

CCS - co to za technologia?

Autorzy: Stanisław Tokarski - dyrektor ds. strategii i zarządzania, Jerzy Janikowski - starszy specjalista ds. rynków europejskich

(„Koncern” – nr 5/2007)

W ostatnim czasie w wielu unijnych dokumentach pojawiają się zapisy dotyczące konieczności wyposażania elektrowni ciepłych w instalacje CCS. Nazwa pochodzi z angielskiego skrótu określającego wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla (*CO₂ Capture and Storage*). Proces, nazywany często także sekwestracją CO₂, składa się zasadniczo z trzech etapów: separacji dwutlenku węgla, jego transportu oraz zdeponowania w sposób nieszkodliwy dla środowiska.

Można szacować, że koszt CCS dla 1 MWh (separacja, transport i składowanie), wytworzonego w elektrowni opalanej węglem kamiennym, wynosiłby około 30 USD.

Technologia separacji

Separacja CO₂ ze strumienia gazów spalinowych może opierać się na kilku metodach. Do najbardziej obiecujących zalicza się obecnie absorpcję chemiczną i absorpcję fizyczną pod ciśnieniem. W przyszłości duże nadzieje wiąże się także z metodą spalania w środowisku tlenowym oraz z metodą membranową.

Technologia transportu

Wychwycony i skroplony dwutlenek węgla jest transportowany do miejsca zdeponowania za pomocą rurociągów - nawet na stosunkowo długich dystansach, rzędu kilkuset kilometrów. Możliwe jest budowanie szkieletowej sieci rurociągów, do których będzie przyłączonych wiele elektrowni bądź innych zakładów produkujących CO₂ oraz kilka miejsc składowania. Rozważane są także bardzo poważnie możliwości transportu CO₂ przy wykorzystaniu statków morskich.

Technologia składowania

Technika składowania dwutlenku węgla może być podzielona na kilka grup. Zalicza się do nich wykorzystanie solankowych formacji geologicznych, wyeksploatowanych zbiorników gazu i ropy, zatłaczanie z jednoczesnym odzyskiem ropy, składowanie bezpośrednio w morzach i oceanach oraz trwale wiązanie CO₂.

Już od wielu lat w górnictwie naftowym i nie tylko, wykorzystywano zatłaczanie dwutlenku węgla w celu wspomagania słabych odwiertów i zwiększenia intensywności wydobywania. Technologię tą stosuje się obecnie w kilkudziesięciu złożach na terenie Stanów Zjednoczonych.

Sztandarowym przykładem zatłaczania dwutlenku węgla do struktur geologicznych z wodami solankowymi jest norweski projekt Sleipner. Wydobywany spod dna morskiego gaz zawiera stosunkowo dużą domieszkę dwutlenku węgla. Aby sprostać parametrom technicznym, nadmiar dwutlenku węgla jest odseparowywany i zatłaczany do struktur geologicznych zawierających solankę, które są ponadto oddzielone od powierzchni nieprzepuszczalnymi

warstwami łupków i mułowców. Takie rozwiązanie zostało wykorzystane nie po to, aby zintensyfikować produkcję metanu, ale w celu uniknięcia płacenia kar za emisję CO₂ do atmosfery.

Innym sposobem składowania dwutlenku węgla może być wykorzystanie wyeksploatowanych kavern solnych (wykorzystywanych często jako magazyny gazu), choć rzeczywiste możliwości wydają się tutaj być mocno ograniczone, a także zamkniętych kopalń węgla. W tym drugim przypadku możliwe byłoby wykorzystanie nie tylko pustki poeksploatacyjnej, ale również zatłaczanie CO₂ do resztek pokładów węgla i wypychanie znajdującego się w nich metanu, co mogłoby dać także pewne profity. Nie są niestety zbadane zagadnienia szczelności warstw geologicznych położonych powyżej wyrobisk, które ponadto zostały naruszone prowadzoną wcześniej eksploatacją węgla. Innym problemem tutaj występującym może okazać się także woda zalewająca stare kopalnie i wynosząca w górę wtłaczany do nich gaz. Warto wspomnieć, że pierwszy w skali europejskiej pilotażowy projekt zatłoczenia CO₂ do pokładów węgla wykonano w Polsce w kopalni Silesia w 2004 roku w ramach projektu RECOPOL.

Rozważa się także składowanie dwutlenku na dnie mórz i oceanów, lecz obecnie trudno przewidzieć skutki takiego podejścia, a ponadto traci się także kontrolę nad składowanym gazem. Wydaje się zatem, że te sposoby najprawdopodobniej nie będą rozwijane.

O czym trzeba pamiętać

Technologia CCS jest obecnie kosztowna, a najdroższym jej etapem jest proces separacji dwutlenku węgla (ok. 50 USD/t CO₂). Wiąże się on ponadto ze znacznym obniżeniem sprawności elektrowni. Instalacje takie mają zatem sens wtedy, kiedy buduje się je na blokach bardzo nowoczesnych i bardzo sprawnych. W przeciwnym razie ilość węgla bądź gazu potrzebnego do wytworzenia tej samej ilości energii elektrycznej musiałaby być znacznie większa, co oznacza oczywiście ogromny wzrost cen energii. Transport dwutlenku węgla rurociągiem na odległość nie większą niż 500 km kosztuje od 1 do 10 USD/t CO₂, a koszt zatłoczenia waha się od 2 do nawet 50 USD/t CO₂ w przypadku niektórych projektów.

W artykule wykorzystano informacje pochodzące z raportu OECD/IEA Prospects for CO₂ capture and storage z 2004 roku oraz stron internetowych:

<http://www.gigawat.net.pl/article/articleview/684/1/61/>

oraz

<http://rg6.polsl.pl/sekwestr/sekwestr.html>