

POLITECHNIKA POZNAŃSKA
WYDZIAŁ BUDOWY MASZYN I ZARZĄDZANIA
MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
M-1



Laboratoria MES

Porównanie ugięcia kształtowników.

Prowadzący:

Dr inż. Tomasz Stręk

Wykonał:

Hubert Jakrzewski
Specjalizacja IRW, Semestr VI
Rok Akad. 2009/2010

1. Wstęp:

W prezentacji tej zajmę się zagadnieniem dotyczącym zginania belek pod wpływem przyłożonej siły.

Zginanie – w wytrzymałości materiałów stan obciążenia materiału, w którym na materiał działa moment, nazwany momentem gnącym, pochodzący od pary sił działających w płaszczyźnie przekroju wzdłużnego materiału. Zginanie występuje w elementach konstrukcji, którymi najczęściej są belki.

Zginanie jest pokrewne rozciąganiu i ścisnaniu, gdyż powoduje pojawienie się naprężeń normalnych w przekrojach poprzecznych elementu. W przeciwieństwie jednak do rozciągania i ścisnienia, rozkład naprężeń normalnych w przekroju elementu jest nierównomierny.

Maksymalne naprężenie normalne w przekroju poprzecznym wynosi:

$$\sigma_{max} = \frac{M_g}{W_g}$$

Gdzie:

σ_{max} – maksymalne naprężenie normalne

M_g – moment gnący

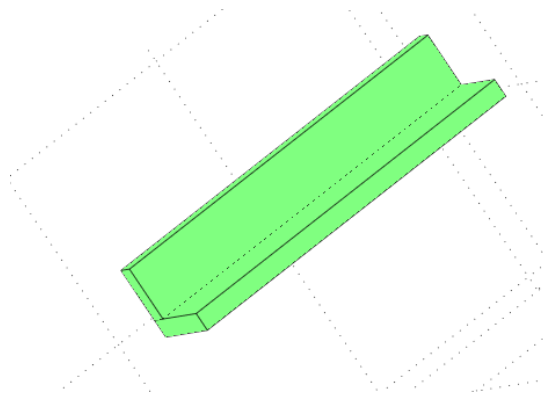
W_g – współczynnik wytrzymałości przekroju na zginanie którego wartość zależy od rozmiaru i kształtu przekroju elementu.

Ugięcie belek

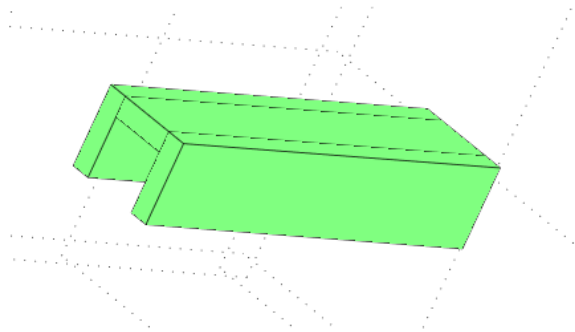
2.Dane wejściowe:

Badanie będzie dotyczyć porównania ugięcia kątownika, ceownika i dwuteownika. Wszystkie trzy kształtowniki są z tego samego materiału, mają tę samą objętość o grubość ścianki. Symulacja będzie przeprowadzona dla dwóch przypadków: obustronnego i jednostronnego utwierdzenia.

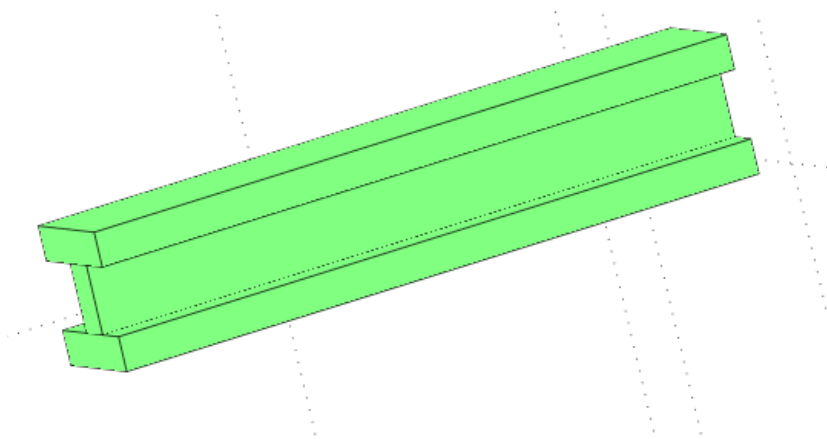
a).Kątownik:



b).Ceownik:



c).Dwuteownik:

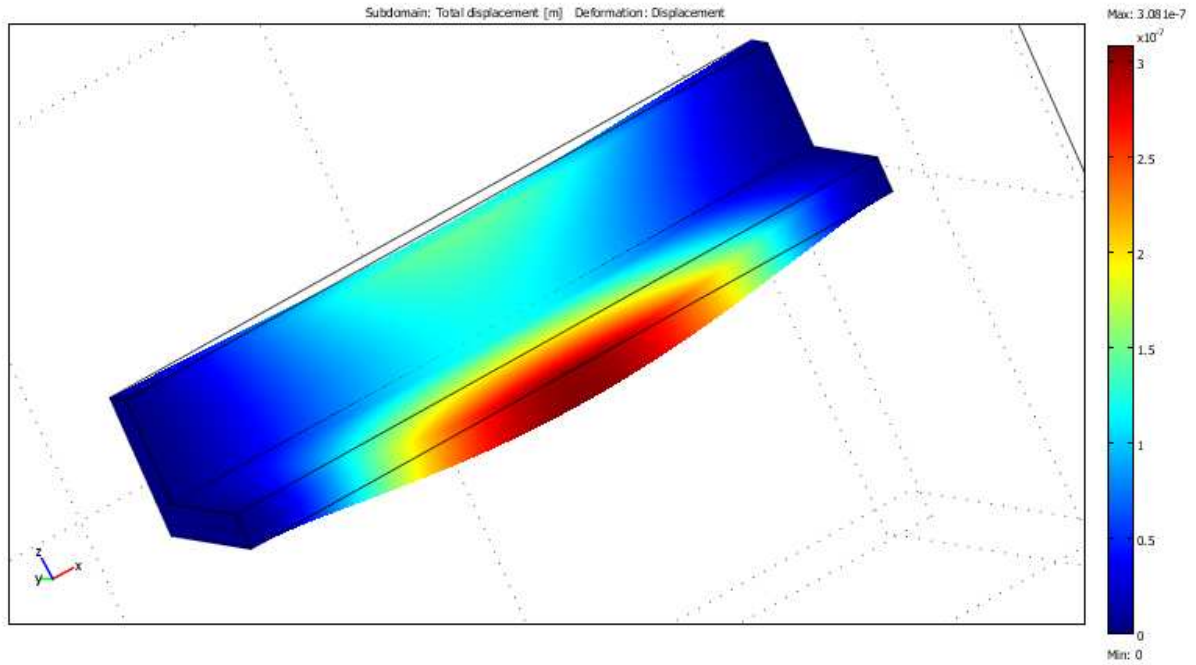


Symulacje przeprowadzam w module: Structural Mechanics , Solid Stress, Strain , Static analysis.

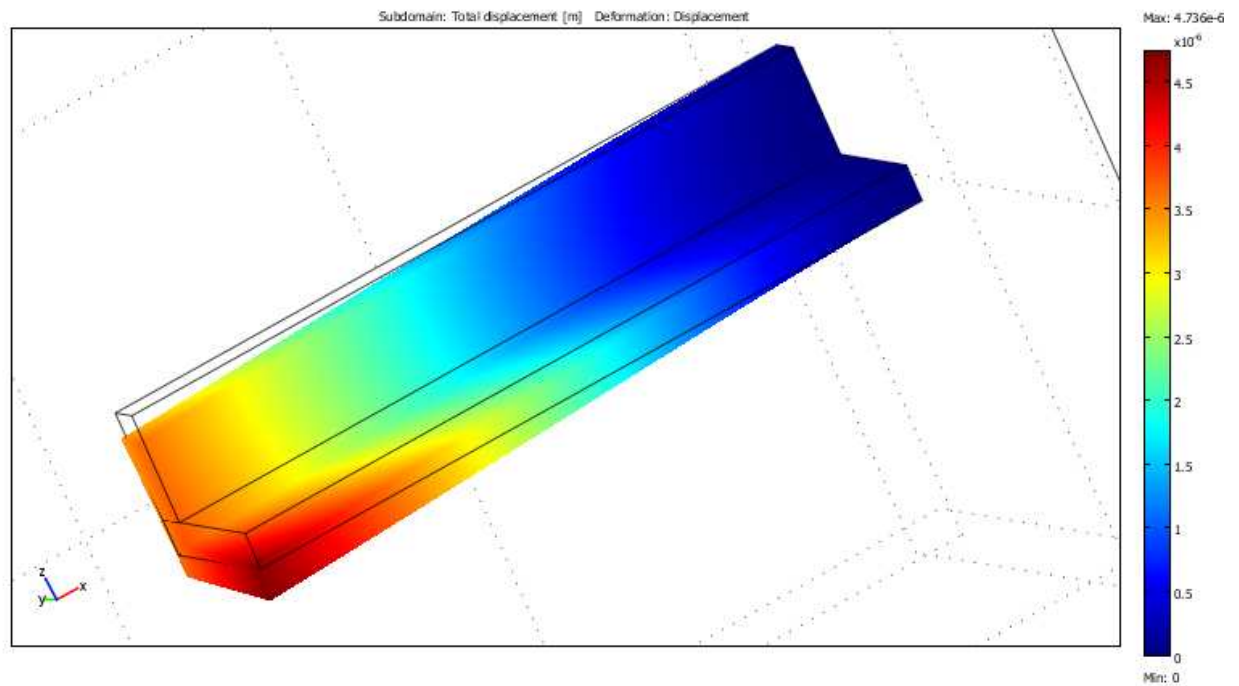
3. Wyniki:

a) Kątownik:

- Obustronnie utwierdzony:



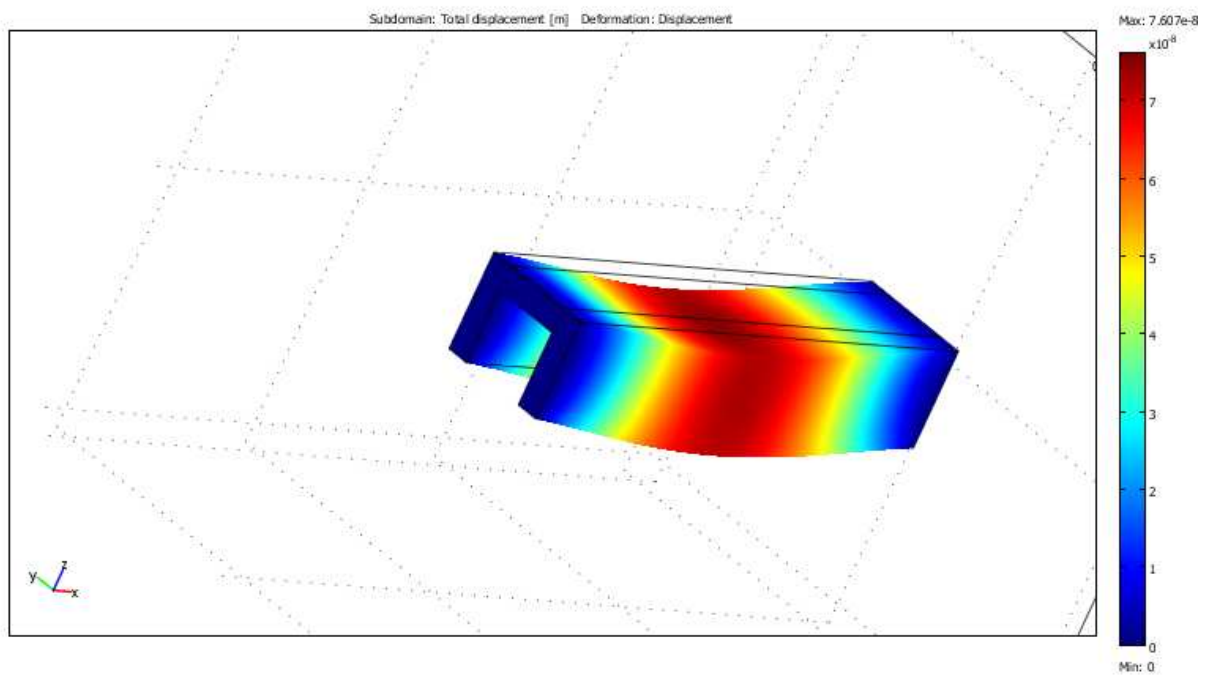
- Jednostronnie utwierdzony:



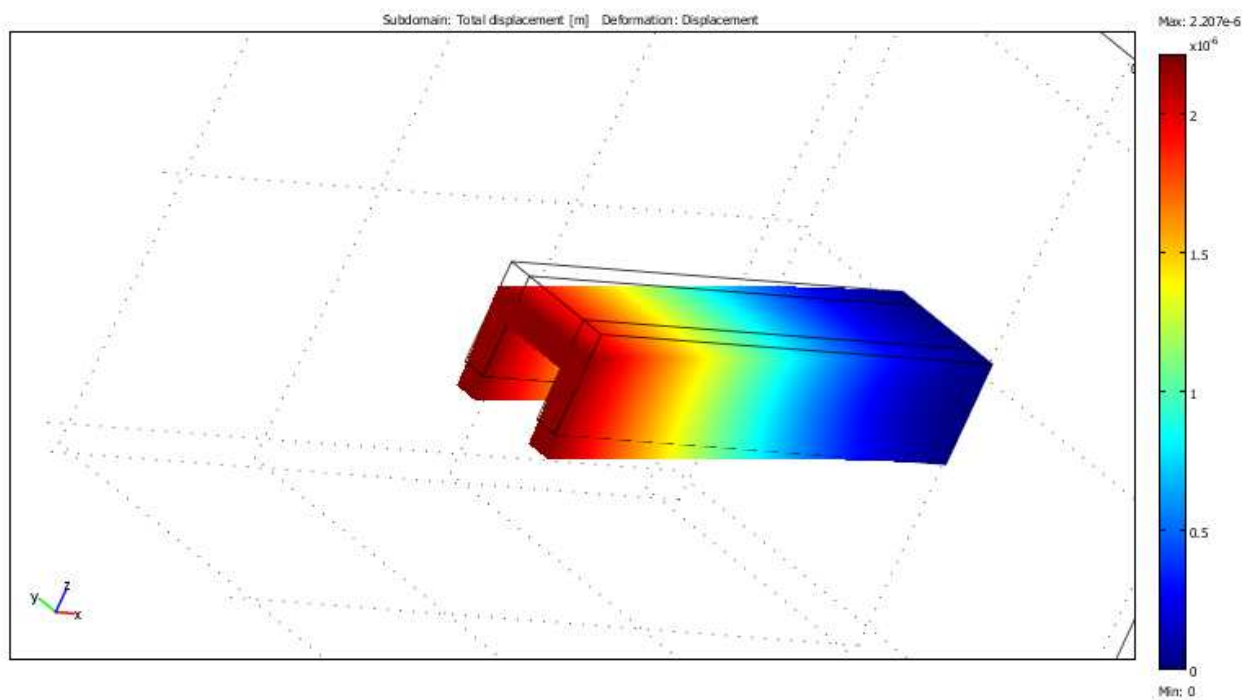
Ugięcie belek

b) Ceownik:

- Obustronnie utwierdzony:



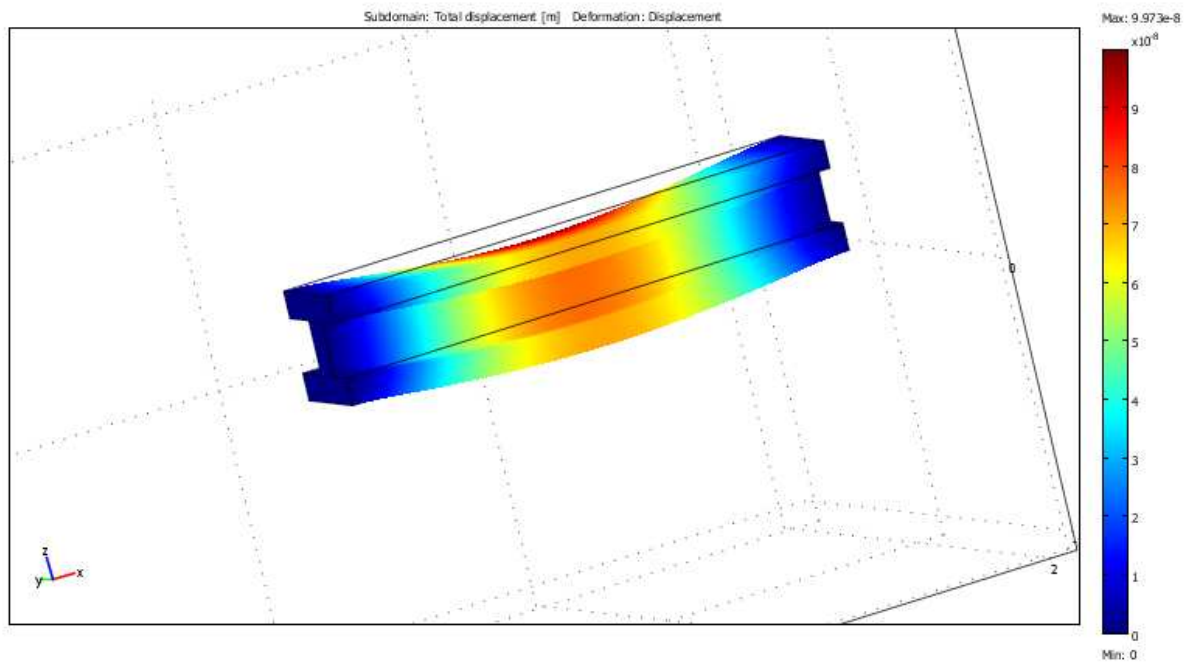
- Jednostronnie utwierdzony:



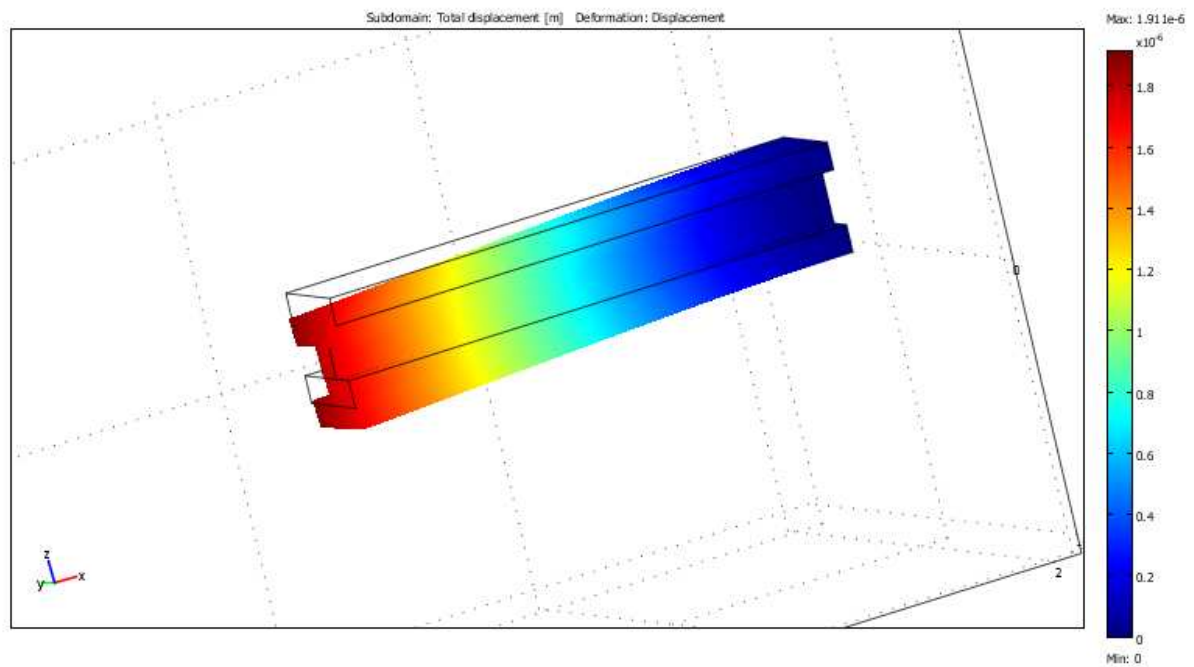
Ugięcie belek

c) Dwuteownik:

- Obustronnie utwierdzony:



- Jednostronnie utwierdzony:



Ugięcie belek

4. Zestawienie wyników i wnioski:

Zestawienie wyników:

	Kątownik	Ceownik	Dwuteownik
Utwierdzenie obustronne	$3e-7[m]$	$7,5e-8[m]$	$7e-8[m]$
Utwierdzenie jednostronne	$4,6e-6[m]$	$2,2e-6[m]$	$1,8e-6[m]$

Symulacja wykazała, że największe ugięcie dla różnych kształtowników o tej samej objętości i z tego samego materiału zarówno dla utwierdzenia obustronnego i jednostronnego wystąpiły dla kątownika, natomiast najmniejsze dla dwuteownika. Oznacza to że lepsze parametry wytrzymałościowe posiada dwuteownik i z tych trzech sprawdzanych kształtowników powinien być stosowany w przypadkach dużych obciążeń.