

Celem projektu jest teoretyczne opracowanie zagadnienia formowania si martwej strefy w ziarnie katalizatora - problemu, którego istnienie sygnalizowano już w latach siedemdziesiątych XX w., a który dopiero ostatnio, w związku z rozwojem metod matematycznych i technik obliczeniowych stał się przedmiotem, na razie teoretycznych, badań. W chwili obecnej nie ma określonych warunków wystarczających formowania si martwej strefy, w związku z czym trudno jest przewidzieć jaki model procesu należy zastosować ani też co utrudnia przewidywanie rezultatów prowadzenia procesu. Gdyby była pewność że martwa strefa uformuje się to w takim przypadku można byłoby podjąć odpowiednie kroki dla poprawy efektywności procesu np. przez zastosowanie katalizatorów typu core-shell, analogicznych do sorbentów tego typu stosowanych w chromatografii. Nie ma też opracowanych procedur postępowania, które mogłyby służyć ocenie wpływu utworzonej martwej strefy w ziarnie katalizatora na efektywność procesu katalitycznego (zwykle wykazywany był negatywny wpływ martwej strefy na efektywność procesu, choć należy wyraźnie podkreślić, że rozważania teoretyczne pokazują, że wpływ martwej strefy może być również pozytywny). Braki te, przynajmniej częściowo, powinien wypełnić niniejszy projekt. Będzie on realizowany przez prowadzenie badań teoretycznych za badania eksperymentalne posłużyć weryfikacji i modyfikacji wypracowanych na bazie teorii procedur.

W projekcie przewiduje się przeprowadzenie teoretycznych rozważań dotyczących formowania si martwej strefy w ziarnie katalizatora, a mianowicie: określone zostaną warunki, jakie muszą być spełnione by martwa strefa pojawiła się w ziarnie katalizatora (warunki wystarczające), sprawdzone będzie, czy występuje związek pomiędzy martwą strefą a pojawianiem się wielokrotnych stanów stacjonarnych oraz oceniony będzie wpływ martwej strefy na efektywność procesu katalitycznego. Badania eksperymentalne prowadzone będą zgodnie z zasadami inżynierii reaktorów chemicznych. W pierwszym etapie przewidywane są badania polegające na określeniu kinetyki procesu testowego na wybranym rodzaju katalizatora. Kolejny etap badań do wiadczalnych przewiduje eksperymentalną weryfikację uzyskanych teoretycznie wyników i wypracowanych procedur. Będzie ona prowadzona w reaktorze rurowym o stałym złożu katalizatora.

Projekt ma charakter poznawczy. Realizacja zadań projektowych może pogłębić naszą wiedzę o tym, również z praktycznego punktu widzenia, procesie. Ze względu na istotne problemy zarówno teoretyczne (kłopotliwa analiza nieliniowego zagadnienia brzegowego opisującego problem) jak i badawcze (brak bezpośredniości oceny formowania si martwej strefy, badania po prostu wymagają dużej precyzji pomiaru zmiennych procesowych i kłopotliwej interpretacji wyników) zagadnienie nie doczekało się do tej pory właściwego dla rangi problemu opracowania. Realizacja celów określonych w projekcie spowoduje uzupełnienie luk w wiedzy i zaowocuje poprawą zrozumienia procesów katalitycznych. Wnioskowany projekt powinien doprowadzić do opracowania podstaw postępowania, które ułatwi projektowanie i produkcję ziaren katalizatorów, co uczyni je bardziej efektywnymi i ogólnie umożliwi prowadzenie procesów katalitycznych (również tych obecnie prowadzonych) w bardziej ekonomiczny sposób.

Należy także podkreślić fakt, że potwierdzenie słuszności koncepcji „martwej strefy” dla procesów katalitycznych będzie oznaczało, że badania winny zostać rozszerzone na inne procesy wymiany masy płyn-ciało stałe, w których występują nawet okresowe braki aktywnej substancji w porach ciała stałego – dotyczy on wszystkich technologii, w których wykorzystuje się porowate struktury, w których to zachodzi zasadniczy proces transportu masy. Najbardziej istotne z nich (w chwili obecnej) to szeroko stosowane w praktyce procesy chromatograficzne, różnego typu procesy biochemiczne oraz procesy zachodzące w elektrodach ogniw i akumulatorów. Natomiast perspektywiczne, bardzo obiecujące, zastosowanie to wykorzystanie wodoru jako paliwa (badania dotyczą przechowywania i spalania wodoru w strukturach porowatych).