



Dr inż. Tomasz Kura

Rozmowa z autorem pracy:

„Analiza numeryczna transportu ciepła i masy w strefie oddziaływania mini-strug z powierzchnią cylindryczną”

Co zdecydowało o wyborze przez Pana ścieżki naukowej oraz konkretnej specjalizacji?

Początek moich studiów zbiegł się z okresem, w którym praktycznie na każdym kroku mówiono o transformacji energetycznej. Dlatego postanowiłem wybrać Energetykę, jako dobry i potencjalnie przyszłościowy kierunek. Nie byłem jednak tak naprawdę świadomy, że istnieje taka dziedzina nauki jak metody numeryczne i symulacje. Kiedy miałem okazję podczas studiów dowiedzieć się więcej, ta wiedza z pogranicza świata IT i klasycznej energetyki wydała mi się zdecydowanie godna uwagi. Teraz, po kilku latach, mogę potwierdzić, że był to dobry wybór.

W jaki sposób mógłby Pan przedstawić osobie niezwiązanej z dziedziną działanie wymiennika ciepła z zastosowaniem mini-strug?

W wymienniku znajdują się specjalne elementy, rury z ponad tysiącem niewielkich otworów. Ich umiejscowienie blisko powierzchni, która oddziela czynniki odbierające i oddające ciepło, sprawia, że czynniki te (np. woda czy powietrze) przepływając przez wymiennik, przepływają również przez te niewielkie otworki. To powoduje, że lokalnie tworzone są mini-strugi uderzające o powierzchnię wymiany ciepła i sprawiające, że intensywność tej wymiany jest dużo większa. Dużą rolę odgrywa tutaj turbulencja w przepływie i gwałtowne mieszanie się strug ze sobą.

Co zdecydowało o wyborze oprogramowania OpenFOAM do analiz numerycznych? Na ile wymagająca była praca z kodem?

Na pewnym etapie prac nad doktoratem zwróciłem uwagę na możliwości i zalety oprogramowania open-source (m.in. OpenFOAM). Rzeczywiście, początki pracy w tym programie były niezwykle trudne. Jednak po pół roku stażu naukowego w TU Delft w Holandii, gdzie miałem okazję współpracować z zespołem, który miał pewne doświadczenie z OpenFOAM, opanowałem podstawy, a następnie zacząłem rozszerzać możliwości programu własnymi modyfikacjami. W rezultacie zaimplementowałem dwa niedostępne wcześniej zaawansowane modele turbulencji, które okazały się odpowiednio odwzorowywać zjawiska cieplno-przepływowe podczas pracy wymiennika.

Jak w powyższym zakresie oparł się Pan na zasobach udostępnianych przez Cyfronet?

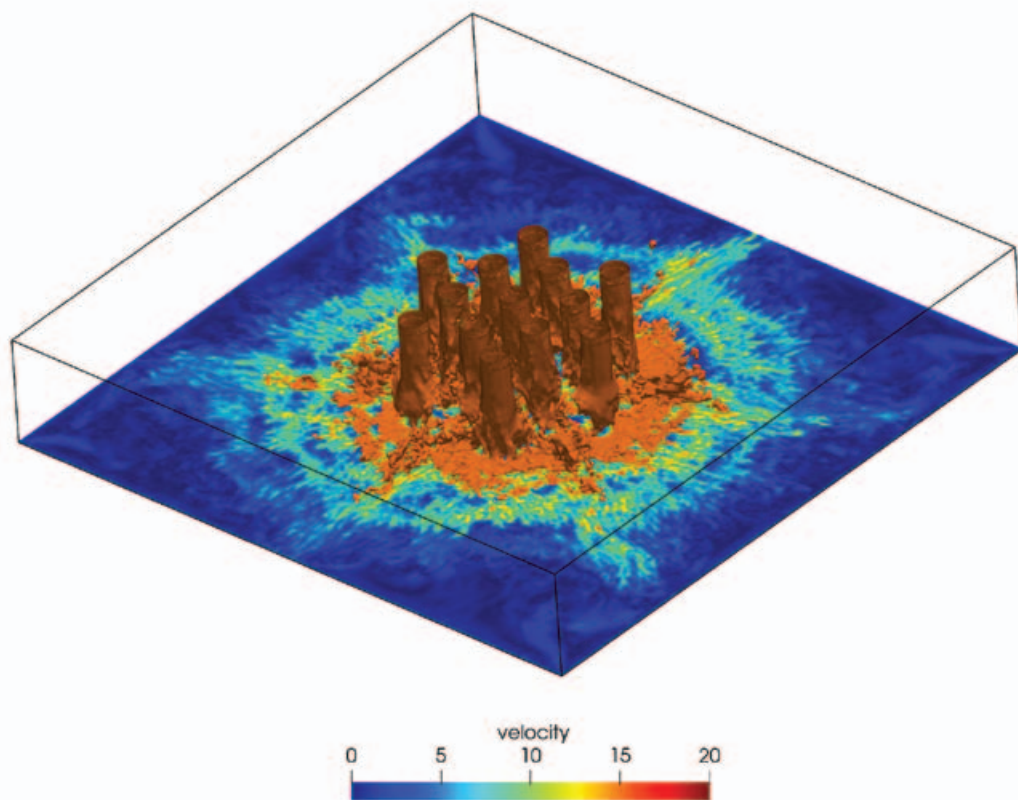
Właściwie wszystkie moje obliczenia, a także środowisko programistyczne, oparte były o superkomputery Cyfronetu (najpierw Zeus, następnie Prometheus). Wprowadzane przeze mnie modyfikacje wiązały się z kompilowaniem własnych skryptów, co wymagało odpowiednio przygotowanego środowiska. Z kolei same obliczenia na pewnym etapie wymagały podejścia

niestacjonarnego (czyli uwzględniającego dynamikę zjawiska). Symulacje takie są niezwykle czasochłonne – a gdy w grę wchodzi modelowanie turbulencji, również zasobochłonne. Najdłuższe symulacje trwały około tygodnia, wykorzystując jednocześnie np. 64 rdzenie obliczeniowe. Bez Cyfronetu i jedynie z własnym laptopem nie byłbym w stanie przygotować mojego doktoratu.

Jakimi poradami podzieliłby się Pan z osobami dopiero rozpoczynającymi lub planującymi rozpoczęcie badań na drodze do doktoratu?

Na pewno nie należy się zniechęcać, szczególnie na początku, niepowodzeniami. Zawsze trzeba mieć w głowie swój cel. I koniecznie trzeba zapisywać wszystkie swoje pomysły i panować nad takimi notatkami! Kilka razy podczas przygotowywania pracy odkrywałem, że na danym etapie wcielam w życie pomysły, o których myślałem już dużo wcześniej, ale zwyczajnie o nich zapominałem.

Dziękujemy za udzielenie wywiadu.



Izokontury prędkości 13 strug uderzających o płaską powierzchnię. Analiza typu LES