



Autorzy: Paweł BARANOWSKI, Jerzy MAŁACHOWSKI, Tadeusz NIEZGODA
e- mail: pbaranowski@gmail.com, jerzy.malachowski@gmail.com
Instytucja: Katedra Mechaniki i Informatyki Stosowanej, WAT

Tytuł plakatu: Dynamiczna analiza odpowiedzi elementów układu zawieszenia obciążonego impulsowo.

WSTĘP

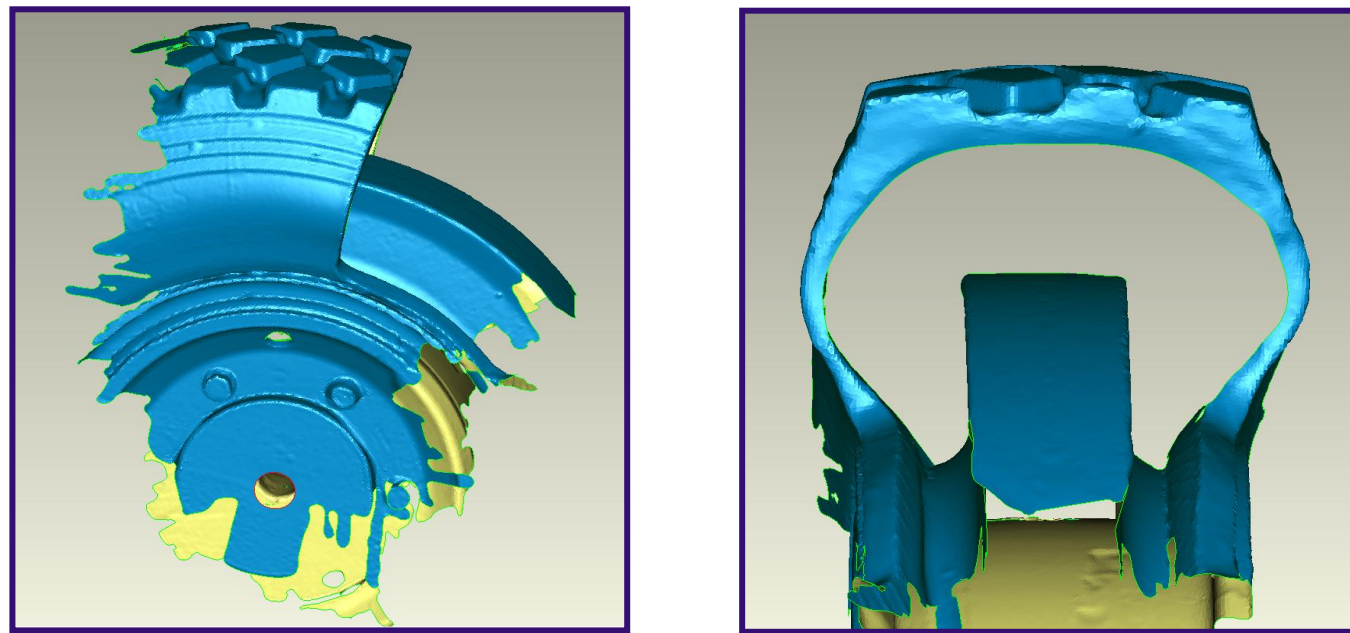
W ostatnim czasie w wielu armiach świata, które biorą udział w konfliktach zbrojnych, zaistniała potrzeba posiadania opancerzonego samochodu terenowego. Pojazdy te mają za zadanie chronić załogę przed ostrzałem z broni strzeleckiej i wybuchami ładunków wybuchowych typu IED. Wskutek wybuchu zniszczeniu ulegają koła jak i elementy zawieszenia. W celu większej ochrony w oponie koła montuje się pierścienie, które stanowią dodatkowe wzmocnienie minimalizujące skutki wybuchu pod przejeżdżającym pojazdem.

OBIEKT BADAWCZY



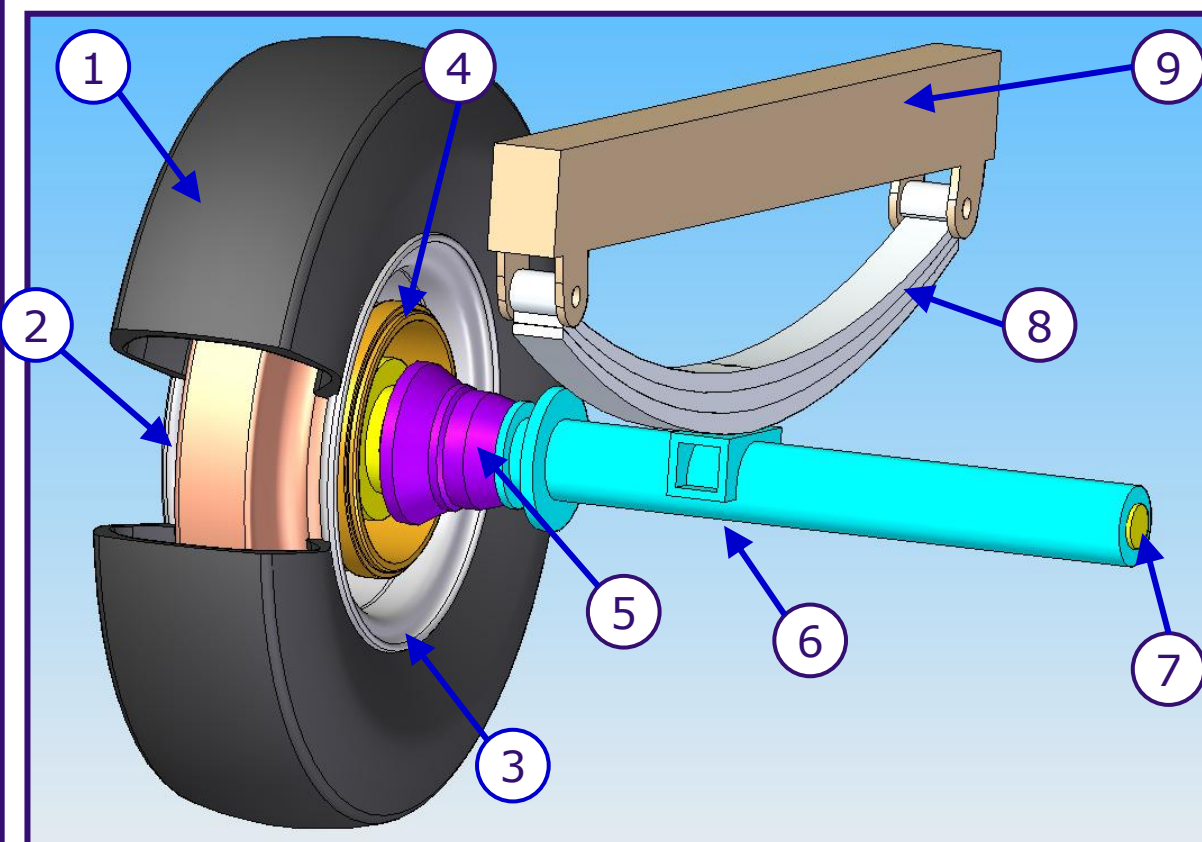
Koło oraz zawieszenie pojazdu

ETAP I- INŻYNIERIA ODWROTNA



Za pomocą skanera 3D uzyskano powierzchnię koła, tj.: felgę, pierścieni, oponę oraz krzywe przekroju poprzecznego,

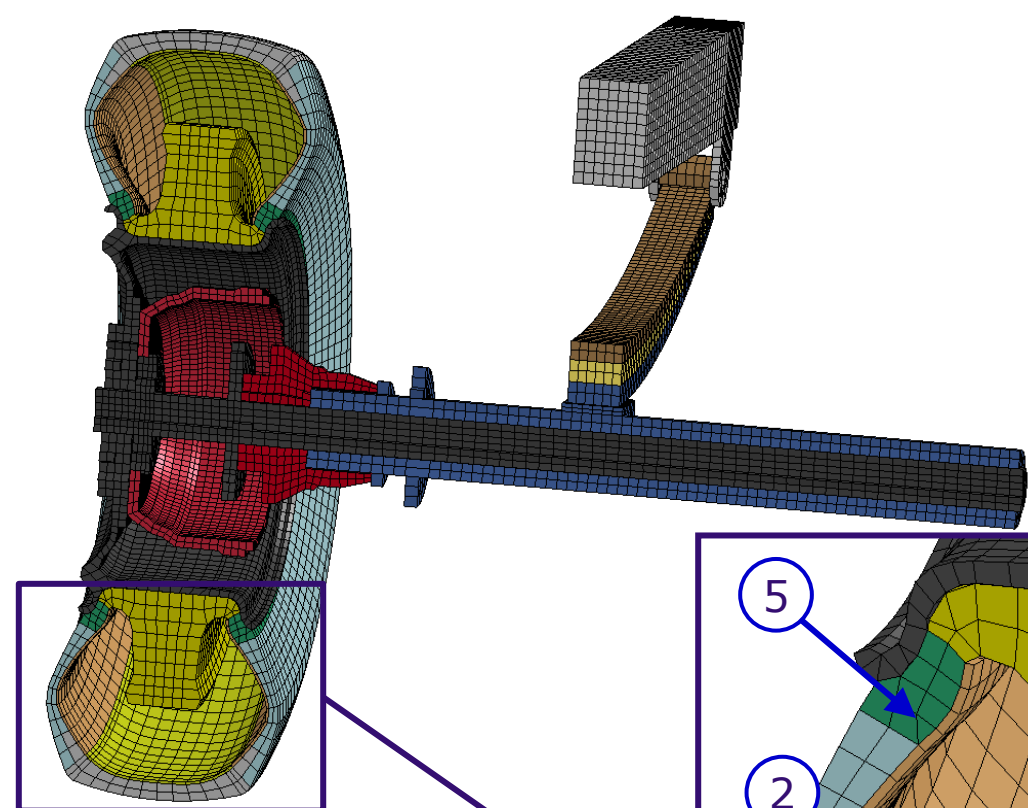
ETAP II- MODELOWANIE CAD



1. Opona
2. Pierścień
3. Felga
4. Bębny
5. Piasta
6. Osłona osi
7. Oś
8. Resor
9. Belka nośna

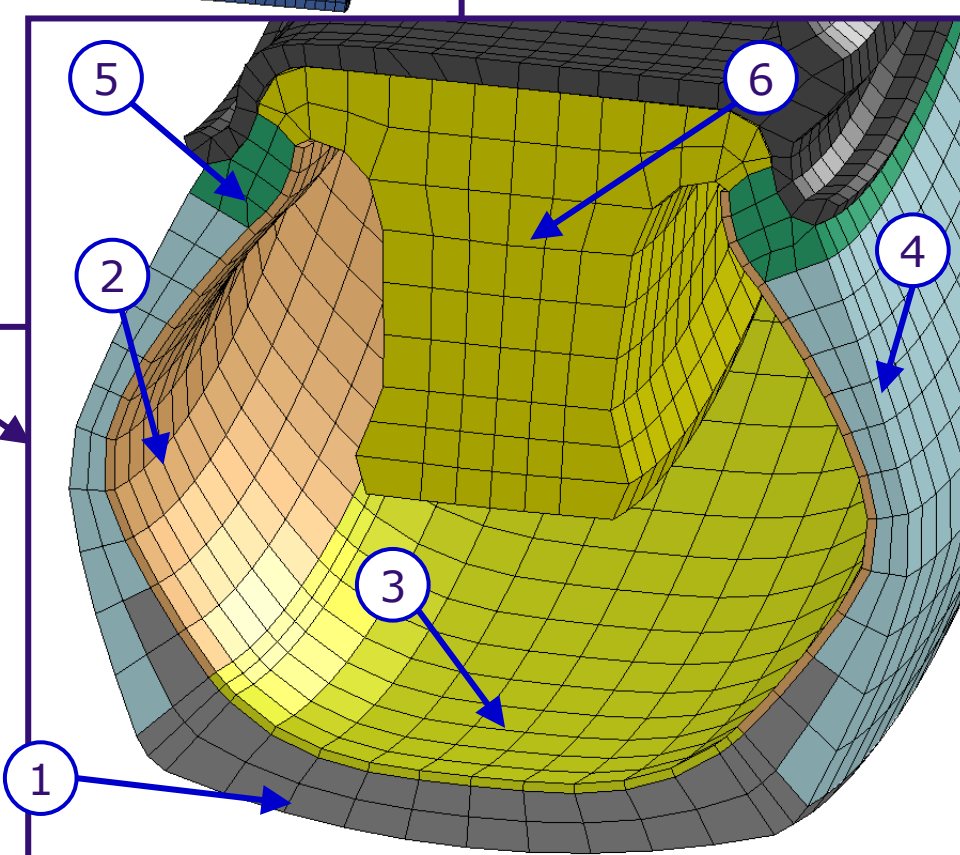
Na podstawie krzywych przekroju koła, pomiarów elementów zawieszenia oraz dokumentacji utworzono model CAD części podwozia

ETAP III- MODEL MES

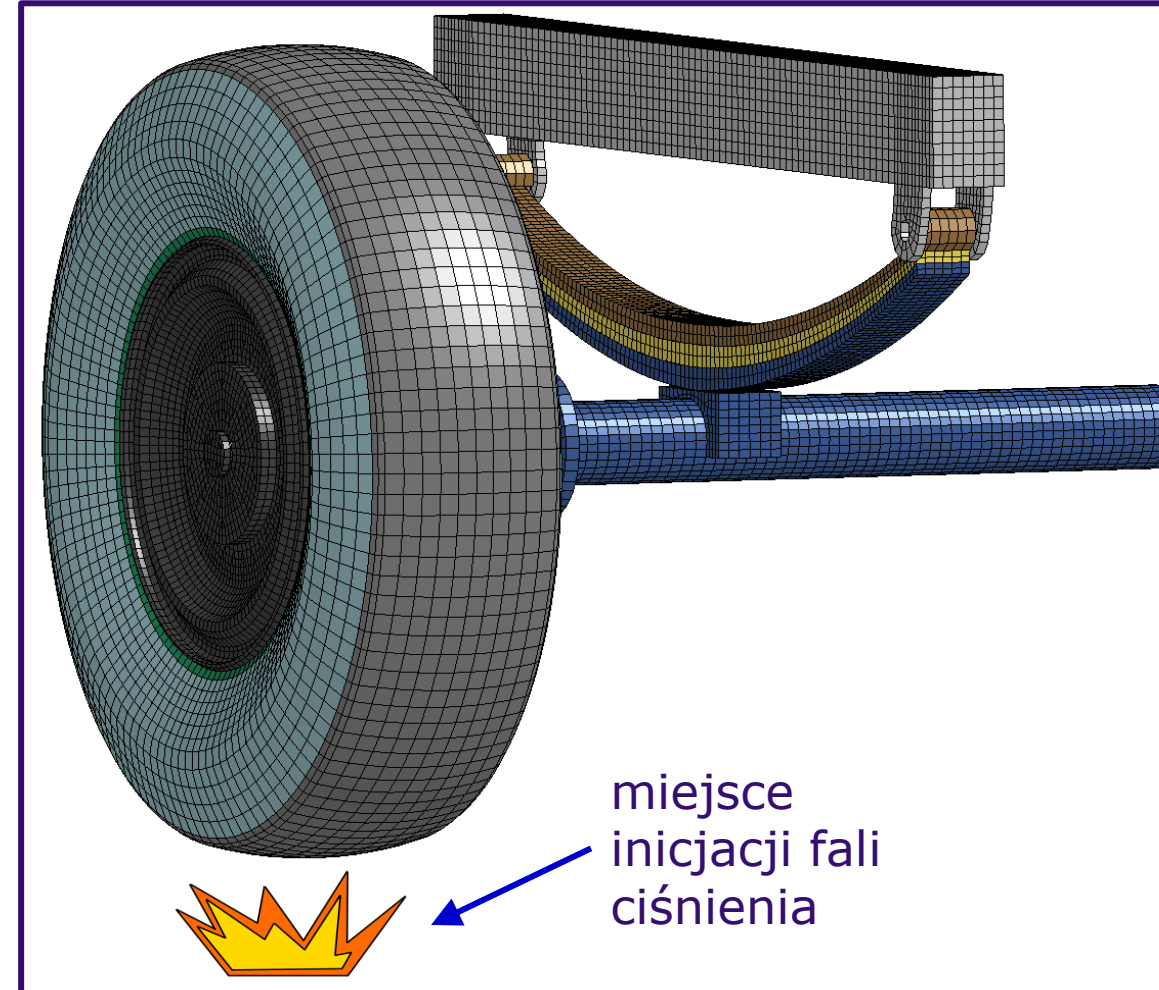


- Siatka MES została utworzona w programie HyperMesh
- Użyto elementów typu HEX8

1. Bieżnik
2. Osnowa
3. Opasanie
4. Bok opony
5. Pasek stopkowy
6. Pierścień

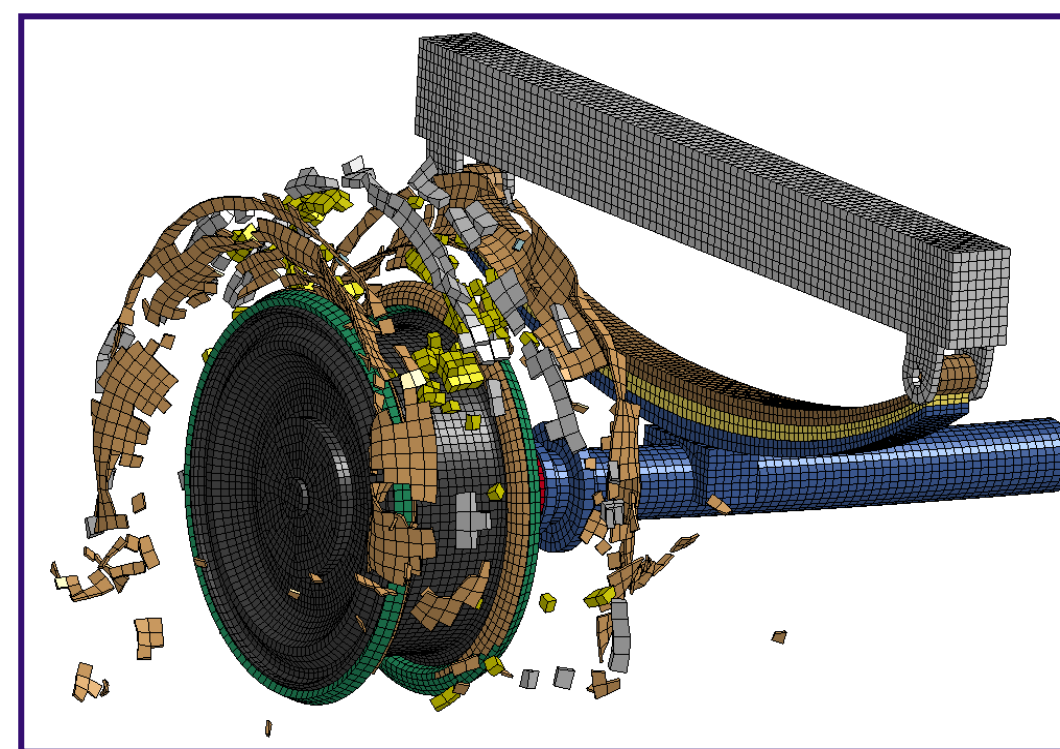


WARUNKI POCZĄTKOWO- BRZEGOWE

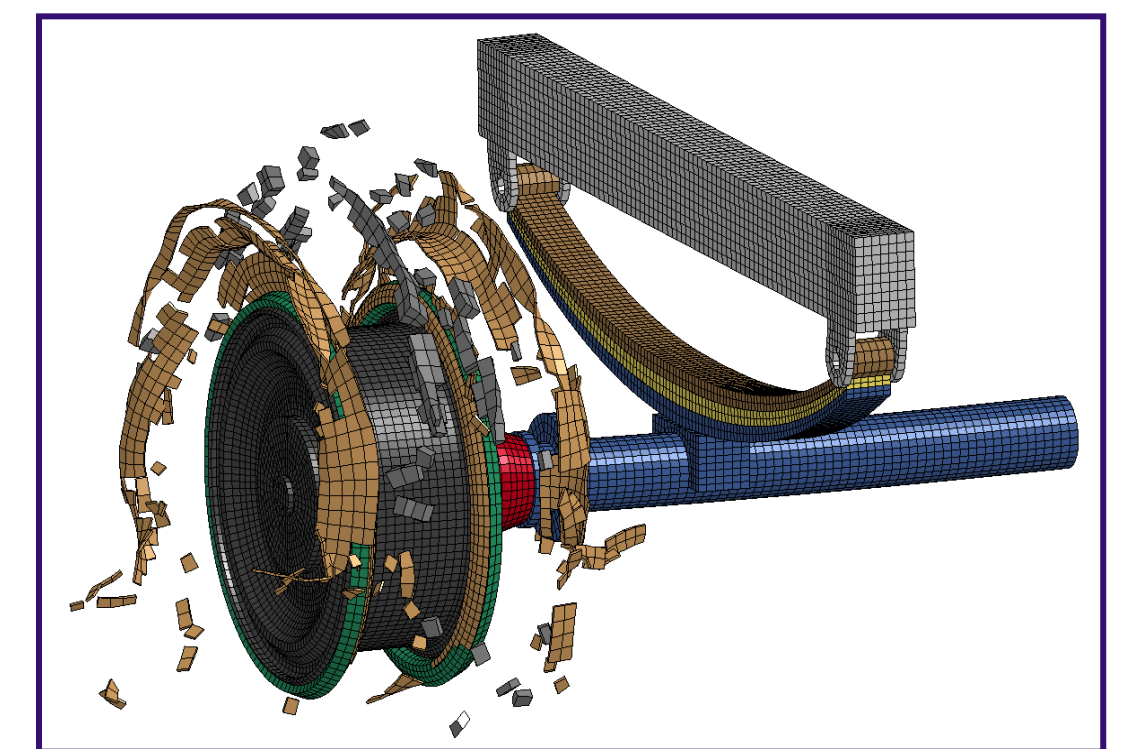


- W celu odzwierciedlenia symetrii odebrano możliwość ruchu wzdłuż osi Z,
- Przyjęto dane materiałowe zaczerpnięte z literatury
- Przyjęto ciśnienie we wnętrzu opony o wartości 5 barów (500000Pa),
- Wybuch zrealizowany został numerycznie poprzez impuls ciśnienia,
- Dla wstępnych analiz numerycznych przyjęto ładunek o masie 2kg,
- Wykonano analizę bez pierścienia oraz z uwzględnieniem pierścienia w oponie

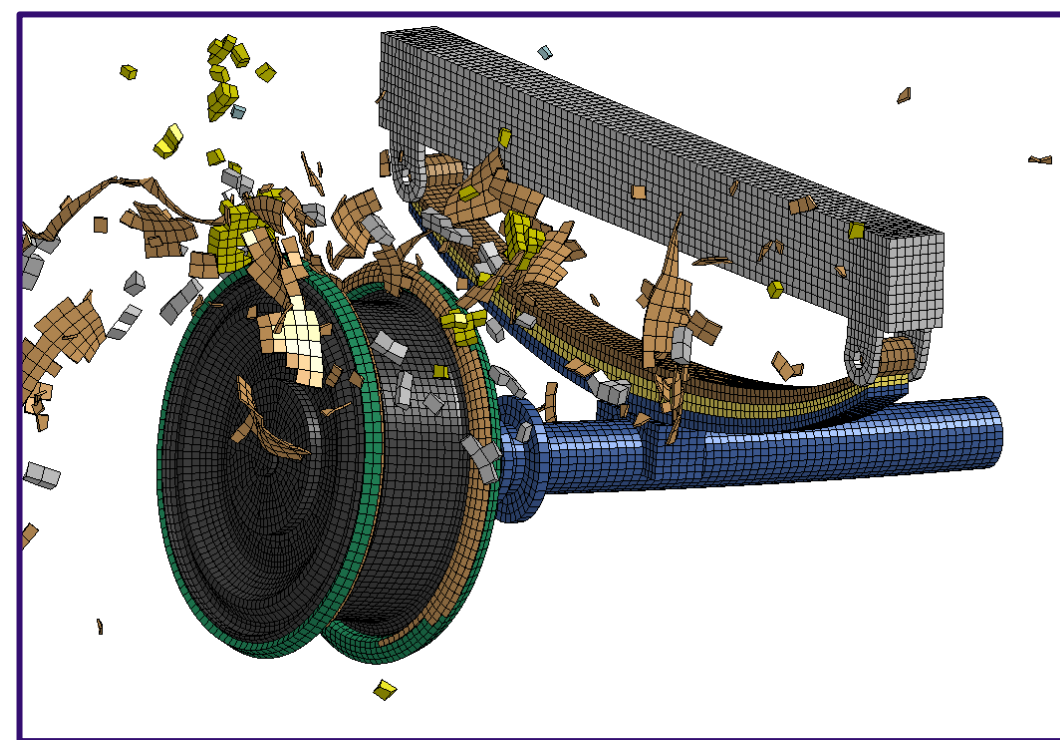
WYNIKI ANALIZY NUMERYCZNEJ



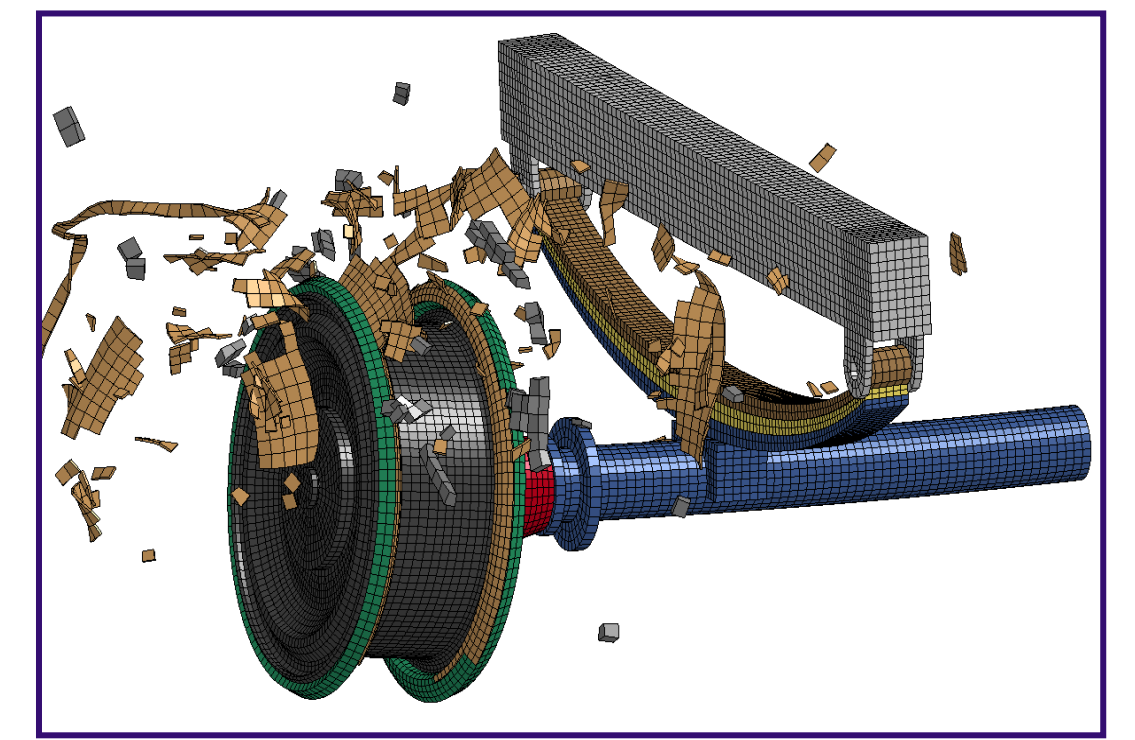
Zniszczenie opony po czasie t=0.005s (układ z pierścieniem)



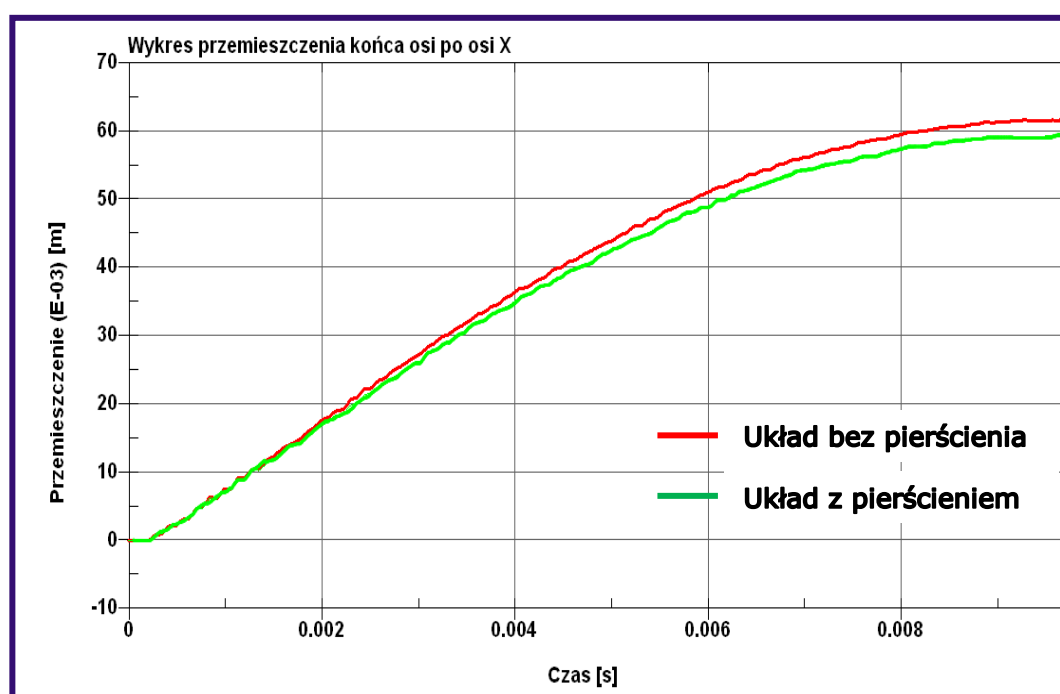
Zniszczenie opony po czasie t=0.005s (układ bez pierścienia)



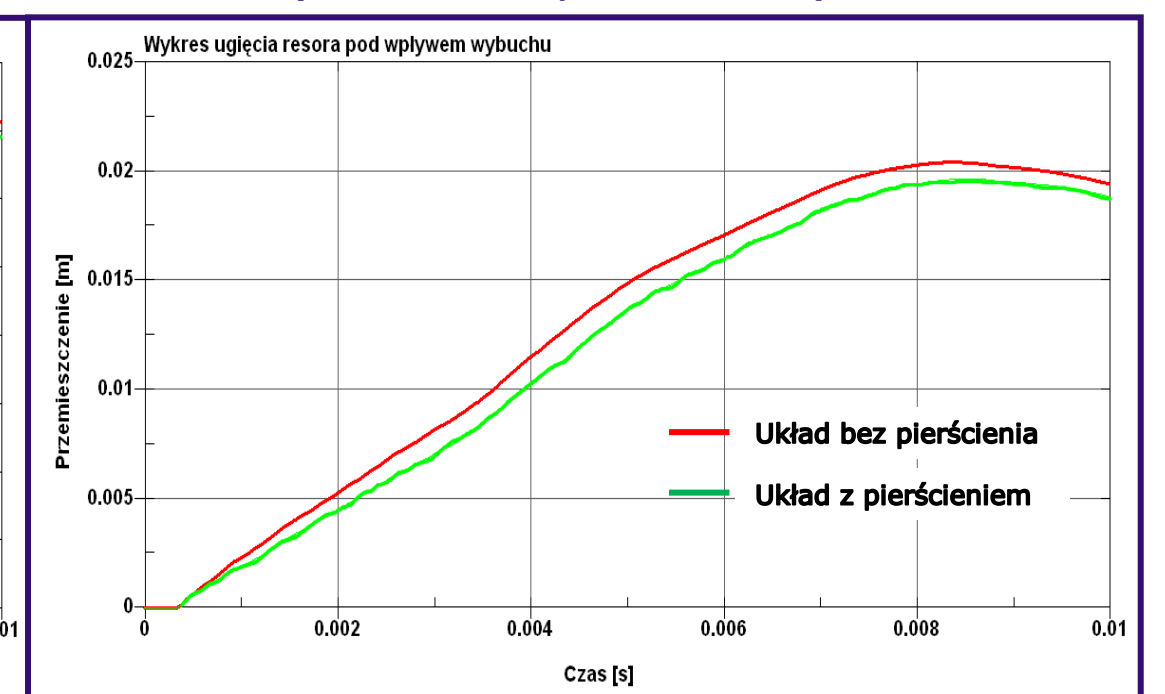
Zniszczenie opony po czasie t=0.1s (układ z pierścieniem)



Zniszczenie opony po czasie t=0.1s (układ bez pierścienia)



Przemieszczenie po osi X końca osi



Ugięcie resora pod wpływem wybuchu

Wnioski

Wstępne analizy wykazały widoczne różnice w odpowiedziach układu z pierścieniem oraz bez pierścienia. Na tym etapie można stwierdzić, że w przypadku koła z pierścieniem ryzyko zniszczenia felgi jest znacznie mniejsze, a co z tym idzie pojazd byłby w stanie dalej się poruszać. W dalszych etapach pracy (mając pełne dane materiałowe) pierścieni będzie ulegał modyfikacjom w celu jeszcze większego zminimalizowania skutków wybuchu.