

Próba podziemnego zgazowania węgla

W Kopalni Doświadczalnej „Barbara” Głównego Instytutu Górnictwa w Mikołowie na początku kwietnia 2010 przeprowadzona została dwutygodniowa próba podziemnego zgazowania jednego z pokładów węgla. Próba prowadzona była przy pomocy mieszaniny gazów: powietrza, tlenu, pary wodnej w otamowanym generatorze podziemnym pokładu węgla na poziomie 310. Georeaktor stanowił część złoża węgla, wielkości ok. 5 x 15 metrów i grubości pokładu ok. 1,5 m. W trakcie eksperymentu zgazowano około 12-15 ton węgla z prędkością wynoszącą ok. 40 kg/godzinę. Na bieżąco monitorowane były zawartości składników reakcji tego procesu, takie jak: CO, H₂, CH₄ w gazie odlotowym, wyprowadzanym na powierzchnię i spalany w pochodni.

Próba przebiegła pomyślnie, dokonano rozeznania jak bezpiecznie sterować procesem, jak dobierać media zgazowujące i jaki mamy wpływ na jakość produktu. Kierownik projektu prof. Krzysztof Stańczyk z Głównego Instytutu Górnictwa podkreśla, że próba była prowadzona w otamowanym miejscu i raczej nie mogła wymknąć się spod kontroli. W kopalni nie eksperymentalnej takich warunków nie będzie.

By wykonać pierwszą próbę podziemną przeprowadzone były dwuletnie badania w powierzchniowym reaktorze *ex-situ* w Kopalni „Barbara”, które pozwoliły na zaprojektowanie reaktora podziemnego i zaplanowanie eksperymentów w warunkach rzeczywistych. Dzisiaj rozwój technik informatycznych pozwala na coraz trafniejsze modelowanie procesu podziemnego zgazowania węgla i dzisiaj w naszych badaniach chcemy na to położyć silny nacisk, tak by stworzyć model zgazowania dostosowany do zadanych warunków zewnętrznych.

Wszystkie te zadania realizowane były w ramach międzynarodowego projektu Huge (współfinansowanego ze środków Funduszu Badawczego Węgla i Stali (RFCFS) oraz Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego). Oprócz Głównego Instytutu Górnictwa, pełniącego w projekcie rolę koordynatora, konsorcjum projektu tworzą partnerzy z Holandii, Wielkiej Brytanii, Niemiec, Czech, Belgii i Ukrainy i są to następujące instytucje: Delft University of Technology, UCG Partnership Ltd, Universität Stuttgart, Institute of Chemical Process Fundamentals, Institut Scientifique de Service Public, National Mining University. W projekcie biorą również udział dwa krajowe instytuty naukowe: Instytut Górnictwa Odkrywkowego „Poltegor” i Politechnika Śląska oraz firmy sektora paliwowo – energetycznego, tj. Kompania Węglowa S.A. oraz BOT Górnictwo i Energetyka S.A.

Podziemne zgazowanie węgla (PZW), którego koncepcja powstała na początku ub. wieku w Anglii, jest metodą pozyskiwania energii z węgla, bezpośrednio w miejscu jego zalegania (*in-situ*), poprzez doprowadzenie czynnika zgazowującego do zapalonego złoża i odbiór wytworzonego gazu na powierzchni. W porównaniu do metod powierzchniowych PZW jest procesem dużo bardziej złożonym i trudnym w realizacji. Podczas tego procesu, podobnie jak w przypadku tradycyjnych metod zgazowania, węgiel reaguje w podwyższonej temperaturze z czynnikiem zgazowującym, którym najczęściej jest powietrze, tlen, para

wodna lub ich mieszanina. Produktem końcowym jest mieszanina gazów składająca się głównie z H_2 , CO , CO_2 oraz CH_4 . Udziały poszczególnych składników w gazie zależą od warunków termodynamicznych prowadzenia procesu oraz od zastosowanego czynnika zgazowującego.

Skala możliwych zastosowań produktów procesu podziemnego zgazowania węgla jest szeroka. Gaz o wysokiej zawartości H_2 i CO (gaz syntezowy) stanowi obecnie jeden z najcenniejszych surowców przemysłu chemicznego dla różnych rodzajów i typów syntez chemicznych, takich jak produkcja syntetycznych paliw płynnych metodą Fischera i Tropscha (FT), synteza substytutu gazu ziemnego (SNG) czy produkcja metanolu. Możliwe kierunki zastosowania wytwarzanych w procesie zgazowania podziemnego produktów gazowych zależą od ich składu chemicznego, na który wpływ mają głównie rodzaj zastosowanego czynnika zgazowującego oraz warunki prowadzenia procesu. Z punktu widzenia prowadzenia syntez chemicznych najcenniejszy jest gaz otrzymywany w procesie zgazowania tlenem lub mieszaniną tlenu z parą wodną. Otrzymywany jest w tym przypadku produkt o wysokiej zawartości H_2 i CO , których wzajemny stosunek ilościowy uzależniony jest od przyjętych założeń procesowych. Wykorzystanie produktów PZW w syntezie chemicznej, oprócz wymogu zmiany składu surowego gazu w procesie konwersji parą wodną, oznacza konieczność utrzymania stałego strumienia dostaw produkowanego gazu przy równoczesnym zachowaniu niewielkich zmian w jego składzie chemicznym. Ze względu na bardzo złożony charakter procesu zgazowania podziemnego, prowadzonego w warunkach nieporównywalnych do pracy reaktorów powierzchniowych, należy spodziewać się licznych zaburzeń parametrów pracy reaktora podziemnego i otrzymywanych produktów gazowych.

Prostszym zastosowaniem otrzymanego gazu jest wykorzystanie go do wytwarzania energii elektrycznej w turbinach gazowych, jak to miało miejsce w projekcie australijskim. Jeszcze prostszy sposób wykorzystania gazu to spalanie go w kotłach ze zmodyfikowanymi palnikami gazowymi w celu produkcji ciepła. W przyszłości natomiast otrzymywany wodór mógłby znaleźć zastosowanie jako paliwo w ogniwach paliwowych do produkcji energii elektrycznej.