

Temat Badawczy nr 5:

Opracowanie modeli symulacyjnych dla projektowania i optymalizacji układów zgazowania naziemnego dla zastosowań w energetyce i chemii

Modelowanie stanowi jedno z podstawowych narzędzi badawczych umożliwiających rozwój i optymalizację procesów i rozwiązań aparaturowych przy minimalizacji kosztów związanych z koniecznością prowadzenia badań technologicznych o charakterze eksperymentalnym.

Temat Badawczy nr 5 obejmuje następujące obszary:

1. opracowanie i walidację modelu reaktora zgazowania węgla z cyrkulującym złożem fluidalnym:
 1. model kinetyczny/termodynamiczny,
 2. model numeryczny CFD,

3. opracowanie modeli termodynamicznych głównych węzłów technologicznych i operacji jednostkowych wchodzących w skład instalacji produkcyjnych zintegrowanych ze zgazowaniem węgla,
4. opracowanie schematów procesowych i modeli obliczeniowych dla wybranych konfiguracji:
 1. kogeneracyjnego układu IGCC (produkcja energii i ciepła),
 2. układu produkcji gazu syntezowego dla zastosowań chemicznych.
 - 3.

Opracowanie i walidacja modelu reaktora zgazowania węgla z cyrkulującym złożem fluidalnym

Opracowane modele i narzędzia obliczeniowe wykorzystane zostaną do symulacji parametrów pracy reaktora zgazowania na etapie przygotowania (planowania) badań eksperymentalnych w skali pilotowej jak również optymalizacji jego konstrukcji. Ponadto modele termodynamiczne stanowiąc będą element opracowywanych schematów procesowych i obliczeniowych dla wytypowanych instalacji produkcyjnych.

Opracowanie modeli termodynamicznych głównych węzłów technologicznych i operacji jednostkowych wchodzących w skład instalacji produkcyjnych zintegrowanych ze zgazowaniem węgla

Dla opracowania schematów procesowych i modeli obliczeniowych wytypowanych instalacji zintegrowanych ze zgazowaniem węgla koniecznym jest opracowanie (poza modelem reaktora zgazowania) modeli pozostałych węzłów technologicznych stanowiących integralną część kompletnych instalacji produkcyjnych. Należą do nich m.in. układy separacji powietrza oraz konwersji i oczyszczania gazów procesowych.

Opracowanie schematów procesowych i obliczeniowych dla wybranych konfiguracji

Wykonane zostaną schematy i modele obliczeniowe kompletnych instalacji produkcyjnych wykorzystujących gaz ze zgazowania węgla. Dokonana zostanie integracja cieplna i wodno-parowa oraz optymalizacja parametrów i struktury rozpatrywanych instalacji. Przyjęto dwie podstawowe konfiguracje dla potencjalnego zastosowania technologii ciśnieniowego zgazowania węgla w reaktorze CFB (technologia opracowywana w ramach projektu) tj.: kogeneracyjny układ IGCC i układ produkcji gazu syntezowego dla zastosowań chemicznych

ze szczególnym uwzględnieniem wodoru. Ostateczny wybór struktury w/w układów będzie wynikiem prac optymalizacyjnych a także wynikiem częściowych i końcowych rezultatów prac w ramach etapu 6.

Opracowane schematy procesowe i metodyki obliczeniowe wykorzystane zostaną do obliczeń i symulacji parametrów pracy instalacji będących przedmiotem opracowywanego w ramach Tematu Badawczego nr 7 projektu procesowego instalacji demonstracyjnych. Uzyskane wyniki będą podstawą do sporządzenia w/w projektu procesowego i wstępnego studium wykonalności instalacji demonstracyjnych.

Temat Badawczy nr 5 podzielony został na cztery przedstawione poniżej części.