellin, A. Dourfaye, W. King, M. Thigpen, The current state of PDC bit technology, World Oil, September 2010, s. 41-46.[/ref]. Departament Energii finansował również rozwój badań telemetrycznych.

GRI zakończyło swoją działalność w 2000 r., po czym powołano również finansowany przez FERC Instytut Technologii Gazowych (*Gas Technology Institute – GTI*). W 2005 roku utworzono dysponujący budżetem wysokości 500 mln USD *Royalty Trust Fund* (RTF)[ref]Struktura RTF został krótko opisana w: The Future of Natural Gas. An Interdisciplinary MIT Study, MIT, s. 167-168.[/ref], zajmujący się badaniami w zakresie wydobycia gazu i ropy ze złóż niekonwencjonalnych i głębinowych podwodnych.

Całość wydatków

Wydatki Departamentu Energii na badania i rozwój technologii związanych z eksploatacją złóż niekonwencjonalnych w ramach powyższych programów wyniosły w latach 1976-1992 około 220 mln USD[ref]DOE’s Unconventional Gas Research Programs1976-1995. An Archive of Important Results, US Department of Energy, January 2007, s. 3.[/ref]. Kwota ta stanowiła jednak tylko część wszystkich wydatków DOE w tych latach, a programy skupione na wydobyciu ze złóż niekonwencjonalnych nawet w szczytowym okresie wsparcia były postrzegane jako mniej istotne w porównaniu z programami dotyczącymi złóż

konwencjonalnych[ref]DOE’s Unconventional Gas Research Programs1976-1995. An Archive of Important Results, US Department of Energy, January 2007, s. 16.[/ref].

Oprócz bezpośredniego wsparcia **istotną rolę odgrywały także wspomniane już ulgi podatkowe** (tzw. Section 29), których łączna wysokość na lata 1982-2002 szacowana jest na 13 mld USD (wykres 2[ref]The Future of Natural Gas. An Interdisciplinary MIT Study, MIT, s. 163.[/ref] i 3[ref]The Future of Natural Gas. An Interdisciplinary MIT Study, MIT, s. 167.[/ref]).

Lata 80-te były okresem zmniejszenia wsparcia, jednakże fundusze na badania zostały ponownie zwiększone po roku 1992.

Wraz z zaawansowaniem prac badawczych, rozwojem technologii i nasyceniem nimi firm sektora prywatnego zmniejszano wsparcie publiczne dla technologii wydobycia gazu i ropy ze złóż niekonwencjonalnych. Środki Departamentu Energii przeznaczone na badania i rozwój w sektorze gazu w 2001 r. wynosiły już tylko 44 mln USD, a w 2007 jedynie 12 mln USD (wykres 4[ref]DOE’s Unconventional Gas Research Programs1976-1995. An Archive of Important Results, US Department of Energy, January 2007, s. 14.[/ref] i wykres 5[ref]Oil and Gas Technology Development, National Petroleum Council, Working Document, 2007, s. 20.[/ref]).

Większość środków została przekierowana na BiR związane z tzw. odnawialnymi źródłami energii.

Czy się opłacało?

Nie ulega wątpliwości, że **postęp w dziedzinie eksploatacji węglowodorów ze złóż niekonwencjonalnych nie byłby możliwy bez zaangażowania środków państwowych.** Nie kwestionują tego nawet przedstawiciele sektora wydobywczego, przyznając, że badania sponsorowane przez rząd amerykański okazały się później kluczowe dla rozwoju branży łupkowej. Prywatne firmy nie mogły sobie pozwolić na tak wysokie ryzyko wierceń bez perspektyw uzyskania zysków z odwiertów w średnim okresie. **Należy pamiętać, że średni czas od badań podstawowych nad daną technologią z sektora gazu i ropy do wdrożenia i komercjalizacji wynosi w warunkach amerykańskich 16 lat[ref]Oil and Gas Technology Development, National Petroleum Council, Working Document, 2007, s. 1.[/ref] (wielu ekspertów uznaje, że jest on nawet dłuższy).**

W przypadku szczelinowania hydraulicznego, dzięki któremu Stany

Zjednoczone ponownie stały się największym producentem ropy naftowej na świecie, proces zajął niemal cztery dekady – technologia była znana już w 1947 r., lecz pełnego jej rozwoju dokonała dopiero w drugiej połowie lat 90-tych firma Mitchell Energy.

Sponsorowane przez państwo odwierty przeprowadzano w celach badawczych oraz dla przekonania branży, że warto zainwestować w poszukiwania w złożach niekonwencjonalnych. Zaangażowanie państwa zmniejszało ryzyko dla sektora prywatnego, powodowało wymianę wiedzy pomiędzy rządowymi agendami, a sektorem wydobywczym (łącznie ze wspomnianym już przepływem kapitału ludzkiego), umożliwiając akumulację wiedzy poprzez praktykę, która nigdy nie nastąpiłaby bez zaangażowania środków publicznych (prywatne firmy najprawdopodobniej nie zdecydowałyby się na rozpoczęcie badań).

Kluczem do sukcesu w przypadku amerykańskich technologii łupkowych była komplementarna polityka gospodarcza – technologiczna, przemysłowa, podatkowa i regulacyjna (deregulacja cen gaz ze złóż niekonwencjonalnych). Przyjęto założenie o nielinearności innowacji technologicznych i długim horyzoncie czasowym inwestycji, co jest specyfiką nie tylko energetycznych inwestycji technologicznych i przemysłowych. Zostały spełnione wszystkie kluczowe warunki „naziemne” dla powodzenia projektu (wsparcie z funduszy publicznych, odpowiednia polityka podatkowa i regulacyjna), przy zaistnieniu warunku „podziemnego” determinowanego przez geologię i zasobność złóż (czyli istnienie potencjału do wykorzystania). Program wsparcia eksploatacji złóż niekonwencjonalnych rozpoczęty w 1978 r. posiadał również mierzalne cele w zakresie wzrostu produkcji gazu i zwiększenia zasobów wydobywalnych[ref]DOE’s Unconventional Gas Research Programs1976-1995. An Archive of Important Results, US Department of Energy, January 2007, s. 12.[/ref].

Stany Zjednoczone kojarzą się w Polsce z małą ingerencją państwa w gospodarkę, również w zakresie stymulacji rozwoju gospodarczego. Pogląd ten jest błędny, czego dowodzi przykład programu wsparcia rozwoju technologii eksploatacji węglowodorów ze złóż niekonwencjonalnych. Wpisuje się on w paradygmat aktywnej roli państwa w budowaniu innowacji i przewag konkurencyjnych. Przewagi są oparte na technologiach, a mają zapewnić bezpieczeństwo energetycznego i obniżać kosztysurowców energetycznych. W tym celu państwo wspiera określone sektory przemysłowe we wczesnej fazie rozwoju (tzw. infant industries). Wykorzystanie takich mechanizmów zazwyczaj kojarzy się z państwami o nieliberalnym modelu gospodarczym (CME – controled market economies), a nie

gospodarkami silnie liberalnymi (LME – liberal market economies). **Silna pozycja sektora prywatnego w amerykańskim modelu gospodarczym nie stoi w sprzeczności z istotną rolą rządu federalnego i wykorzystywaniu przez niego posiadanych instrumentów w celu stymulacji rozwoju.**

Najlepiej skomentował rolę programów DOE Vello A. Kuuskraa, Prezes Advanced Resources International: *"Historia wydobycia gazu ze złóż niekonwencjonalnych stanowi ważną lekcję, pokazującą jak sprawnie zarządzane programy badawcze rządowo-przemysłowe wzbogacone opartymi na osiąganych wynikach planami wdrożenia nowych technologii, mogą przynieść znaczący sukces i generować istotne korzyści dla gospodarki Stanów Zjednoczonych."* [ref] J. Burwen, J. Flegal, Unconventional Gas Exploration & Production. Case Studies on the Government's Role in Energy Technology Innovation, American Energy Innovation Council, March 2013, s. 8.[/ref]

Korzyści ekonomiczne z wydobycia w Stanach Zjednoczonych gazu i ropy ze złóż niekonwencjonalnych przewyższyły bezpośrednie i pośrednie wydatki w tym zakresie. Szacunki Departamentu Energii dotyczące efektów programu EGSP mówią o relacji zysku do kosztów na poziomie co najmniej 10:1 oraz oszczędności odbiorców gazu z uwagi na obniżenie jego ceny na 8 mld USD[ref]DOE's Unconventional Gas Research Programs1976-1995. An Archive of Important Results, US Department of Energy, January 2007, s. 8.[/ref]. Oczywiście, należy podchodzić do wyliczeń DOE, jako instytucji szacującej skutki swoich własnych programów, z pewnym dystansem, z drugiej jednak strony trzeba pamiętać, że gaz i ropa są ważnymi dobrami pośrednimi wykorzystywanymi w przemyśle i transporcie, przez co obniżenie ich ceny ma znaczący wpływ na konkurencyjność innych sektorów[ref]63% konsumpcji gazu w Stanach obejmuje produkcja przemysłowa i produkcja energii elektrycznej, w której gaz wypiera węgiel kamienny i brunatny, zob.: Modern Shale Gas Development in the United States: An Update, NETL, September 2013, s. 7.[/ref].

Sukces w inwestowaniu środków publicznych w przypadku złóż niekonwencjonalnych nie powinien być jednak automatycznie i bez uwzględnienia specyfiki branży ekstrapolowany na inne sektory czy nawet projekty w ramach sektora energetycznego. **Należy podkreślić, że tak jak ze względu na heterogeniczność technologii energetycznych nie istnieje jeden model komercjalizacji dla wszystkich technologii[ref]V. Narayanamurti, K. Diaz Anandon, H. Breetz, M. Bunn, H. Lee, E. Mielke, Transforming the Energy Economy: Options for Accelerating the Commercialization of Advanced**

Energy Technologies, Harvard Kennedy School, Cambridge, MA, February 2011, s. 9.[/ref], tak też nie istnieje jeden optymalny w każdych warunkach model finansowania rozwoju technologicznego i przemysłowego ze środków publicznych (niezależnie od istnienia pewnych uniwersalnych mechanizmów i reguł, których wdrażanie zwiększa prawdopodobieństwo sukcesu).

Oszacowanie finansowych i gospodarczych efektów państwowych programów wsparcia eksploatacji złóż niekonwencjonalnych jest kwestią złożoną i wymagałoby analizy nie tylko zysków z obniżenia cen gazu i ropy dla klientów indywidualnych i przemysłu, zysków z eksportu surowców, ale również m.in. zysków ze sprzedaży technologii łupkowych w zestawieniu z analizą alternatywnych strategii alokacji środków przeznaczonych na omawiane programy rządowe[ref]Opracowanie takiego modelu i analiza danych mogłaby być interesującym i przydatnym narzędziem do badania skuteczności polityki inwestycyjnej państwa[/ref].

Niewątpliwie jednak amerykański plan uzyskania niezależności energetycznej powiódł się. W 2011 r. około 95% zużywanego w Stanach Zjednoczonych gazu pochodziło z rodzimej produkcji[ref]M. Barteau, S. Kota, Shale Gas: A Game Changer for U.S. Manufacturing, University of Michigan, July 2014, s. 9.[/ref], a w bieżącym roku Stany Zjednoczone stały się największym producentem ropy naftowej wyprzedzając Arabię Saudyjską. **Program wsparcia rozwoju technologii eksploatacji węglowodorów ze złóż niekonwencjonalnych stanowi przykład skutecznej długofalowej polityki państwa**, zapewniającej bezpieczeństwo energetyczne oraz budującej podstawy trwałego wzrostu gospodarczego. Dlatego warto dokładnie przeanalizować go w kontekście naszych rodzimych planów energetycznych i przemysłowych.

Źródło: infolupki.pl. Czytaj dalej...