

Projekt zaliczeniowy. Metoda elementów skończonych.

dr hab. Tomasz Stręka

Wykonali:
Szymon Tobijas
Łukasz Pasiciel

Poznań, 2010

Spis treści

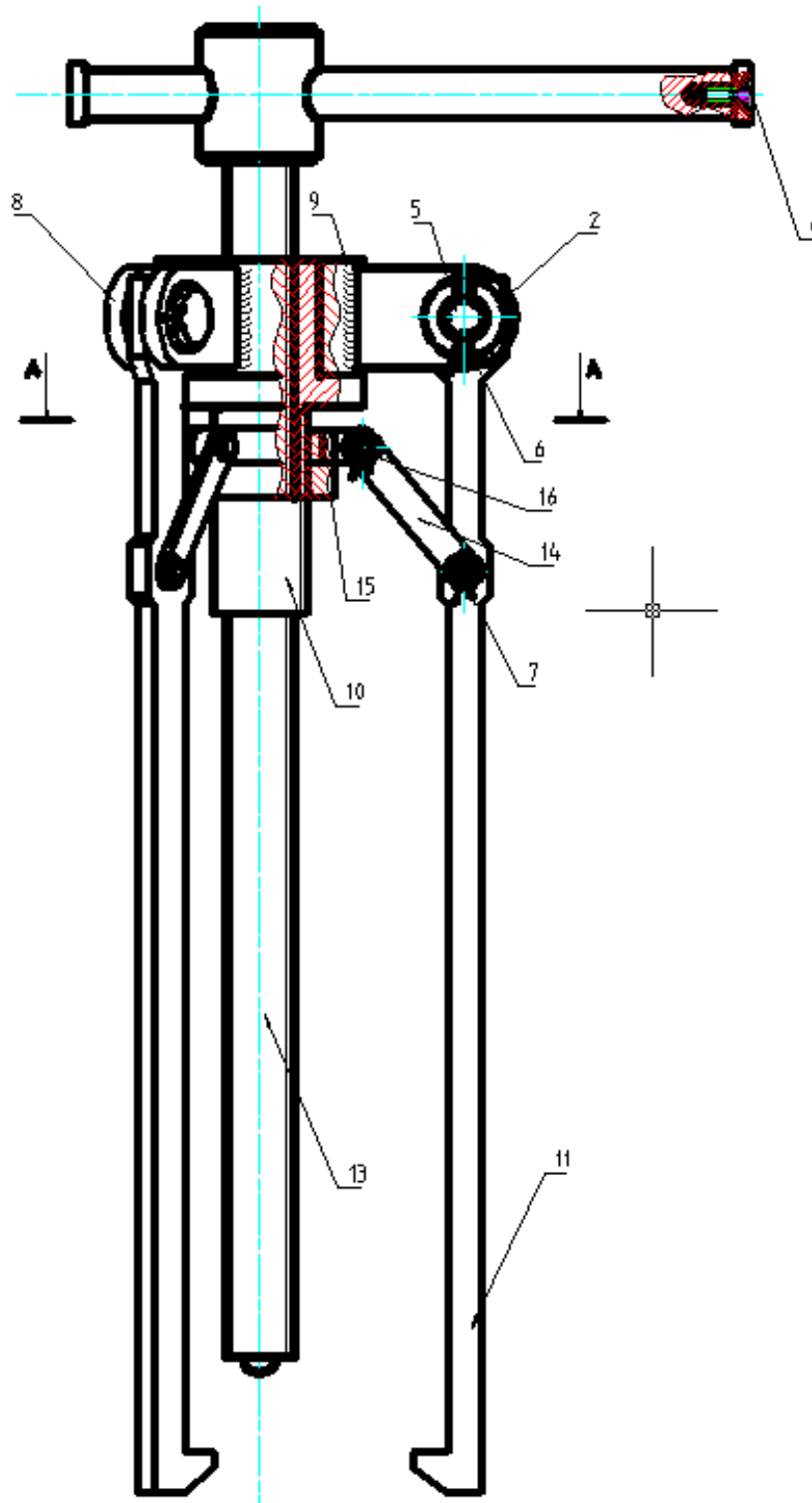
1. Analiza naprężenie oraz odkształceń w jednej z łap ściągacza	2
1.1 Opis przedmiotu	2
1.2 Wykonywane czynności	5
1.2 Wyniki i wnioski	7
2. Analiza przepływu cieczy w łazienkowej słuchawce natryskowej	7
2.1 Opis przedmiotu	8
2.2 Wykonywane czynności	9
2.2 Wyniki i wnioski	
3. Przepływ ciepła przez grzejnik łazienkowy.	11
3.1 Opis przedmiotu	11
3.2 Wykonywane czynności	11
3.3 Wyniki i wnioski	12

1. Analiza naprężenie oraz odkształceń w jednej z łap ściągacza.

1.1 Opis przedmiotu.

Przedmiotem badanym jest element ściągacza do łożysk zaprojektowanego przeze mnie, a mianowicie „łapa”. Poniżej mamy rysunek wykonawczy „łapy” oraz model łapy wykonany w programie Comsol Multiphysics 3.4.

a) Złożeniowy (jakość nienajlepsza, ale chodzi tylko o wyjaśnienie)

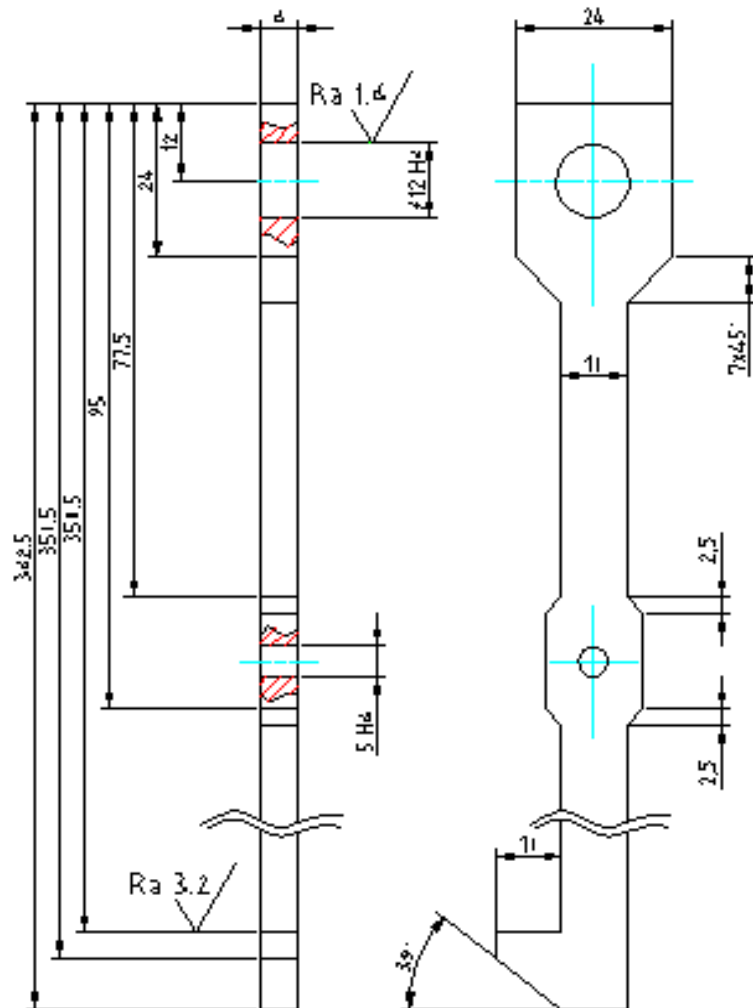


b) Wykonawczy

UTWORZONY PRZEZ PROGRAM EDUKACYJNY FIRMY AUTODESK⁴

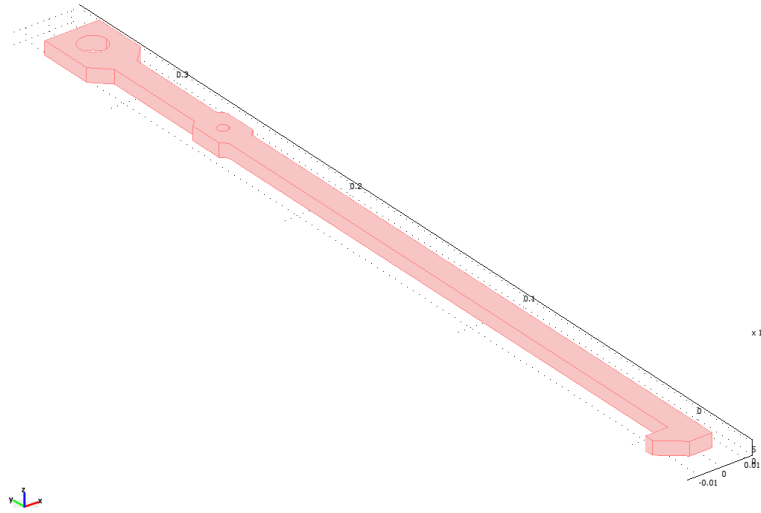
12	H6	12.07	13.07
5	H6	22.09	23.09
Wymiar	Pasowanie		

Ra 12.5 / (Ra 3.2)



NAZWA PLIKU C:\Users\Tobiasz\Desktop\Tobiasz	NR FFCM	ARKUSZ	SKALA 1:1
FORMAT A4	RYSOWAŁ 2111-12-28 Szymon Tobiasz		RYSOWAŁ Szymon Tobiasz
RYSOWAŁ	RYSOWAŁ		
RYSOWAŁ	RYSOWAŁ		NR RYS. -SL.03
ZATW.	ZATW.		
WYPRÓB.	WYPRÓB.		
WER.	WER.		
WYKONAWCA	WYKONAWCA		

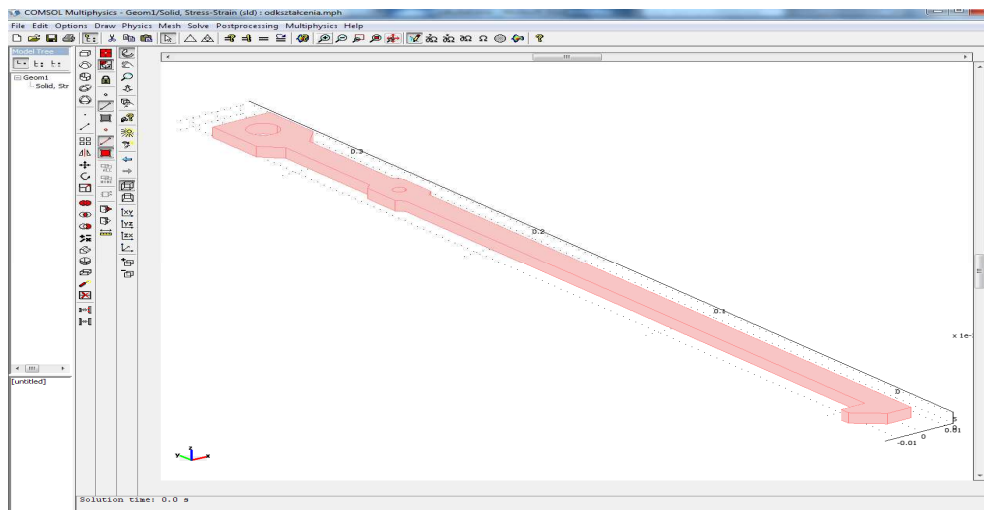
c) Model stworzony w Comsol Multiphysics 3.4



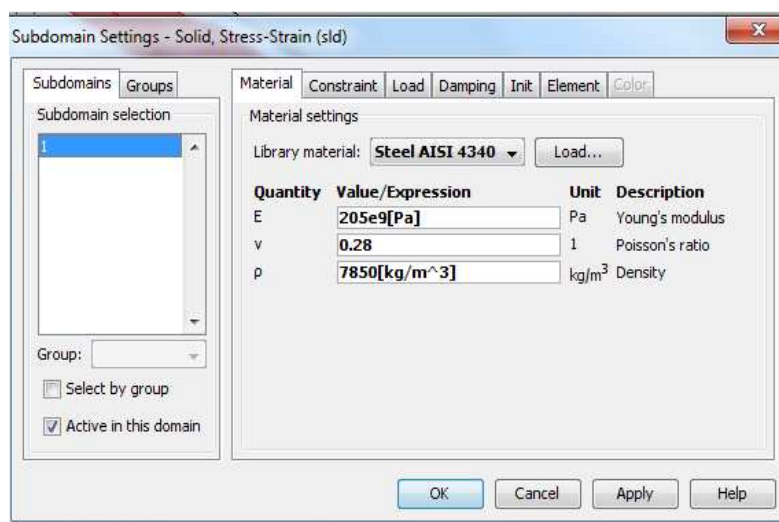
1.2 Wykonywane czynności.

W celu przybliżenia warunków pracy modelu utwierdziłem go na powierzchniach otworów z czego większy otwór miał blokować ruch w osi Y zaś mniejszy w osi X, gdyż jak widzimy z rysunku złożeniowego ściązacza mniejszy otwór służy do dopasowania szerokości szczęk to ściąganego łożyska.

a) stworzenie modelu

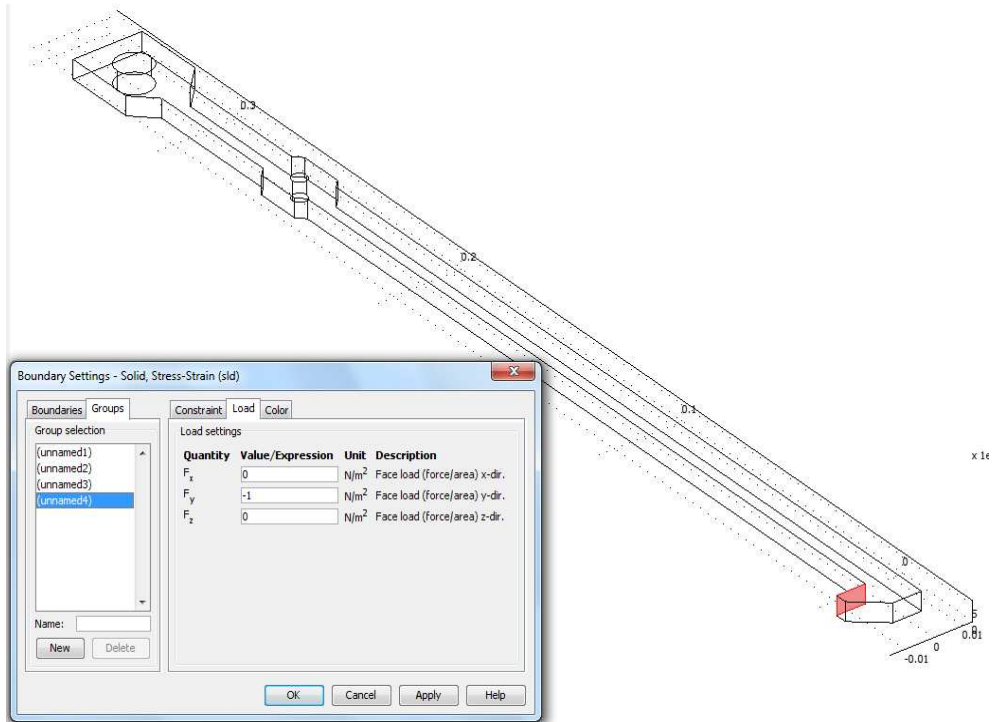


b) Wybór ustawień.

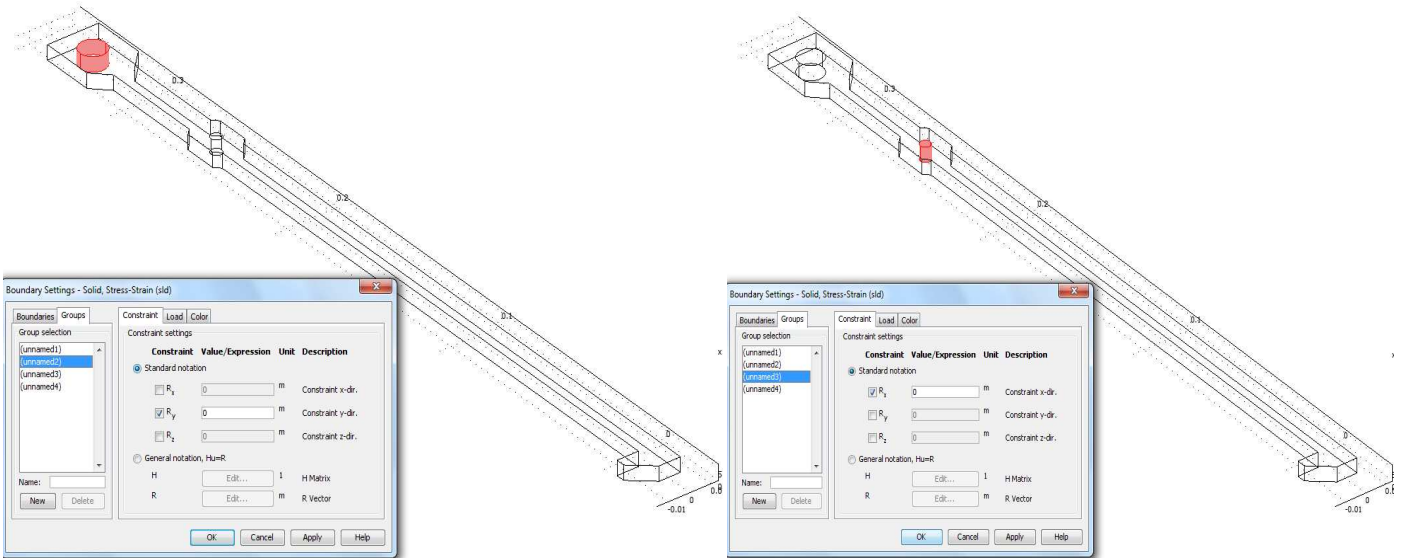


c) Warunki brzegowe.

- Płaszczyzna obciążona



- Płaszczyzny utwierdzone

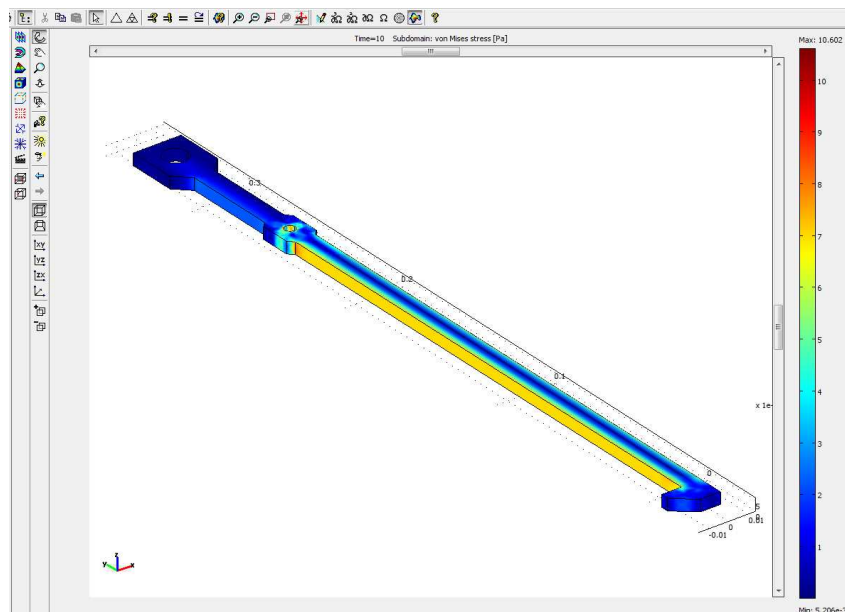


d) Następnie wygenerowałem siatkę uaktualniłem model oraz rozwiązałem problem.

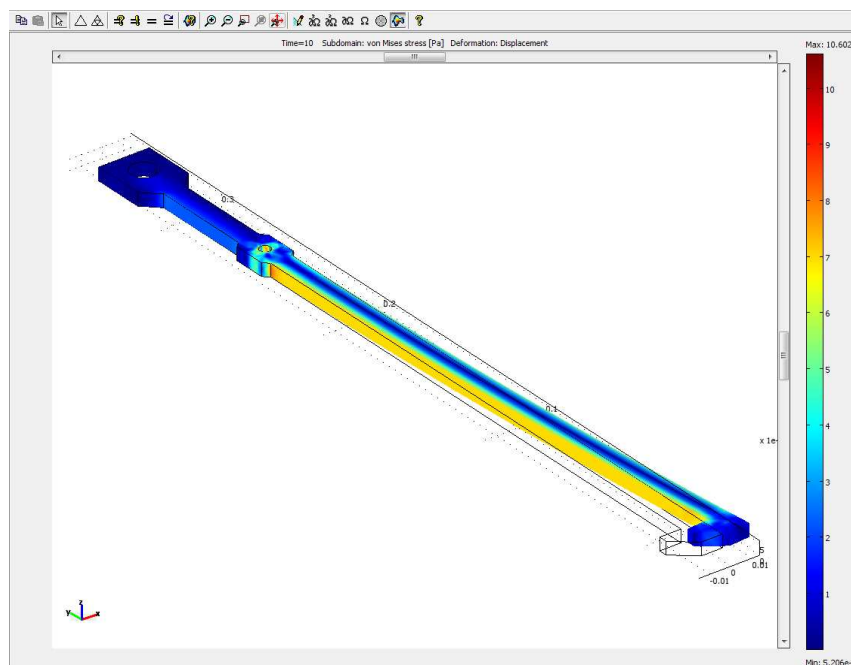
1.3 Wyniki i wnioski.

a) Otrzymane wyniki.

- **Naprężenia**



- **Odształcenia**



b) Wnioski.

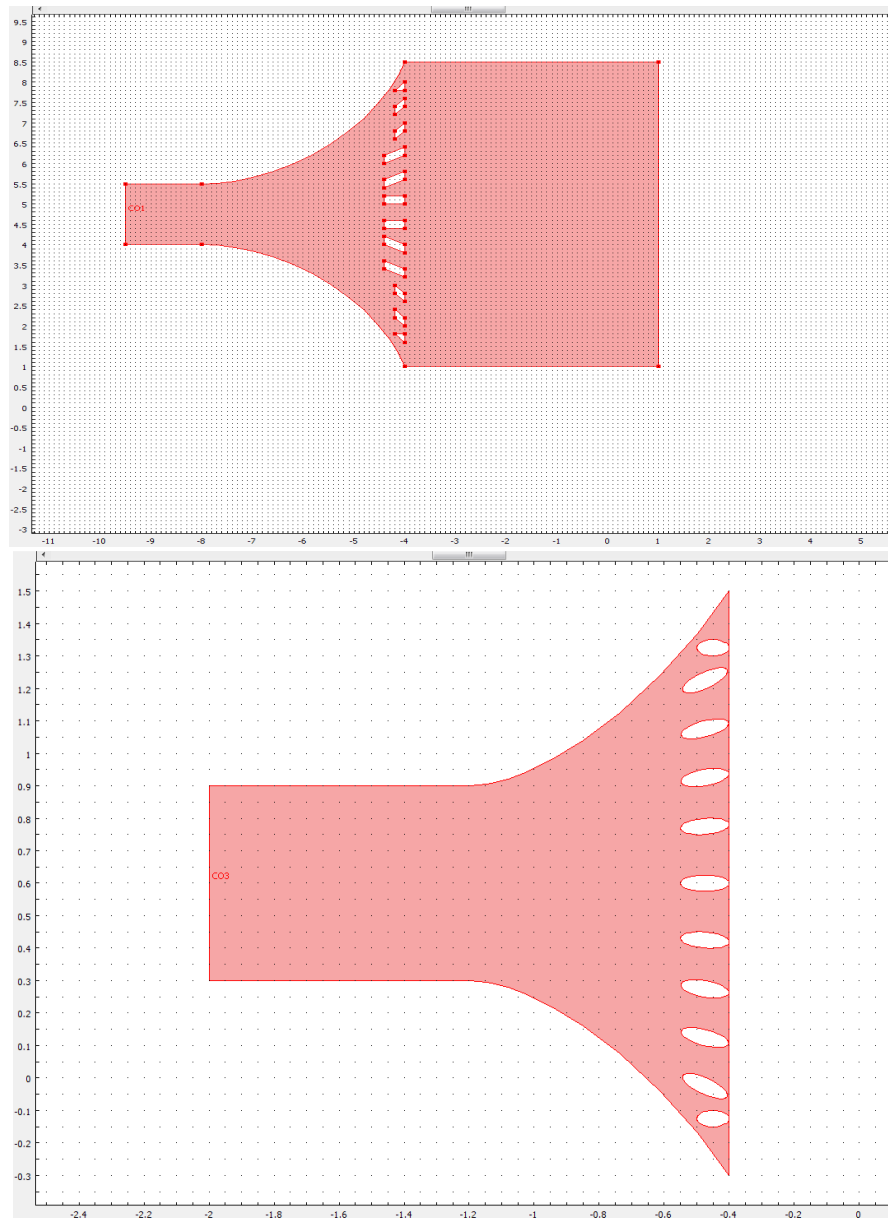
Jak widzimy z przeprowadzonej analizy wynika, że łąpa ściągacza nie jest tylko rozciągana lecz i zginana, tak więc mamy tu styczność z zginaniem mimośrodowym. Program Comsol Multiphysics pokazuje nam jak będą rozkładać się naprężenia w łapie oraz które miejsca powinny być

pogrubione lub wykonane z lepszej jakości materiału gdyż są szczególnie narażone na zniszczenie.

2. Analiza przepływu cieczy w łazienkowej słuchawce natryskowej

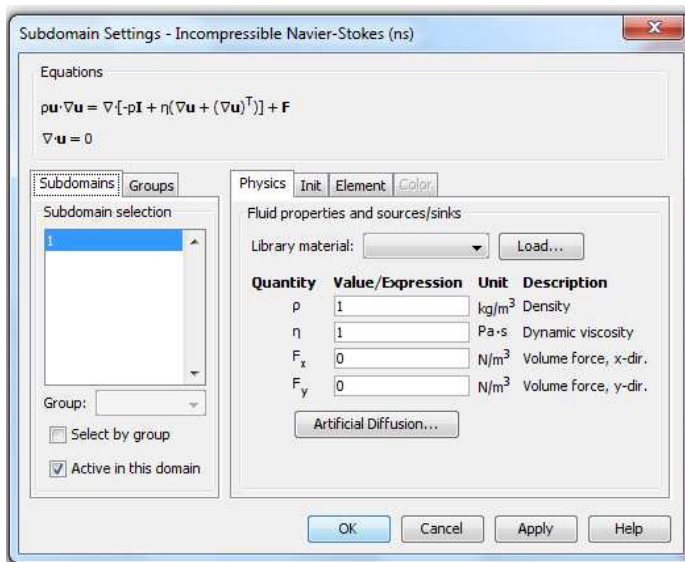
2.1 Opis przedmiotu

Poniższy rysunek przedstawia pierwszy model stworzony w comsolu mający na celu przybliżyć warunki przepływu wody w słuchawce łazienkowej, jednak elementy wycięte z modelu w celu stworzenia szczelin słuchawki mają zbyt ostre krawędzie dlatego też program w tym miejscu znacznie zagęścił siatkę i ostatecznie nie dokonał obliczeń dlatego też stworzyłem podobny model z innymi otworami (rysunek kolejny).

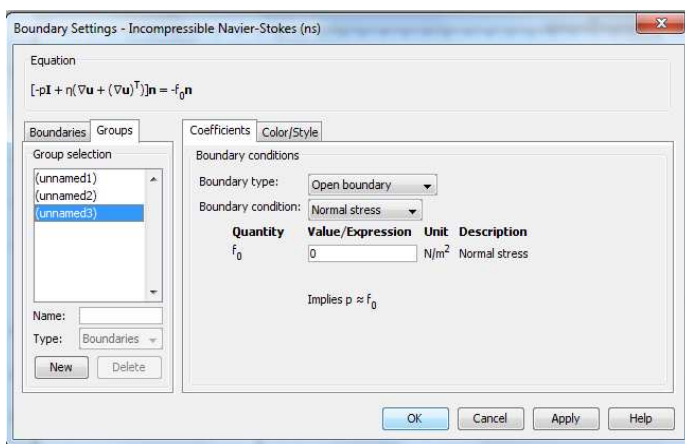
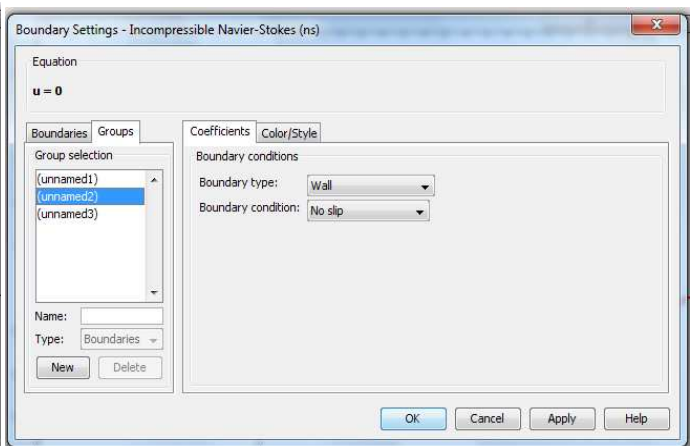
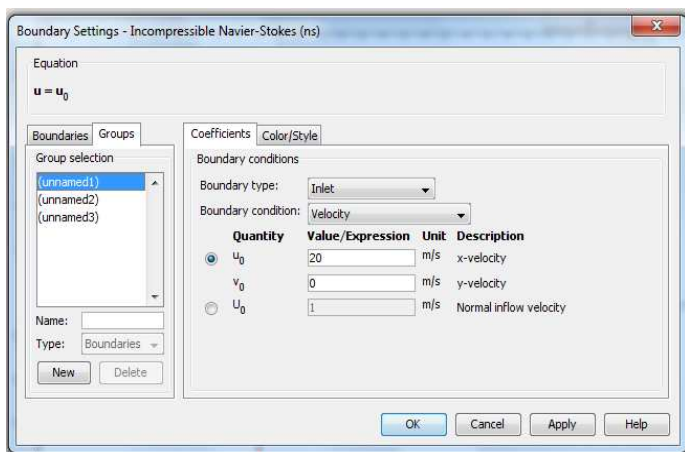


2.2 Wykonywane czynności

- Stworzenie modelu 2D (jak wyżej)**
- Wybór ustawień głównych.** Chciałem aby to była woda jednak dla wybraniu w programie odpowiedniej cieczy program nie rozwiązuje problemu, dlatego też gęstość i współczynnik lepkości wprowadziłem sam.



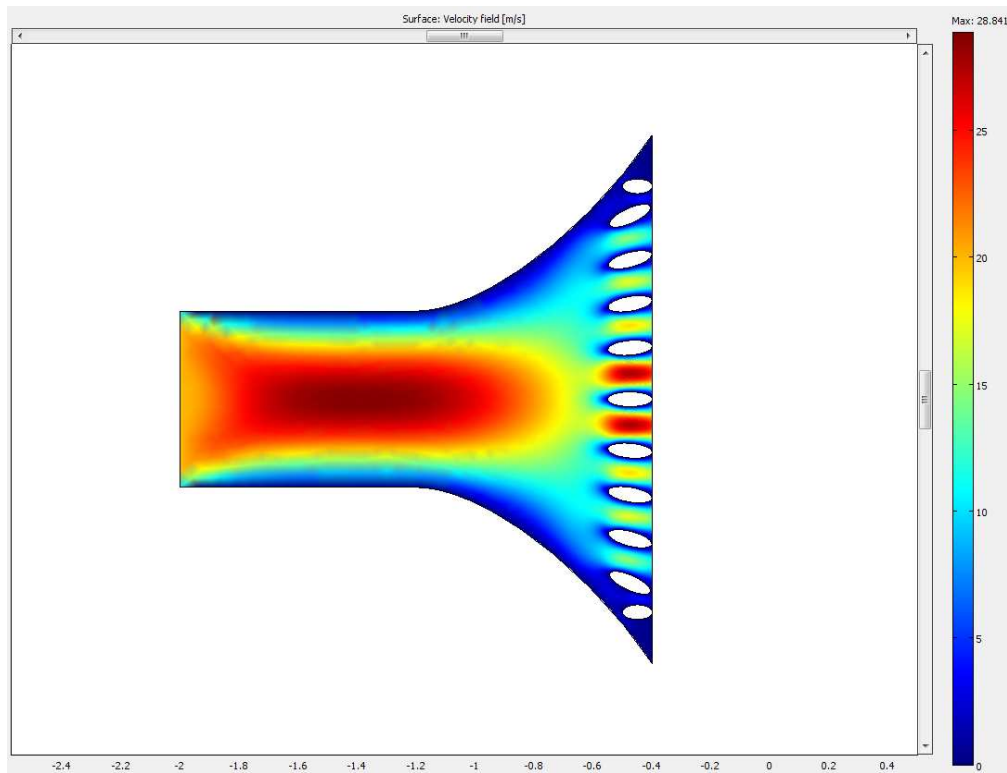
c) **Warunki brzegowe.** Lewa ściana ustawiona jak źródło wpływu cieczy, zaś prawa jako ujście, reszta ścian standardowo przepływ bez poślizgu na ścianach.



d) **Pozostałe czynności standardowo-** generujemy siatkę, uaktualniamy model oraz rozwiązujemy problem.

2.3 Wyniki i wnioski

a) Wyniki



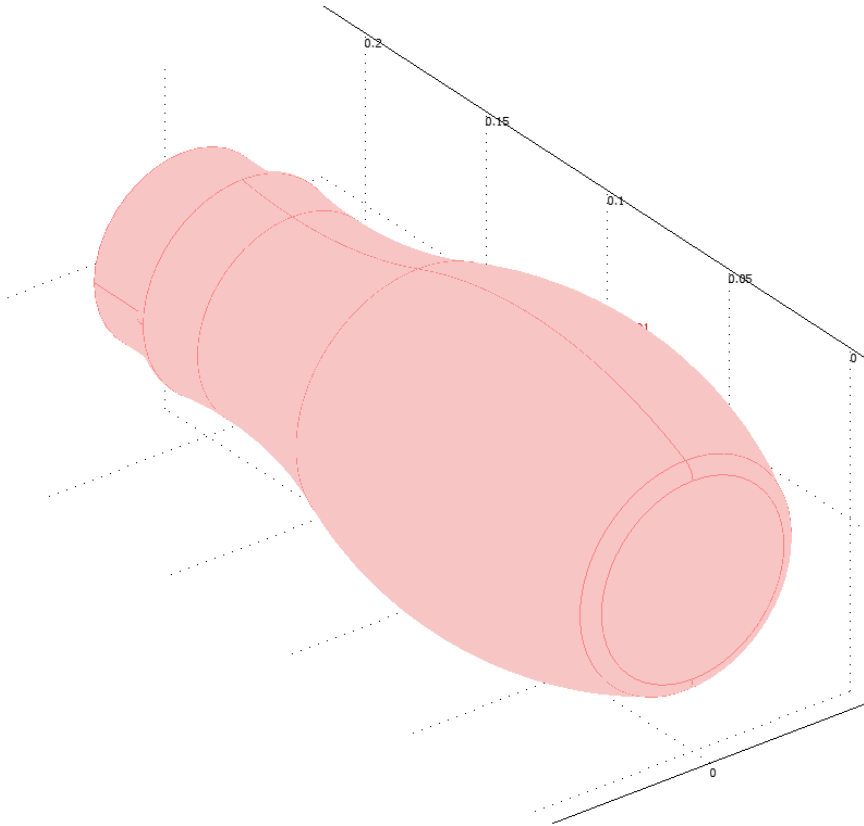
b) Wnioski

Po nadaniu modelowi odpowiednich ustawień i rozwiązaniu problemu widzimy jak przedstawia się rozkład ciśnienia w słuchawce łazienkowej. Patrząc na wyniki widzimy, że największe ciśnienie mamy w środkowej części słuchawki oraz w dwóch środkowych szczelinach dlatego też najwięcej wody leci wprost na nas. Program umożliwia nam sprawdzenie przepływu cieczy w różnych elementach lub innych płynów czy gazu jeżeli nie wiemy jak dana substancja będzie pokonywać daną drogę. Program ten nie jest jednak doskonały trzeba znać podstawowe prawa fizyczne jakie są związane z danym zjawiskiem oraz podstawowe wielkości jednak i tak w gruncie rzeczy nie możemy być pewni czy program wykona obliczenia, gdyż nie zawsze da się obliczyć dany problem, a także nie każdy komputer jest w stanie podołać zapotrzebowaniom programu.

3. Przepływ ciepła przez grzejnik łazienkowy.

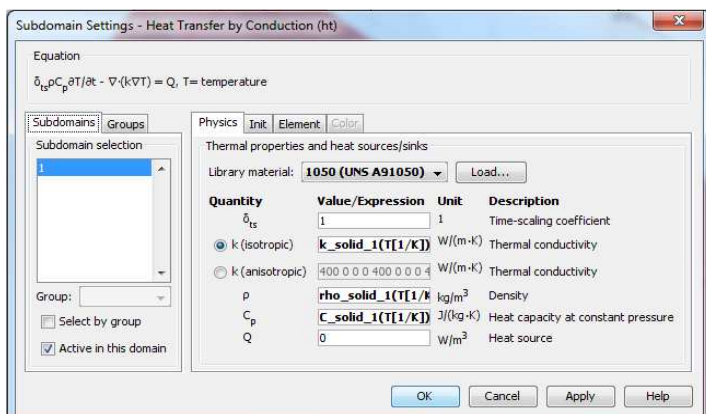
3.1 Opis przedmiotu

Wybrany przez mnie przedmiot to puszka aluminiowa produktu „Actimel”, która do połowy wypełniona jest substancją o temperaturze 57 °C. Model 3D poniżej. Celem doświadczenia jest sprawdzenie po jakim czasie cała puszka nagrzej się do jednakowej temperatury.

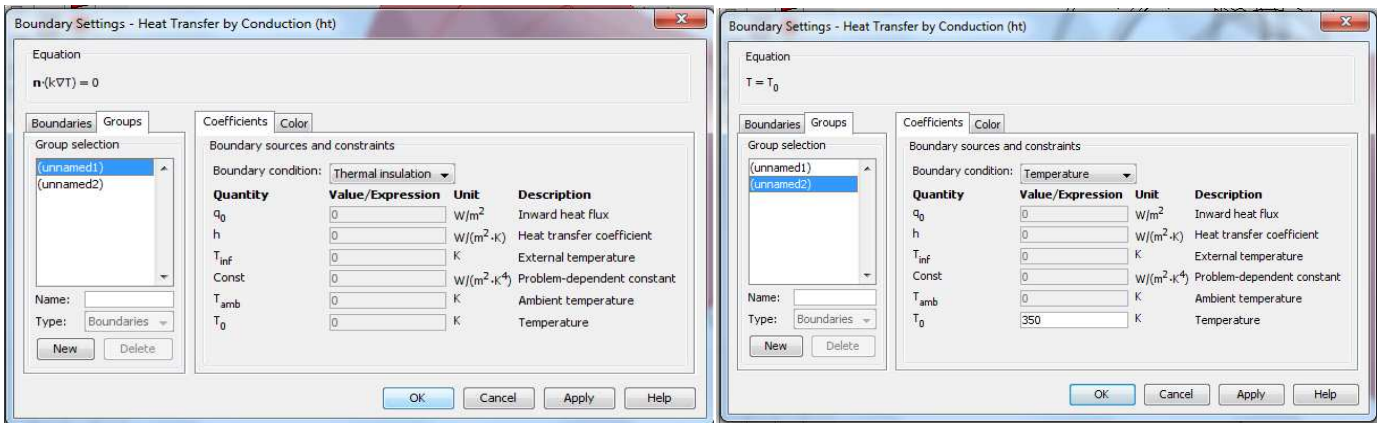


3.2 Wykonywane czynności

- Importowanie modelu przez program z programu Inventor.
- Wybór ustawień głównych.



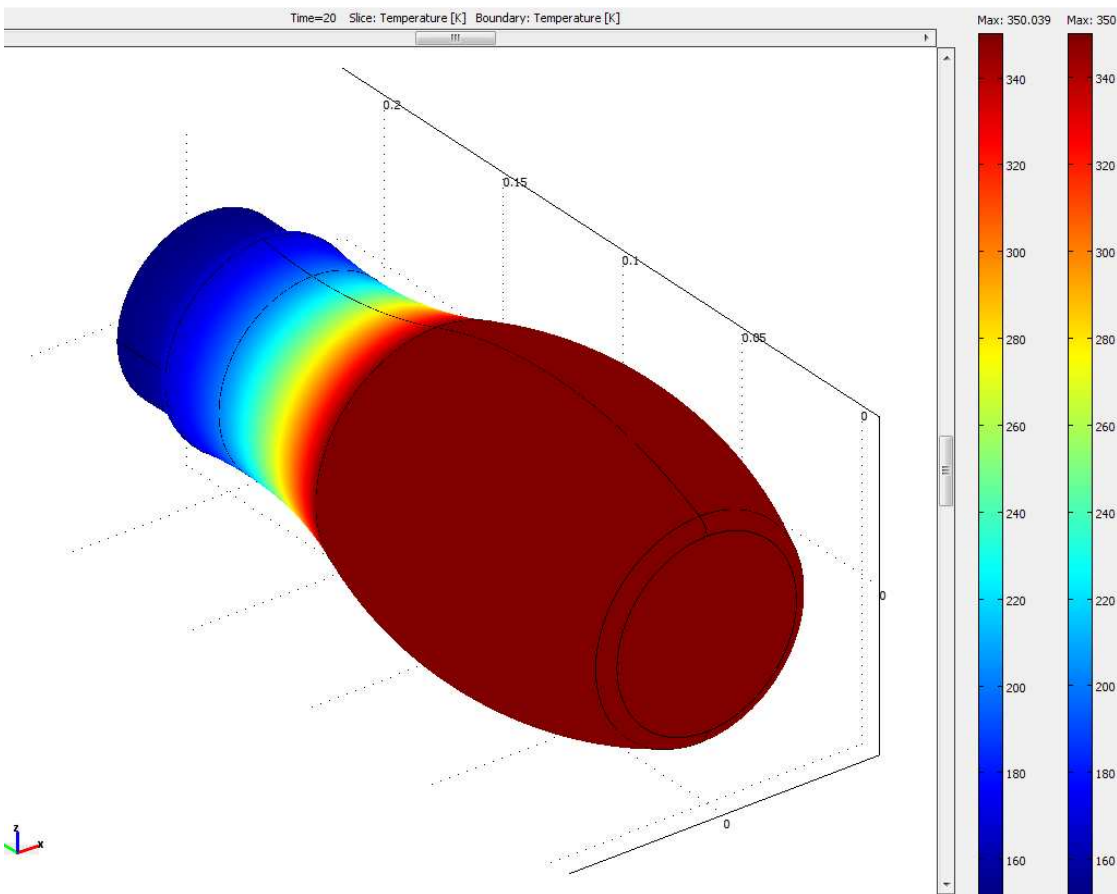
- Wybór warunków brzegowych



d) Pozostałe czynności standardowo- generujemy siatkę, uaktualniamy model oraz rozwiązujemy problem.

3.3 Wyniki i wnioski

a) Wyniki. Rozkład temperatury po upływie 20 sekund.



d) Wnioski.

W przeprowadzonym doświadczeniu widzimy jak rozkłada się temperatura w wprowadzonym modelu. Jak widzimy temperatura w całym modelu nigdy nie będzie taka sama gdyż cały czas będzie jakaś, bardzo mała, różnica temperatur między ściankami mającymi temperaturę 350K, a tymi co tą temperaturę absorbują. Program pozwala nam rozpatrywać różnego rodzaju sytuacje przewodnictwa cieplnego, zarówno sytuacje stacjonarne jak i niestacjonarne, jednak tak jak pisałem wyżej program do rozwiązania problemu o złożonych kształtach i różnie rozmieszczonych źródłach energii potrzebuje nowego komputera o zaawansowanych podzespołach. W przeciwnym wypadku obliczenia mogą trwać bardzo długo lub w ogóle program odmówi współpracy.