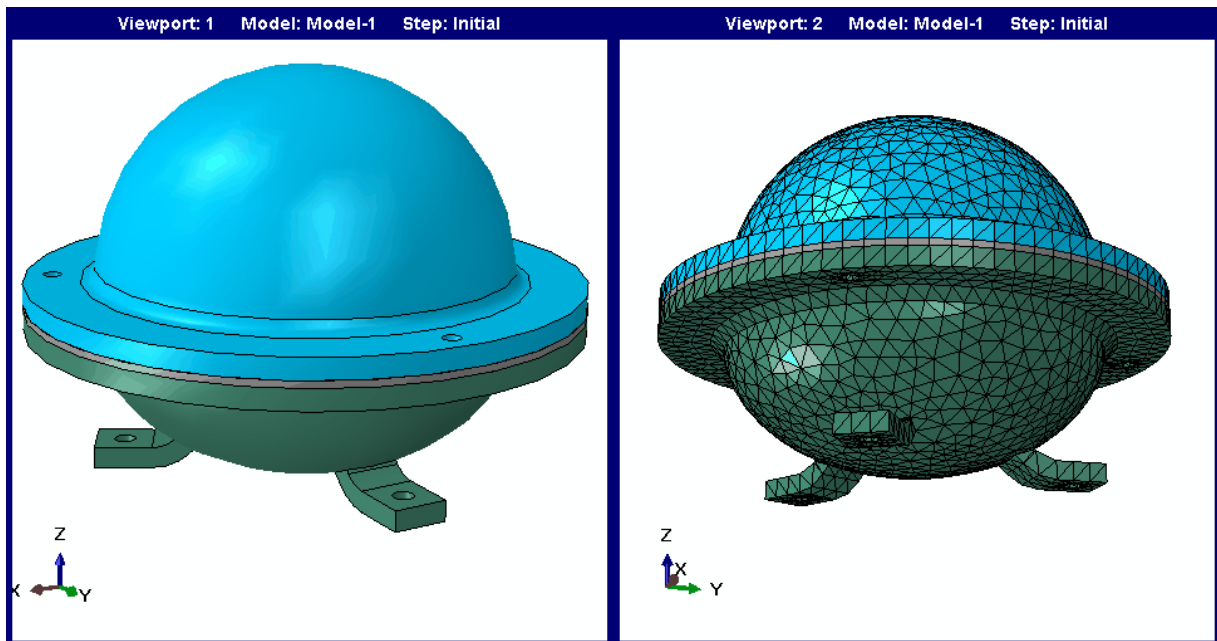
	POLITECHNIKA LUBELSKA WYDZIAŁ MECHANICZNY KATEDRA PODSTAW KON- STRUKCJI MASZYN	Laboratorium CAD/MES ĆWICZENIE Nr 5
Przedmiot: Modelowanie właściwości materiałów		Opracował: dr inż. Hubert Dębski

- I. Temat ćwiczenia: **Import geometrii z programów CAD**
- II. Cel ćwiczenia: Opracowanie modelu numerycznego na podstawie wczytanej geometrii z programu CAD
- III. Literatura:
 1. Bąk R., Burczyński T. – *“Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowe go”*. WNT, Warszawa 2001.
 2. Dobrzański L. A.: *Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego*. WNT, Warszawa 2002.
 3. Dokumentacja HTML programu ABAQUS.
 4. Dyląg Zd., Jakubowicz A., Orłoś Z.; *Wytrzymałość materiałów*. WNT, Warszawa 2003.
 5. Niezgoda T. – *„Analizy numeryczne wybranych zagadnień mechaniki”*. WAT, Warszawa 2007.
 6. Osiński J.: *Obliczenia wytrzymałościowe elementów maszyn z zastosowaniem metody elementów skończonych*, Oficyna Wydawnicza PW., Warszawa 1997.
 7. Rakowski G., Kacprzyk Z.: *Metoda Elementów Skończonych w mechanice konstrukcji*, Oficyna Wydawnicza PW., Warszawa 2005.
 8. Rusiński E., Czmochoński J., Smolnicki T.: *Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
- IV. Przebieg ćwiczenia:
 1. Przygotowanie modelu numerycznego

Przedmiot obliczeń stanowi model złożony z 3 elementów opracowany w programie NX7 i zapisany w formacie *.STP. Celem ćwiczenia jest wczytanie geometrii złożenia oraz wykonanie modelu numerycznego na zaimportowanej geometrii. Wczytanie geometrii wykonanej w innym programie wykonujemy używając polecenia: *File/Import/Part i wybierając rozszerzenie *.STP, *.STEP*.



Rys.1 Geometria oraz model numeryczny zbiornika

Charakterystyka modelu dyskretnego:

- **właściwości materiałowe:** należy przyjąć charakterystykę materiału liniowo-sprężystego o następujących właściwościach: moduł Younga $E = 210\,000\text{ MPa}$, liczba Poissona $\nu = 0.3$ (stal), dla uszczelki przyjmujemy materiał o właściwościach: moduł Younga $E = 2700\text{ MPa}$, liczba Poissona $\nu = 0.38$,
- **warunki brzegowe:** utwierdzenie konstrukcji na wewnętrznych powierzchniach otworów w łapach mocujących poprzez zablokowanie węzłom 3 translacyjnych stopni,
- **obciążenie modelu:** ciśnienie przyłożone do wewnętrznych powierzchni zbiornika o wartości $p = 50\text{ MPa}$,
- **interakcje:** należy połączyć poszczególne części modelu stosując „zszycie” siatek poszczególnych elementów przy wykorzystaniu interakcji typu *Tie*,
- **siatka MES:** do dyskretyzacji modelu należy zastosować siatkę elementów skończonych opartą na elementach bryłowych typu tetragonalnego z liniową funkcją kształtu o oznaczeniu C3D4; gęstość siatki przyjąć 7 mm,
- **typ analizy:** należy zdefiniować analizę statyczną z wykorzystaniem zagadnienia nieliniowego geometrycznie, przyjmując inicjującą wartość incrementu obliczeniowego 0.1.

- edycja i interpretacja wyników: w module Visualisation należy wyedytować mapę naprężenia zredukowanego wyznaczonego wg hipotezy wytrzymałościowej Hubera- Misesa oraz mapę przemieszczeń węzłowych na tle odkształconego modelu. Przeprowadzić ocenę stopnia wyężenia materiału i dyskusję nt otrzymanych wyników, przy założeniu granicy plastyczności materiału $R_e = 360$ MPa oraz granicy wytrzymałości $R_m = 600$ MPa.