

Celem niniejszego projektu jest opracowanie schematu nieciągłej aproksymacji Petrova-Galerkina (ang. *Discontinuous Petrov-Galerkin, DPG*), do równań Naviera-Stokesa dla przepływów ściśliwych i opracowanie programów komputerowych implementujących tę metodę. Jak dotąd technika ta była zastosowana tylko do problemów dwuwymiarowych z niezbyt dużymi wartościami liczby Reynoldsa.

Chcielibyśmy wykorzystać najważniejszą zaletę metody DPG: jej niezawodność niezależną od wartości współczynnika lepkości, jakkolwiek byłby on mały. To pozwoli nam prowadzić symulacje na bardzo szerokiej klasie siatek aproksymacyjnych, z bardzo dużym zakresem rozmiarów elementów, ich współczynników wydłużenia czy też spłaszczenia (bardzo cienkie elementy do aproksymacji warstwy przyściennej), a także da możliwość zastosowania aproksymacji wyższego stopnia. Jest to raczej bardzo rzadkie w dziedzinie obliczeń z mechaniki płynów. Siatki adaptacyjne z tak różnorodnym rozmiarem elementów będą generowane automatycznie poprzez podziały elementów z największym oszacowanym błędem. Zostaną opracowane odpowiednie oszacowania błędu zarówno w energetycznej normie globalnej jak i oszacowania dokładności strumieni lepkich. Otrzymanie wiarygodnych wartości strumieni lepkich, tj. tarcia naskórkowego i strumienia ciepła na brzegu opływanego przez płyn obiektu jest najbardziej wyzywającym aspektem symulacji numerycznych dla płynów lepkich.

Program komputerowy rozwiązujący przepływy będzie musiał być przystosowany do obliczeń równoległych na wielu procesorach. Wspaniałe cechy stabilności metody DPG mają bowiem swój koszt, wymagają istotnie większej ilości obliczeń niż techniki standardowe. Planujemy przeprowadzić symulacje numeryczne trójwymiarowych zadań przepływów z dużą liczbą Reynoldsa rzędu  $Re = 10^6$ . Powinny one być porównywane z wynikami pomiarów eksperymentalnych lub innych wiarygodnych symulacji.