

## **POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)**

Rozwój współczesnych materiałów konstrukcyjnych wymaga ciągłej optymalizacji, zarówno pod względem technicznej przydatności materiałów, jak również ekonomiki procesów produkcji, czy wpływów środowiskowych. Uwzględnienie wszystkich tych czynników z użyciem tradycyjnych metod eksperymentalnych często nie prowadzi do satysfakcjonujących rezultatów lub jest praktycznie nieosiągalne.

W drugiej połowie XX w. inżynieria materiałowa zyskała nowe narzędzie w postaci symulacji komputerowej. Początkowo jej wykorzystanie było ograniczone dostępną mocą obliczeniową wczesnych komputerów. Dopiero gwałtowny rozwój techniki obliczeniowej w wieku XXI umożliwił wykorzystanie metod numerycznych na skalę praktyczną oraz uznanie ich za równoprawne narzędzie naukowego poznania, obok teorii i eksperymentu w laboratorium. Szerokie wykorzystanie technik eksperymentalnych *in silico* przyczyniło się niewątpliwie do skrócenia procesu optymalizacji materiałów i konstrukcji, bardziej efektywnego planowania badań laboratoryjnych oraz rozszerzyło perspektywy badaczy, pozwalając na precyzyjne śledzenie zjawisk niemożliwych do uchwycenia w laboratorium.

Celem projektu jest rozwój wydajnych metod umożliwiających symulację wewnętrznej struktury materiałów w bardzo wysokich rozdzielczościach, pod wpływem obciążeń mechanicznych i termicznych. Dane otrzymane przy pomocy nowoczesnych technik obrazowania (mikroskopii skaningowej, mikro tomografii) zostaną wykorzystane do generowania modeli statystycznych, a następnie wirtualnych mikro- i nanostruktur. Umożliwi to analizę wpływu procesów produkcyjnych na właściwości mechaniczne powstałych materiałów, jako pierwszy krok w kierunku optymalizacji.

Interdyscyplinarny projekt łączy wiedzę z obszaru mechaniki, metod numerycznych, inżynierii materiałowej, technik przetwarzania obrazu i inżynierii oprogramowania. Prezentowane rozwiązania umożliwią prowadzenie obliczeń zarówno na pojedynczych komputerach, jak i w największych centrach obliczeniowych - klastrach. Tego rodzaju kompleksowe podejście dostarczy narzędzi do udoskonalania istniejących materiałów oraz poszukiwania nowych, dla coraz bardziej wymagających zastosowań.