

Metoda elementów skończonych

Laboratorium

Wykonali:

Grzegorz Michalak
Dawid Piterek

Wydział: BMiZ

Kierunek: MiBM

Semestr: VII

Specjalność: TPM

Prowadzący:
Dr hab. Tomasz Stręk

Tematy:

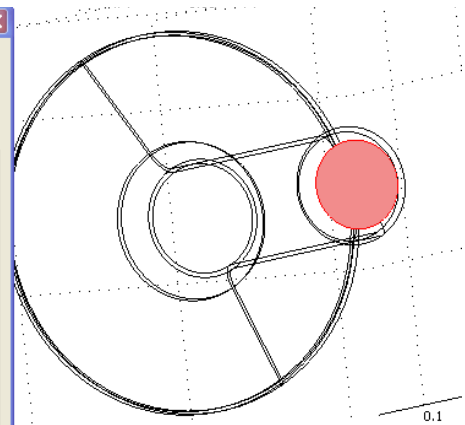
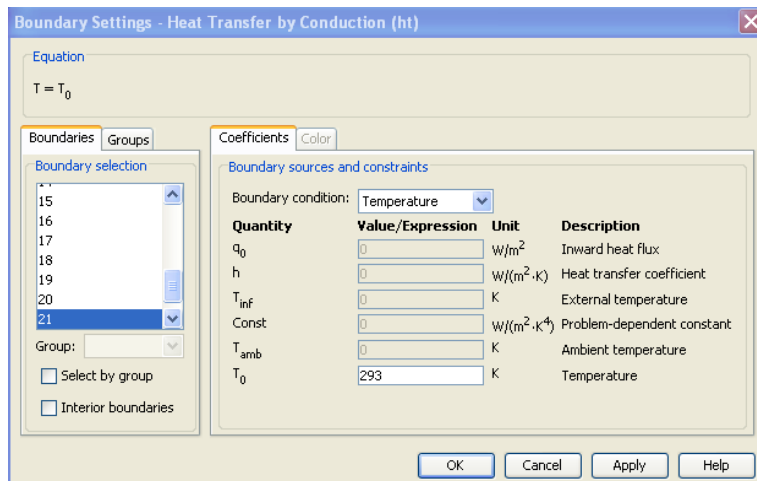
1. Przepływ ciepła w oprawce lampy.
2. Analiza ugięcia w profilu kwadratowym.
3. Przepływ powietrza przez grot strzały

Po zaprojektowaniu modelu w systemie CATIA zaimportowaliśmy go następnie do systemu COMSOL. W systemie COMSOL nadaliśmy modelowi właściwości materiału (materiał wybraliśmy z bazy materiałów programu COMSOL - naszym materiałem jest aluminium i stal).

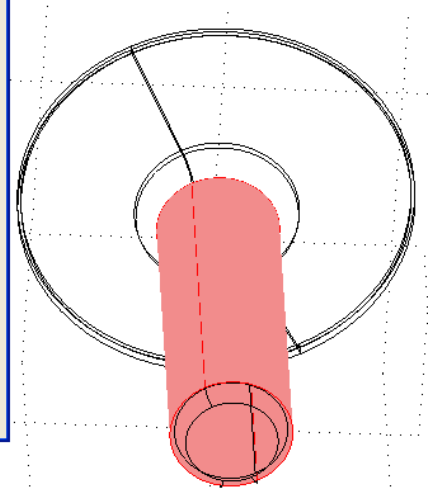
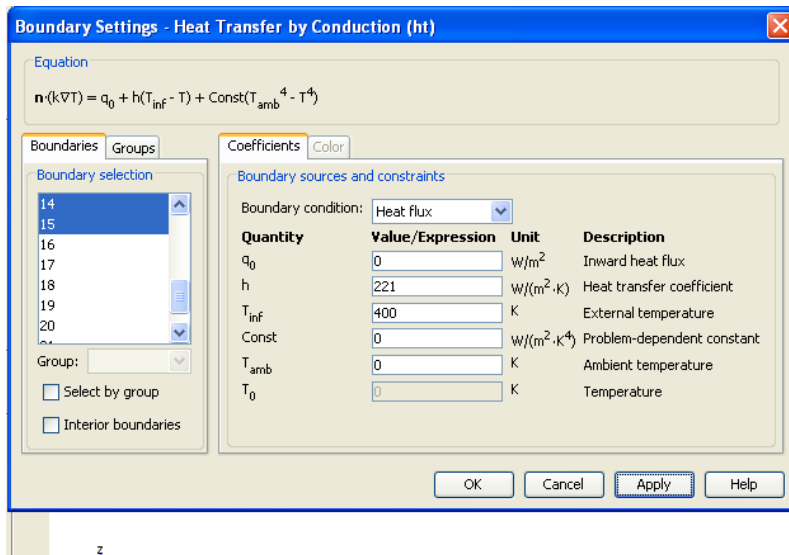
1. Przepływ ciepła w oprawce lampy.

Dane wejściowe:

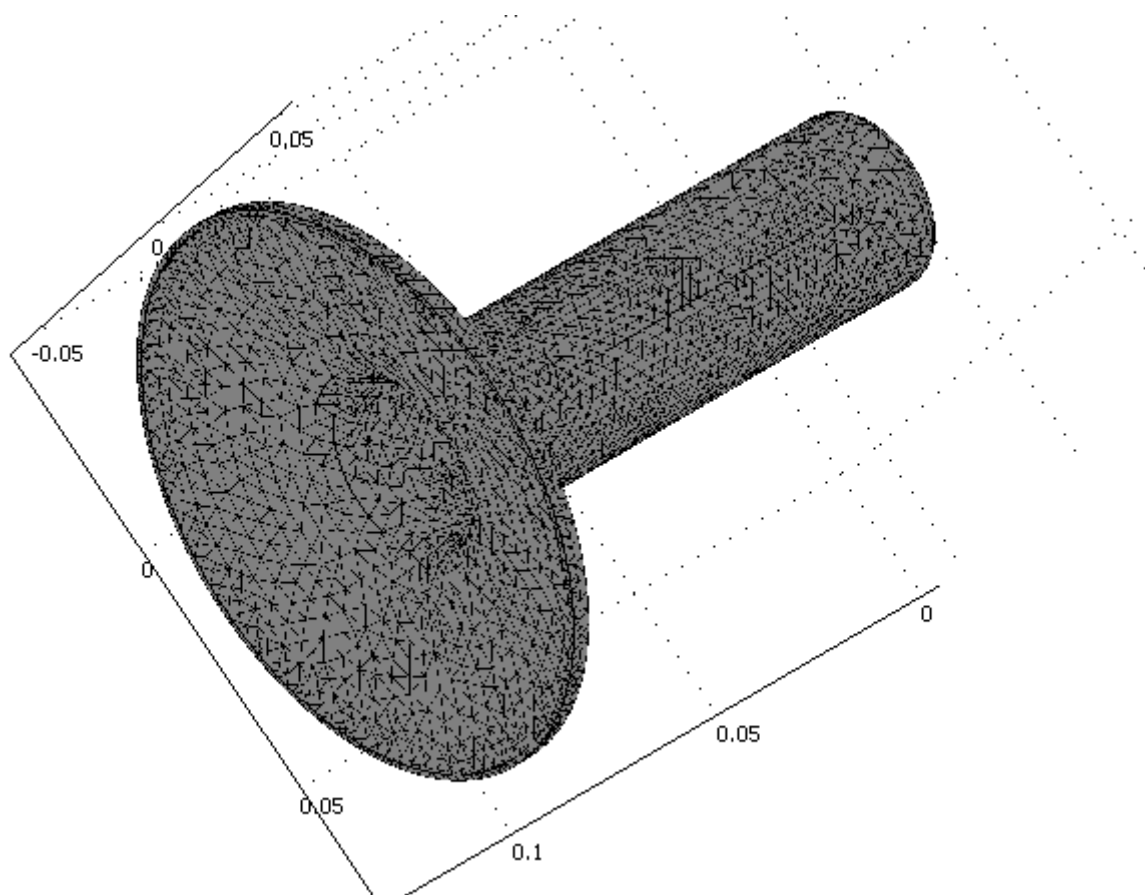
- Materiał wybrany z bazy Comsol (z gatunku aluminium)
- Gęstość $\rho=2,7$ [g/cm³]
- Ciepło właściwe: $C_p = 390$ J/kg· K
- Temperatura początkowa: 293K
- Temperatura otoczenia: 273K
- Temperatura grzanego urządzenia: 273K
- Ilość elementów w siatce - 17128



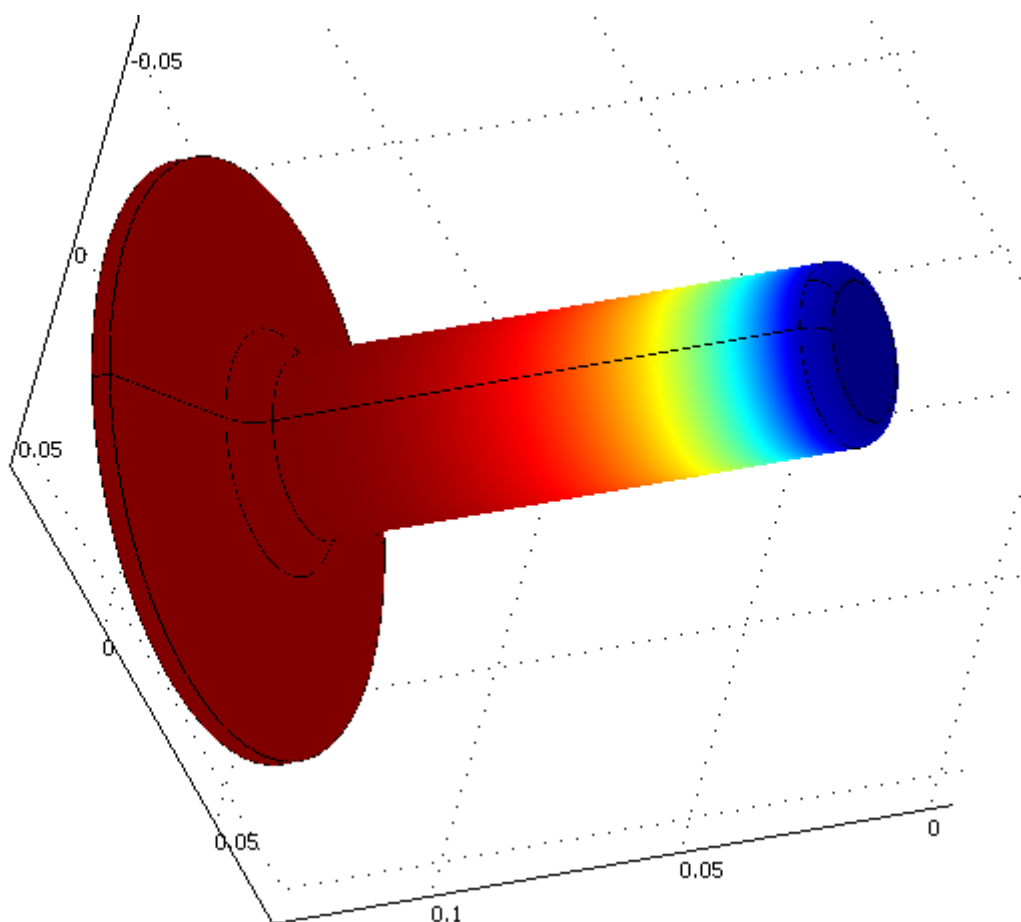
Rysunek 1 Ustalanie temperatury początkowej



Rysunek 2 warunki brzegowe na środku



Rysunek 3 Siatka



Rysunek 4 Rozkład strumienia ciepła

Oprawka lampy nagrzewa się od miejsca zamocowania żarówki (część z kołnierzem), która w długim czasie pracy wytwarza wysoka temperaturę. Temperatura wraz z oddaleniem od żarówki maleje. Temperatura oddawana jest do otoczenia z oprawki aluminiowej.

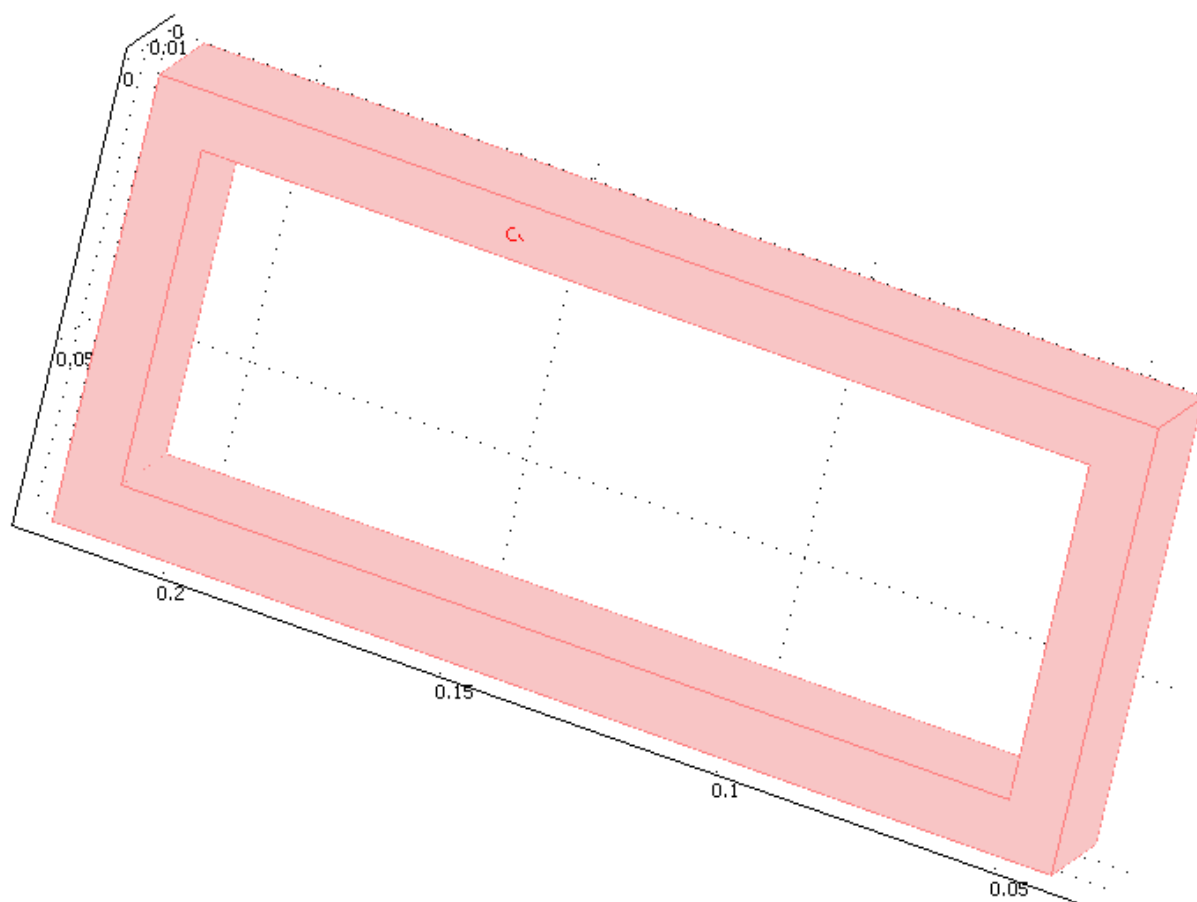
Jak widać na powyższym rysunku rozkładu temperatury na oprawie aluminiowej, oprawka umożliwia zamontowanie żarówki przy bezpiecznym korzystaniu w celach przeznaczenia.

2. Analiza ugięcia w profilu prostokątnym.

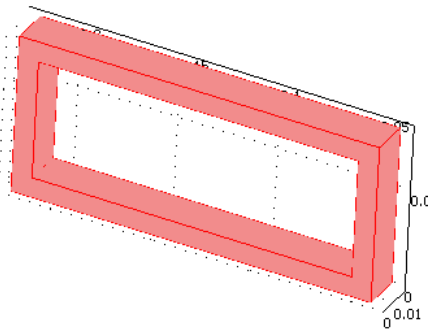
Symulacja ma na celu wyznaczenie maksymalnego ugięcia profilu prostokątnego przy obciążeniu 300 N/m^2 . Belka wykonana ze stali.

Zadane parametry analizy:

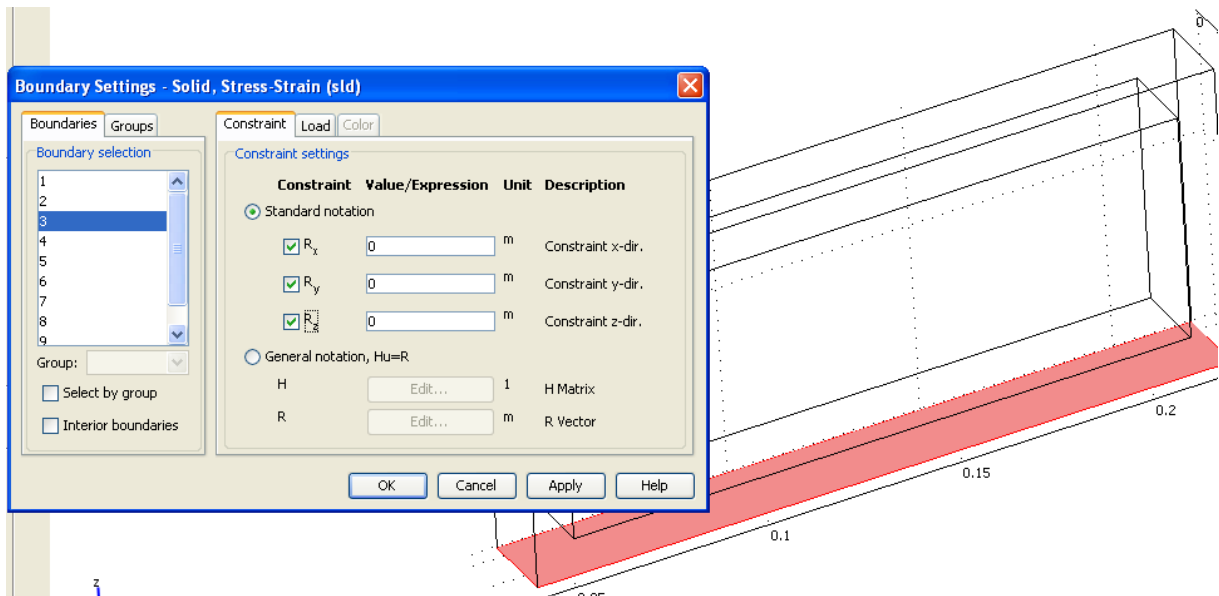
- Materiał wybrany z bazy Comsol (z gatunku stali)
- Współczynnik skalowania w czasie : $\delta_{st} = 1$
- Gęstość: $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$
- Ilość elementów w siatce: 8641 elementów skończonych.
- moduł Younga $E = 2e11 [\text{Pa}]$
- współczynnik Poissona $\nu = 0.33$



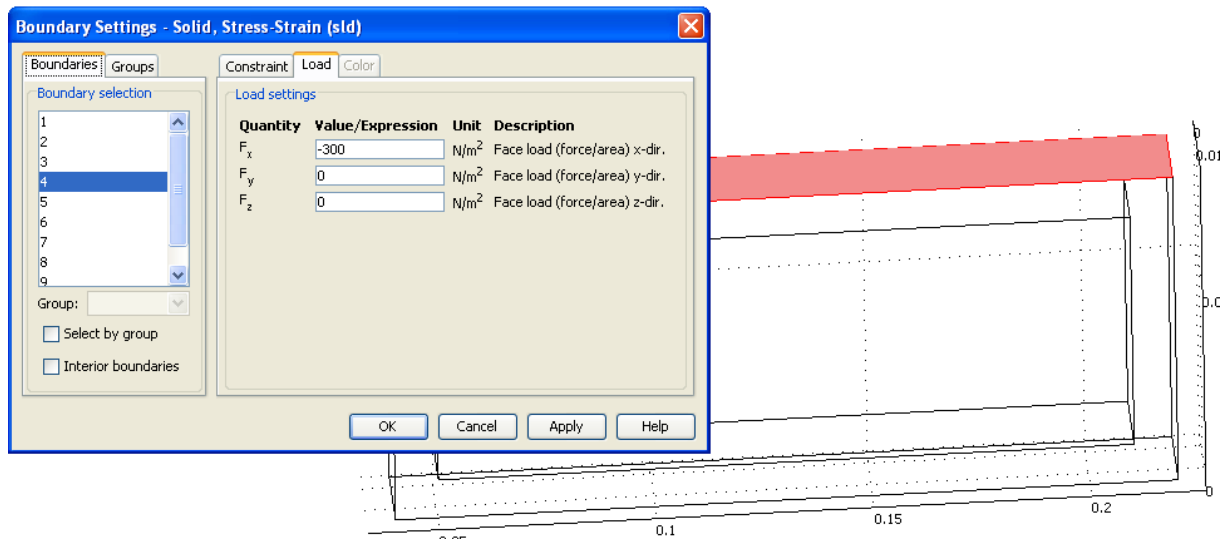
Rysunek 5 Badany element



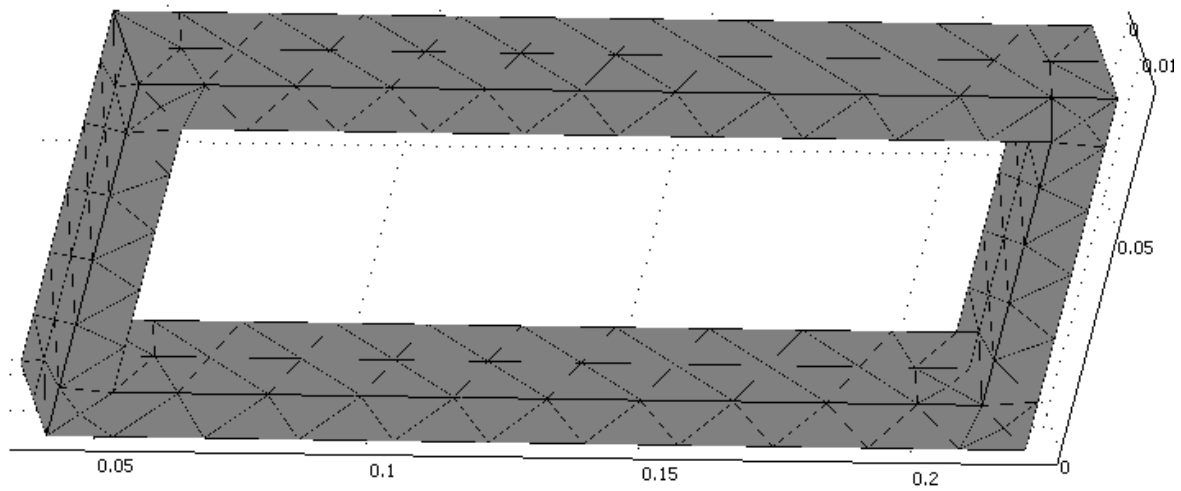
Rysunek 6 Nasz element



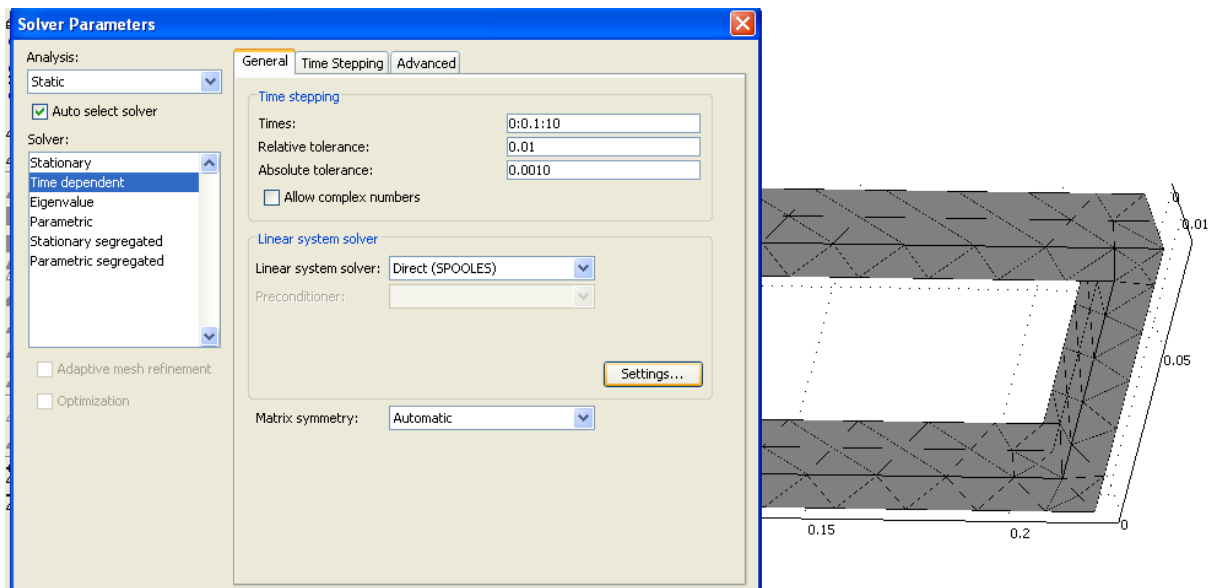
Rysunek 7 Definiowanie podpory



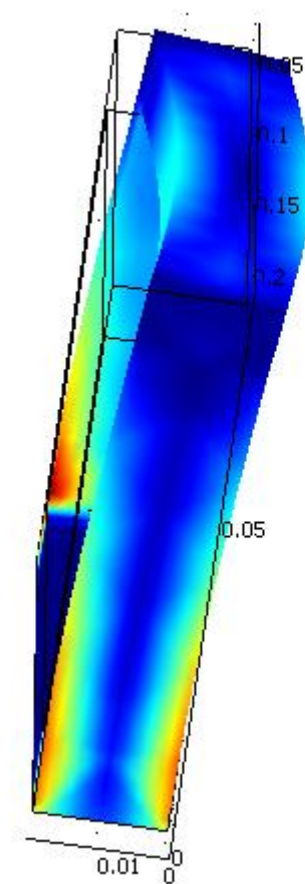
Rysunek 8 Przyłożenie obciążenia



Rysunek 9 Siatka



Rysunek 10 Ustawianie parametrów

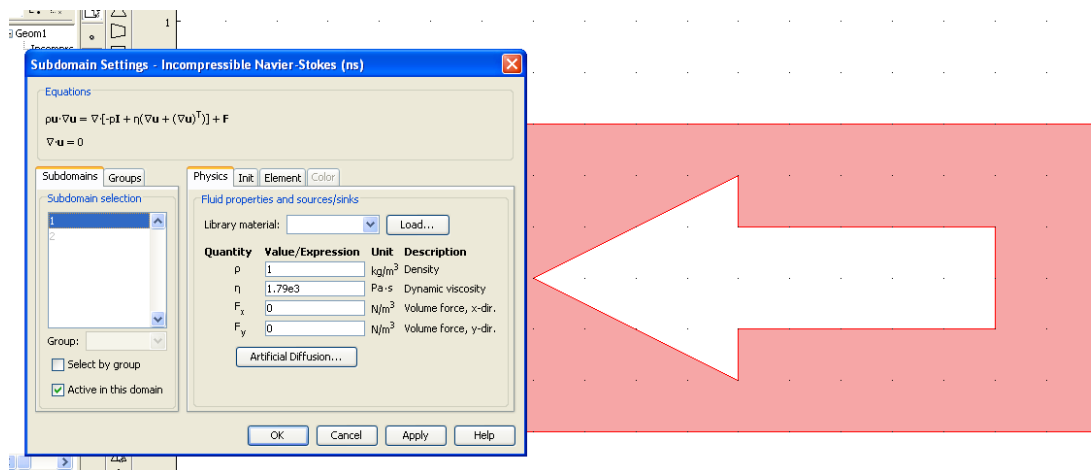


Rysunek 11 Deformacja elementu

Z przeprowadzonej analizy przy danym obciążeniu profil w kształcie ramki ulega deformacji która jest przedstawiona na powyższym rysunku. W zależności od zastosowania deformacja może mieć duży wpływ na przedmiot.

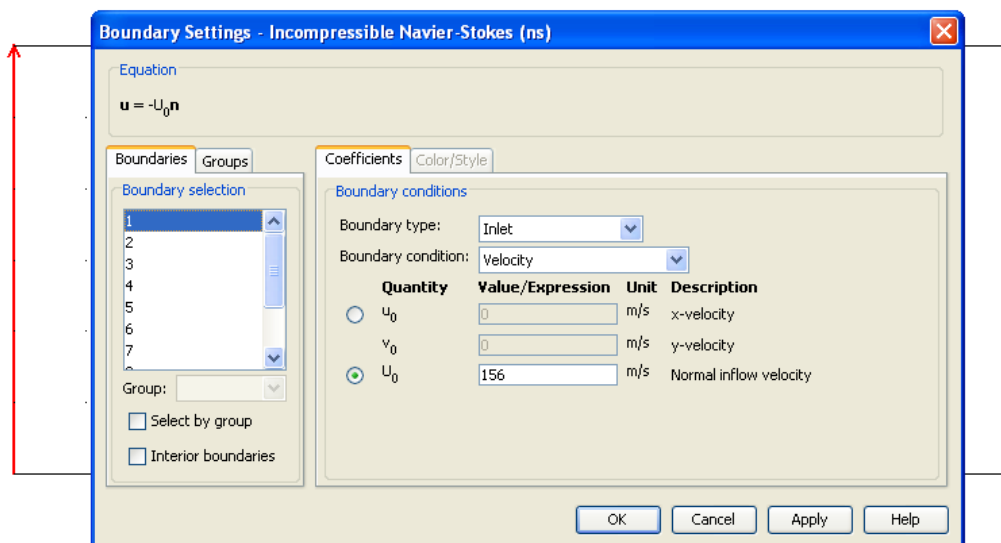
3. Przepływ powietrza przez grot strzały

Model analizowany jest w formie płaskiej 2D, za pomocą programu comsol.

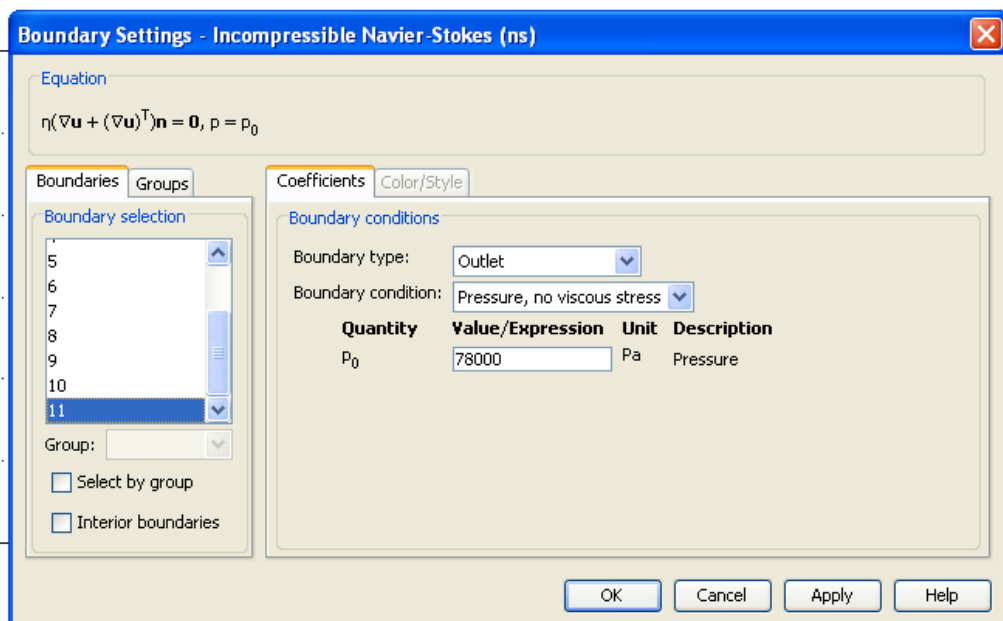


Rysunek 122 Warunki początkowe i kształt

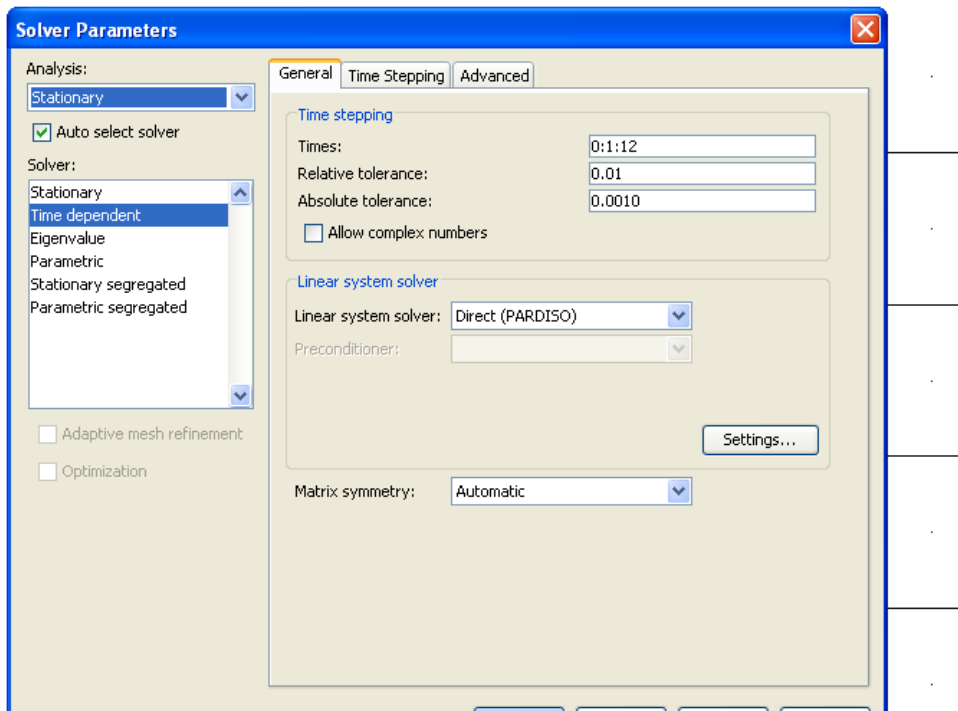
Określamy warunki początkowe Subdomain Settings oraz ustalamy wlot i wylot.



Rysunek 13 Wlot

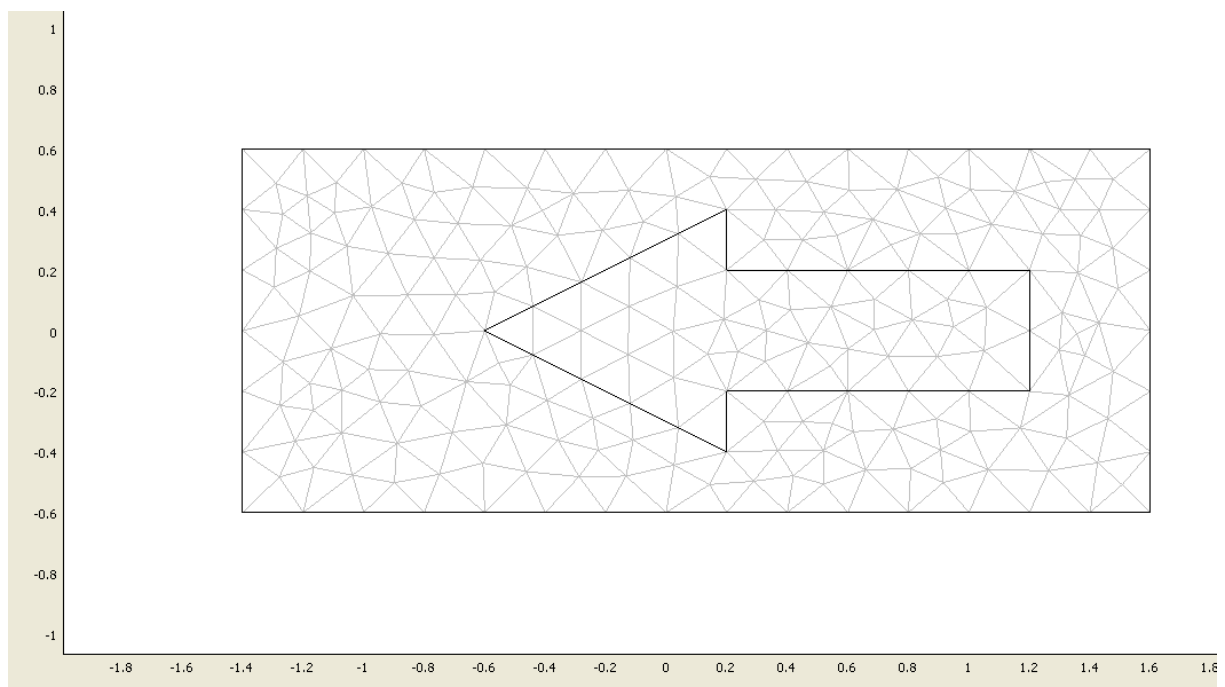


Rysunek 14 Wylot

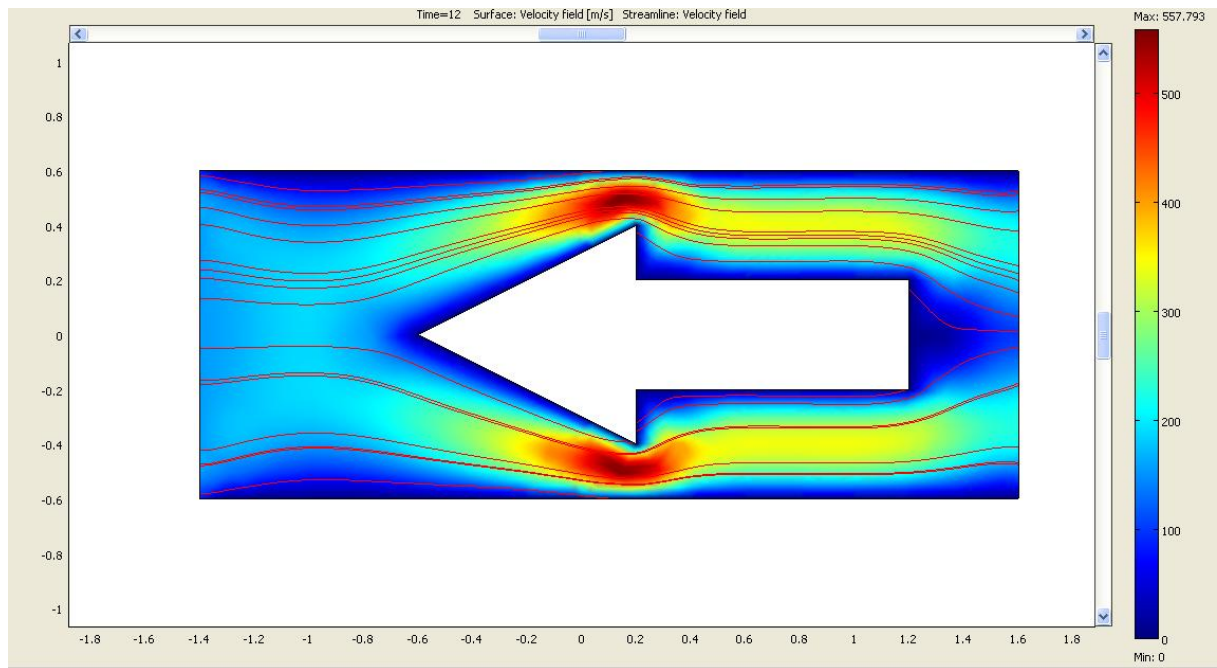


Rysunek 15 Parametry czasowe

Po ustaleniu wszystkich parametrów, ustalamy siatkę (398 elementów).



Rysunek 16 Siatka



Rysunek 17 Optyw powietrza

Najwyższa temperatura osiągnięta jest przy najdalej wysuniętych punktach modelu.

