



MODELOWANIE I ANALIZA WŁASNOŚCI ZASTĘPCZYCH NANOKOMPOZYTÓW METODĄ ELEMENTÓW SKOŃCZONYCH I BRZEGOWYCH

Wykonał: **Paweł Bednarz**

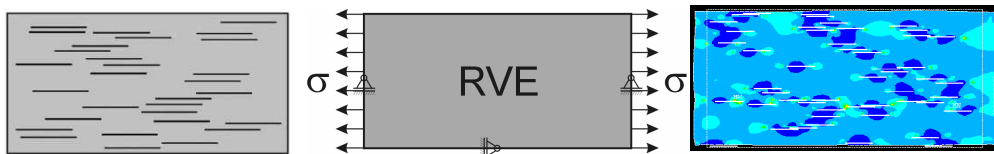
Promotor: **dr hab. inż. Piotr Fedeliński, Prof. Pol. Śl.**

Opiekun: **dr inż. Radosław Górski**

Kierunek: **Automatyka i Robotyka**

Specjalność: **Modelowanie komputerowe układów i procesów**

Celem pracy: analiza modeli Reprezentatywnych Elementów Objętościowych (ang. RVE) nanokompozytu o osnowie polimerowej, wzmacnianej nanocząstkami o innych własnościach, w celu wyznaczenia zastępczych własności nanokompozytu. Modele RVE analizowano metodą elementów skończonych (MES) oraz połączoną metodą elementów brzegowych i skończonych (MEB/MES). Wyniki porównano z rozwiązaniami analitycznymi dla modeli mikromechaniki, tj. zasada mieszanin oraz model Halpin-Tsai oraz Mori-Tanaka.

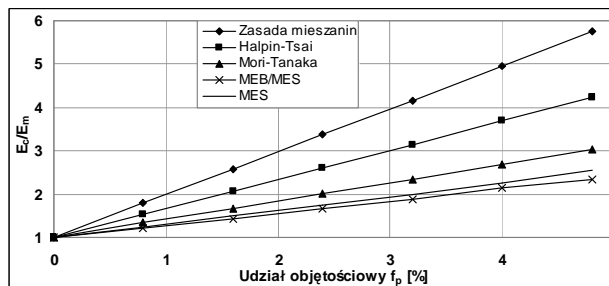


RVE nanokompozytu: struktura, warunki brzegowe i naprężenia

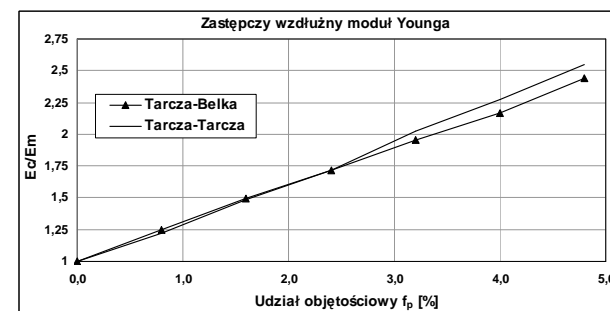
Zadanie polegało głównie na utworzeniu odpowiednich skryptów z wykorzystaniem języka APDL Ansysa oraz ich wczytaniu do systemu Ansys, w celu utworzenia modeli numerycznych MES rozważanych układów. Uzyskane wyniki przemieszczeń wykorzystano do wyznaczenia zastępczych własności, analizowano także stan naprężenia w materiale.

Wyniki wybranych analiz modeli RVE nanokompozytu

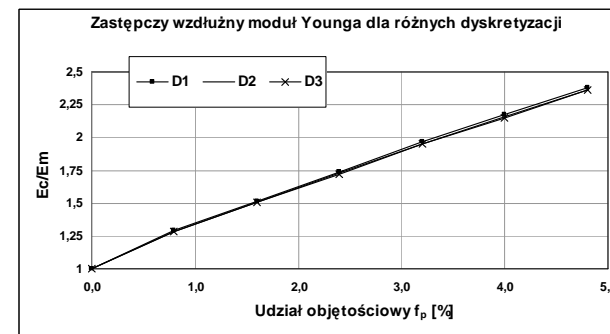
Badano m.in. wpływ udziału objętościowego na znormalizowany zastępczy wzdłużny moduł Younga różnymi metodami, a wyniki badania przedstawiono poniżej:



Badano także wpływ zmiany typu elementu skończonego wzmocnienia, z belkowego na tarczowy, na zastępczy wzdłużny moduł Younga, a wyniki przedstawiono poniżej:



Kolejne badanie dotyczyło wpływu trzech różnych dyskretyzacji modeli na rozwiązanie. Wyniki badania przedstawiono poniżej:



Wnioski. Rozwiązania otrzymane metodami numerycznymi, tj. MES oraz połączoną MEB/MES są zbliżone i nieco zaniżone w stosunku do rozwiązań analitycznych. Wyniki analiz wpływu typu elementu skończonego są zbliżone, podobna sytuacja występuje w przypadku badania wpływu dyskretyzacji modelu na rozwiązanie.