



ZASTOSOWANIE SYSTEMÓW CAD/CAE W MODELOWANIU I ANALIZIE WYBRANYCH MATERIAŁÓW

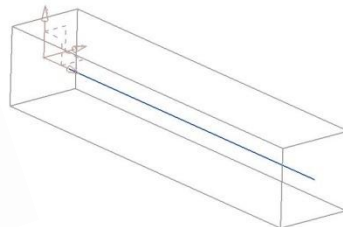
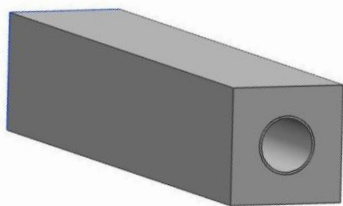
Wykonał: **Artur Głuszek**

Promotor: **Dr inż. Radosław Górski**

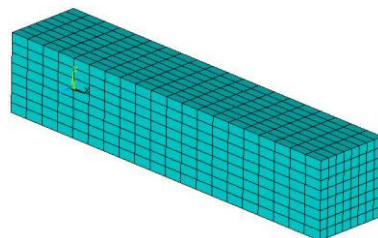
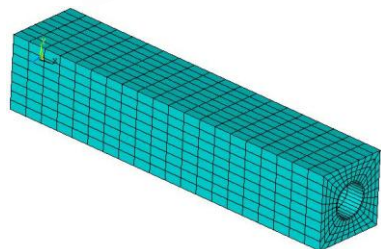
Kierunek: **Automatyka i Robotyka**

Specjalność: **ZAB**

Celem pracy inżynierskiej było zastosowanie systemów CAD/CAE w modelowaniu i analizie własności zastępczych wybranych materiałów (zastępczy wzdluzny moduł Younga oraz zastępczy współczynnik Poissona). Własności zastępcze wyznaczono poprzez analizę reprezentatywnych elementów objętościowych (ang. RVE) metodą elementów skończonych (MES), a wyniki porównano z rozwiązaniami analitycznymi. Badano wpływ dyskretyzacji, warunków brzegowych, własności materiałowych wzmocnienia oraz jego średnicy i długości na rozwiązanie. Ze względu na przyjęte własności materiałowe i wymiary rozpatrywanych modeli RVE materiałów, mogą być one traktowane jako modele nanokompozytów wzmocnianych nanorurkami węglowymi.



Modele geometryczne RVE i dyskretyzacja MES: model bryłowo-bryłowy oraz belkowo-bryłowy



Ogólny tok modelowania i analizy

1. Przygotowanie modelu w programie CAD NX-Unigraphics ver.5
2. Zaimportowanie modelu do programu CAE Ansys ver.11
3. Nadanie własności materiałowych
4. Nałożenie siatki elementów skończonych
5. Nadanie warunków brzegowych
6. Analiza modeli RVE
7. Odczytanie wyników analizy
8. Podstawienie wyników do wzorów na zastępczy wzdluzny moduł Younga oraz zastępczy współczynnik Poissona
9. Porównanie wyników analitycznych (ZM) z numerycznymi (MES)

Wyniki analizy MES i otrzymane z Zasady Mieszania (ZM)

Zastępczy wzdluzny moduł Younga

	Model bryłowo-bryłowy		
	D=5 [nm]	D=10 [nm]	D=15 [nm]
	średnica nanorurki	średnica nanorurki	średnica nanorurki
	L=100 [nm]	L=100 [nm]	L=100 [nm]
	długość RVE i nanorurki	długość RVE i nanorurki	długość RVE i nanorurki
MES (E110)	1,31541	1,34944	1,18538
ZM (E110)	1,13473	1,32553	1,68336
MES (E1100)	4,81326	6,49507	6,97299
ZM (E110)	2,48201	4,58088	8,51697
MES (E11000)	39,79040	57,95140	64,84910
ZM (E11000)	15,95490	37,13430	76,85310