

Temat Badawczy nr 4:

Opracowanie modeli symulacyjnych dla projektowania i optymalizacji układów kogeneracji i produkcji energii elektrycznej na bazie podziemnego zgazowania węgla

Ten temat podzielony został na 8 części, tj.:

1. *Część tematu badawczego nr 4.1: Modelowanie i symulacja podziemnego zgazowania węgla z optymalizacją składu wytwarzanych produktów (GIG),*
2. *Część tematu badawczego nr 4.2: Opracowanie modeli palników dostosowanych do spalania gazów o niskiej wartości opałowej (PŚ),*
3. *Część tematu badawczego nr 4.3: Modelowanie, symulacja i konfiguracja układów wytwarzania ciepła z gazów otrzymanych w procesie podziemnego zgazowania węgla (GIG),*
4. *Część tematu badawczego nr 4.4: Modelowanie, symulacja i konfiguracja układów wytwarzania energii elektrycznej z gazów otrzymanych w procesie podziemnego zgazowania węgla (GIG),*
5. *Część tematu badawczego nr 4.5: Modelowanie, symulacja i konfiguracja kogeneracyjnych układów wytwarzania energii elektrycznej i ciepła z gazów otrzymanych w procesie podziemnego zgazowania węgla (GIG),*
6. *Część tematu badawczego nr 4.6: Modelowanie układów kogeneracyjnych dla mieszaniny gazów otrzymanych w procesie podziemnego zgazowania węgla brunatnego (GIG),*
7. *Część tematu badawczego nr 4.7: Analiza LCA modelowanych układów użytkowania gazów z podziemnego zgazowania węgla (GIG),*
8. *Część tematu badawczego nr 4.8: Opracowanie optymalnego układu konfiguracji urządzeń wykorzystania gazu z procesu podziemnego zgazowania węgla (GIG).*

Głównym wykonawcą prac będzie Główny Instytut Górnictwa oraz Politechnika Śląska w Gliwicach (w zakresie opracowania modeli palników dostosowanych do spalania gazów o niskiej wartości opałowej).

W szczególności wykonane zostaną:

1. analizy czynników wpływających na kinetykę reakcji zgazowania (rodzajów mediów zgazowujących, stopnia szczelinowatości i porowatości złóż węglowych oraz procesów samorzutnego rozdrabniania węgla),
 2. opis bilansów dynamicznych masy i ciepła z uwzględnieniem hydrauliki przepływu gazów reakcyjnych,
 3. analizy wpływu czynników losowych na proces zgazowania i uwzględnienia tych czynników w modelu,
 4. symulacja procesów kontroli składu strumieni procesowych – oczyszczanie i rozdzielanie produkowanych gazów,
 5. modele układów technologicznych wytwarzania z gazów poprocesowych ciepła lub/i energii elektrycznej umożliwiające symulację ich działania, przy czym przeprowadzone będą:
- przegląd, analizy i wybór możliwych do zastosowania układów technologicznych wytwarzania ciepła i energii elektrycznej (kotły, silniki gazowe, turbiny);
 - opracowanie modeli konstrukcji palników do spalania gazów uzyskiwanych z podziemnego zgazowania węgla kamiennego i węgla brunatnego;
 - utworzenie modeli wybranych układów technologicznych i algorytmów działania tych układów;
 - przeprowadzenie obliczeń symulujących działanie układów technologicznych w zależności od parametrów (termicznych i składu) gazów podprocesowych,
 - utworzenie zbioru danych o pracy analizowanych układów wytwarzania ciepła i energii elektrycznej wraz ze zbilansowaniem surowców i energii potrzebnych na etapach inwestycji oraz eksploatacji tych układów.

1. analizy energochłonności, oddziaływania na środowisko i kosztów wybranych układów za pomocą metody Life Cycle Assessment,
2. opracowanie optymalnych konfiguracji układów zagospodarowania gazu z podziemnego zgazowania kamiennego i brunatnego.

Jako główne narzędzie do analizy parametrów technologicznych procesu podziemnego zgazowania węgla zostanie zastosowane oprogramowanie typu CFD: ANSYS oraz własne opracowane w GIG, specjalistyczne oprogramowanie.

Przewidywane działania w rozpatrywanym obszarze całościowo obejmują proces doprowadzenia do rozwiązań umożliwiających regulację i sterowanie procesem podziemnego zgazowania węgla (kamiennego i brunatnego) i zagospodarowania otrzymywanych gazów poprocesowych, optymalnych ze względu na efektywność energetyczną, oddziaływanie na środowisko oraz koszty.

Prace te realizowane będą etapowo. W pierwszym etapie optymalizowane będą utworzone wcześniej modele zgazowania podziemnego węgla kamiennego i brunatnego, a równolegle podjęte będą prace związane z tworzeniem algorytmów matematycznych modeli zagospodarowania gazów ze zgazowania i programu badań symulacyjnych układów technologicznych ich zagospodarowania. Zebrane w tym etapie dane o koniecznych parametrach gazów poprocesowych w istniejących technologiach wytwarzania ciepła i/lub energii elektrycznej będą wykorzystane do opracowania tak zwanej ścieżki gazowej oczyszczania uzyskiwanych gazów surowych.

W drugim etapie prowadzone będą badania symulacyjne utworzonych modeli (zgazowania węgla i zagospodarowania gazów) oraz przygotowywane będą dane do walidacji modeli.

Trzeci etap obejmie tworzenie zestawów danych (wyniki z obliczeń symulacyjnych) do zastosowania obliczeń efektywności.

Ostatni etap to wybór optymalnych (jw.) konfiguracji dotyczących otrzymywania nadających się do zagospodarowania gazów z podziemnego zgazowania węgla wraz z ich efektywnym zagospodarowaniem oraz sporządzeniem raportu końcowego.