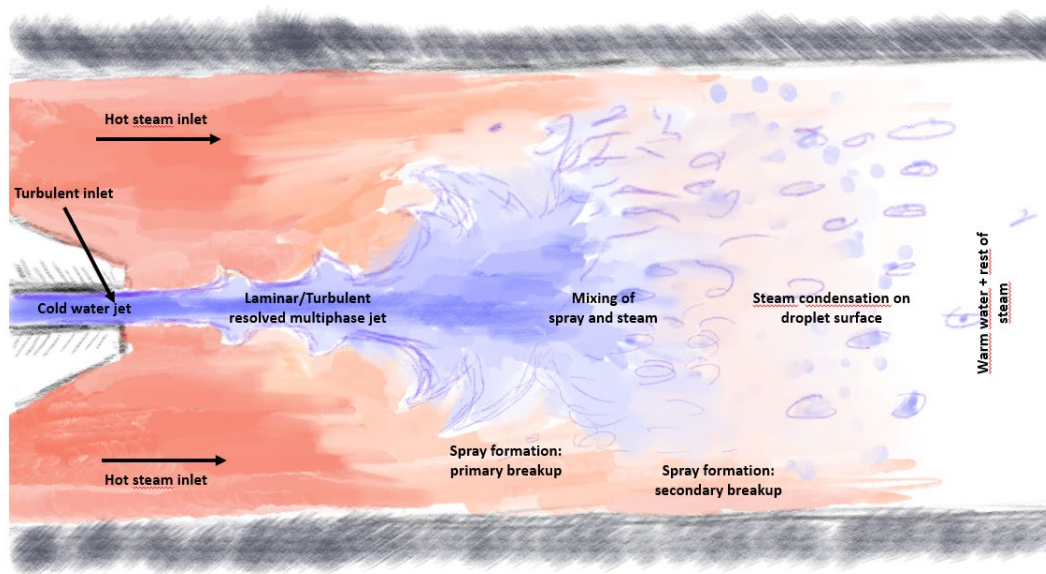


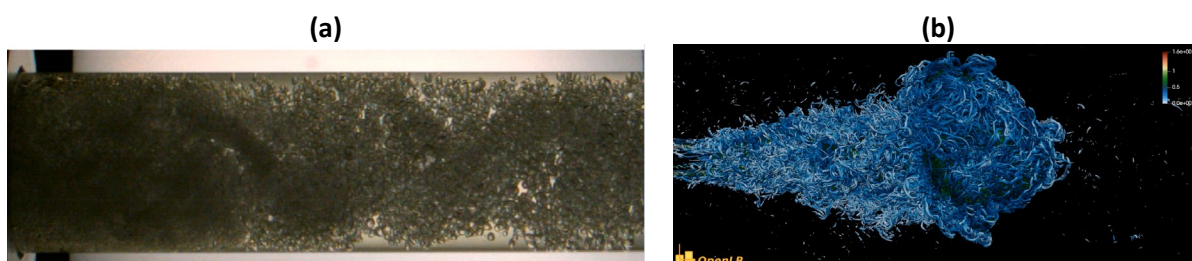
Stosowanie rozpylonych cieczy w połączeniu z procesami wymiany ciepła, w szczególności procesami przemiany fazowej, znajduje zastosowanie w wielu krytycznych technologiach, zwłaszcza w przemyśle energetycznym. Technologie takie spotyka się np. w elektrowniach parowych, gdzie do gorącej pary wtłacza się zimną wodę w celu obniżenia temperatury pary dostarczanej do turbiny, a także w skraplaczach kontaktowych, gdzie kontakt pary mokrej lub przegrzanej z zimną wodą pozwala na wykroplenie pary wodnej i utworzenie kondensatu (Rysunek 1).

Celem naukowym projektu jest dokładne poznanie procesu rozpadu strugi cieczy podczas wypływu z dyszy podkrytycznej oraz ocena wpływu parametrów strugi na proces wymiany ciepła z ośrodkiem gazowym. Szczególny nacisk położono na kondensację pary wodnej w bezpośrednim kontakcie (kondensacja bezpośredniego kontaktu - DCC) z powierzchnią kropli.



Rysunek 1. Schemat z wizualizacją rozkładu strumienia zimnej cieczy wskazująca rozpad pierwotny, rozpad wtórny i odparowanie/kondensację kropelek

W szczególności zbadane zostanie fizycznie złożone tworzenie się aerozolu ze strumienia wlotowego (rozpad strumienia cieczy) dzięki wyrafinowanym eksperymentom bezkontaktowym z wykorzystaniem metod optycznych (rysunek 2a), a także termodynamicznie spójnym symulacjom wielofazowego przepływu płynu w oparciu o nowatorskie podejścia do modelowania matematycznego oraz wynikające z nich wydajne schematy numeryczne (takie jak metoda Lattice Boltzmann) zaimplementowane w otwartym kodzie źródłowym OpenLB (rysunek 2b). W ten sposób zapewniamy jednocześnie mapowanie mechanizmów powstawania strumienia cieczy oraz procesów rozpylania cieczy, tworzenia kropli i kondensacji. Prawidłowe zrozumienie tych mechanizmów, w zależności od parametrów geometrycznych dyszy wylotowej i warunków brzegowych, umożliwi analizę wpływu właściwości strumienia na efektywność wymiany ciepła i przemianę fazową.



Rysunek 2. Turbulentny przepływ strumienia zimnej wody do ośrodka gazowego z DCC zarejestrowanym przez szybką kamerę (a) i schematyczne izokontury Q-Criterion opartej na GPU symulacji 3D turbulentnego przepływu przez dyszę przy użyciu 2,5 miliarda komórek (b)