



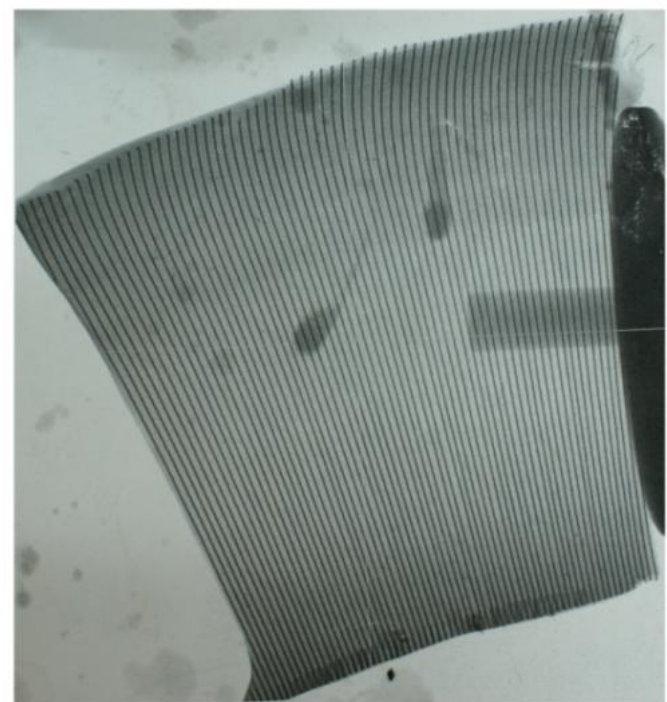
Autorzy: Paweł BARANOWSKI, Jerzy MAŁACHOWSKI, e-mail: pbaranowski@wat.edu.pl
Instytucja: Katedra Mechaniki i Informatyki Stosowanej, WAT

Tytuł plakatu: Eksperymentalne oraz numeryczne badania właściwości mechanicznych próbek opony samochodu terenowego-analiza porównawcza

WSTĘP

Poniższa praca opisuje poszczególne etapy badań wytrzymałościowych próbek opony samochodu terenowego. Próby jednoosiowego ściskania oraz rozciągania przeprowadzone zostały przy użyciu maszyny INSTRON 8802 z zastosowaniem szybkiej kamery PHANTOM V12 oraz oprogramowania TEMA 3.3. Uzyskane krzywe naprężenie-odkształcenie posłużyły do wyznaczenia stałych dla modelu materiału hipersprężystego opisanego równaniem Mooney'a-Rivlina. Dodatkowo wykonano symulacje numeryczne odzwierciedlające próby przeprowadzone w warunkach eksperymentalnych.

BADANIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE



W celu zweryfikowania układu kordów wykonano zdjęcia mikroskopowe i rentgenowskie.

Badania przeprowadzono na maszynie INSTRON 8802 z zastosowaniem szybkiej kamery PHANTOM_V12

Do badań przyjęto 6 próbek na rozciąganie o kształcie wiosełkowym oraz 8 próbek na ściskanie o kształcie walcowym.

Uzyskane krzywe zostały zaimplementowane do modeli numerycznych próbek, a w późniejszym etapie do modelu opony.

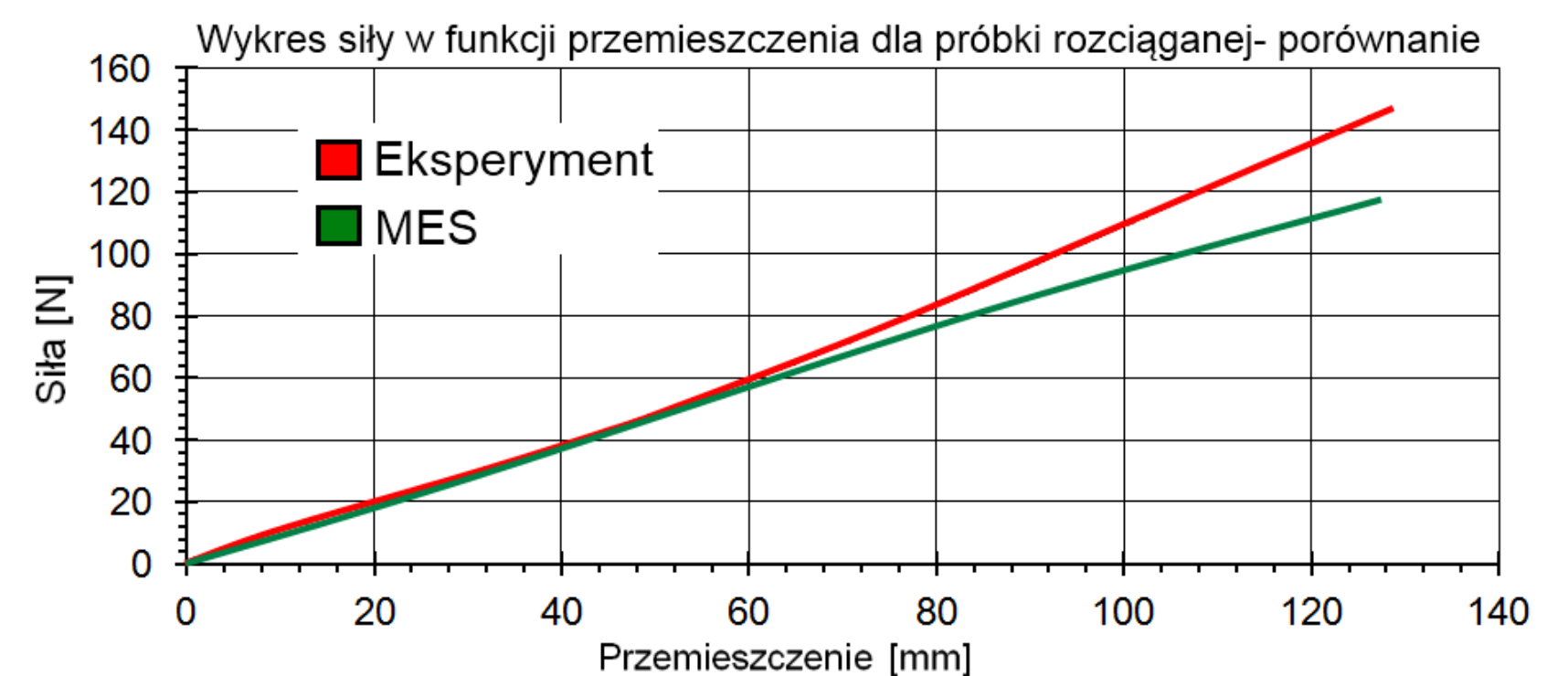


ANALIZA PORÓWNAWCZA

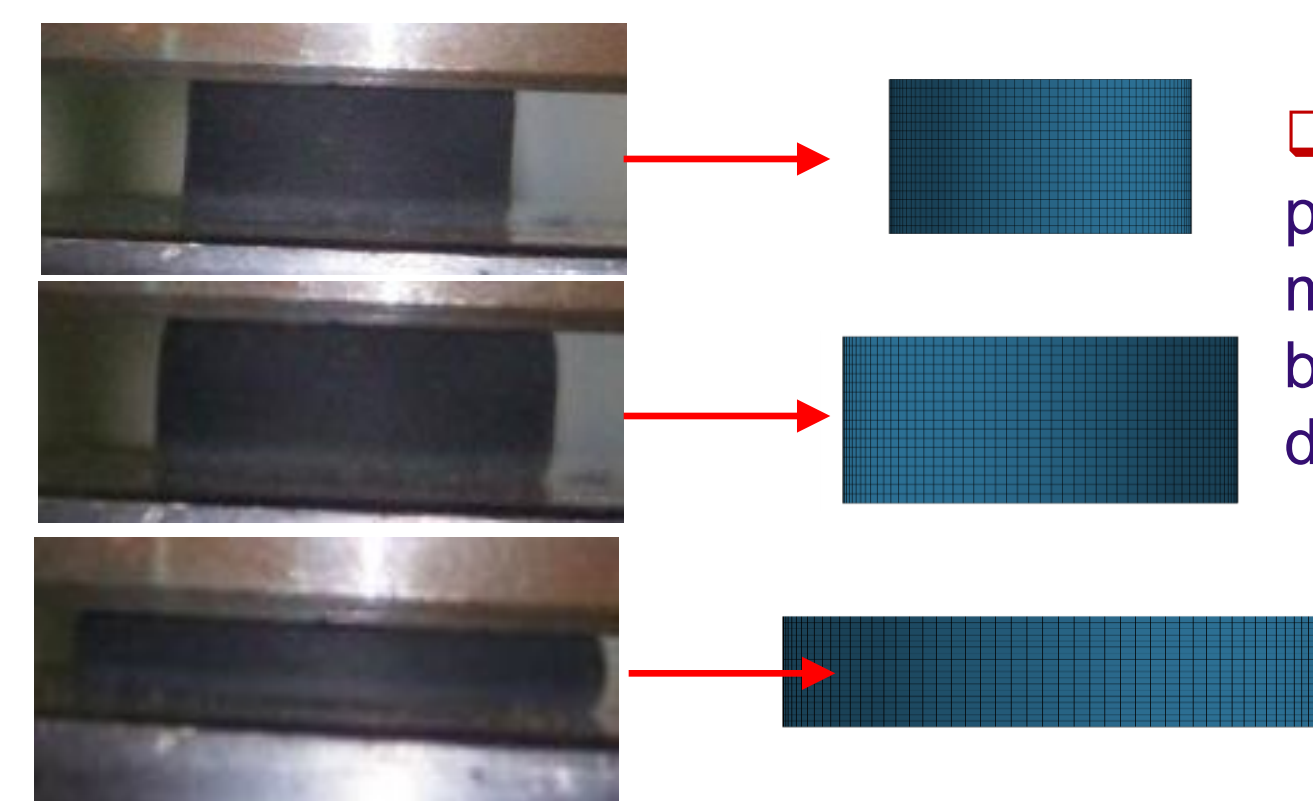
Test jednoosiowego rozciągania



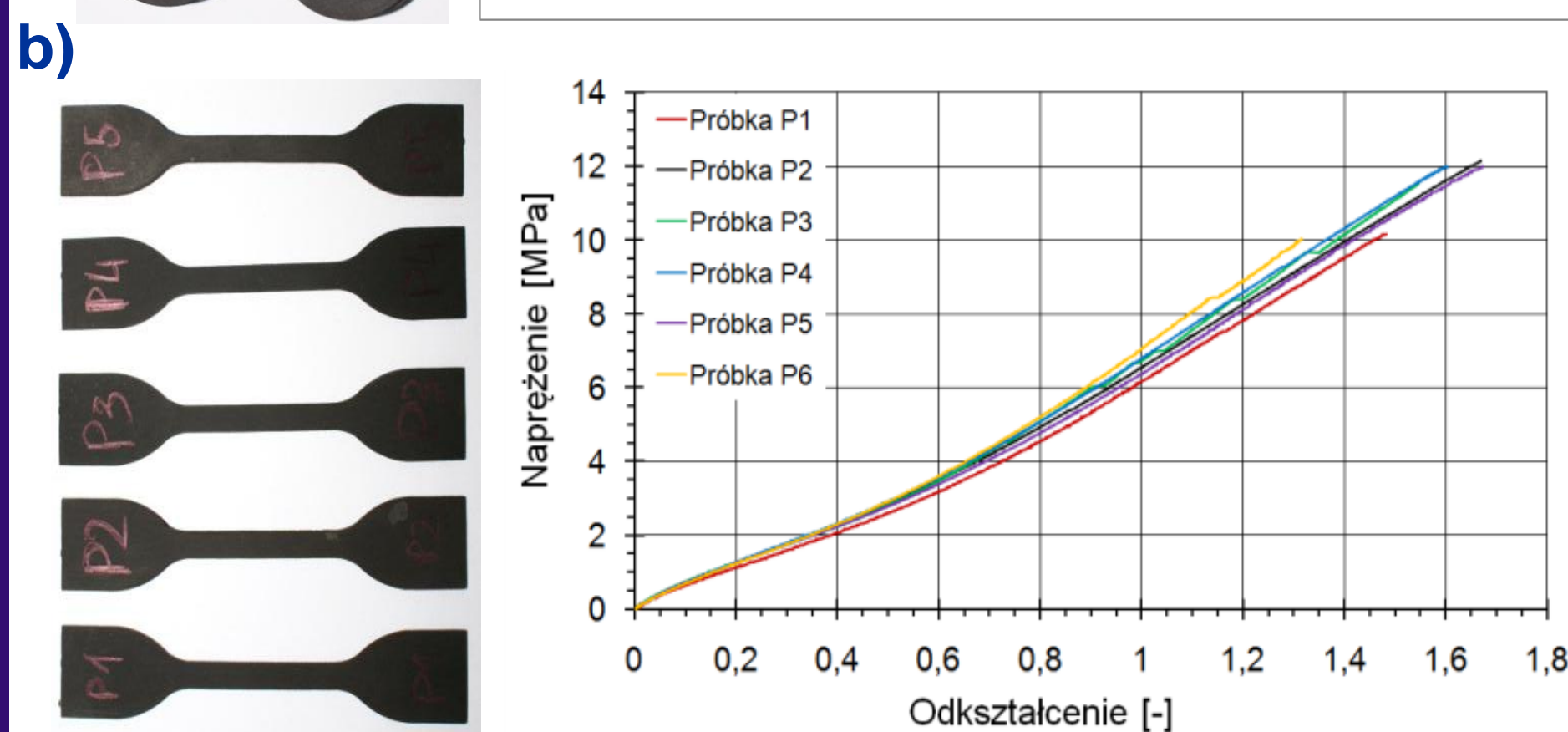
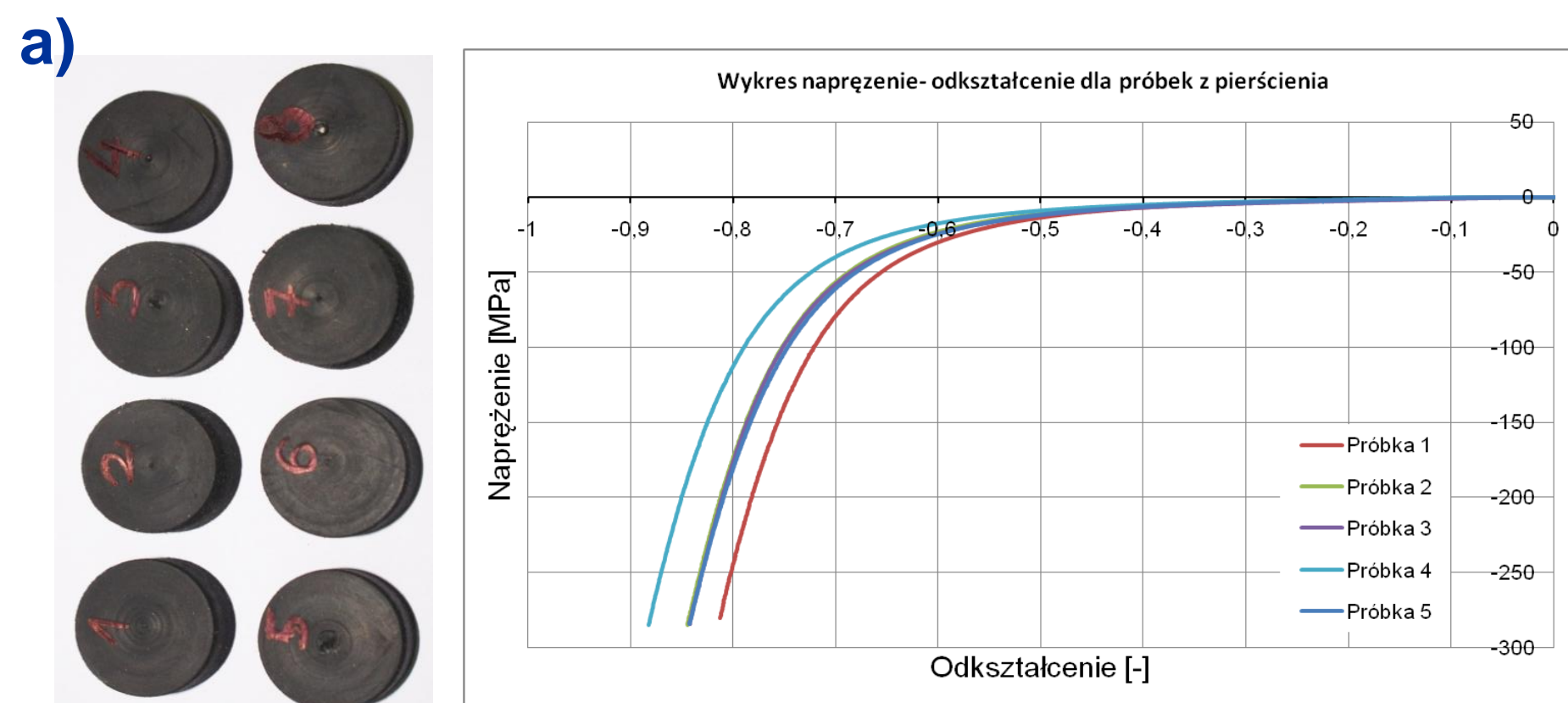
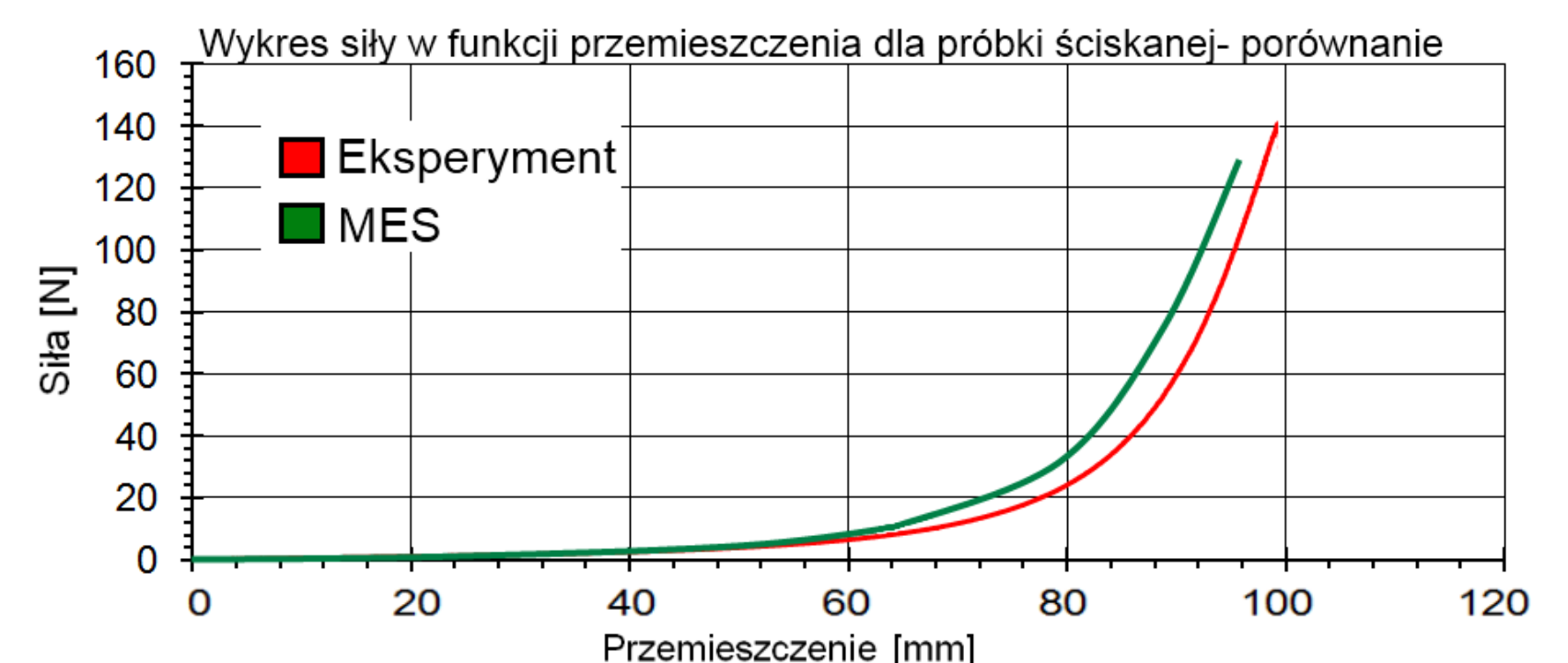
Rezultaty otrzymane z symulacji oraz eksperymentu zostały porównane dla wybranych chwil czasowych: od momentu rozpoczęcia badań do chwili bezpośrednio przed zniszczeniem próbki.



Test jednoosiowego ściskania

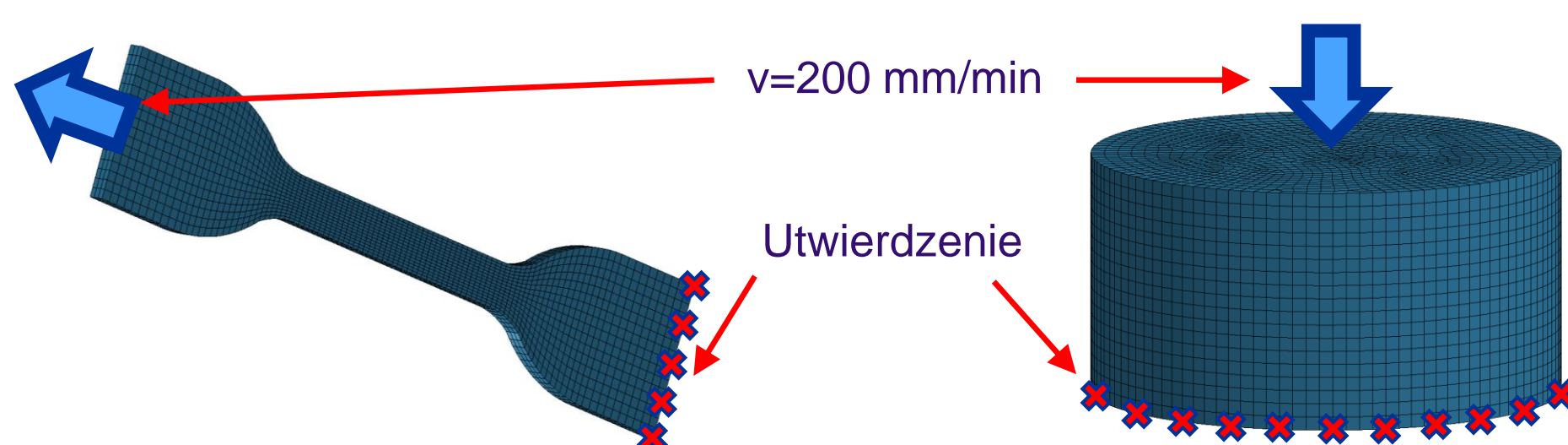


Dla próbki ściskanej porównano wyniki od momentu rozpoczęcia badania do ostatecznej deformacji próbki.



Wykresy zbiorcze naprężenia w funkcji odkształcenia dla próbek wyciętych z bieżnika opony: a) próba jednoosiowego rozciągania, b) próba jednoosiowego ściskania

MODELOWANIE MES



- Do opisu materiału próbek gumy użyto konstytynowego modelu materiału hipersprężystego opisanego równaniem Mooney'a-Rivlina.
- Wymiary modeli próbek odpowiadały rzeczywistym wielkościom.
- Warunki analizy zostały przyjęte zgodnie z warunkami eksperymentalnymi, tj. prędkość rozciągania oraz ściskania próbek wynosiła 200 mm/min.

PODSUMOWANIE

Niniejsza praca jest przykładem efektywnego sprzężenia badań eksperymentalnych z testami numerycznymi. Uzyskane charakterystyki materiałowe z badań wytrzymałościowych, po wprowadzeniu do modelu MES, pozwalają zachować dużą dokładność rozwiązania numerycznego. W kolejnych etapach pracy przeprowadzone zostaną symulacje mające na celu zweryfikowanie modelu całej opony poprzez wykonanie numerycznego testu ugięcia promieniowego.