



## Opracowanie instrukcji i programów komputerowych do ćwiczeń laboratoryjnych z metod komputerowych w mechanice

Wykonał: **Szymon Głowacki**

Promotor: **Dr hab. inż. Piotr FEDELIŃSKI Prof. Pol. Śl.**

Kierunek: **Edukacja Techniczno-Informatyczna**

Specjalność: **Techniki Informatyczne**

**Celem pracy** magisterskiej było utworzenie aplikacji komputerowej wykorzystującej metodę elementów skończonych w celu analizy propagacji fali podłużnej w pręcie rozciągającym oraz do wyznaczania częstości i postaci drgań własnych dla pręta.

Do stworzenia programu wykorzystano narzędzie programistyczne Scilab którego możliwość pracy na zapisie macierzowym znacznie ułatwiła wykonanie zadania.

**Metoda Elementów Skończonych** jest to zaawansowana matematycznie metoda obliczeń numerycznych opierająca się na podziale obszaru (tzw. dyskretyzacja), najczęściej powierzchni lub przestrzeni, na skończone elementy uśredniające stan fizyczny ciała i przeprowadzaniu obliczeń tylko dla węzłów tego podziału. Równanie ruchu pręta utworzone metodą elementów skończonych ma postać:

$$[M][\ddot{D}] + [C][\dot{D}] + [K][D] = \{R\}$$

**Drgania własne** zwane też drganiami swobodnymi są to drgania ciała wywołane wychyleniem z położenia równowagi, kiedy na ciało nie działają żadne siły, poza siłami określającymi położenie równowagi i siłami dążącymi do jej przywrócenia. Układy mogą mieć wiele częstości drgań własnych a kolejne ich wartości mogą być wielokrotnością częstotliwości najmniejszej. Częstość drgań własnych zależy tylko od własności mechanicznych i kształtu ciała, lub układu drgającego, jeżeli drgania wykonywane są pod wpływem wewnętrznych sił sprężystości ciała.

W celu wyznaczenia postaci i częstości drgań własnych niezbędne jest rozwiązanie zagadnienia własnego w postaci:

$$[K]u - \mu[M]u = 0$$

### Wyniki symulacji numerycznych

Poniżej przedstawiono wykresy uzyskane w stworzonych programach. Pierwszy z nich ukazuje przemieszczenia węzłów podziału MES w kolejnych krokach czasowych podczas rozciągania pręta. Drugi jest wizualizacją postaci drgań własnych wyznaczonych dla jednolitego pręta.

