

Projekt MES

Wykonali:

Paulina Lubawska

Mateusz Trumpus

MiBM

2011/2013



Spis treści

1. Analiza ugięcia kształtownika stalowego pod wpływem działania siły osiowej

2. Rozkład temperatury w kubku szklanym

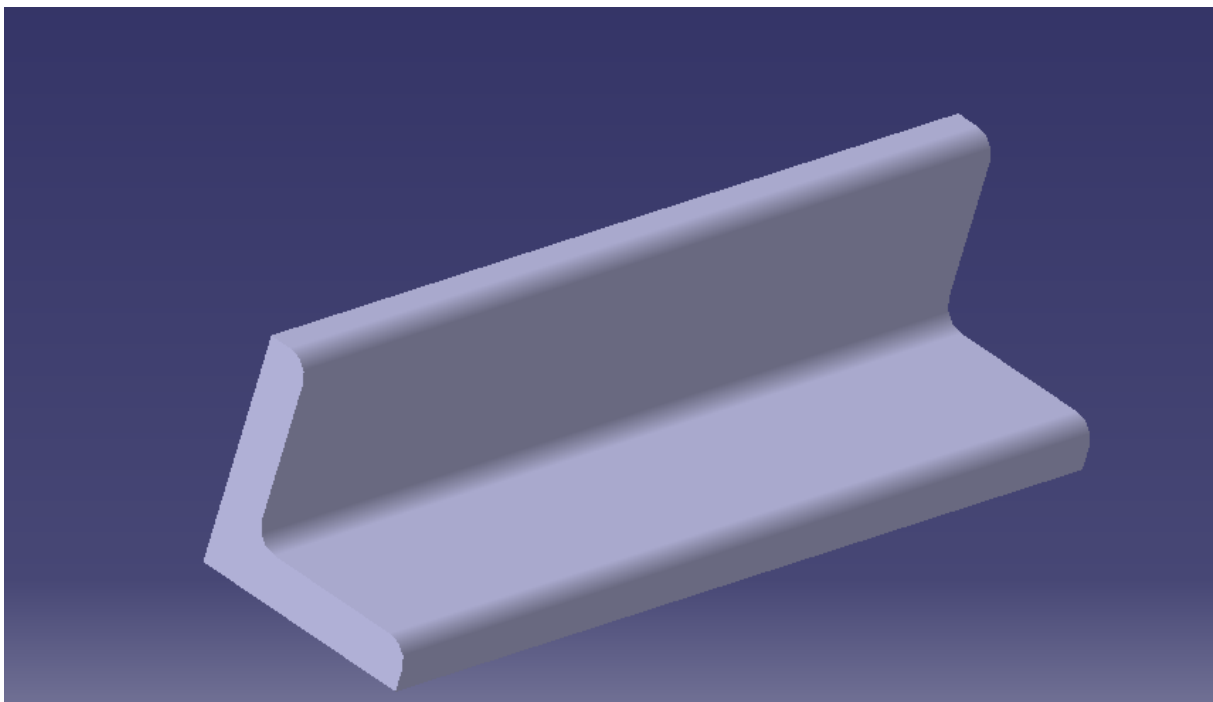
3. Przepływ powietrza przez stalową płytę z dwoma przelotowymi otworami

1. Analiza ugięcia kształtownika stalowego pod wpływem działania siły osiowej

1.1. Symulacja ma na celu wyznaczenie ugięcia kształtownika wykonanego ze stali St3S, pod wpływem działającej siły o wartości 1 000 N/m²

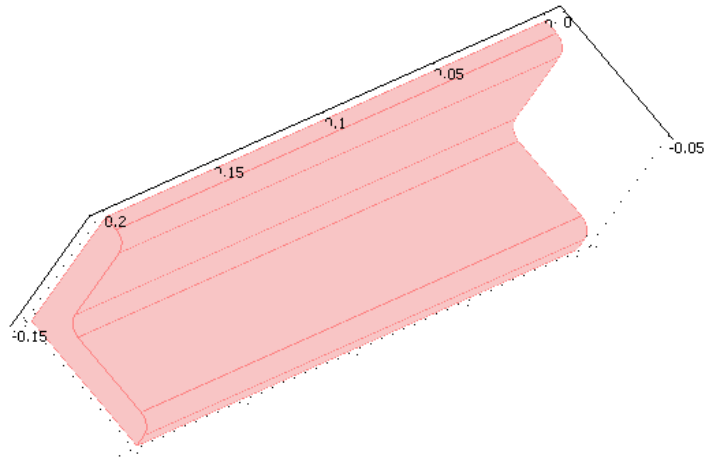
1.2. Wymiary kształtownika:

- Długość 200mm
- Wysokość 50mm
- Grubość ścianki 10mm



Rys. 1. Szkic zaimportowany z programu CATIA V5

1.3. Model kształtownika w programie COMSOL Multiphysics



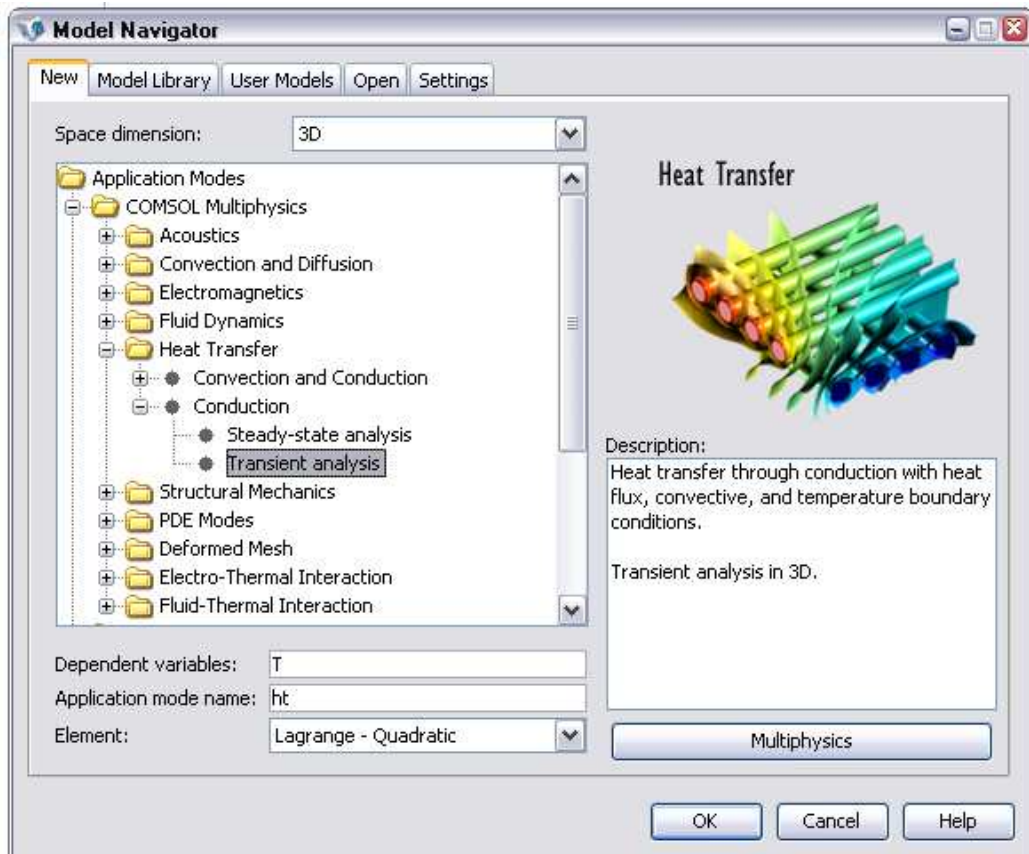
1.4. Równanie wykorzystane w programie COMSOL:

$$\rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - \nabla \cdot c \nabla u = F$$

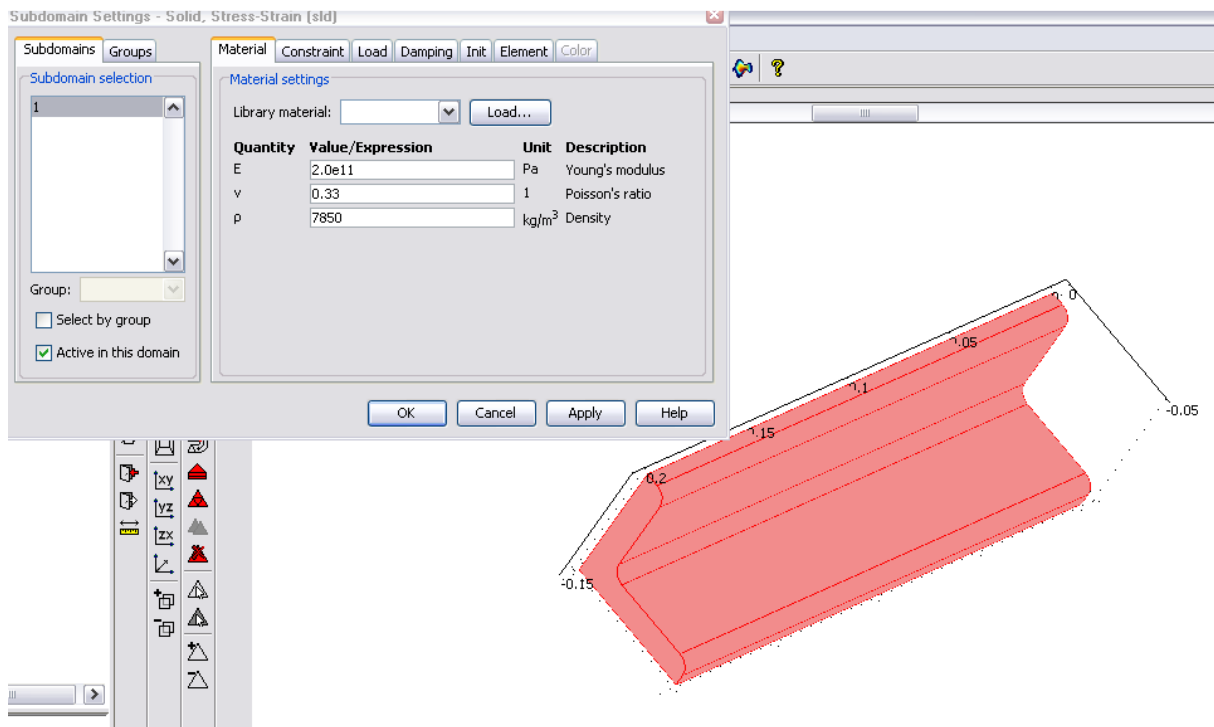
F- wartość obciążenia

ρ - współczynnik zależny od gęstości

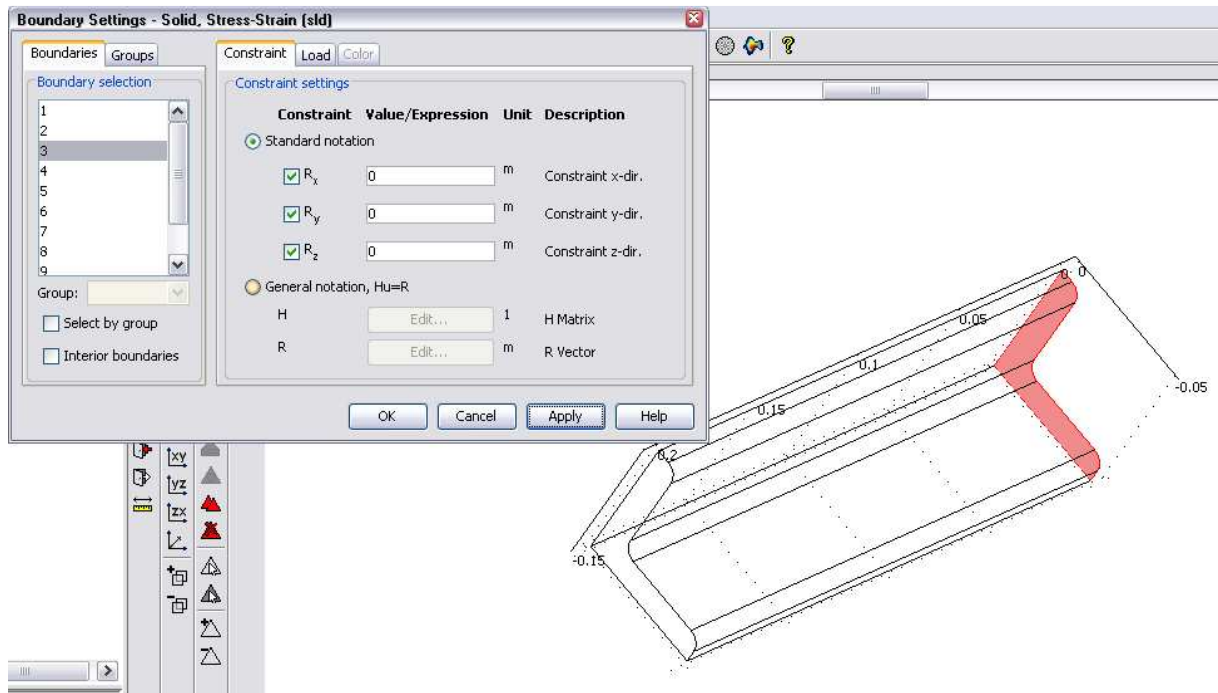
1.5. Przebieg symulacji



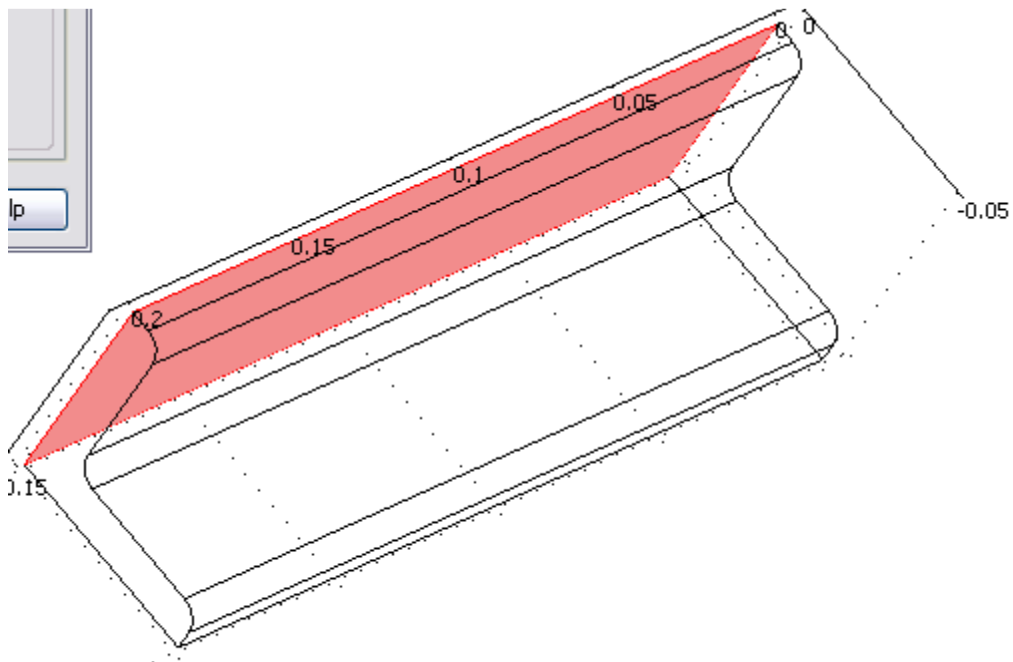
1.6. Wprowadzenie danych do programu COMSOL



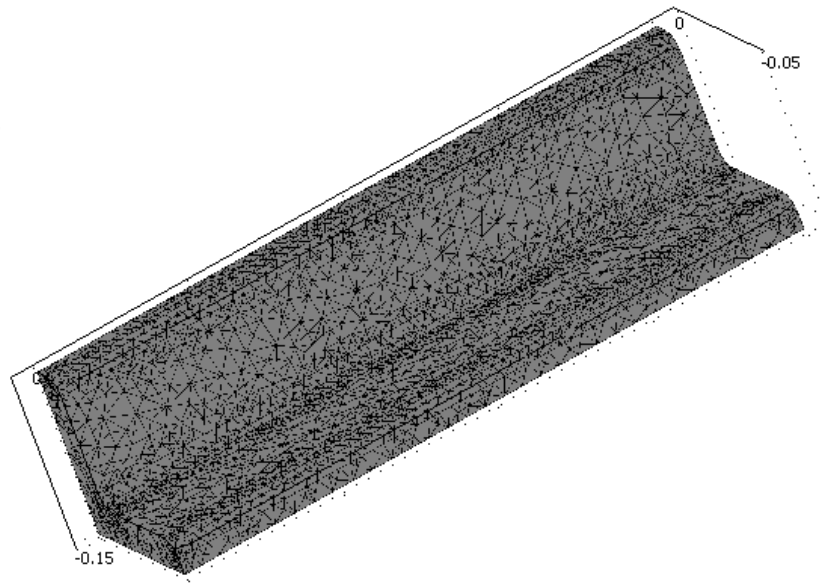
1.7. Utwierdzenie kątownika



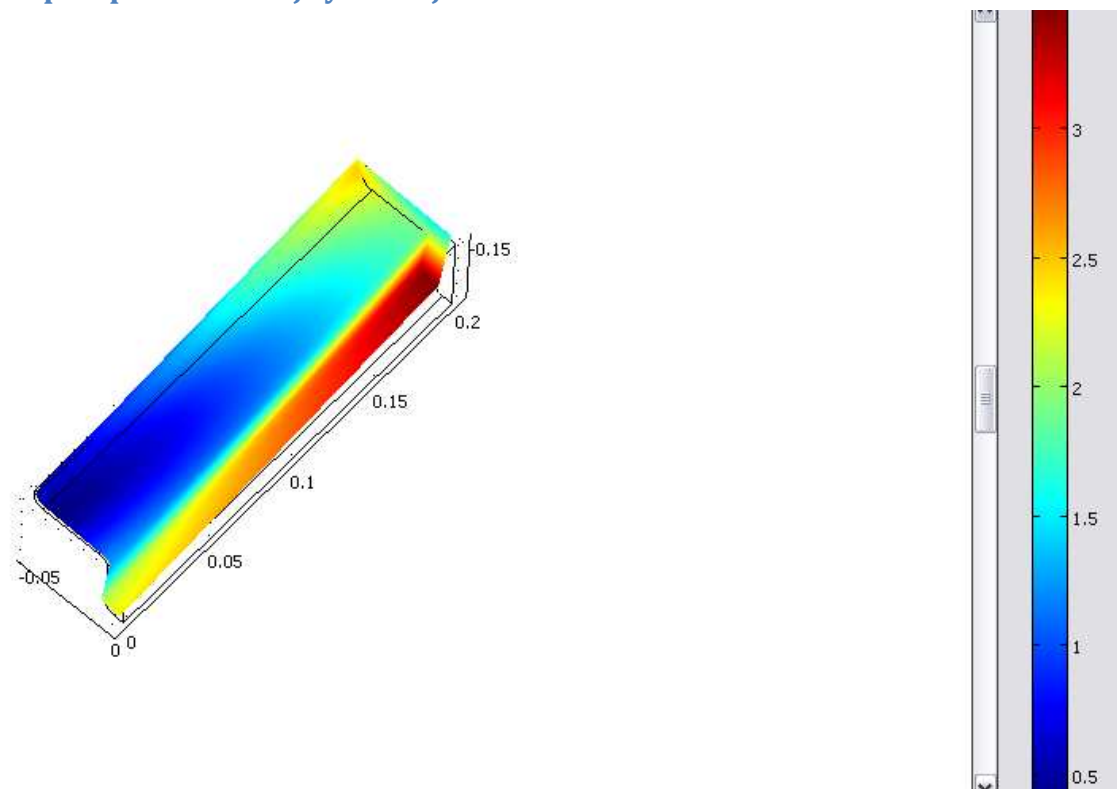
1.8. Wybieramy płaszczyznę obciążenia- obciążenie wynosi 1000N/m²



1.9. Generujemy siatkę składającą się z 11 299 elementów



1.10. Wynik przeprowadzonej symulacji



1.11. Wnioski

Z przeprowadzonej analizy wynika, że belka pod wpływem zadanego obciążenia, odkształca się od nieutwierdzonej strony. Dzięki programowi COMSOL można badać odkształcenia przy różnych obciążeniach.

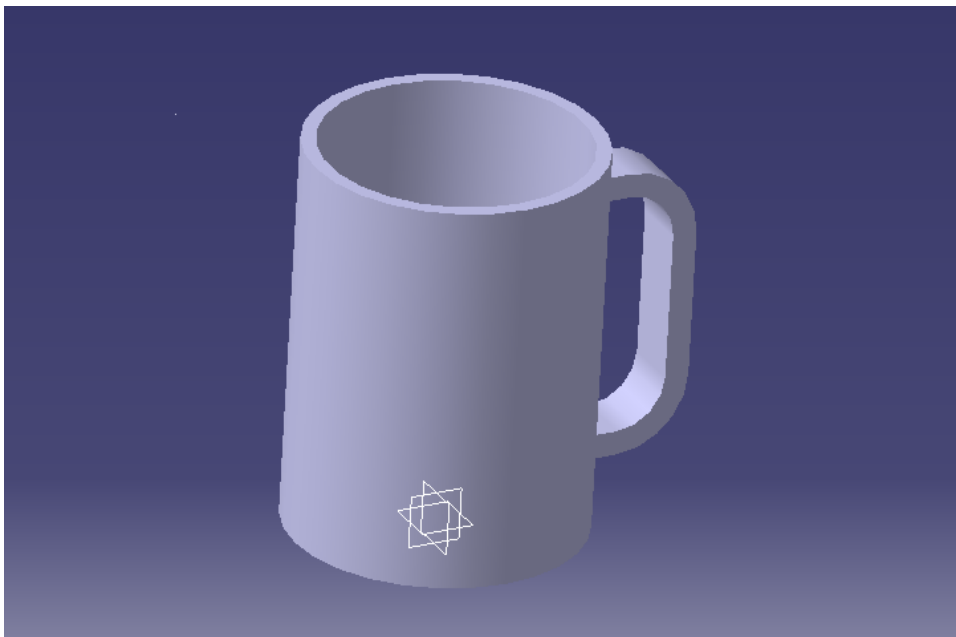
2. Rozkład temperatury w kubku szklanym

2.1. Symulacja ma na celu wyznaczenie rozkładu temperatury w szklanym kubku pod wpływem działania temperatury rzędu 400K.

Skład surowcowy : 99,11% SiO_2 , 0,1% Al_2O_3

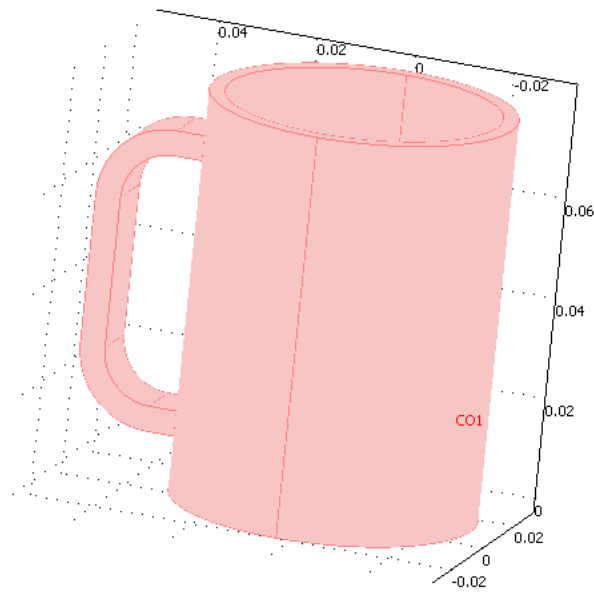
2.2. Wymiary kubka :

- średnica $d=60\text{mm}$
- wysokość $h=80\text{mm}$
- grubość ścianki $g=5\text{mm}$



Rys. 2. Szkic zaimportowany z programu CATIA V5

2.3. Model kubka w programie COMSOL Multiphysics



2.4. Obliczenia przepływu ciepła zostaną przeprowadzone zgodnie ze wzorem :

$$\delta_{ts} \rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} - \nabla \cdot (k \nabla T) = Q - \rho C_p u \nabla T$$

gdzie:

δ_{ts} - współrzędne skalowania w czasie

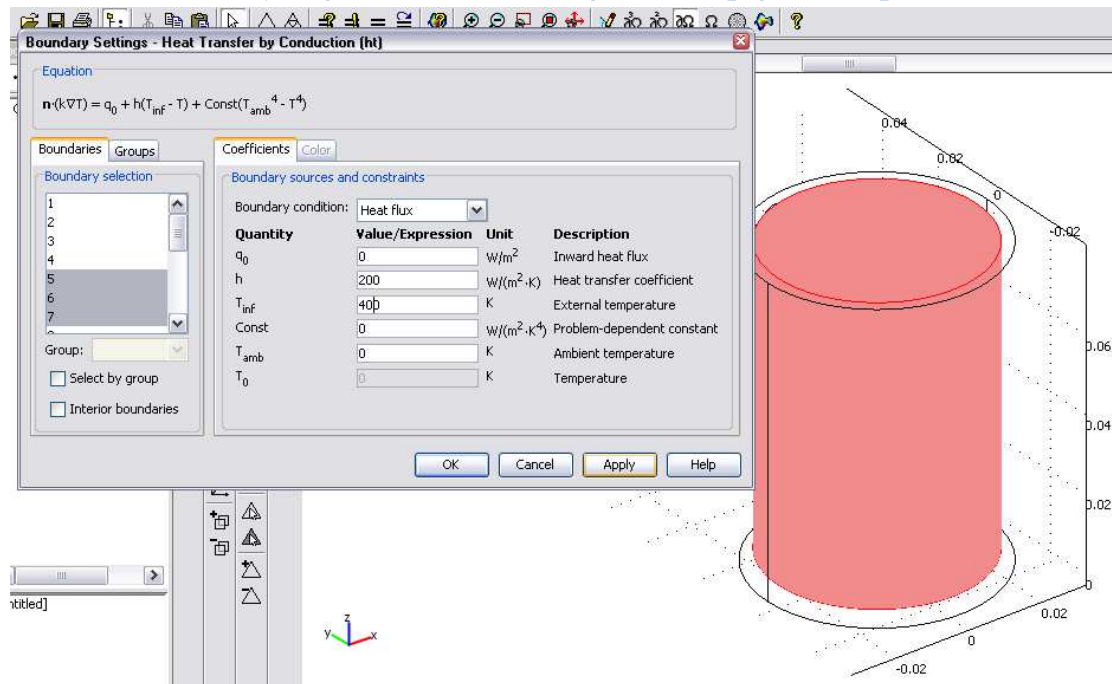
ρ -gęstość

C_p -pojemność

k -tensor przewodności cieplnej

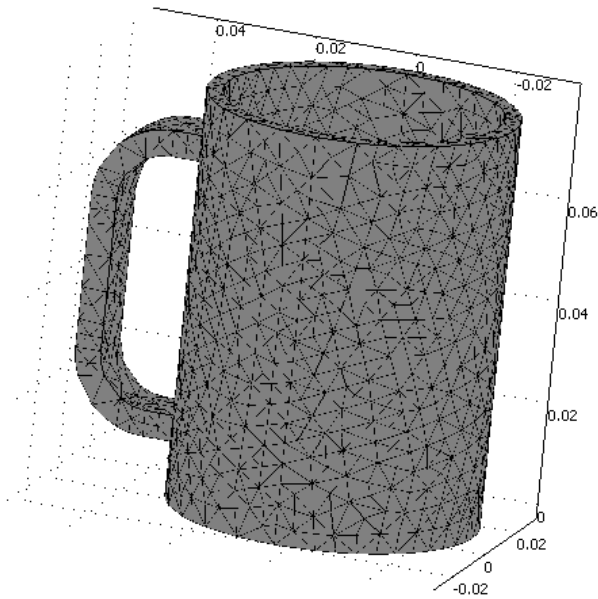
Q -źródło ciepła

2.5. Generujemy warunki analizy dla rozptywu ciepła w kubku

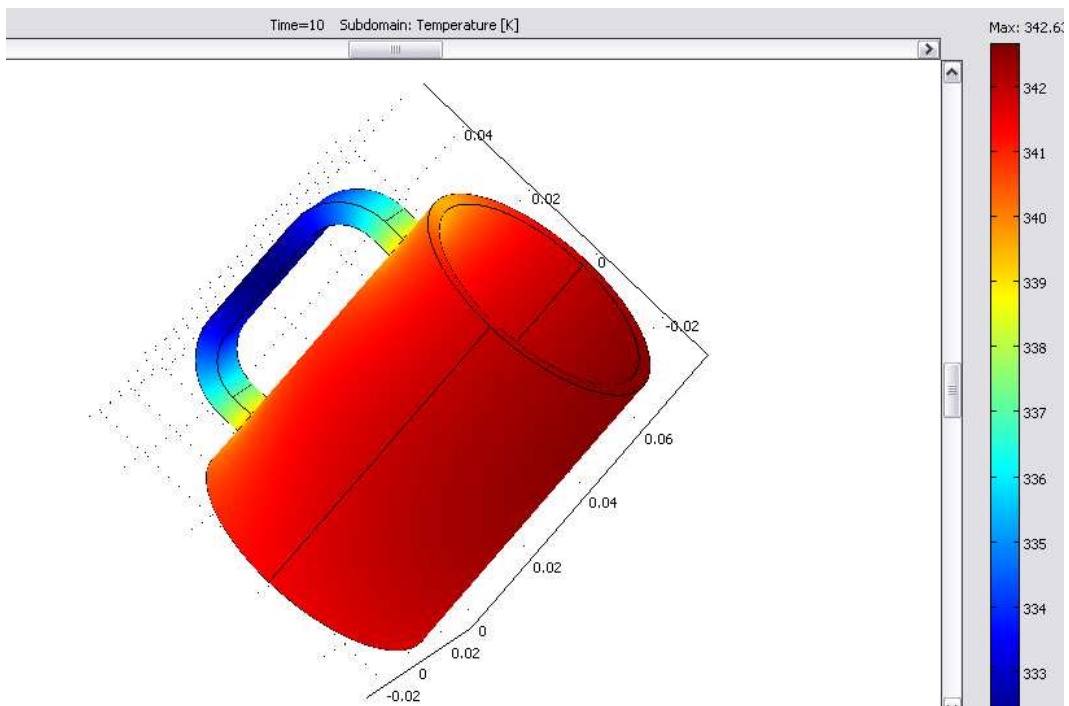


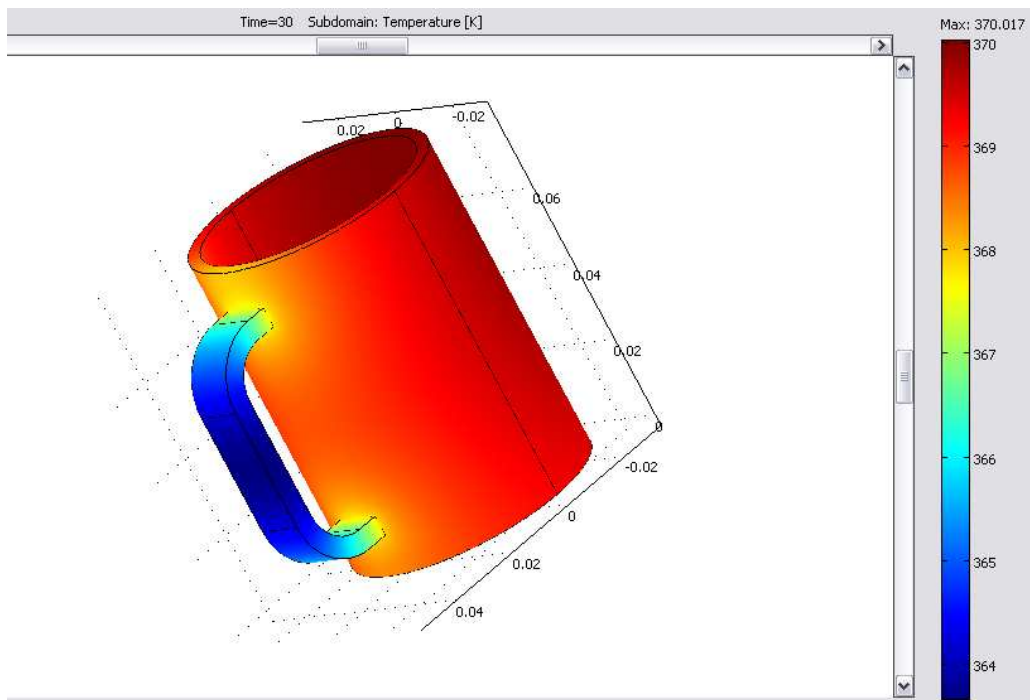
wyberamy powierzchnie, które będą miały bezpośrednią styczność z najwyższą temperaturą, wyznaczamy graniczną temperaturę 400K oraz współczynnik przewodzenia ciepła dla wybranego materiału.

2.6. Po analizie parametrów generujemy siatkę składającą się z 10 556 elementów



2.7. Dokonujemy analizy przepływu ciepła w ciągu 10 sekund i 30 sekund



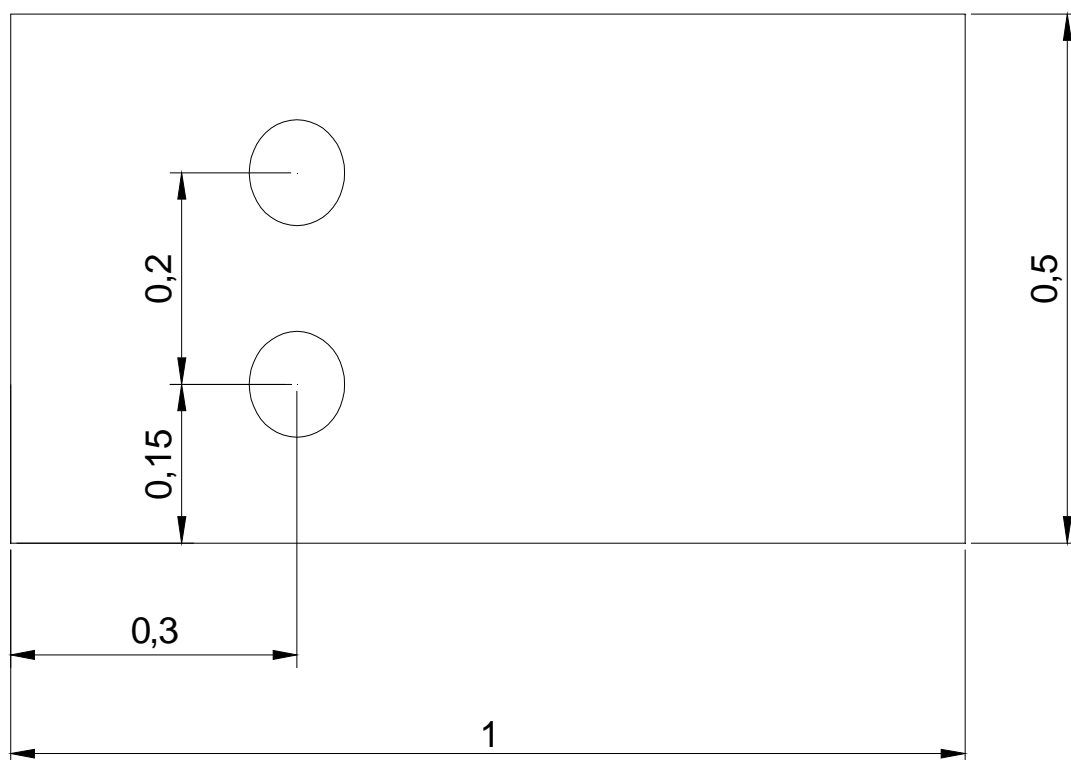


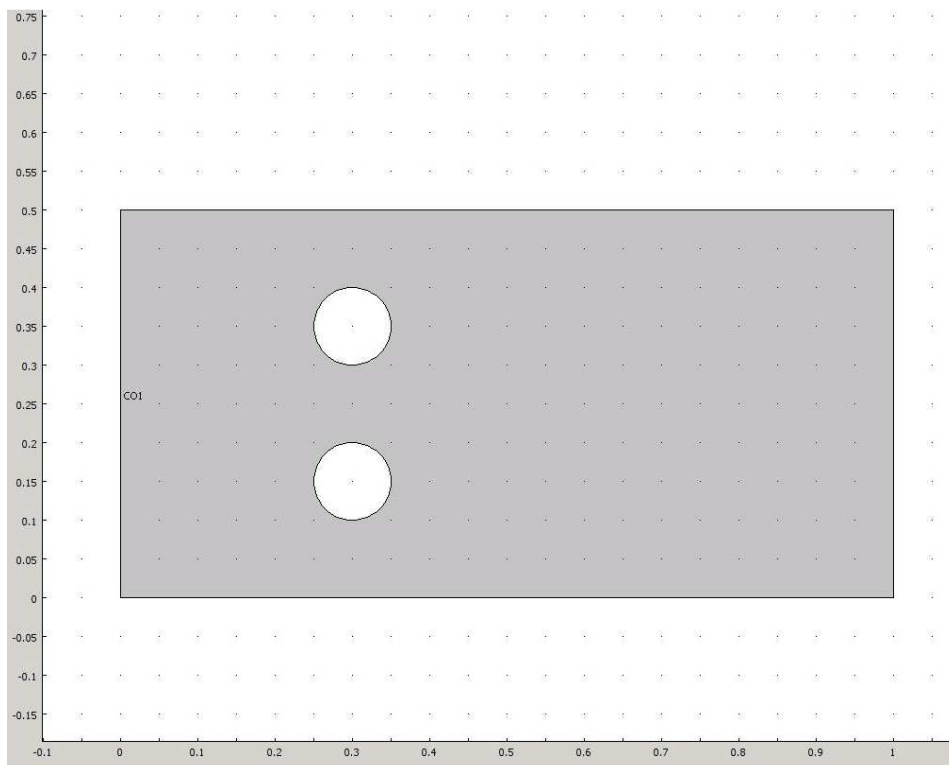
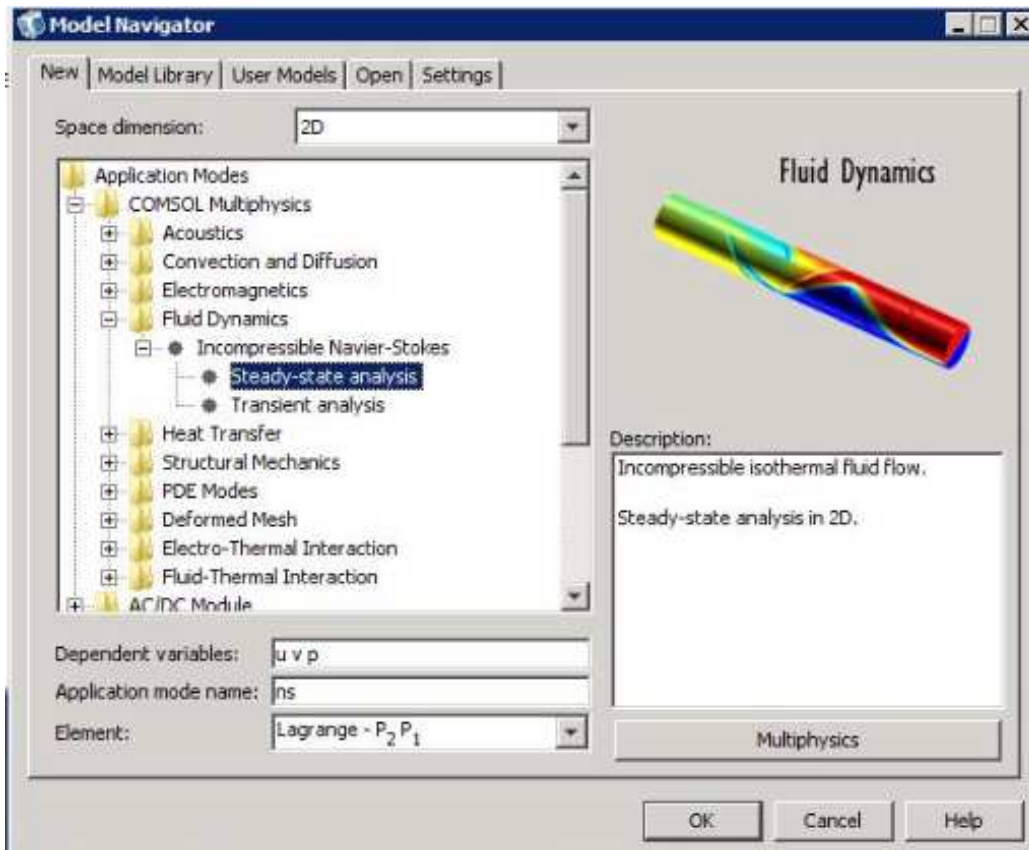
2.8. Wnioski:

Analiza MES zobrazowała nam rozkład temperatury po wlewu do szklanego kubka cieczy o temperaturze 400K (ok. 120°C). Jak widać nie ma większych różnic pomiędzy rozplywem temperatury po 10 sekundach i po 30 sekundach. Kubek pozostaje nadal w granicach temperatury początkowej, dzięki czemu uchwyt pozostaje chłodniejszy i umożliwia przenoszenie kubka z gorącą cieczą.

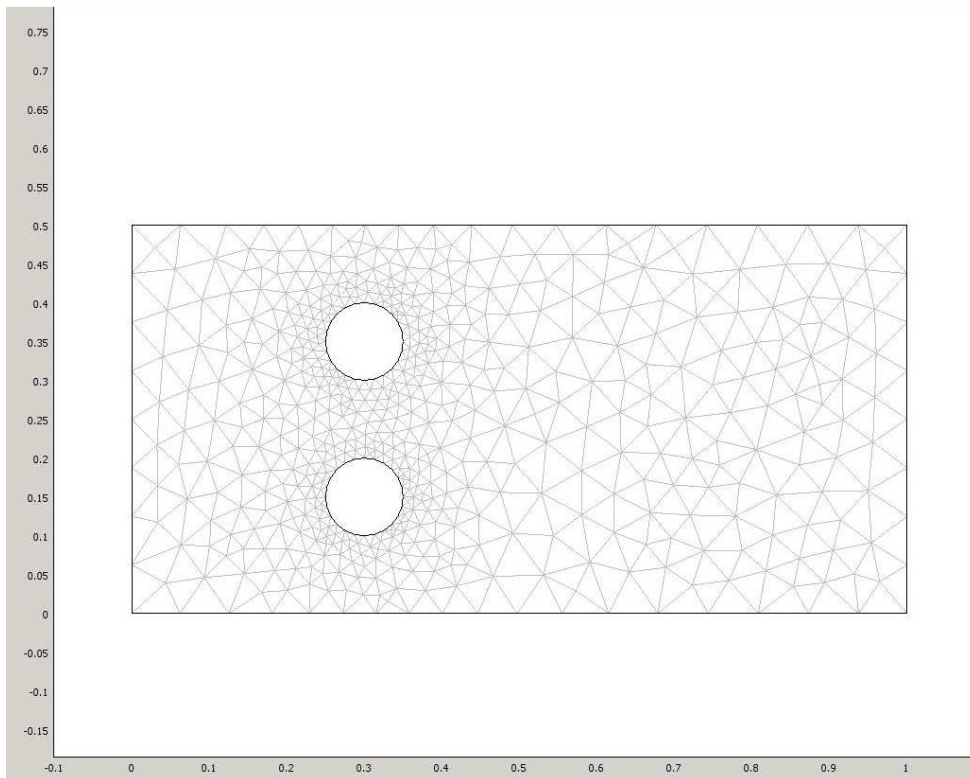
3. Przepływ powietrza przez stalową płytę z dwoma przelotowymi otworami

Elementem przepływu powietrza jest dowolna płyta z otworami, w których można umieścić kołki

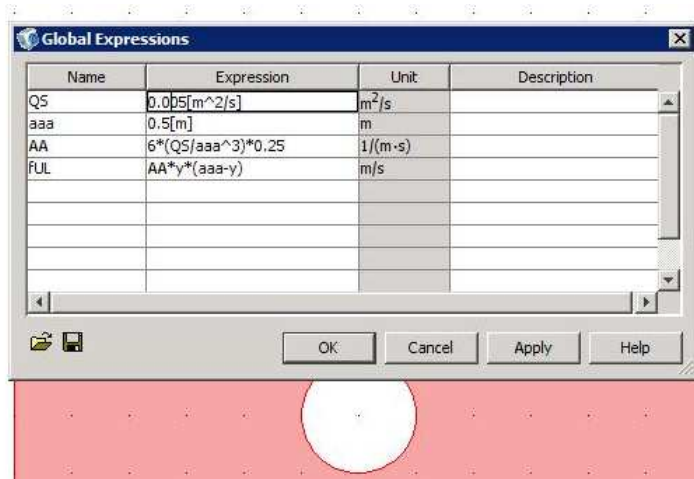




generowanie siatki elementów skończonych



Wprowadzenie danych i warunków brzegowych



Subdomain Settings - Incompressible Navier-Stokes (ns)

Equations

$$\rho \mathbf{u} \cdot \nabla \mathbf{u} = \nabla \cdot [-p\mathbf{I} + \eta(\nabla \mathbf{u} + (\nabla \mathbf{u})^T)] + \mathbf{F}$$

$$\nabla \cdot \mathbf{u} = 0$$

Subdomains | Groups

Subdomain selection

1

Group:

Select by group

Active in this domain

Physics | Init | Element | Color

Fluid properties and sources/sinks

Library material: Load...

Quantity	Value/Expression	Unit	Description
ρ	1e3	kg/m ³	Density
η	8e-3	Pa·s	Dynamic viscosity
F_x	0	N/m ³	Volume force, x-dir.
F_y	0	N/m ³	Volume force, y-dir.

Artificial Diffusion...

OK Cancel Apply Help

Boundary Settings - Incompressible Navier-Stokes (ns)

Equation

$$\mathbf{u} = -U_0 \mathbf{n}$$

Boundaries | Groups

Boundary selection

1
2
3
4
5
6
7

Group:

Select by group

Interior boundaries

Coefficients | Color/Style

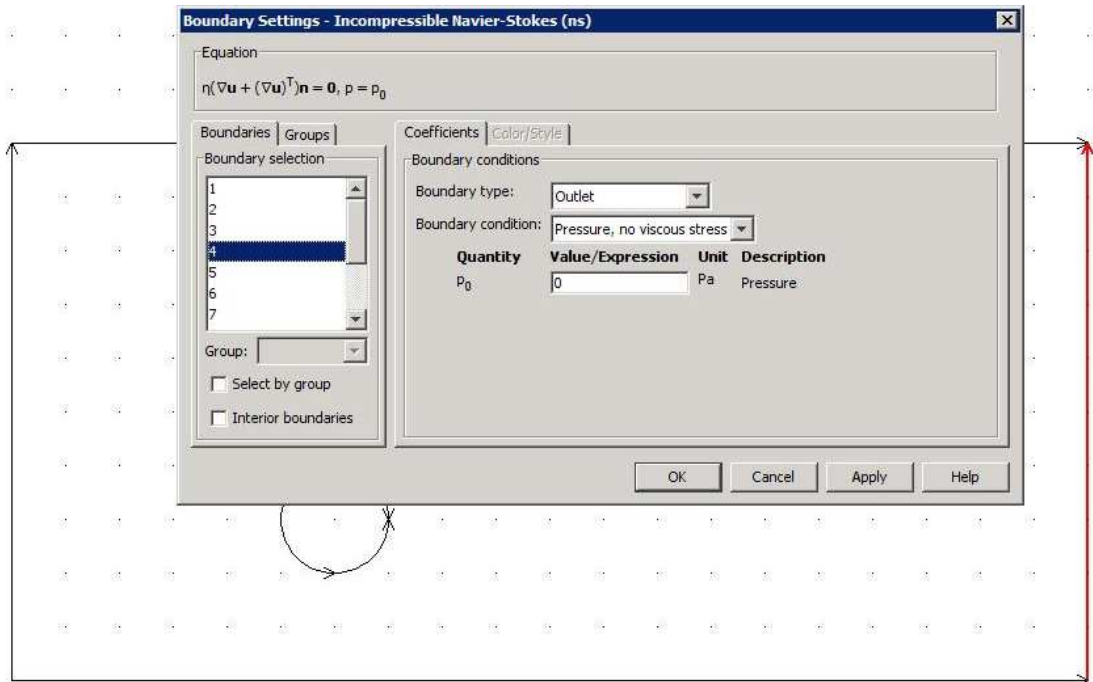
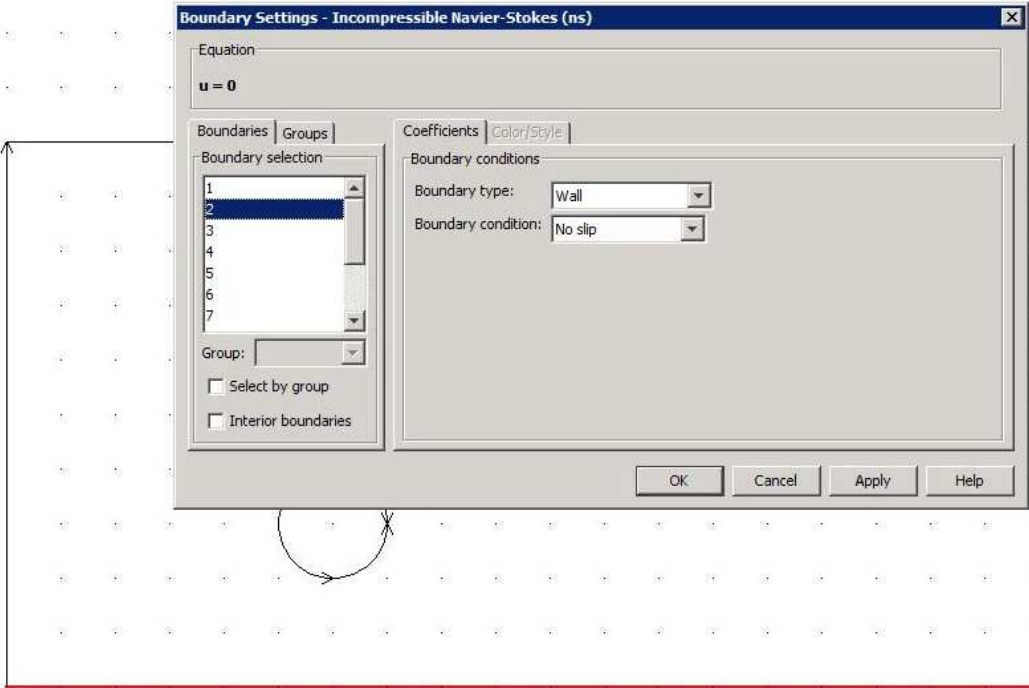
Boundary conditions

Boundary type: Inlet

Boundary condition: Velocity

Quantity	Value/Expression	Unit	Description
<input type="radio"/> u_0	0	m/s	x-velocity
<input type="radio"/> v_0	0	m/s	y-velocity
<input checked="" type="radio"/> U_0	FUL	m/s	Normal inflow velocity

OK Cancel Apply Help



Wynik

