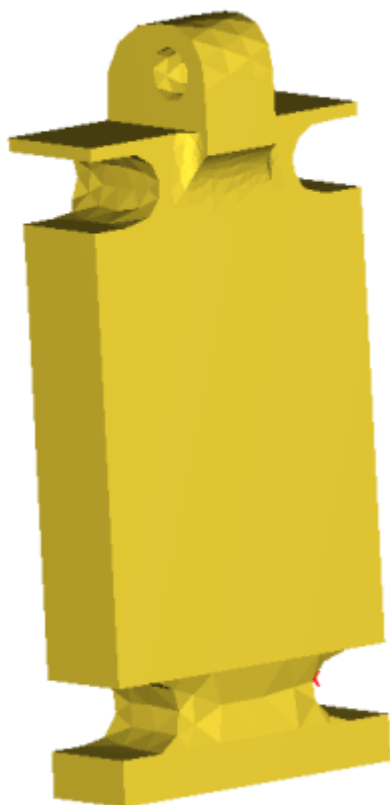


Z88AURORA ® PRZYKŁAD INSTRUKCJA:

PRZYKŁAD 26: NIELINIOWA ANALIZA ZAWIASU

(Czworościan nr 16 z 10 węzłami)



Ten przykład dotyczy zawiasu do mocowania cylindrycznego pręta na konstrukcji wsporczej. Siła mocowania jest bardzo duża, dzięki czemu uzyskuje się duże przemieszczenia.

1. Tworzenie nowego folderu projektu i importowanie danych STEP

Utwórz nowy projekt i przełącz się z modułu "Linear mechanical" (Liniowy mechaniczny) na "Non-linear mechanical" (Nieliniowy mechaniczny).

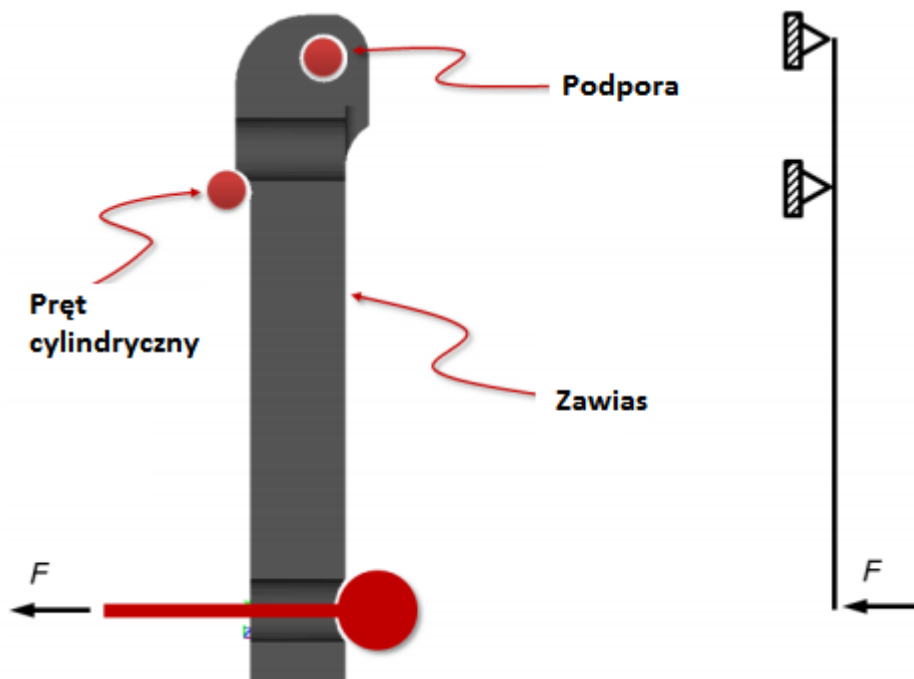


Rysunek 1: Definiowanie modułu "Nieliniowy mechaniczny"

2. Import danych struktury

Importuj plik STEP-a szarnier.stp z ".. \ Z88AuroraVx \ docu \ examples \ import \ b32".

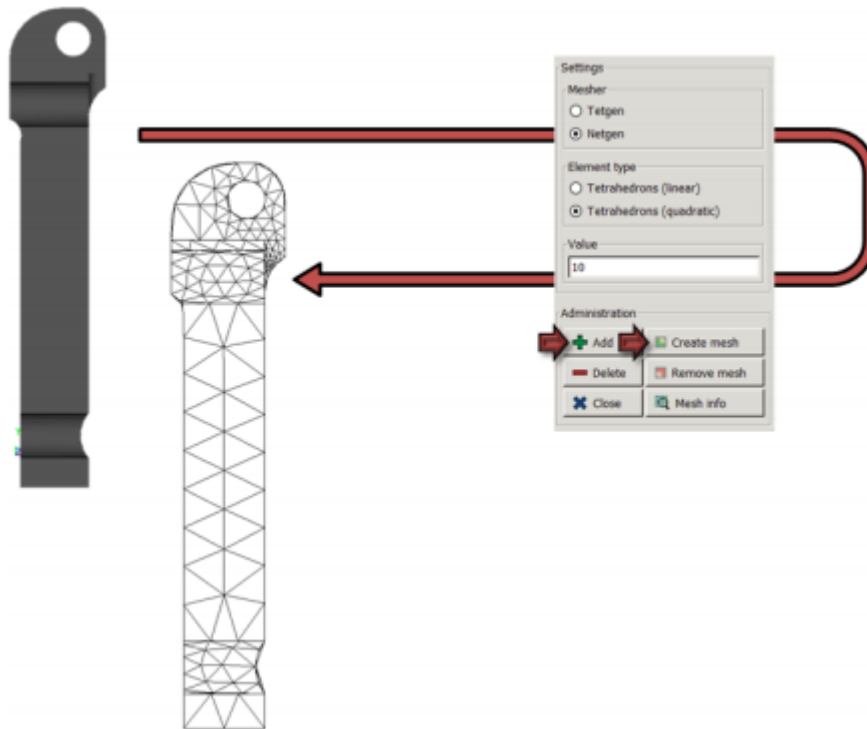
Znajdziesz strukturę, która początkowo zawiera tylko geometrię.



Rysunek 2: Zawias z symbolami odpowiednich warunków brzegowych

3. Siatkowanie

Najpierw przełącz się na pre-procesor i wybierz "Tetrahedrons" (Czworościany) w menu "Meshing" (Siatkowanie). Wybieramy Netgen do tworzenia siatki i wybieramy kwadratowe czworościany jako typ elementu. Wartość wielkości elementu ustawiamy na 10. Po naciśnięciu przycisku "Add" (Dodaj), a następnie "Create mesh" (Utwórz siatkę) powinieneś zobaczyć część siatki, jak pokazano na środku rysunku 3.



Rysunek 3: Przepływ pracy i parametry procesu tworzenia siatki

4. Tworzenie warunków brzegowych

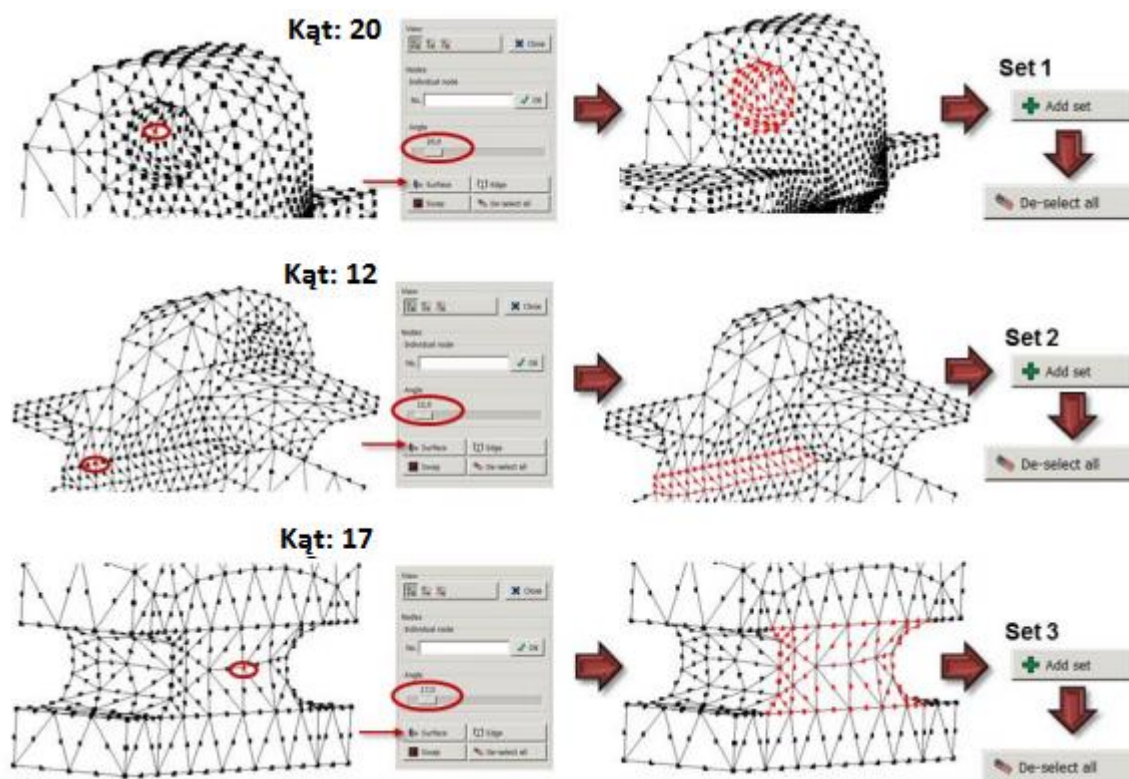
Jak pokazano na rysunku 4, musisz zastosować warunki brzegowe w trzech regionach. Zaczniemy jak zwykle od ustawienia "Picking" (Wybieranie) w preprocesorze i utworzymy trzy zestawy węzłów:

Ustaw "Support1", wewnętrzna powierzchnia otworu, kąt: "20"

Ustaw "Support2", powierzchnia kontaktu próbki, kąt: "12"

Ustaw "Force", powierzchnia aplikacji obciążenia, kąt: "17"

Odpowiednie regiony są podpisane na rysunku 4. Następnie menu wyboru można zamknąć i przejść do menu "Define" (pole "Constraints") (Definiuj (pole „Ograniczenia”))wstępnego procesora. Tworzymy podpory dla pierwszych dwóch zestawów, jak podano poniżej.



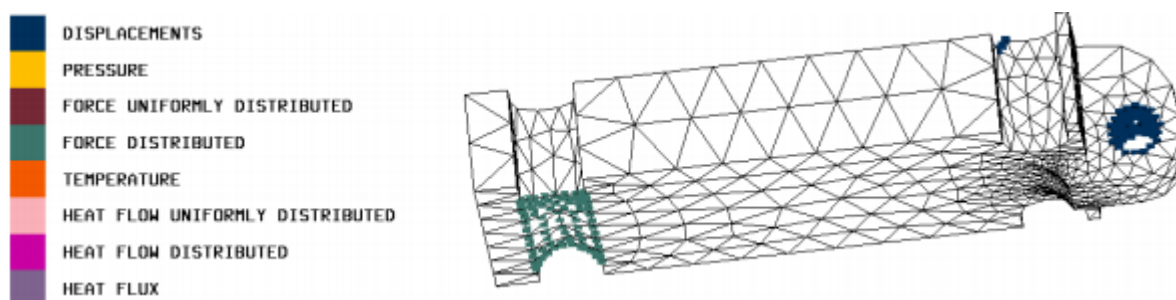
Rysunek 4: Zestawy do zastosowania warunków brzegowych

Set 1 (Zestaw 1): kierunek X, Y i Z, typ: "displacements"

(przemieszczenia), wartość: "0", nazwa: "Support1" (Oparcie1)

Set 2: kierunek X, Y i Z, typ: "displacements", wartość: "0", nazwa: "Support2"

Set nr 3 zawiera rzutowane obciążenie powierzchniowe, wartość "-900000" w kierunku X. Nazwaliśmy ten warunek brzegowy "Force" (Siła). Jeśli teraz klikniesz przycisk "Show all" (Pokaż wszystko), to zobaczysz obrazek z rysunku 5.



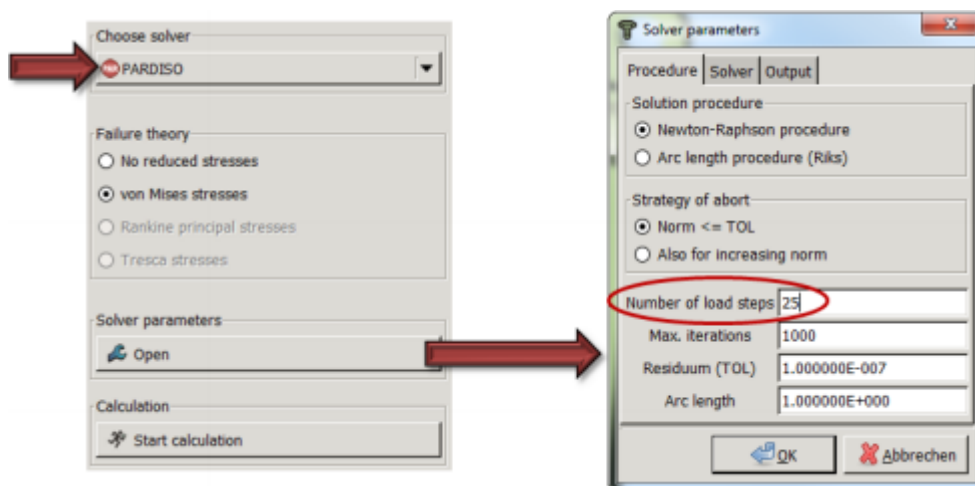
Rysunek 5: Warunki brzegowe zawiasu wyświetlane w Z88Aurora

5. Definiowanie danych materiałowych

Materiał zawiasu jest pierwszym materiałem z bazy materiałowej Z88Aurora, materiał "Engineering steel". Przypisujemy ten materiał do całej części.

6. Definiowanie parametrów i obliczeń solwera

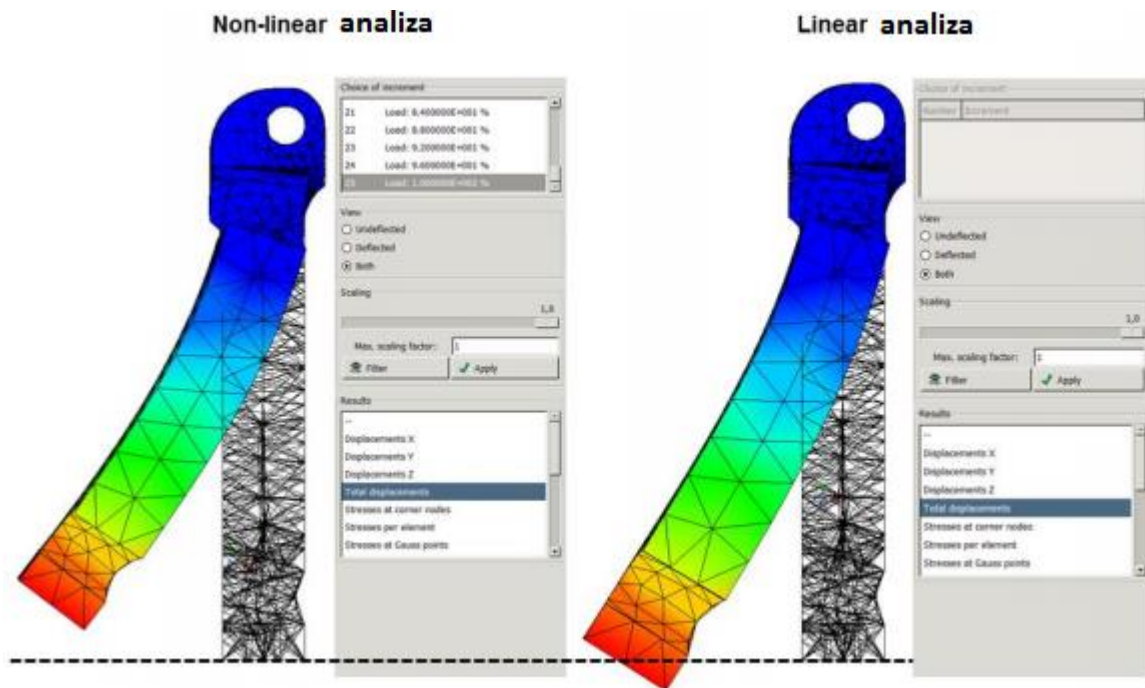
Do obliczeń wybrano PARDISO, patrz menu "Solver". Następnie zmieniana jest liczba kroków ładowania, które można wykonać w oknie dialogowym "Solver Parameters". W tym przykładzie wprowadzamy 25 etapów obciążenia i rozpoczynamy obliczenia, naciskając "Start calculation" (rozpocznij obliczenia). Analiza wymaga 45 minut czasu obliczeniowego na komputerze z 4 procesorami i 16 GB pamięci.



Rysunek 6: Parametry solwera obliczeń nieliniowych

7. Wyniki

Po zakończeniu analizy przechodzimy na postprocesor. Najlepiej ustawić współczynnik skalowania na "1", ponieważ występują duże przemieszczenia. Wybierz ostatni przyrost z obciążeniem 100%. Jeśli teraz wybierzesz "Both" (Oba) jako widok i "Total displacements" (Całkowite przemieszczenia), otrzymasz obrazek z rysunku 7 (lewa strona).



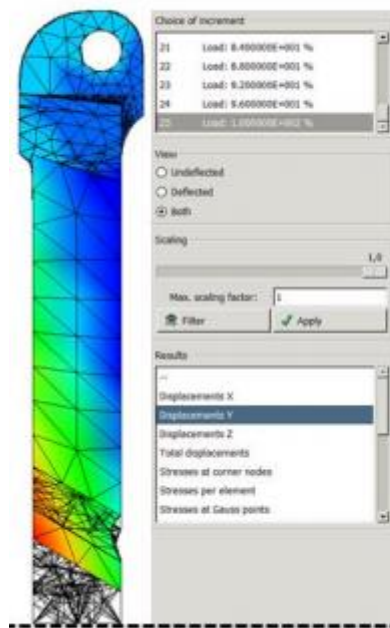
Rysunek 7: Całkowite przemieszczenia analizy nieliniowej (po lewej) i analizy liniowej (po prawej)

Przedstawiono również wynik odpowiedniej analizy. Wynika z niej, że analiza liniowa daje dużą ekspansję objętości, która nie może być rzeczywistością. Ponadto linia przerywana podkreśla zjawisko, które jest znane z teorii Bernoulliego: punkt końcowy neutralnego włókna porusza się tylko w kierunku siły. Przyglądamy się temu bardziej precyzyjnie, wykreślając przemieszczenia Y zamiast całkowitych przemieszczeń.

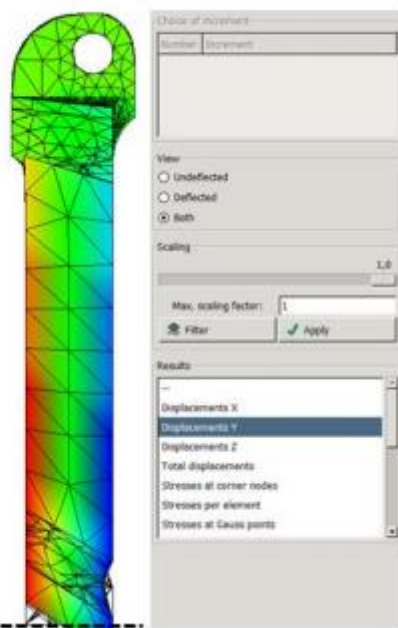
Rysunek 8 zawiera odpowiednie zdjęcia. Pozycja punktu końcowego neutralnego włókna nie zmienia się, patrząc na liniową analizę.

Oznaczałoby to, że wspornik stanie się dłuższy i dłuższy. Ale tak nie może być, ponieważ nie ma siły ciągnącej w kierunku neutralnego włókna. Tylko przechwytywanie skutków dużych przemieszczeń przez analizę nieliniową, która opisuje bilans sił w zdeformowanej części, prowadzi do poprawnego wyniku technicznego i fizycznego.

Analiza nieliniowa



Analiza liniowa



Rysunek 8: Przemieszczenia, kierunek Y.