

# Instytut Inżynierii Chemicznej

Adres artykułu: <https://iich.gliwice.pl/pl/artykul/pracownia-reaktorow-i-procesow-katalitycznych-1>

## Pracownia reaktorów i procesów katalitycznych

### Kierownik pracowni

- dr hab. inż. Anna Gancarczyk, profesor instytutu

### Zespół

- prof. dr hab. inż. Andrzej Kołodziej
- dr inż. Mirzokhid Abdirakhimov, adiunkt
- dr inż. Marzena Iwaniszyn, adiunkt
- dr inż. Mateusz Korpyś, adiunkt
- dr inż. Katarzyna Sintera, adiunkt
- mgr inż. Mikołaj Suwak, asystent

### Realizowane zadania badawcze

#### *Inżynieria procesów w reaktorach katalitycznych*

Prowadzone są prace doświadczalne obejmujące procesy transportu masy, ciepła i pędu. W szczególności badania te skupiają się na procesach ochrony powietrza, w tym utlenianiu w reaktorach katalitycznych niskostężonego metanu, lotnych związków organicznych, tlenków azotu czy siarkowodoru emitowanych do atmosfery w strumieniach gazowych. Opracowywane są nowe typy nośników katalitycznych, zapewniające intensywny transport ciepła, zaprojektowane pod wymagania danego procesu i wytwarzane metodą druku 3D. Pod kątem intensyfikacji transportu masy i ciepła wytwarzane są również wypełnienia hybrydowe, ceramiczno-metalowe, przeznaczone zwłaszcza do procesów wymagających ściśle określonego reżimu temperaturowego. Równocześnie prowadzone są prace teoretyczne obejmujące modelowanie reaktora z wykorzystaniem uproszczonego modelu pseudo-homogenicznego lub heterogenicznego, oraz modelowanie całego procesu eliminacji zanieczyszczeń ze strumieni gazowych w środowiskach obliczeniowych Aspen i

gPROMS.

### *Modelowanie CAD i CFD w reaktorach chemicznych*

Modelowanie CAD (Computer Aided Design) i CFD (Computational Fluid Dynamics) jest wykorzystywane do symulacji zjawisk transportowych i przepływowych, również z uwzględnieniem reakcji chemicznych, zachodzących wewnątrz reaktora chemicznego. Prowadzone są modelowania numeryczne transportu masy, ciepła i pędu w reaktorach strukturalnych (np. monolity, struktury krótkokanałowe lub komórkowe 3D, siatki metalowe tkane lub cięto-ciągnione) oraz ze złożem usypanym (np. kulki, pierścienie, dyski lub rozetki). Ponadto, modelowanie wykorzystywane jest do optymalizacji geometrii już istniejących wypełnień (ich kształtu, wymiarów, sposobu ułożenia w reaktorze) oraz opracowywania nowatorskich wypełnień dostosowanych pod specyficzne wymagania danego procesu, jak struktury biomimetyczne, wzorowane na przykład na rybich skrzelach, czy struktury 3D wzorowane na trójwymiarowych strukturach fraktalnych typu kostka Mengera.

### *Unieszkodliwianie metanu emitowanego z powietrzem wentylacyjnym kopalń*

Temat utleniania niskostężonych mieszanin metan-powietrze stanowi odpowiedź na istniejący problem emisji metanu w postaci VAM (Ventilation Air Methane), który przez szyby wentylacyjne kopalń węgla kamiennego uwalniany jest do atmosfery. Prowadzone są prace doświadczalne z wykorzystaniem różnych wypełnień ceramicznych katalitycznych lub niekatalitycznych. Badania prowadzone są zarówno dla gazów o wysokim stopniu czystości, jak i dla mieszanin zanieczyszczonych znaczną ilością pary wodnej oraz pyłem. Określane są warunki pracy reaktora, w których możliwe jest całkowite utlenienie metanu, a testowane wypełnienia sprawdzane są pod kątem ich odporności na występowanie wysokich temperatur w środowisku reakcji, oraz stabilności ich pracy w obecności zanieczyszczeń stałych. Ponadto, prowadzone są badania kinetyczne procesu termicznego i katalitycznego. Wyniki eksperymentalne stanowią podstawę do weryfikacji modeli matematycznych opisujących zjawiska zachodzące w reaktorach chemicznych.

### *Synteza zeolitów i ich modyfikacje*

Zeolity, ze względu na swoje charakterystyczne właściwości fizyczne i chemiczne, w tym porowatą strukturę, stabilność termiczną, dużą powierzchnię właściwą, zdolność adsorpcyjną i aktywność katalityczną, znajdują zastosowanie w wielu procesach, pełniąc funkcję adsorbentów, wymienników jonowych oraz katalizatorów. Prowadzone są badania nad syntezą nowych lub modyfikacją już istniejących zeolitów, w celu otrzymania materiałów o ściśle określonych właściwościach. Synteza, z wykorzystaniem naturalnego kaolinu, prowadzona jest klasyczną metodą hydrotermiczną oraz metodą alkalicznej fuzji. Modyfikacje zeolitów wykonywane są z

wykorzystaniem różnych metali, w tym Ag, Cu, Zn i Co. Otrzymane materiały testowane są w procesach usuwania siarkowodoru z powietrza wentylacyjnego lub gazu ziemnego oraz jego katalitycznego utlenienia, czy jako adsorbenty CO<sub>2</sub>.

## Metryczka

<b>Wytworzył:</b>	Kierownik: dr hab. inż. Anna Gancarczyk
<b>Data opublikowania:</b>	02.06.2025 09:41
<b>Ostatnio zaktualizował:</b>	Marek Tańczyk
<b>Data ostatniej aktualizacji:</b>	25.02.2026 15:29
<b>Liczba wyświetleń:</b>	625