



Budowa Maszyn i Zarządzanie

Mechanika i Budowa Maszyn

Konstrukcje Maszyn i Urządzeń

Semestr VII

Rok akademicki 2011/2012

LABORATORIUM MES- PROJEKT

Wykonali:

Kinga Giera-Karkosz

Łukasz Leszczyński

Prowadzący:

dr hab. inż. Tomasz Stręk

1. Przewodzenie ciepła w silikonowej formie do wypieków muffinek.

a) Opis modelu.

Modelem w badaniu przewodzenia ciepła została silikonowa forma do wypieków muffinek lub innego rodzaju ciasteczek. Istnieją takie formy w postaci silikonowej lub metalowej.

Właściwości silikonowej formy są następujące:

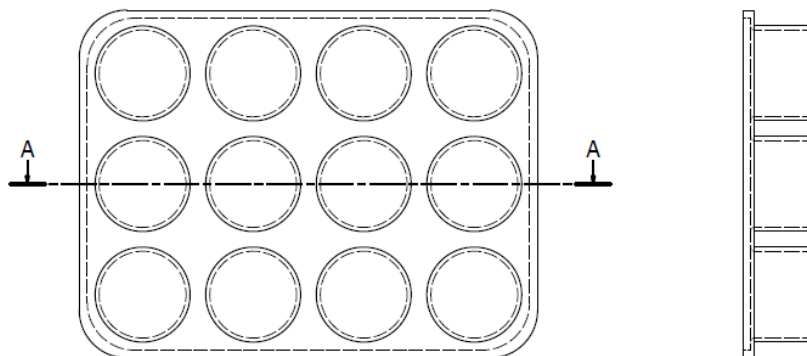
- nieprzywierająca powierzchnia
- trwałość koloru
- elastyczne, łatwa dają się zwinąć lub rolować
- wytrzymałe na skrajne temperatury: - 60 C do + 240 C stopni
- można myć w zmywarce
- można używać w kuchence mikrofalowej.

Forma posiada 12 gniazd. Mają one głębokość równą 5 cm.

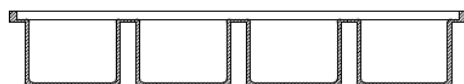
Poniżej przedstawiliśmy zamodelowaną formę, która jest obiektem naszych badań oraz



Rys. 1.1. Silikonowa forma do pieczenia.



A-A (1 : 2)



Rys.1.2. Przekrój formy do pieczenia.

b) Badanie modelu.

Warunkami badania było pieczenie w nagrzanym piekarniku silikonowej formy. Forma do muffinek wg założeń została umieszczona w nagrzanym piekarniku do temperatury do temp. 100°C oraz porównaniu zachowania formy w dwóch przypadkach:

- Pieczenie przez co rozumiemy nagrzewanie w temperaturze 180°C formy grzałką dolną piekarnika elektrycznego
- Nagrzewanie w temperaturze 180°C formy grzałkami dolną oraz górną piekarnika elektrycznego.

Sprawdzimy w ten sposób w jaki sposób zachowuje się silikonowa blaszka w zależności od miejsca jej nagrzewania.

Zaczęliśmy od importowania rysunku.

Do wykonania analizy program COMSOL używa następującego równania:

$$\delta t_s \rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} - \Delta(k \Delta T) = Q$$

δt_s - współczynnik skalowania w czasie

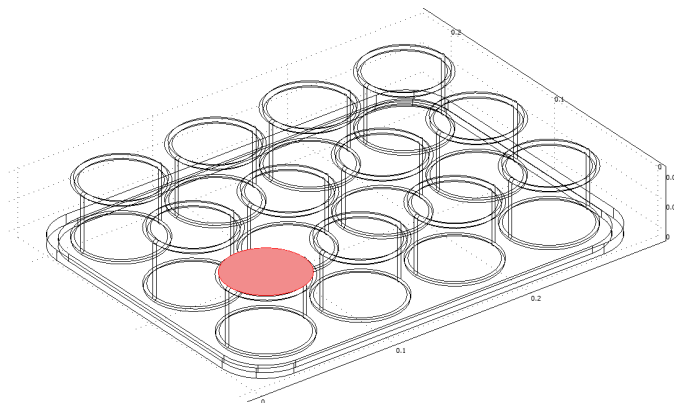
ρ - gęstość

C_p - pojemność cieplna

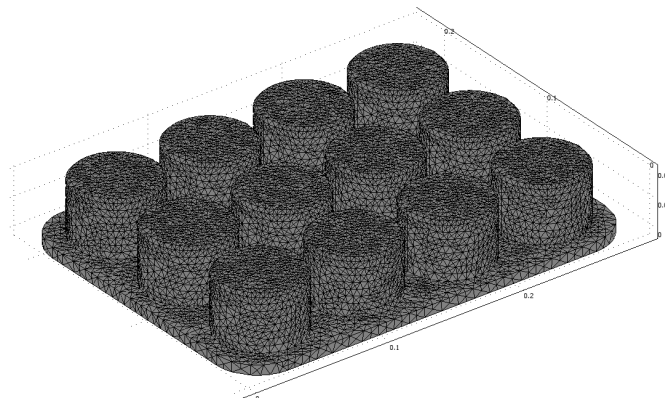
k - tensor przewodności cieplnej

Q - źródło ciepła

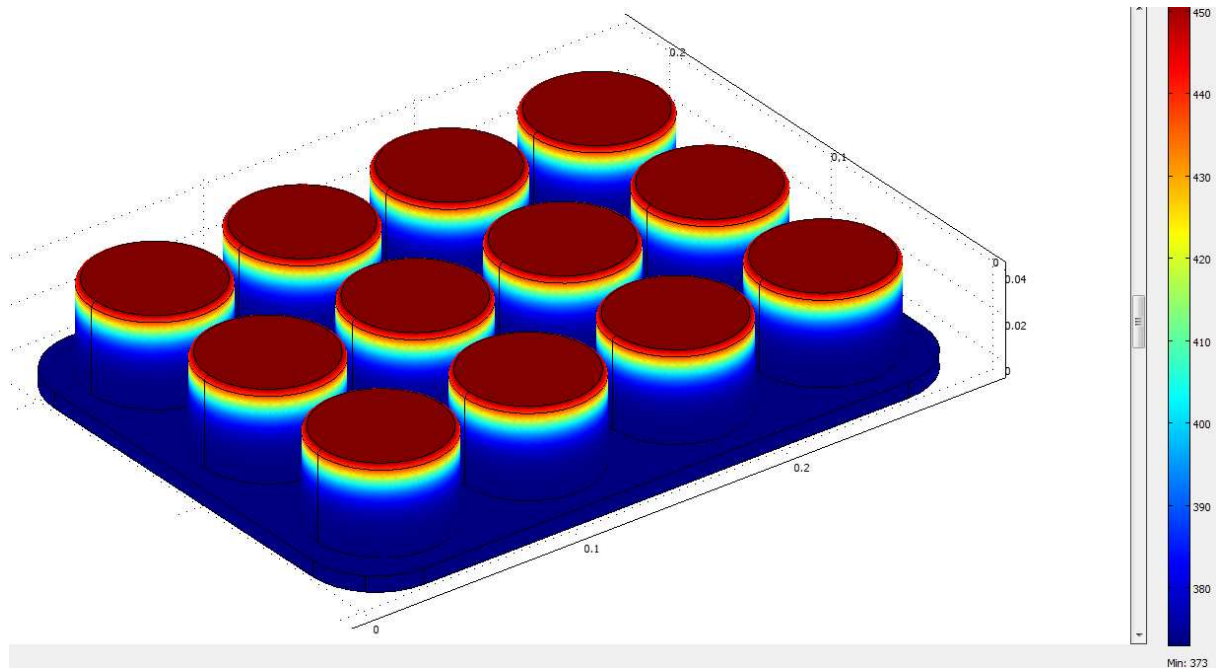
T - temperatura



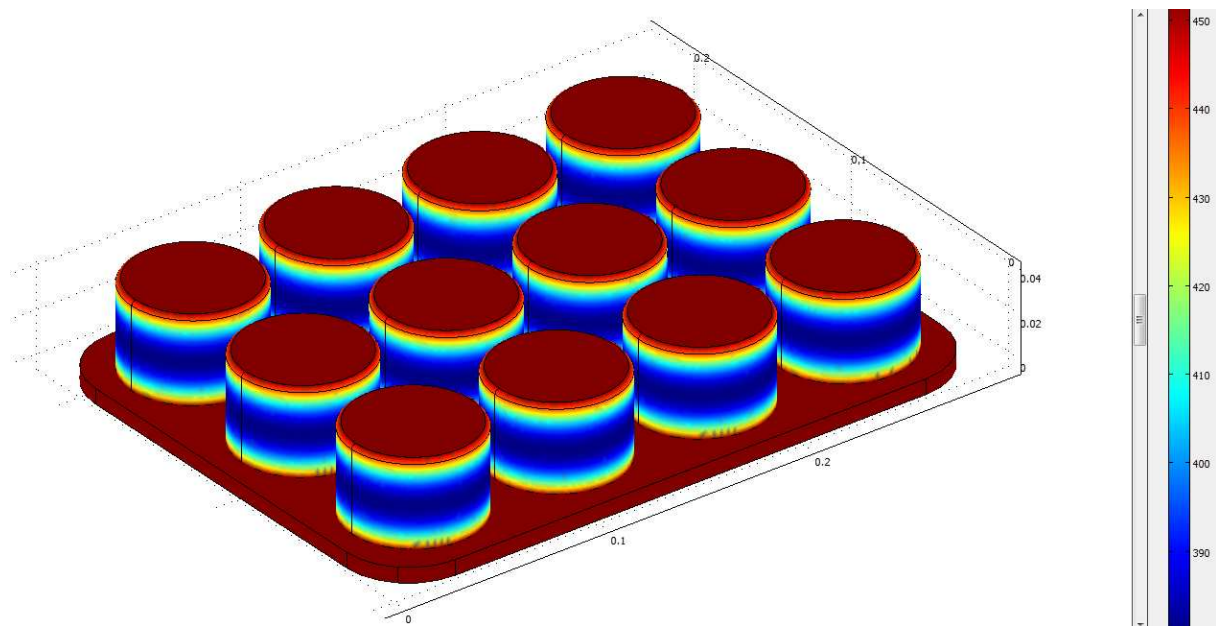
Rys. 1.3. Importowany rysunek z naniesionymi parametrami wstępnymi i wyznaczeniem warunków brzegowych.



Rys. 1.4. Forma do pieczenia muffinek z naniesioną siatką.



Rys. 1.5. Wynik badania w którym początkowa temperatura wynosiła 100°C, pieczenie tylko przez grzałkę dolną w temp. 180°C.



Rys. 1.6. Wynik badania w którym początkowa temperatura wynosiła 100°C, pieczenie przez grzałkę dolną oraz górną w temp. 180°C.

c) Wnioski.

Wynika z tego, iż w pierwszym przypadku forma nie spełniałaby swoich właściwości ze względu na małą temperaturę przy powierzchni blachy (ciasto byłoby niedopieczone) oraz nadmierny przepływ ciepła w dolnej części blachy co mogłoby powodować przypieczenie lub spalenie ciastek.

W drugim przypadku natomiast zaobserwować można największy przepływ ciepła na skrajnych powierzchniach formy. W ten sposób ciepło dostarczone zostanie do środka formy i ciasto zostanie upieczone.

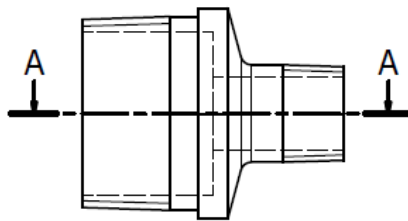
2. Przepływ ciecży przez złączkę wkrętą sześciokątną redukcyjną N8.

a) Opis modelu

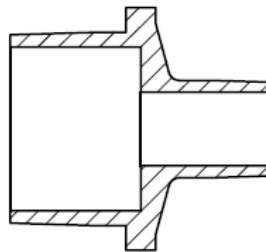
Modelem, który został wykorzystany w badaniu przepływu ciecży jest złączka sześciokątna redukcyjna N8. Jest to elementem łączny, wykorzystywany w hydraulice, w kształcie rurki, mającej na obu końcach dwa różne gwinty zewnętrzne (rurowe Withwortha), a w środkowej części sześciokątny pierścień w kształcie płaskiej nakrętki, ułatwiający przekręcenie kluczem. Stosuje się go w celu połączenie dwu elementów rurowych mających, różne gwinty wewnętrzne (np. dwu kolan, kolana i trójnika, kolana i mufy, kolana i zwężki itp.). Najczęściej wykonywany jest ze stali, rzadziej z mosiądzu czy żeliwa.



Rys. 2.1. Złączka sześciokątna redukcyjna N.



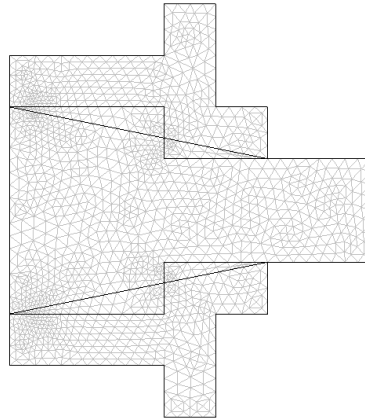
A-A (1 : 1)



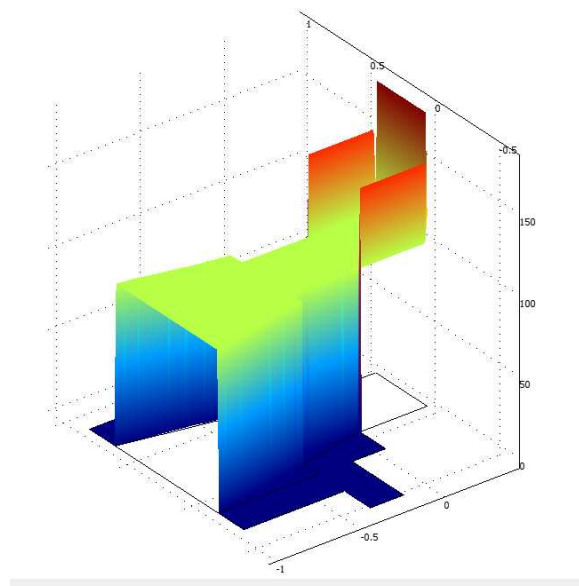
Rys. 2.2. Przekrój złączki wkrętnej sześciokątnej redukcyjnej N8.

b) Badanie modelu.

Do badania owej części doświadczenia użyliśmy przekroju złączki wkrętnej. Parametrami wyjściowymi były parametry wody dla płynu, której prędkość wynosiła 100 m/s.



Rys. 2.3. Złączka redukcyjna z naniesioną siatką.



Rys. 2.4. Wynik symulacji przepływu cieczy przez złączkę redukcyjną.

c) Wnioski.

Z powyższego doświadczenia możemy zaobserwować, że najmniejszy przepływ cieczy (oprócz ścian, gdyż ściany były solidne i nieuszkodzone) zaobserwowaliśmy przy ścianach. Przepływ zmieniał się od wlotu- grube wejście aż do cienkiego wyjścia, gdzie wzrosła prędkość przepływu. Ponadto przepływ był równomierny na całej powierzchni złączki co świadczy, że złączka pełni swoje funkcje.

3. Badanie naprężeń.

a) Opis modelu.

Modelem badan w ostatniej części naszych badań jest piłka gimnastyczna o średnicy 80 cm model FITBALL, marki SPOKEY. W dzisiejszych czasach dominuje siedzący tryb życia. Brak ruchu w znacznym stopniu wpływa na nasz wygląd i samopoczucie. Z pomocą przychodzi piłka gimnastyczna, która nie tylko ułatwia wykonywanie każdego ćwiczenia, ale również podwaja jego efektywność. Dodatkową zaletą piłki jest wprowadzenie różnorodności podczas treningu, która podnosi jego skuteczność. Ćwiczenia na piłce są wskazane również dla osób z problemami kręgosłupa - zarówno przy ćwiczeniu mięśni przykręgosłupowych, jak i brzucha. Piłka wykorzystywana do ćwiczeń ogólnorozwojowych, korekcji wad postawy i rehabilitacji kręgosłupa. Stosowana jest do treningów oraz fitnessu. Nadaje się do wzmocnienia mięśni grzbietu, leczenia schorzeń neurologicznych, zwiększenia ruchomości w stawach, poprawienia kondycji oraz koordynacji ruchowej.



Rys. 3.1. Piłka gimnastyczna.

Parametry piłki:

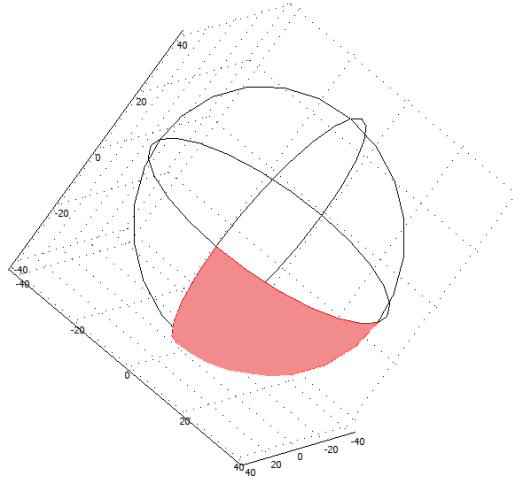
- średnica: 80 cm
- wielkość po napompowaniu: 75-85 cm
- waga: 1500 g
- maksymalna waga użytkownika: 320 kg
- kolor: srebrny
- materiał: antywybuchowe PCV



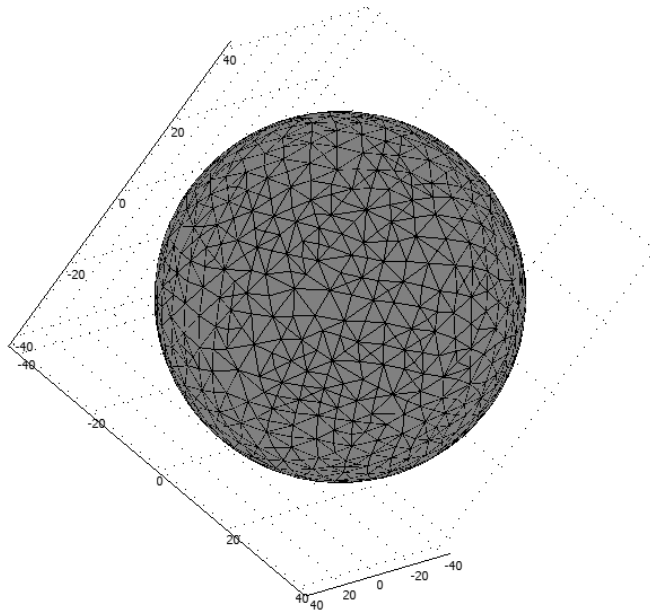
Rys. 3.2. Przykłady wykorzystania piłki podczas ćwiczeń.

b) badanie modelu

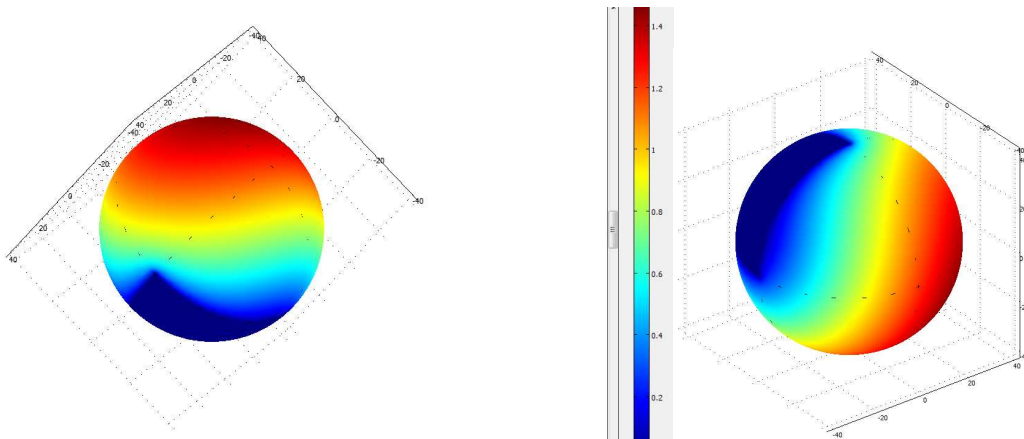
W tej części badamy stan naprężeń na jakie jest narażona piłka gimnastyczna podczas ćwiczeń. Założyliśmy w naszym badaniu, iż naprężenia są spowodowane przez siad osoby o ciężarze 50 kg na piłce. Oto jakie wyniki otrzymaliśmy.



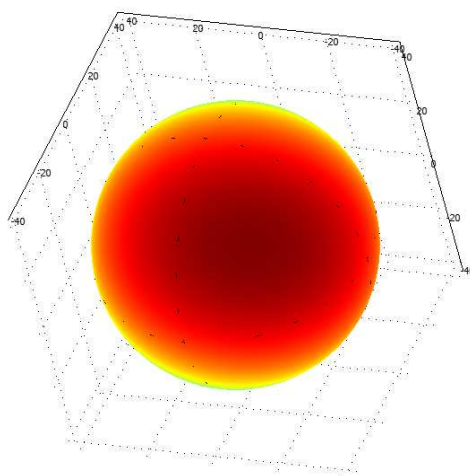
Rys. 3.3. Importowany rysunek z naniesionymi parametrami wstępnymi i wyznaczeniem warunków brzegowych.



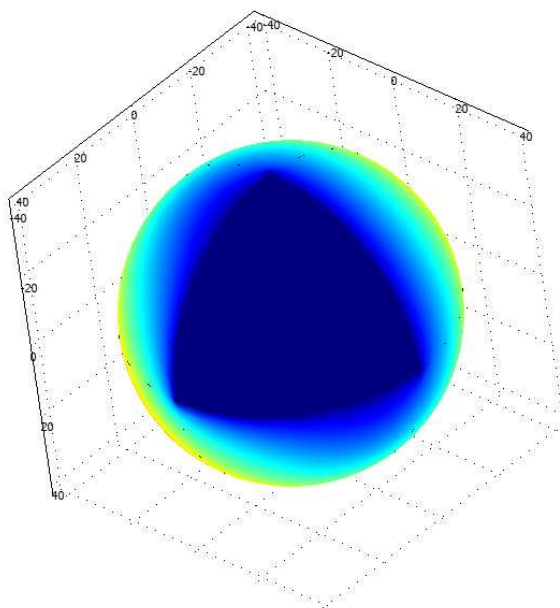
Rys. 3.4. Piłka gimnastyczna z naniesioną siatką.



Rys. 3.5. Symulacja naprężeń w piłce gimnastycznej.



Rys. 3.6. Miejsce największych nacisków spowodowanych przez siad na piłce.



Rys. 3.7. Miejsce najmniejszych naprężeń- spód piłki na której siedzi ćwicząca osoba.

c) Wnioski.

Jak można zauważyć według powyższej symulacji największe naprężenia w piłce powstają poprzez bezpośrednie przyłożenie siły bądź ciężaru do piłki gimnastycznej. Najmniejsze naprężenia odnotowane zostały przy spodzie naprzeciwległej płaszczyźnie do obciążenia. Jest to warunek konieczny w tym przypadku ze względu na przeznaczenie takiej piłki. Aby te założenia były spełnione osoba, która ćwiczy na tej piłce powinna być odpowiedniej wysokości i ciężaru. Ponadto piłka powinna być zrobiona z odpowiedniego materiału oraz dobrze napompowana.