

Ostrożnie z gazem łupkowym!

Gaz łupkowy jest niemal identyczny jak od dawna znany gaz ziemny (w obu przypadkach dominujący składnik to metan). Różnica polega na tym, że ten pierwszy występuje w warstwach łupkowych. Są to skały osadowe o bardzo niskiej przepuszczalności dla gazów – i ta cecha różni je zasadniczo od innych skał osadowych, takich jak wapień i piaskowce.

O tym, iż w łupkach może występować gaz ziemny, a także ropa naftowa, geolodzy wiedzieli od dawna. Jednak dopiero w ostatnim dziesięcioleciu w USA połączono technikę wierceń poziomych (ang. horizontal drilling) z hydraulicznym drążeniem szczelin (ang. hydraulic fracturing). Ten mariaż uczynił możliwą eksploatację gazu z łupków. W 2009 r. gaz łupkowy stanowił ok. 14% całkowitej produkcji gazu ziemnego w USA^{1,2}.

Sposób wydobywania gazu łupkowego

W pierwszym etapie wykonane zostaje wiercenie pionowe, które sięga do warstwy skały łupkowej, zwykle zalegającej na dużych głębokościach (1,5-6 km). Za pośrednictwem tego odwiertu, rozpoczyna się wiercenie poziome – wzdłuż warstwy łupku, które sięga nieraz nawet kilku kilometrów³. Poziomy odwiert w końcowej fazie prac zostaje wyposażony w rury, w których co pewien odstęp znajdują się otwory. Przez otwory pompuje się przy użyciu bardzo wysokiego ciśnienia (do 900 atmosfer) ciecz hydrauliczną do złoża łupku. Pod wpływem ciśnienia pompowanej cieczy powstają w złożu szczeliny, dzięki którym skała staje się drożna dla gazu. Ciecz hydrauliczna to woda zawierająca piasek (zapobiega ewentualnemu ponownemu zatkanie szczelin) oraz szereg związków chemicznych⁴. Jedne dodaje się np. po to, aby zwiększyć gęstość cieczy – dzięki temu zawiesina piasku nie ulega rozwarstwieniu, inne, aby zmniejszyć opory przepływu cieczy i ułatwić powstawanie szczelin. W USA firmy eksploatujące złoża nie informowały, jakie substancje są dodawane (nie były prawnie zobowiązane do udzielania takich informacji).

Koszty produkcji gazu łupkowego są oczywiście dużo wyższe od kosztów konwencjonalnego gazu ziemnego – terminem takim określamy jest gaz, który samoczynnie wypływa ze złoża do odwiertu.

Wpływ produkcji gazu łupkowego na środowisko

Szczelinowanie łupków wzdłuż poziomego odwiertu wymaga zużycia bardzo dużej ilości wody⁵. Według EPA⁶, na jeden poziomy odwiert może ono wynieść od kilku tysięcy do 20 tys. m³. W określonych rejonach istnieje zagrożenie braku lub niedostatku wody dla innych użytkowników. Zużycie dużych ilości wody to kłopotliwy problem także z innych powodów. Świeża woda musi być przetransportowana, najczęściej przy użyciu samochodów-cystern na miejsce odwiertu

(zużycie energii!). Następny energochłonny proces to sprężanie cieczy hydraulicznej do bardzo wysokich ciśnień, gdyż ciecz pokonuje ciśnienie panujące na dużych głębokościach, na których występuje łupek, a ponadto musi przezwyciężyć opory przepływu przez łupek.

Ciecz hydrauliczna – po kilkakrotnym jej wykorzystaniu w procedurze szczelinowania – jest odprowadzana na powierzchnię. Tu pojawia się następny problem. Ciecz zgromadzoną w zbiornikach powierzchniowych trzeba w końcu oczyścić od zawartych w niej substancji chemicznych dodawanych, wymytych ze skał oraz naturalnych składników (takich jak metale i pierwiastki promieniotwórcze)⁷. Następnie trzeba znaleźć odpowiednie zastosowanie dla w pewnym stopniu oczyszczonej wody.

Ponadto trudno mniemać, że ciecz hydrauliczna pod ziemią może być w pełni kontrolowana. Znaczna część cieczy przedostaje się bezpośrednio z warstw łupków do zalegających nad nimi innych formacji⁸. Z tego wynika wysokie prawdopodobieństwo zanieczyszczenia warstw wodonośnych, a nawet wód gruntowych. Istnieje w związku z tym niebezpieczeństwo pozbawienia czystej wody ludzi mieszkających w rejonie wydobycia gazu łupkowego. A taki rejon może być rozległy, bowiem zazwyczaj obejmuje kilka, a nawet kilkanaście odwiertów rozmieszczonych w odległości kilkuset metrów do kilku km (najczęściej wzdłuż poziomego odwiertu).

Każdy niekontrolowany wyciek cieczy hydraulicznej – z uwagi na zawarte w niej szkodliwe substancje chemiczne – może wpłynąć negatywnie na ludzi i środowisko. Jednak nawet kontrolowany przepływ jest w stanie spowodować zanieczyszczenie wody. W USA przepisy pozwalały na odprowadzanie (zużytej i częściowo oczyszczonej) cieczy hydraulicznej do oczyszczalni ścieków. Zakładano bowiem, że kiedy woda z oczyszczalni znajdzie ostatecznie ujście do rzeki, jej wody wystarczająco rozcieńczą stężenie substancji szkodliwych. Jak doniosła prasa⁹ w październiku 2008 r. stwierdzono wysokie zanieczyszczenie rzeki Monongahala w stanie Pensylwania, która zaopatrywała w wodę pitną 700 tys. mieszkańców. Podobnie działo się w innych stanach, w których wydobywano gaz łupkowy.

Na wyraźne życzenie Kongresu USA rządowa Agencja Ochrony Środowiska (EPA) rozpoczęła w marcu 2010 r. badania dotyczące wpływu hydraulicznego szczelinowania, stosowanego w produkcji gazu łupkowe-



D.R. Tribble

go na wodę, zdrowie ludzi i środowisko. Raport EPA o wynikach badań ma się ukazać w 2012 r.

Polska jest krajem, który nie ma żadnego doświadczenia w produkcji gazu łupkowego. Czy zatem nie należy zacząć na wspomniany raport i nie podejmować na razie jakichkolwiek decyzji dotyczących eksploatacji tego gazu na terenie kraju?

Emisja GHG

Sam proces spalania gazu ziemnego prowadzi do znacznie mniejszej emisji GHG w porównaniu ze spalaniem węgla (w przeliczeniu na tę samą ilość wytworzonej energii z pierwszego i drugiego surowca). Dlatego też popularna jest opinia, że substytucja węgla przez gaz ziemny stanowi skuteczny sposób redukcji emisji dwutlenku węgla i innych GHG. Pogląd ten powinien być przedmiotem oceny specjalistów, opartej na ścisłych obliczeniach dotyczących różnic w nakładach energii niezbędnych do produkcji gazu łupkowego w porównaniu z gazem konwencjonalnym oraz z nakładami energii odnoszącymi się do wydobycia węgla.

Ocena emisji GHG, która towarzyszy wydobyciu gazu łupkowego, musi obejmować pełny cykl jego produkcji⁵. Wymaga on znacznie większych nakładów energii w porównaniu z gazem konwencjonalnym. Te dodatkowe ilości energii potrzebne były na: produkcję rur (znacznie więcej zużywa się ich na orurowanie odwiertów horyzontalnych), na transport dużych ilości wody (ciecz hydrauliczna), wiercenia (z reguły do więk-

szych głębokości, na których zalegają łupki), produkcję materiałów konstrukcyjnych, z których budowane są liczniejsze odwierty w porównaniu z eksploatacją gazu konwencjonalnego), produkcję substancji dodawanych do cieczy hydraulicznej, wytwarzanie bardzo wysokiego ciśnienia hydraulicznego oraz oczyszczanie odpadowej cieczy hydraulicznej.

Wynikająca stąd dodatkowa emisja CO₂ to ok. 30% emisji⁵ powstającej wyłącznie w czasie spalania gazu. To oczywiście powoduje, że gaz łupkowy w porównaniu z gazem konwencjonalnym musi być niekorzystnie oceniony.

Dalsze zagadnienie brane pod uwagę przy ocenie wpływu gazu ziemnego na emisję GHG to bardzo dobrze znane zjawisko przecieków gazu do atmosfery. Występuje ono zarówno w czasie wydobycia, jak i w trakcie transportu oraz użytkowania gazu. Pod względem rozmiaru wycieków gaz łupkowy i konwencjonalny są oceniane podobnie⁵. Głównym składnikiem wycieku jest oczywiście metan, który jest kilkadziesiąt razy silniejszym gazem cieplarnianym od dwutlenku węgla. W związku z tym nawet niewielkie wycieki wywierają silny wpływ na wzrost stężenia GHG w atmosferze. Dopiero na tym etapie, czyli po uwzględnieniu wycieków gazu, można dokonać porównania ewentualnych korzyści substytucji węgla przez gaz ziemny.

Przedstawione wyniki⁵ dowodzą, że gaz konwencjonalny powoduje nieznacznie niższą emisję GHG w porównaniu z emisją wynikającą z zastosowania węgla jako surowca energetycznego, a gaz łupkowy nieznacznie

większą emisję GHG niż węgiel. Obliczenia tego rodzaju trzeba jednak przeprowadzać odrębnie dla różnych regionów wydobycia węgla. Bowiernie różnie kształtuje się emisja metanu, także występująca w minimalnym lub większym stopniu, w kopalnictwie węglowym.

Sprawa finansowania drogiego pozyskiwania gazu łupkowego i równocześnie zmniejszenia wydobycia węgla może w określonych okolicznościach stanowić błędną decyzję, zarówno z punktu widzenia zużycia energii na procesy produkowania tych surowców, jak i ograniczenia emisji GHG do atmosfery.

Istniejące już możliwości satelitarne monitorowania poziomu emisji GHG z terenu poszczególnych państw przyczynią się do ujawnienia skutków błędnych decyzji. Jednak usuwanie ich to długi i kosztowny proces.

Źródła

1. USA Government Dept of Energy: Energy Information Administration (EIA). www.eia.doe.gov/oiia/aeo/gas.html.
2. US Environmental Protection Agency (EPA) *Hydraulic fracturing research study*: EPA/600/F-10/002 lub www.epa.gov/safewater/uic/pdfs/hfr-researchstudyfs.pdf.
3. EIA Energy in Brief. *What is shale gas and why is it important*. www.eia.doe.gov.
4. www.knoxnews.com/news/2010/feb/04/mining-technique-leads-to-pollution/.
5. Howarth R.W.: *Preliminary assessment of the GHG emissions from natural gas obtained by hydraulic fracturing*. Cornell University, USA. www.solarvalleycoalition.net/NaturalGas.html.

prof. dr hab. Anna Marzec



**BIOGAZ
ZENERIS**

Oferujemy:

- przygotowanie koncepcji biogazowni
- przygotowanie lokalizacji z przygotowaniem inwestycji do realizacji
- projektowanie biogazowni według technologii BIOGAZ ZENERIS
- realizację biogazowni „pod klucz”
- eksploatację elektrociepłowni biogazowej
- badania i analizy laboratoryjne

BIOGAZ ZENERIS Sp. z o.o.
ul. I. Paderewskiego 7
61-770 Poznań
tel.: 61 279 41 00



Biogazownie pod klucz

www.biogaz.com.pl