

Dlaczego gaz ziemny jest tak ważny dla transformacji energetycznej?

Dlaczego gaz ziemny jest tak ważny dla transformacji energetycznej?

Pisanie o roli gazu ziemnego może wydawać się ryzykowne w czasach, gdy rachunki za gaz poszybowały w górę, a PGNiG ogłosiło, że wstrzymuje przyłączenie instalacji do nowych domów z powodu braku funduszy. Jednak z ostatnio opublikowanego stanowiska Międzynarodowej Agencji Energii (IEA), które zamieszczamy jako link, jasno wynika, że kłopoty z gazem są przejściowe i wynikają z krótkowzroczności zarządzających tym surowcem, z pandemii Covid-19, a właściwie ze wzrostu aktywności gospodarczej po załamaniu spowodowanym pandemią, a także z wykorzystania tego surowca jako broni politycznej przez Rosję¹.

Z gazem szybko się nie rozstaniemy, zwłaszcza że jest go bardzo dużo, a wydobycie jest dużo tańsze niż węgla. Wadą jest obecność w nim węgla. Dla przypomnienia: głównym składnikiem gazu ziemnego jest metan – CH₄. Choć emisja dwutlenku węgla na jednostkę wydobytej energii jest znacznie niższa niż w przypadku węgla, to jednak podczas wydobycia i transportu gazu ziemnego do atmosfery ulatnia się pewna ilość metanu, a efekt cieplarniany, który wywołuje, jest wielokrotnie silniejszy niż w przypadku CO₂. Wprawdzie metan rozkłada się w atmosferze stopniowo na dwutlenek węgla i parę wodną, ale proces ten jest na tyle powolny, że konieczne jest radykalne ograniczenie ucieczki tego gazu do atmosfery. Na szczęście postęp w monitorowaniu „wycieków” jest bardzo szybki.

Nie rozstaniemy się jednak z gazem w energetyce z zupełnie innego powodu niż niższa emisja CO₂. Gazowe bloki energetyczne znacznie lepiej niż węglowe nadają się do współpracy z niestabilnymi odnawialnymi źródłami energii, opartymi na wietrze i słońcu. Akumulatorowe magazynowanie energii rozwija się bardzo szybko i w przyszłości będzie bilansować produkcję i zapotrzebowanie na energię w skali godzin, ale na pewno nie sezonów. Dlatego bloki energetyczne, zwłaszcza proste jednostki szczytowe, które uruchamia się w ciągu około 10 minut, będą odgrywać ogromną rolę, dopóki gaz ziemny nie zostanie zastąpiony wodorem. Współczesne bloki gazowe mogą już dziś spalać 10–20 proc. domieszki wodoru.

Ale skąd bierze się wodór? Obecnie produkuje się go bardzo dużo, gdyż jest niezbędny w wielu procesach technologicznych. Niestety jest on produkowany prawie wyłącznie z węgla lub gazu ziemnego, a produktem ubocznym jest dwutlenek węgla. Dlatego taki wodór nazywany jest wodorem brudnym lub czarnym. Alternatywą jest elektroliza wody, ale cena „zielonego” wodoru uzyskanego w ten sposób jest kilkakrotnie wyższa, m.in. ze względu na ogromne zużycie energii. Mimo że na świecie trwają intensywne prace nad obniżeniem kosztów, upłynie jeszcze sporo czasu, zanim produkcja elektrolityczna stanie się konkurencyjna w stosunku do reformingu metanu. Urządzenia do elektrolizy muszą stać się znacznie wydajniejsze i tańsze, a okresowe nadwyżki energii z wiatru i słońca muszą stać się znacznie większe niż obecnie.

Czy można uzyskiwać wodór z gazu ziemnego bez wytwarzania dwutlenku węgla? Oczywiście, że można, a nawet należy. Odpowiednia technologia pirolityczna jest znana od dawna. W temperaturze powyżej 700°C metan spontanicznie rozkłada się na węgiel i wodór. Reakcja jest lekko endotermiczna: przerobienie tony metanu wymaga 4,7 GJ energii, ale z uzyskanego wodoru otrzymamy 35,5 GJ energii; dodatkowo stracimy energię zawartą w węglu, czyli uzyskamy tylko 63% energii, którą otrzymalibyśmy, spalając metan bezpośrednio². Cena jest wysoka, ale ochrona klimatu innymi metodami może być znacznie droższa, a elektrolityczna produkcja wodoru znacznie kosztowniejsza, zarówno licząc w pieniądzu, jak i w energii.

Dlaczego więc „bezemisyjna” metoda produkcji wodoru z gazu ziemnego nie jest jeszcze stosowana na masową skalę? Odpowiedź kryje się w słowie „masowa”. Powstałyby ogromne ilości węgla pozbawionego struktury, który trzeba by zagospodarować lub składować. Najgorszym rozwiązaniem byłoby składowanie go w kopalniach, z których wcześniej wydobywano węgiel, ale nie jest to czysty nonsens. Znacznie lepszym rozwiązaniem byłoby nadanie takiemu węglowi struktury, która uczyniłaby go użytecznym. Na horyzoncie pojawiają się dwie możliwości. Gdyby nadać mu strukturę podobną do węgla aktywnego, to dodanie go do ubogich gleb zwiększyłoby plony przy mniejszej ilości nawozów, a trzeba pamiętać, że przy produkcji nawozów emitowana jest ogromna ilość CO₂. Drugą możliwością to masowa produkcja niezwykle wytrzymałych nanorurek węglowych², które częściowo zastąpiłyby wiele klasycznych materiałów, w tym metale, plastik czy cement, których produkcja pochłania ogromne ilości energii, a dodatkowo niszczy środowisko.

Jeśli znajdziemy sposób na wykorzystanie węgla powstającego z pirolizy metanu, technologia ta mogłaby się bardzo szybko rozwinąć i trafić nawet do naszych domów. Przerobienie domowych pieców lub kucharek na zasilane wodorem nie jest wielkim wyzwaniem technicznym. Dużo większym jest doprowadzenie wodoru do każdego domu. Może się jednak okazać, że nie będzie to konieczne, ponieważ łatwiej będzie wyposażać urządzenia gazowe w przystawkę, która na miejscu zamieni gaz ziemny na wodór. Trzeba będzie tylko zorganizować odbiór węgla, ale to jest łatwiejsze niż odbiór bioodpadów, bo węgiel się nie psuje. Dziś trudno powiedzieć, czy za odbiór zużytego węgla mielibyśmy płacić, czy też płacono by nam. Co ważne, taka wymiana technologii mogłaby następować stopniowo – wystarczyłoby, aby UE zdecydowała, że produkcja nowych urządzeń innego typu jest niedozwolona.

Ponieważ odejście od spalania węgla jest już przesądzone, a odejście od spalania gazu ziemnego połączonego z emisją CO₂ będzie wkrótce wysoce pożądane, gaz ziemny mógłby nam towarzyszyć przez kolejne sto lat jako bezemisyjne źródło wodoru. Będzie to zależało od ekonomicznej konkurencji z elektrolitycznym uzyskiwaniem tego surowca. Która technologia ostatecznie zwycięży? Przewidywanie przyszłości jest zawsze bardzo ryzykowne, także jeśli chodzi o rozwój technologii.

JAN KOZŁOWSKI

emerytowany profesor Instytutu Nauk o Środowisku UJ

¹ [Drawing the right lessons from the natural gas turmoil in Europe - link](#)

² Pasquali M. i Mesters C. Opinion: We can use carbon to decarbonize-and get hydrogen for free. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 118, doi:10.1073/pnas.2112089118 (2021).