

Streszczenie rozprawy doktorskiej

**„Badania nad przebiegiem reakcji zgazowania  
paliw stałych w reakcji Boudouarda-Bella”**

**mgr inż. Martyna Tomaszewicz**

Zgazowanie węgla w atmosferze wzbogaconej w CO<sub>2</sub> stanowi perspektywiczną alternatywę dla konwencjonalnych technologii zgazowania tego paliwa. W technologii tej kluczową rolę odgrywa reakcja Boudouarda-Bella, która jest jedną z najwolniejszych reakcji zachodzących w reaktorach zgazowania, determinujących w efekcie globalną szybkość całego procesu. Co za tym idzie, znajomość przebiegu reakcji B-B, jak również czynników wpływających na jej mechanizm, jest niezbędna przede wszystkim dla właściwego doboru paliw do procesu, ale także z punktu widzenia modelowania i optymalizacji pracy reaktorów zgazowania.

W ramach niniejszej pracy przeprowadzono szczegółowe badania nad wpływem stopnia metamorfizmu oraz struktury paliwa na przebieg reakcji B-B w szerokim zakresie warunków procesowych. Chcąc właściwie określić wpływ stopnia metamorfizmu, badaniom poddano odpowiednio liczną grupę 11 węgli (brunatnych, kamiennych oraz węgla koksującego), charakteryzujących się szerokim zróżnicowaniem pod kątem stopnia metamorfizmu i w efekcie właściwości, mogących determinować przebieg reakcji B-B. Próbki te sklasyfikowano pod kątem termodynamicznym, wykorzystując do tego celu entalpię tworzenia, która, jak wykazano, stanowi lepszy wyznacznik stopnia uwęglenia niż średnia refleksyjność tych surowców węglowych. W toku podjętych prac badawczych, karbonizaty otrzymane z 11 próbek węgla macierzystych, szczegółowo scharakteryzowano w zakresie charakterystyki struktury chemicznej i porowatej przy pomocy takich technik, jak XRD, spektroskopia Ramana, sorpcja fizycznej i porozymetria rtęciowej. Jak udowodniono, struktura chemiczna karbonizatów jest ściśle powiązana z stopniem metamorfizmu węgla macierzystych, wyrażonym przez entalpię tworzenia.

Badania reakcyjności, przeprowadzone w specjalnie skonstruowanym wysokociśnieniowym układzie pomiarowym w zakresie temperatur od 900 do 950°C oraz pod zwiększonym ciśnieniem od 0,2 do 2,1 MPa, ujawniły, że szybkość reakcji B-B jest także ściśle powiązana ze stopniem metamorfizmu, reprezentowanym przez entalpię tworzenia macierzystego węgla. Co więcej, zmiany szybkości reakcji są determinowane zmianami struktury porowatej, które wskazują na mechanizm opisany modelem losowego poru (ang. *Random Pore Model*, RPM). W oparciu o ustalony model kinetyczny reakcji, opracowano algorytm prognostyczny, który pozwala na przewidywanie zmian szybkości reakcji B-B karbonizatu w oparciu jedynie o entalpię tworzenia jego macierzystego węgla oraz temperaturę i ciśnienie reakcji.