



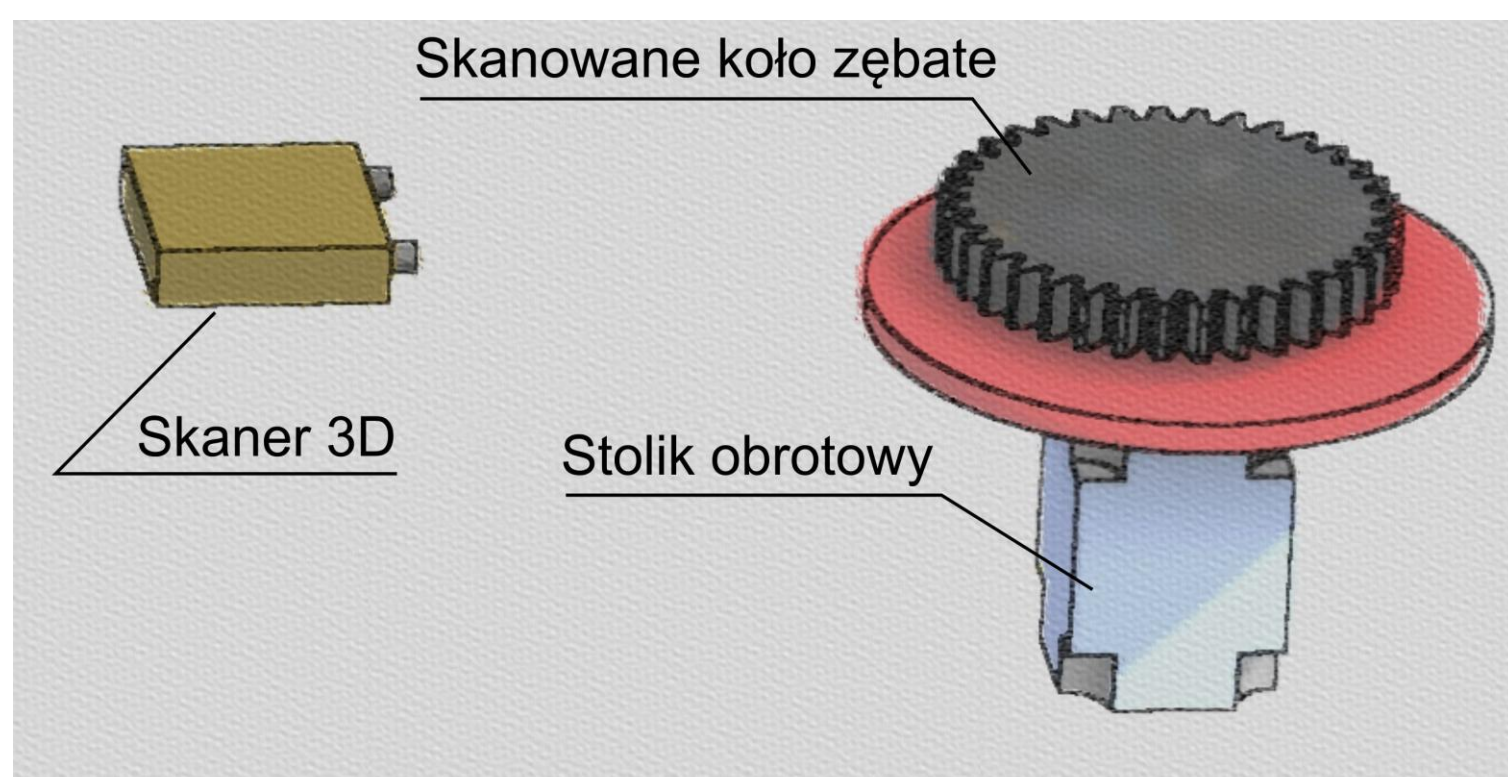
Akademia
Techniczno-Humanistyczna
w Bielsku-Białej

Autorzy: Jacek Rysiński, Ireneusz Wróbel, e-mail: jrysiński@ath.bielsko.pl,
iwrobel@ath.bielsko.pl

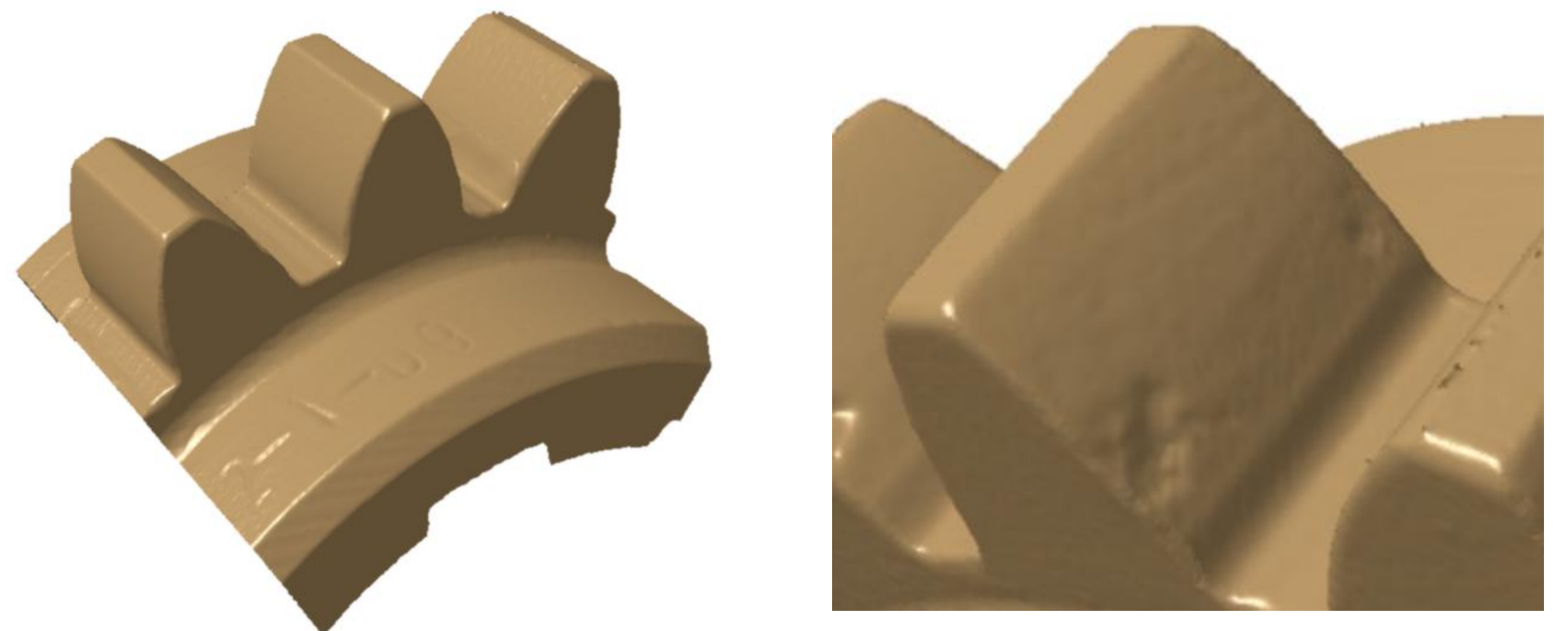
Instytucja: Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej

Tytuł plakatu: Model MES koła zębatego o rzeczywistej geometrii uzyskanej ze skanera 3D.

Jedną z najtrudniejszych czynności stawianych przed działem utrzymania ruchu jest zaplanowanie okresowych remontów oraz diagnozowanie stanu maszyny. Konieczny jest ciągły monitoring poszczególnych parametrów tj. temperatury, drgań, generowanego hałasu w celu oszacowania czasu wystąpienia awarii. Autorzy podjęli próbę wykorzystania skanera 3D do oceny wytrzymałości kół zębatych o rzeczywistej geometrii.



Rys. 1. Skanowanie koła zębatego

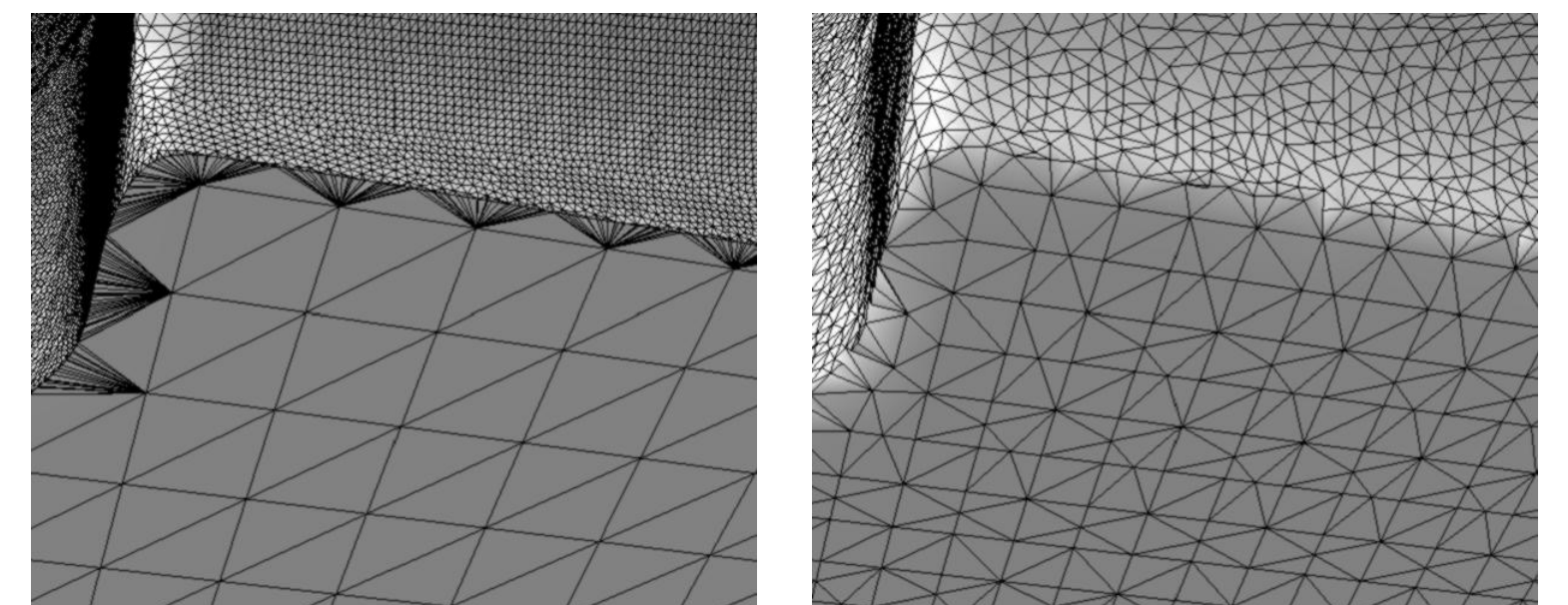


Rys. 2. Wynik skanowania koła zębatego

Jak zbudować model obliczeniowy MES mając geometrię obiektu w postaci striangulowanej chmury punktów?

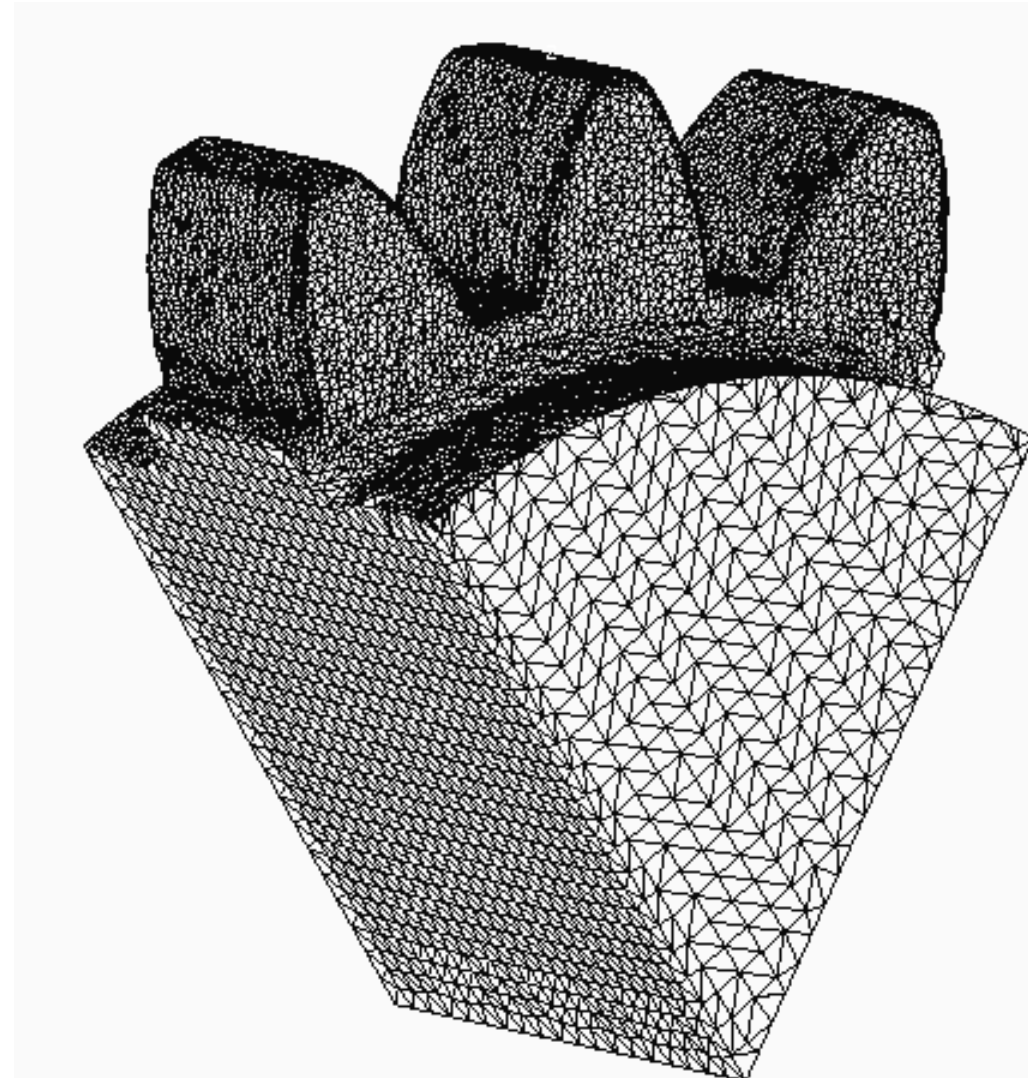
Możliwe są dwa podejścia. Pierwsze polega na zbudowaniu modelu geometrycznego opartego na analitycznych powierzchniach tworzonych na bazie chmury punktów. Jednakże rozwiązanie to obarczone jest błędem dopasowania, w wyniku czego uzyskuje się uproszczony model skanowanego obiektu.

Drugie rozwiązanie polega na wykorzystaniu siatki trójkątów modelu uzyskanego ze skanera 3D do budowy modelu MES, unikając wszelkich uproszczeń geometrii. Do wad metody zaliczy się problemy związane z wykonaniem poprawnej optymalizacji w/w siatki. Na rys. 3 przedstawiono modele geometryczne przed i po optymalizacji siatki trójkątów. Są one zapisywane w formacie stl, który jest odczytywany przez standardowe preprocesory tj. Patran, Femap itp.

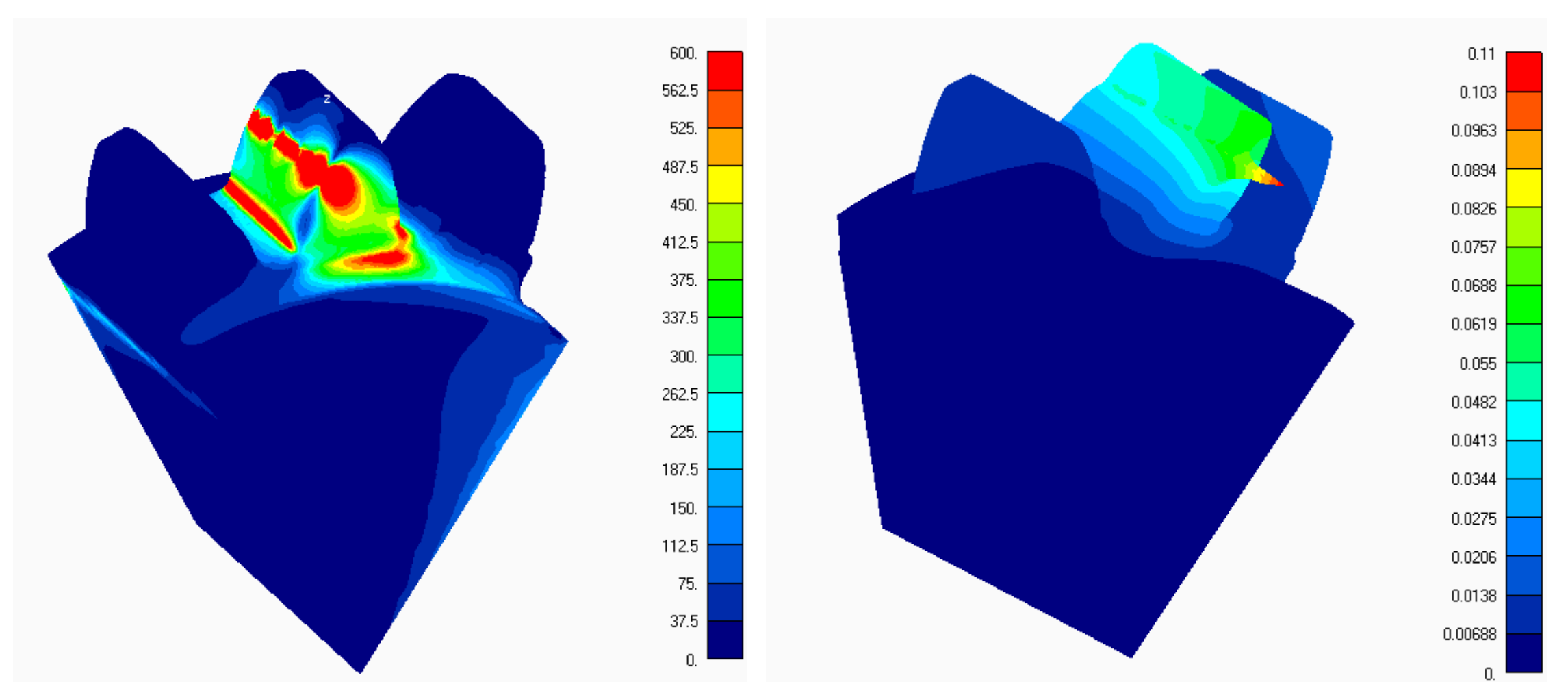


Rys.3. Modele przed i po optymalizacji siatki trójkątów

Preprocesor traktuje taki plik jako model powierzchniowy dyskretyzowany płaskimi elementami trójkątnymi. Następnie należy przygotować model bryłowy na bazie elementów typu TETRA z elementów płaskich. W wyniku tego otrzymano model bryłowy wycinka koła zębatego, który jest zbudowany z 10 węzłowych elementów typu TETRA (rys.4).



Rys. 4. Model MES koła zębatego



Rys. 5 Warstwy naprężeń zredukowanych Hubera – von Missesa [MPa]
oraz przykładowa deformacja modelu [mm]

Weryfikację wyników otrzymanych z badań doświadczalnych przeprowadzono przy wykorzystaniu systemu Feap. Na podstawie przeprowadzonych obliczeń można stwierdzić czy dana para kół może być dopuszczona do dalszej pracy, czy w wyniku uszkodzenia powierzchni bocznej mogą wystąpić niekorzystne zjawiska np. postaci propagacji pęknięć zmęczeniowych itp. czy procentowy udział zdegradowanej powierzchni bocznej dyskwalifikuje koła do dalszej pracy.