

Z88AURORA ® PRZYKŁAD INSTRUKCJA:

## PRZYKŁAD 8: TŁOK SILNIKA DWUSUWOWEGO

(Czworościany nr 17 z 4 węzłami)



Tłok powinien być obliczony dla dwusuwowego silnika Otto. Jako obciążenie ciśnienia spalania przy ciśnieniu 42,5 barów, oczka sworzniowe są zdefiniowane jako łożyska. Tłok został naszkicowany w programie 3D-CAD Pro / ENGINEER i był również zasiatkowany za pomocą Pro / MECHANICA. Wytypowano liniowe czworościany i wyeksportowano plik NASTRAN. Tłok zawiera 3.211 węzłów, 9.633 stopni swobody i 12.489 elementów czworościanu model 17 z 4 węzłami każdy.

## 1. Utwórz nowy folder projektu

Utwórz nowy folder projektu .

## 2. Zaimportuj plik Nastran

Zaimportuj plik z88.nas z ".. \ Z88AuroraVx \ docu \ examples \ import \ b8":

1. Wybierz ikonę "Importuj". Wyskakujące menu kontekstowe pojawi się po prawej stronie.

2. Wybierz  → otwórz okno importu.

3. Wybierz katalog .. \ Z88AuroraVx \ docu \ examples \ import \ b8 "i zaznacz plik Nastran.

4. Wybierz "Tetrahedrons" (Czworościany).

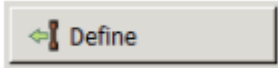
5. Rozpocznij importowanie za pomocą "Ok". Są importowane pełna struktura i warunki brzegowe. Usunięto tylko przydział materiałów, aby utrzymać spójną wewnętrzną bazę danych materiałów Z88Aurora.

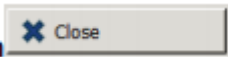
## 3. Zdefiniuj materiał

1. Wybierz ikonę "Pre-procesor". Wyskakujące menu kontekstowe pojawi się po prawej stronie

2. Wybierz materiał  → otworzy się materialna baza danych.

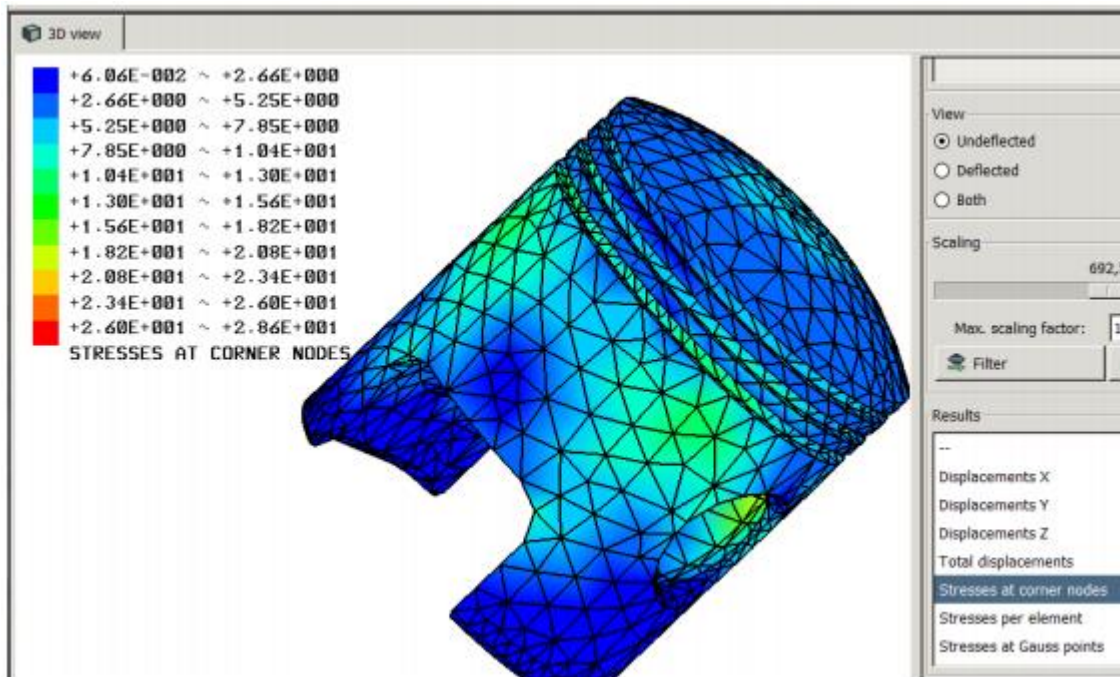
3. W bazie danych materiałowych wybierz materiał "Aluminium AlSi12"

4.  przypisuje właściwości materiału do części.

5. Wyjdź z menu za pomocą .

## 4. Rozpocznij obliczenia

Rozpocznij obliczenia za pomocą "Pardiso Solver".



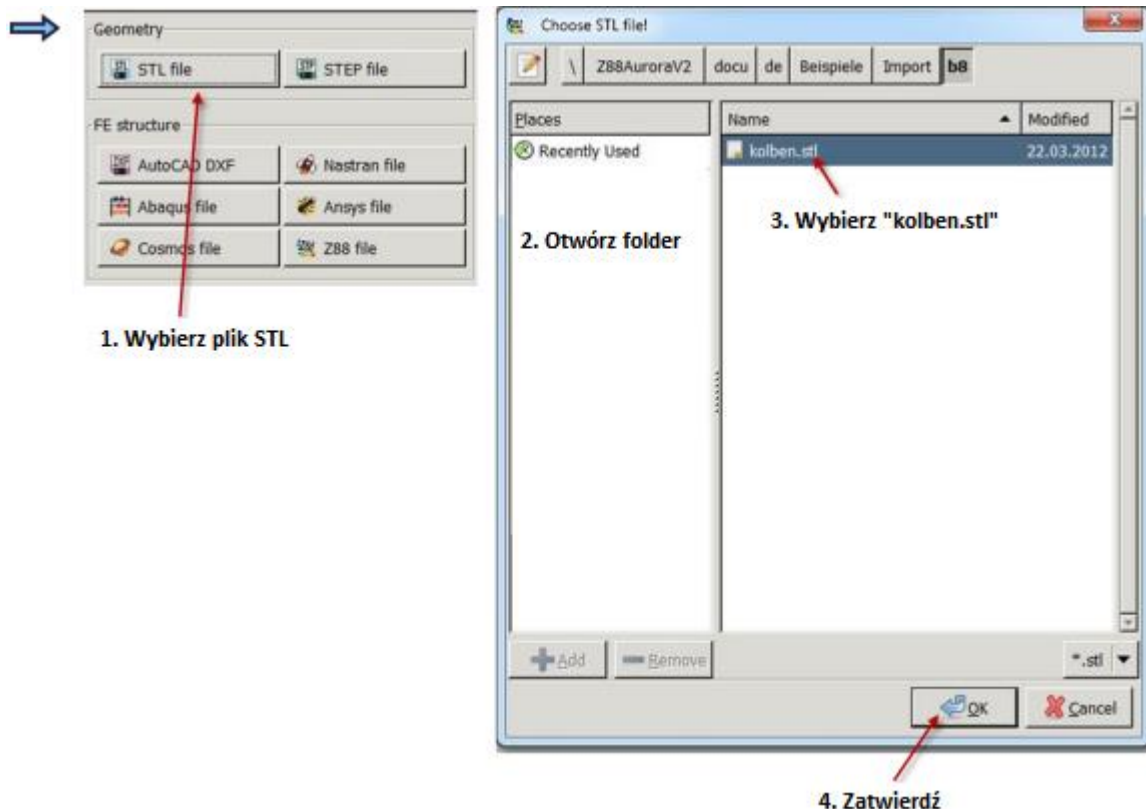
Rysunek 1: Naprężenia w węzłach narożnych 2-suwowego tłoka

## 5. Dostarcz nowy folder projektu

Zamknij aktualny projekt  i podaj nowy folder projektu .

## 6. Importuj geometrię STL


1. Wybierz ikonę "Import" → wyskakujące menu kontekstowe otwiera się po prawej stronie.




Rysunek 2: Import geometrii STL

2. Wybierz plik STL "kolben.stl" z ".. \ Z88AuroraVx \ docu \ examples \ import \ b8"
3. Rozpocznij importowanie za pomocą "OK"

## 7. Meshing (Siatkowanie)

Wybierz ikonę "Pre-procesor" → wyskakujące menu kontekstowe otworzy się po prawej stronie Wybierz  Tetrahedrons → otworzy się menu czworościanu meszera.

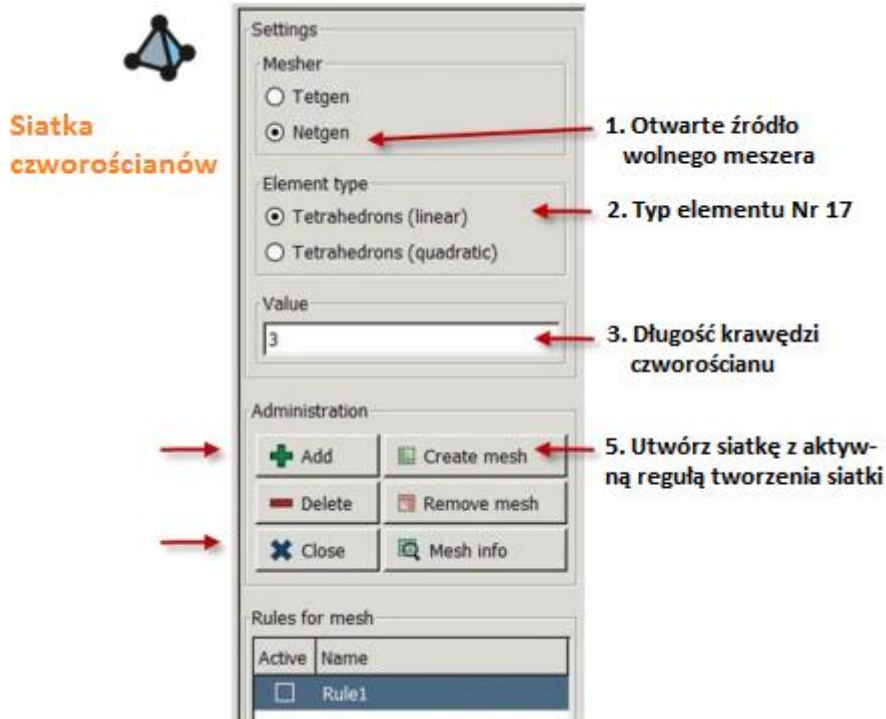
1. Wybierz "Netgen".
2. "Tetrahedrons (liniowy)" generuje czworościany z 4 węzłami.
3. Wprowadź "3" dla długości krawędzi czworościanów

4. Zdefiniuj regułę tworzenia siatki przez  → zobaczysz nową regułę siatki w oknie administracyjnym.

5. "Create mesh" (Utwórz siatkę) z tą regułą.

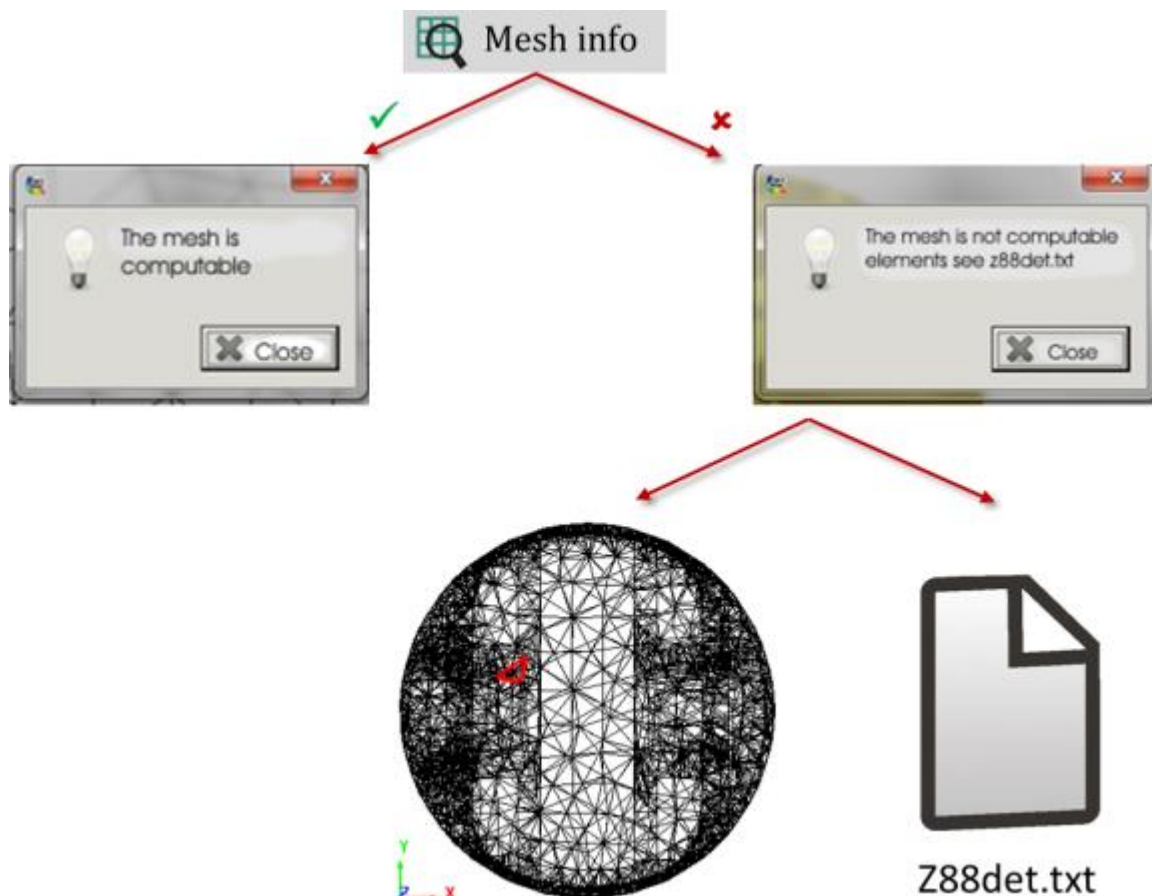
**W zależności od rodzaju meszera, produkcja siatki zajmuje trochę czasu, należy postępować zgodnie z polem informacyjnym "Mesh info" i wyświetlać status! Wybieraj zawsze dokładność siatki, która jest odpowiednia dla części!**

6. Zamknij menu.





Rysunek 3: Meszer czworościanów w Z88Aurora

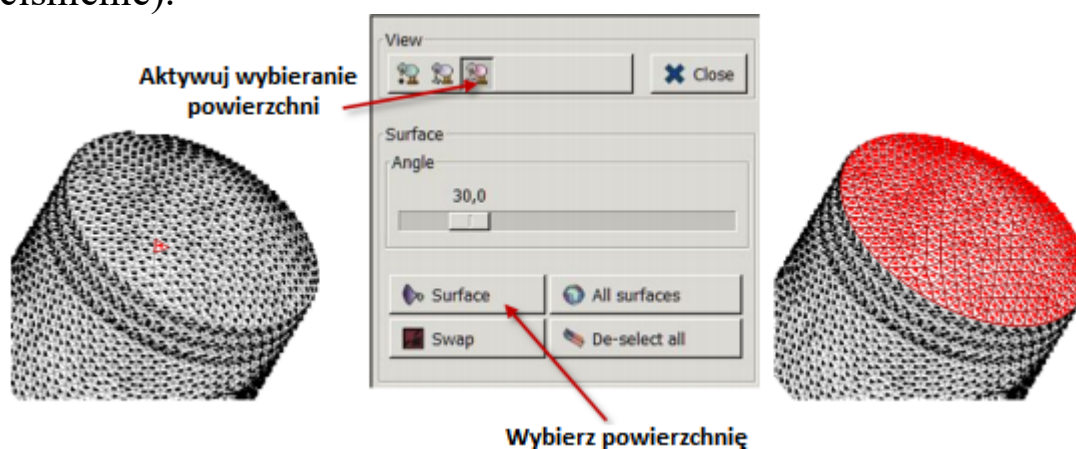
Jako dodatkową funkcję, czworościanowe menu meszera oferuje funkcję "sprawdzania siatki" do badania jakości importowanych lub nawet dostarczonych siatek. Należy pamiętać, że wyniki obliczeń MES są wiarygodne tylko przy odpowiedniej siatce. Dlatego zawsze należy przeprowadzić na końcu siatki kontrolę jakości siatki. Jeśli siatka jest uszkodzona, wadliwy element jest zaznaczany na czerwono. Ponadto plik z88det.txt jest generowany w katalogu projektu.



Rysunek 4: Sprawdzenie siatki czworościanu za pomocą Z88Aurora

## 8. Picking (wybieranie) powierzchni dla obciążeń ciśnieniowych

Aby zastosować ciśnienie spalania na tłoku, należy wybrać powierzchnię za pomocą "surface picking" (wybieranie powierzchni). Przejdź do menu "Picking"  i wybierz , "surface picking". Wybierz element i naciśnij "Surface" (Powierzchnia), nazwą tego zestawu może być "pressure" (ciśnienie).



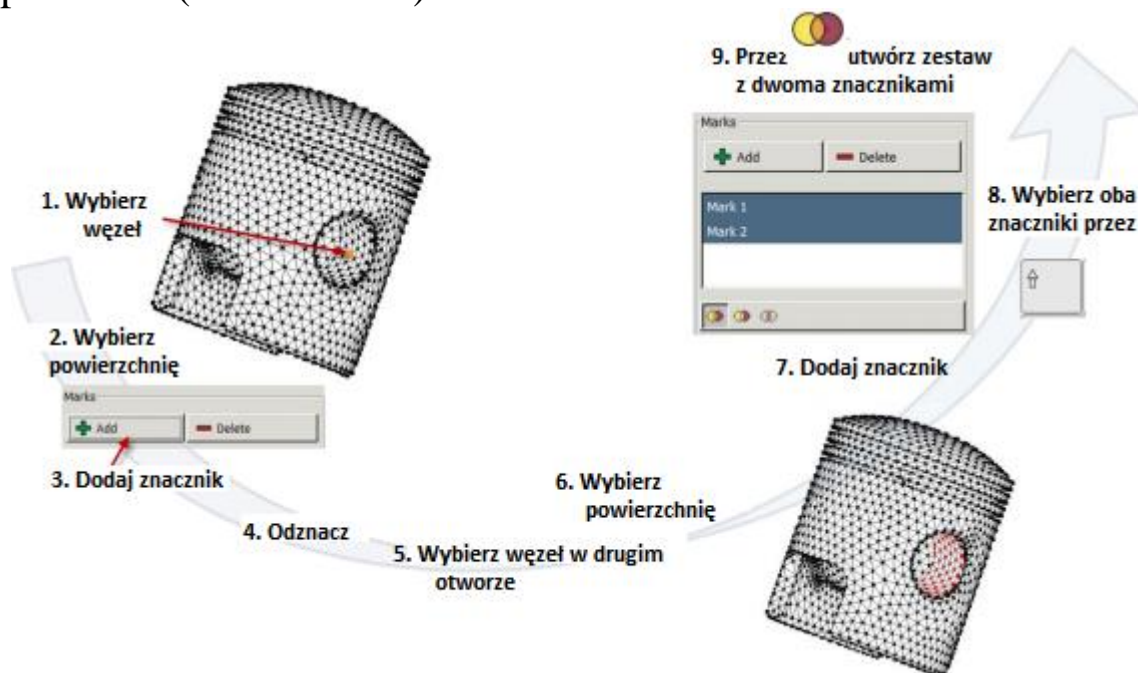
Rysunek 5: Wybieranie powierzchni w celu wywierania ciśnienia na czworościany



## 9. Wybór (picking) węzłów dla ograniczeń

W celu utwierdzenia obu oczek trzpienia, muszą być wybrane. Wybierz wybieranie węzłów, wybierz węzeł w otworze uchwytu i naciśnij "Surface" (Powierzchnia), następnie umieść znacznik. To samo powtórzenie dla drugiej powierzchni, także zapewnia znacznik. Wybierz

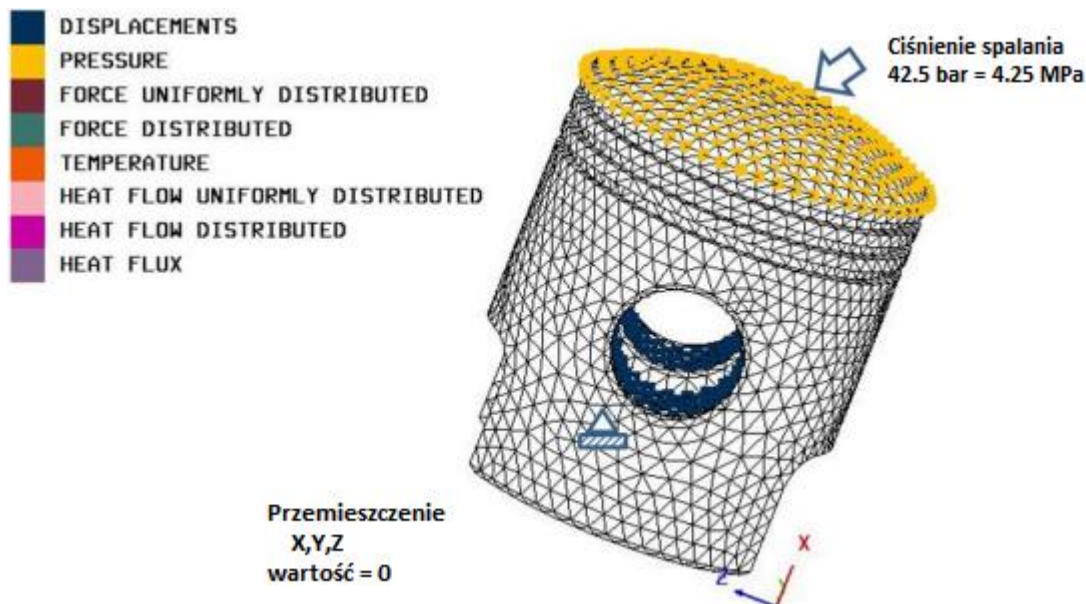
dwa znaczniki za pomocą , wybierz  i zdefiniuj zestaw o nazwie np. "fixed" (zamocowane).



Rysunek 6: Zrób zestaw z dwóch znaczników

## 10. Warunki brzegowe

Naciśnij przycisk "Pre-processor" → Constraints Define (Definiowanie ograniczeń) → Możesz wybrać właśnie zdefiniowane zestawy w wyskakującym menu kontekstowym.



Rysunek 7: Warunki brzegowe ciśnienie spalania i przemieszczenia

1. Ustaw "fixed" (ustalony): kierunek X, Y i Z, typ warunków brzegowych "Displacement" (przemieszczenie), wartość "0", nazwa "bores" (otwory).
2. Zastosuj ciśnienie: Ustaw "pressure" (ciśnienie), kierunek nie jest potrzebny, wartość "4.25", nazwa "combustion\_pressure" (ciśnienie spalania).
3. Sprawdź poprawność swoich warunków brzegowych za pomocą "Show all" (Pokaż wszystko).

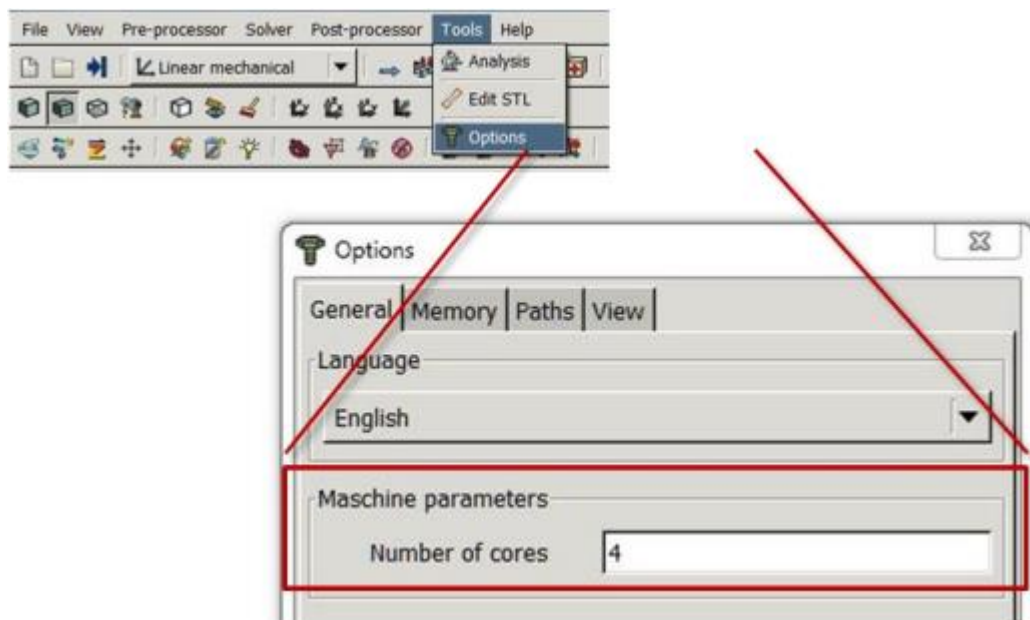
## 11. Zdefiniuj materiał

Wybierz materiał "AluminiumAlSi12" z bazy materiałowej Z88Aurora

## 12. Rozpocznij obliczenia

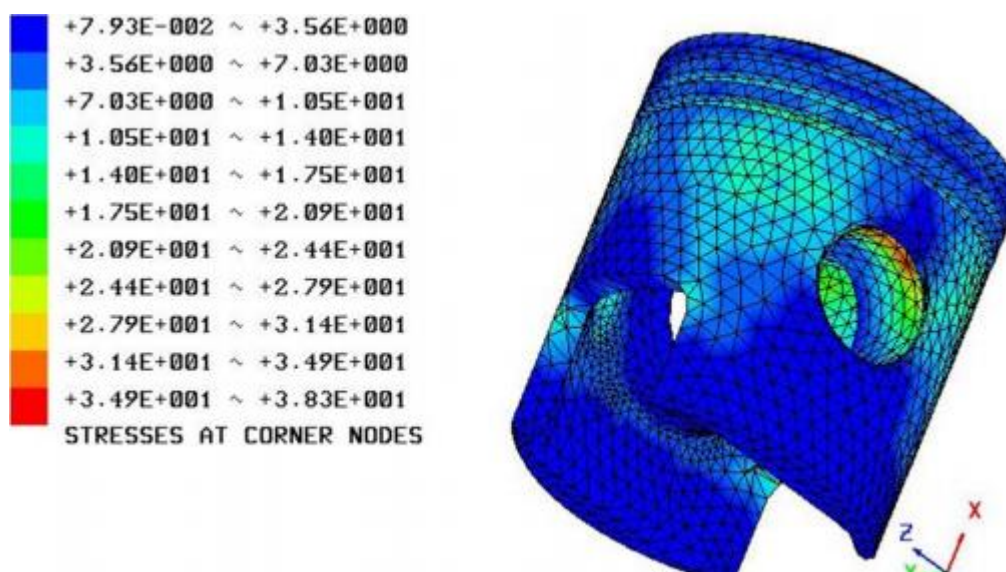
Użyj "Pardiso Solver". Ponieważ struktura jest stosunkowo duża w porównaniu do dotychczas obliczonych przykładów, sprawdź, więc w „Tools” (Narzędzia) → „Options” (Opcje) → „General” (Ogólne) → „machine parameters” (parametry maszynowe) liczbę rdzeni używanych przez solver do obliczeń. Z88Aurora musi zostać zrestartowany, jeśli parametry zostaną zmienione w menu opcji.





Rysunek 8: Liczba rdzeni

## 13. Wyniki



Rysunek9: Naprężenia w węzłach narożnych