



Wpływ parametrów materiałowych na wyężdzenie kości miednicy człowieka na przykładzie zmian osteoporotycznych

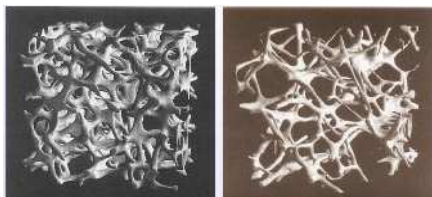
Wykonał: **Kamil Czepiec**

Kierunek: **Mechanika i Budowa Maszyn**

Promotor: **dr hab. inż. Antoni John, Prof. Pol. Śląskiej** Specjalność: **Mechanika komputerowa**

Celem pracy magisterskiej była symulacja rozkładu parametrów materiałowych odzwierciedlających zmiany osteoporotyczne oraz zbadanie wpływu tego zjawiska na rozkłady przemieszczeń, odkształceń i naprężeń w modelu kości miednicy człowieka. Program symulujący rozkłady osteoporozy napisany został w języku c++ natomiast obliczenia i wizualizacja wyników odbywała się przy pomocy pakietu programów MSC.Patran/Nastran.

Osteoporoza to choroba polegająca na osłabieniu układu kostnego człowieka. Schorzenie to charakteryzuje się niską masą kostną, upośledzoną architekturą kości, a to z kolei prowadzi do ich osłabienia i większej podatności na złamania.



Struktura kości: a) zdrowej, b) ze zmianami osteoporotycznymi

Model numeryczny



Ogólny schemat działania programu

Program modyfikuje plik wejściowy do programu Nastran tak aby:

- Każdy z elementów skończonych kości korowej i gąbczastej posiadał swoją właściwość
- Każdej właściwości kości korowej i gąbczastej odpowiadał inny materiał
- Stałe materiałowe były przydzielane na podstawie:
 - Obszaru, w którym występuje element skończony
 - Procentowego ubytku masy kostnej
 - Stałych materiałowych określonych dla zdrowej kości



Podobszary kości korowej i kości gąbczastej

Podsumowanie

- Największy wpływ na rozkłady przemieszczeń i naprężeń ma ubytek masy w górnej części kości i w okolicach warunków brzegowych.
- Zależność między ubytkiem masy kostnej a maksymalnym przemieszczeniem nie jest liniowa – prędkość wzrostu przemieszczenia maksymalnego jest tym większa im większy jest ubytek masy.
- Wraz ze wzrostem ubytku masy rośnie prędkość wzrostu odkształcenia.
- Sytuacja, w której ubytek masy występuje w obszarze spiętrzenia naprężeń jest szczególnie niebezpieczna, gdyż wraz ze wzrostem ubytku masy maleje naprężenie dopuszczalne i kość jest bardziej narażona na uszkodzenia.