

POLITECHNIKA ŚLĄSKA
WYDZIAŁ MECHANICZNY TECHNOLOGICZNY

Katedra Mechaniki i Inżynierii Obliczeniowej

Rozprawa doktorska

**Wybrane zagadnienia modelowania numerycznego i badań
eksperymentalnych w projektowaniu stentów
biodegradowalnych**

mgr inż. Natalia Molęda

Promotor: dr hab. inż. Grzegorz Kokot, prof. PŚ

WYBRANE ZAGADNIENIA MODELOWANIA NUMERYCZNEGO I BADAŃ EKSPERYMENTALNYCH W PROJEKTOWANIU STENTÓW BIODEGRADOWALNYCH

STRESZCZENIE

W pracy przedstawiono wybrane zagadnienia modelowania numerycznego i badań eksperymentalnych w projektowaniu stentów biodegradowalnych. Zakres prac obejmował zaprojektowanie postaci geometrycznej stentu, w sposób umożliwiający poprawne działanie protezy wewnątrznaczyniowej, a następnie badania eksperymentalne z zakresu mechaniki – odwzorowujące obciążenia, którym stenty są poddawane w trakcie procesu implantacji oraz w okresie po umiejscowieniu w tętnicy. Weryfikację zaproponowanych postaci geometrycznych prowadzono na drodze symulacji numerycznych i badań eksperymentalnych. W zakresie symulacji numerycznych wykorzystano metodę elementów skończonych. Natomiast w przypadku badań eksperymentalnych wykorzystano typowe testy stosowane w badaniach mechanicznych, modyfikując techniki pomiaru przemieszczeń i obserwacji stanu deformacji. W tym celu zastosowano oryginalne podejście – metodę cyfrowej korelacji (*Digital Image Correlation* – DIC) oraz jej najnowszą odmianę pozwalającą na pomiary obiektów o mikro rozmiarach, czyli metodę cyfrowej korelacji obrazów w skali mikro (microDIC).

Opracowano i przetestowano nowe uniwersalne stanowisko do pomiaru przemieszczeń oraz odkształceń w skali mikro. Przeprowadzone badania wykazały efektywność zaproponowanej dwuetapowej metody projektowania oraz przydatność symulacji numerycznych w modelowaniu i projektowaniu stentów biodegradowalnych. W zakresie badań eksperymentalnych dokonano wdrożenia metody mikro korelacji cyfrowej obrazu do testowania protez wewnątrznaczyniowych charakteryzujących się mikro wymiarami. Przeprowadzone badania stanowią nowy wkład w zakresie projektowania, badań eksperymentalnych i symulacji numerycznych w inżynierii mechanicznej.