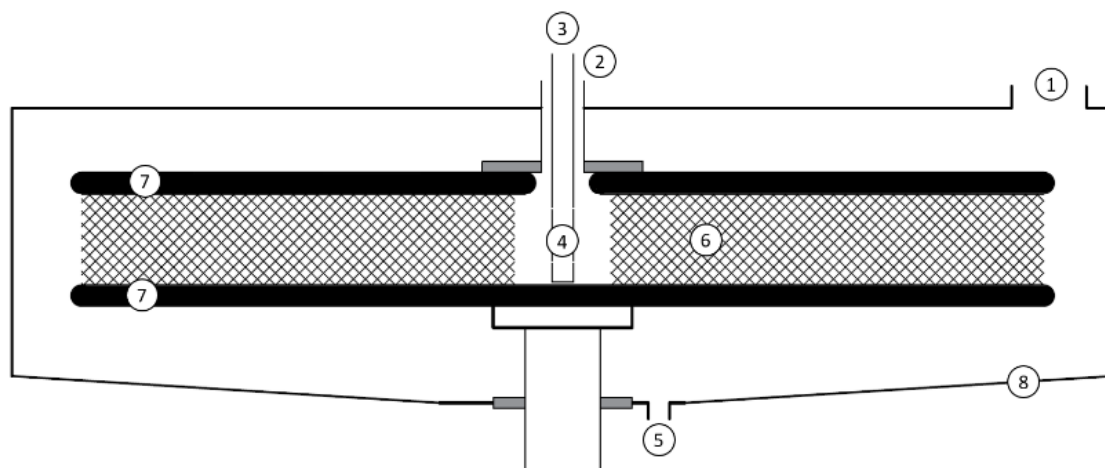


Stale rosnące zapotrzebowanie na energię, wraz z planami powolnego wycofywania się z tradycyjnych metod wytwarzania energii, opierających się na spalaniu paliw kopalnych, stwarza zapotrzebowanie na nowe źródła energii. Ponieważ elektrownie atomowe wymagają bardzo dużych nakładów finansowych oraz czasu do wybudowania, coraz większy nacisk kładziony jest na źródła odnawialne. Jednym z głównych trendów w branży odnawialnych źródeł energii jest biogaz.

Biogaz jest produktem beztlenowej fermentacji materii organicznej, głównie odpadów rolniczych, niewykorzystanych resztek żywności oraz ścieków. W jego skład wchodzi głównie metan i dwutlenek węgla, ale biogaz zawiera również wodór, tlenek węgla i szereg innych składników w ilościach śladowych. Najbardziej pożądanym składnikiem biogazu jest metan, który, po oczyszczeniu może zostać wykorzystany jako paliwo. Tak zwane „wzbogacanie biogazu” polega na selektywnym usuwaniu z gazu produktów ubocznych, głównie dwutlenku węgla. Istnieje kilka rozwiązań technicznych, wykorzystywanych do wzbogacania biogazu, takich jak destylacja kriogeniczna czy adsorpcja zmiennociśnieniowa, ale absorpcja reaktywna pozostaje najpopularniejszą metodą.

Absorpcja reaktywna jest procesem, który integruje międzyfazowe przenikanie masy z reakcją chemiczną. Składnik gazu migruje z fazy gazowej do fazy ciekłej, gdzie następnie zachodzi reakcja ze składnikami obecnymi w cieczy. Przy wykorzystaniu odpowiednich rozpuszczalników, proces absorpcji reaktywnej może być wysoce selektywny w stosunku do danego składnika, bez potrzeby generowania wysokich temperatur ani ciśnień. Tym niemniej, tradycyjne rozwiązanie technologiczne, czyli procesy kolumnowe, cechują się pewnymi ograniczeniami. Ponieważ ciecz w kolumnie spływa za sprawą grawitacji, wnikanie masy jest ograniczone siłą grawitacyjną, a okna operacyjne procesów są silnie ograniczone, zwłaszcza w przypadku rozpuszczalników o wysokiej lepkości. Stąd, proces absorpcji reaktywnej może zostać zintensyfikowany z użyciem aparatów ze złożem obrotowym (Rotating Packed Bed, RPB, Rysunek 1), w których grawitacja zostaje zastąpiona nawet tysiącrotnie wyższą siłą odśrodkową. W RPB obie fazy płyną w kierunku promieniowym, najczęściej w przeciwnym kierunku. Ze względu na wysokie przyspieszenie odśrodkowe, między fazami zachodzi bardzo intensywne mieszanie, a okna operacyjne są znacznie szersze w porównaniu do stacjonarnych kolumn.



Rysunek 1. Schemat aparatu RPB: wlot gazu (1), wylot gazu (2), wlot cieczy (3), dystrybutor cieczy (4), wylot cieczy (5), wypełnienie (6), płyty rotora (7), nieruchoma obudowa (8).

W niniejszym projekcie aparaty RPB zostaną zbadane pod kątem procesu wzbogacania biogazu. Różne układy reakcyjne zostaną przetestowane względem selektywnego wychwytu CO_2 , a proces absorpcji w RPB zostanie zbadany w różnych warunkach i przy różnych stężeniach gazu wlotowego, a także przy użyciu różnych typów wypełnień. Projekt zostanie przeprowadzony w trójstronnej kooperacji pomiędzy Politechniką Łódzką, Politechniką w Brnie oraz Uniwersytetem Technicznym w Berlinie. Celem projektu będzie fundamentalna analiza procesu wzbogacania biogazu za pomocą RPB. Trójstronna współpraca pozwoli zespołowi międzynarodowych ekspertów na zbadanie procesu pod kątem chemii, mechaniki płynów i inżynierii procesowej.

Projekt jest podzielony na sześć głównych zadań, obejmujących przebadanie różnych absorbentów, stworzenie nowego typu wypełnień do RPB i przetestowanie ich pod kątem hydrodynamiki, zbadanie procesu absorpcji z użyciem zastępczego niewybuchowego gazu w różnych warunkach procesowych i rozmiarach wypełnienia, stworzenie kompletnego modelu hydrodynamicznego procesu, stworzenie rozbudowanego modelu procesu wymiany masy, i ostatecznie zbadanie procesu absorpcji z wykorzystaniem symulowanego biogazu oraz walidację modelu z użyciem uzyskanych danych.