

„Wyznaczenie dynamicznej odpowiedzi nowoczesnych materiałów kompozytowych – modelowanie teoretyczne i weryfikacja doświadczalna”

Projekt nr UMO-2016/21/B/ST8/01027

Skład konsorcjum:

Politechnika Lubelska – Lider
Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych
Instytut Zaawansowanych Technologii Wytwarzania

Wartość projektu: 1 368 450 PLN

Wartość dofinansowania: 1 368 450 PLN

Data rozpoczęcia: 21.04.2017

Termin zakończenia: 21.10.2020

Instytucja Finansująca: NCN

Nazwa programu: OPUS 11

Cel projektu:

Projekt ma na celu stworzenie wielkoskalowego modelu numerycznego opisującego odpowiedź mechaniczną kompozytów ceramicznych (CMC) na osnowie tlenku glinu i cyrkonu, poddanych obciążeniom udarowym, występującym w wielu zastosowaniach praktycznych np. obróbce skrawaniem, przemyśle zbrojeniowym, czy lotnictwie. Odporność na działanie obciążeń szybkozmiennych pozostaje dla tego rodzaju materiałów głównym kryterium projektowania. Dotychczasowe podejście do modelowania, oparte o uproszczone modele fenomenologiczne nie zapewnia należytego odniesienia do mikrostruktury materiału, utrudniając zarówno pełne rozpoznanie zjawisk odpowiedzialnych za procesy kruchego pęknięcia i degradacji, jak również poszukiwanie nowych, optymalnych materiałów do coraz bardziej wymagających zastosowań. W projekcie zostały wykorzystane nowoczesne metody numerycznej homogenizacji celem uzyskania odpowiedzi materiału w skali makro na podstawie analizy modeli mikromechanicznych. W ramach projektu głównym narzędziem badań dynamicznych jest pręt Hopkinsona, pozwalający na osiąganie znacznych prędkości odkształceń zarówno dla prostych jak i złożonych stanów naprężenia. Pomiar odkształceń zostały uzupełnione o obserwacje metodą Cyfrowej Korelacji Obrazu, która umożliwia śledzenie przestrzennego rozkładu wielkości dynamicznych i kinematycznych oraz ułatwia kalibrację modelu numerycznego. Pozwoli to na eksperymentalne wyznaczenie krytycznych prędkości odkształceń, powyżej których wpływ zjawisk dynamicznych zachodzących w materiale staje się widoczny. Otrzymane wyniki z przeprowadzonych eksperymentów pozwolą na opracowanie algorytmu homogenizacji w celu zautomatyzowanego prowadzenia obliczeń elementów poddanych obciążeniom udarowym bez potrzeby formułowania dodatkowych równań konstytutywnych.