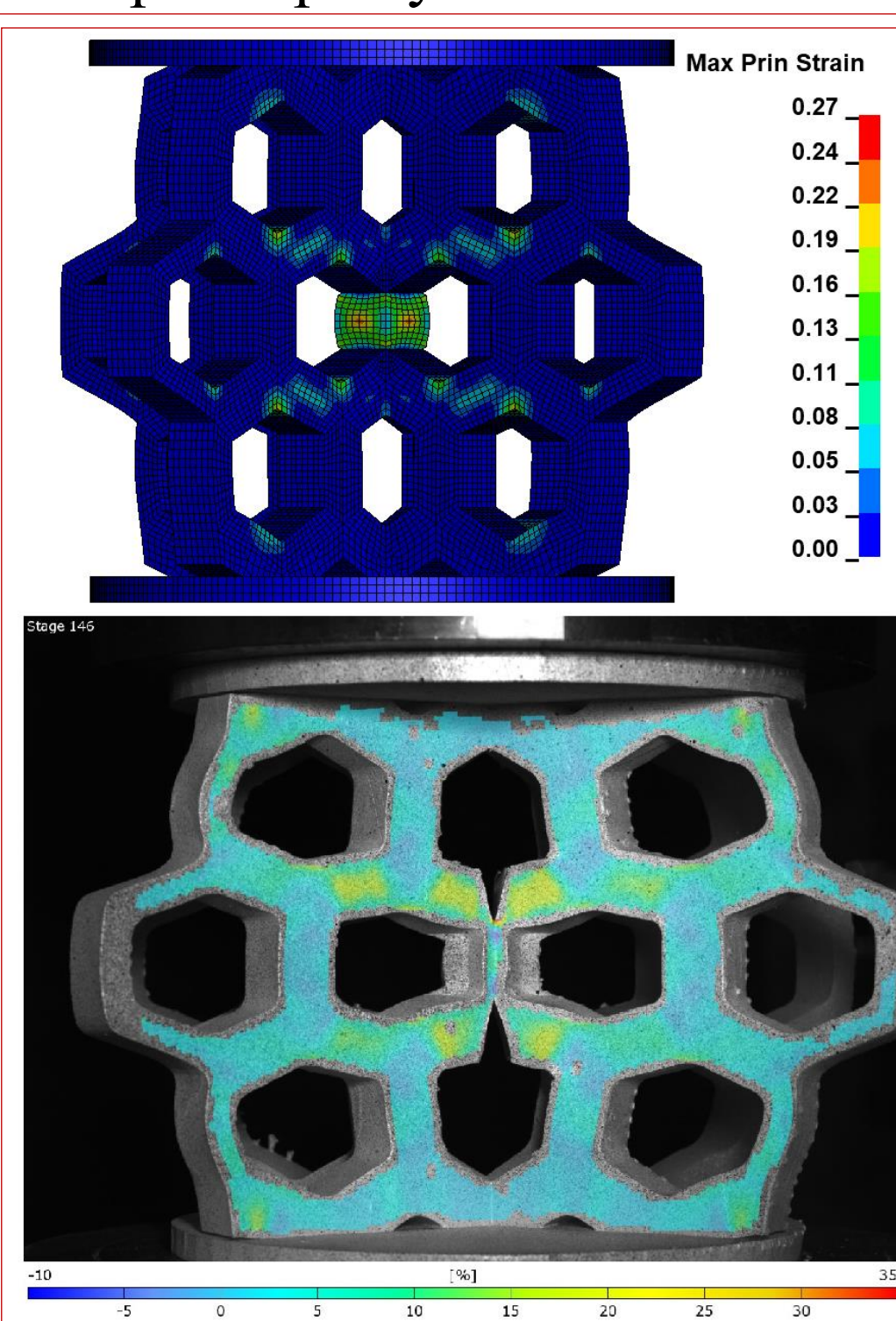


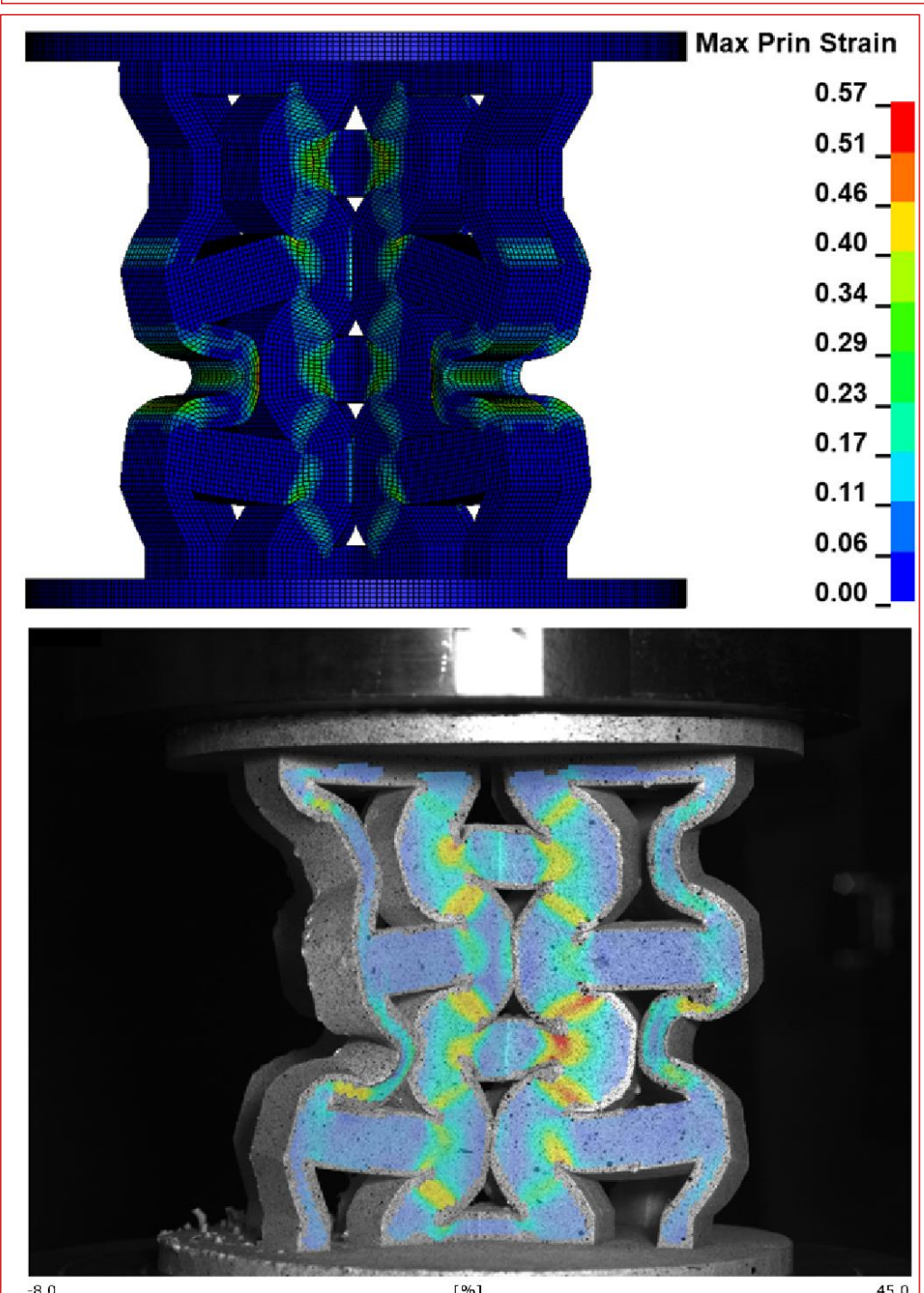
Numeryczno–eksperymentalne badania drukowanych struktur komórkowych z pomiarem odkształceń metodą cyfrowej korelacji obrazu

Celem pracy dyplomowej było przeprowadzenie badań eksperymentalnych oraz numerycznych ściskania struktur komórkowych wykonanych metodą druku przyrostowego. W badaniach wykorzystano system optycznego pomiaru odkształceń i deformacji metodą cyfrowej korelacji obrazu Aramis. Przeprowadzono analizę energochłonności struktur kratownicowych, którą rozszerzono o obliczenia numeryczne w programie LS Dyna. Celem analiz numerycznych było szczegółowe zbadanie mechanizmów niszczenia.

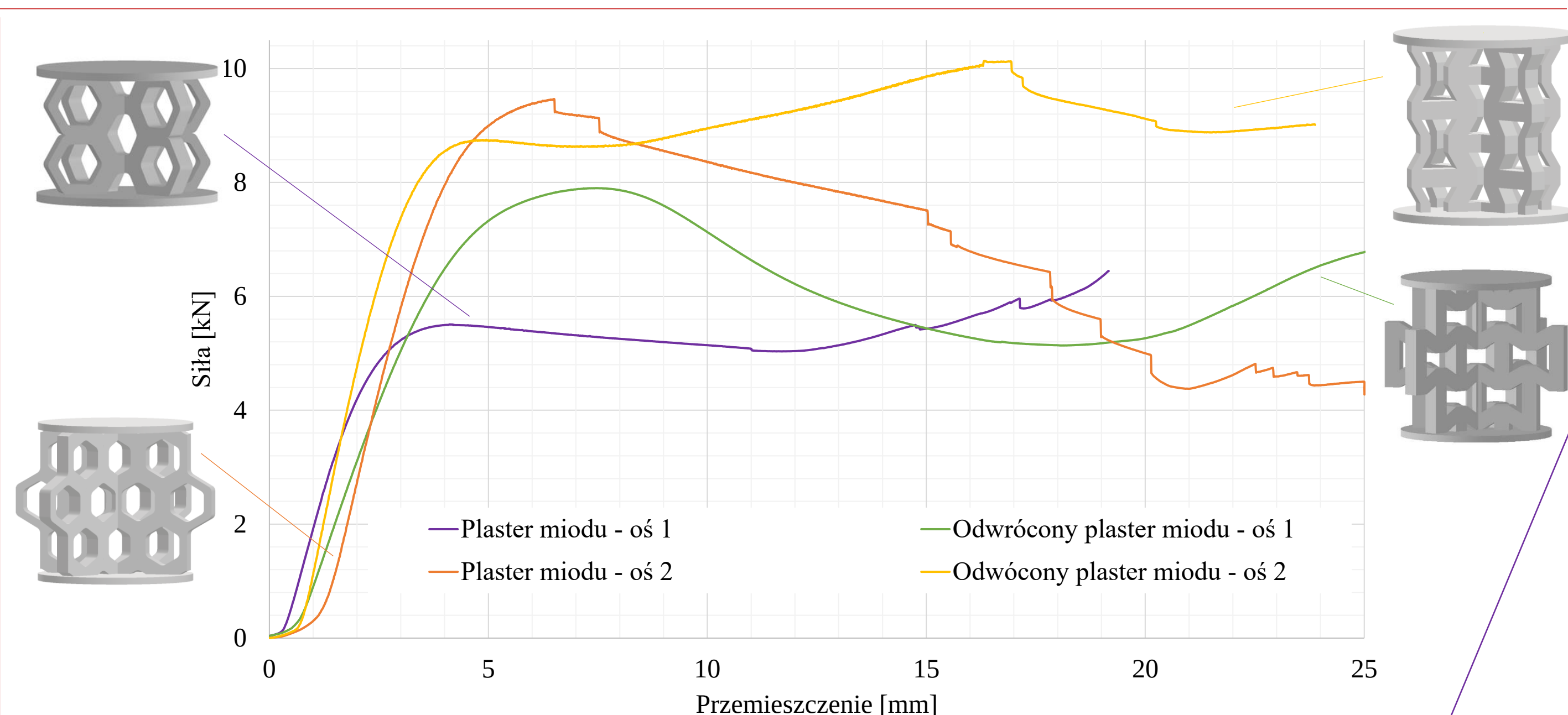
Zaprojektowano, wydrukowano, przetestowano eksperymentalnie oraz wykonano symulacje numeryczną z wykorzystaniem modelu materiałowego MAT_SAMP-1 topologii plastra miodu i odwróconego plastra miodu obciążonych w dwóch prostokątnych do siebie osiach.



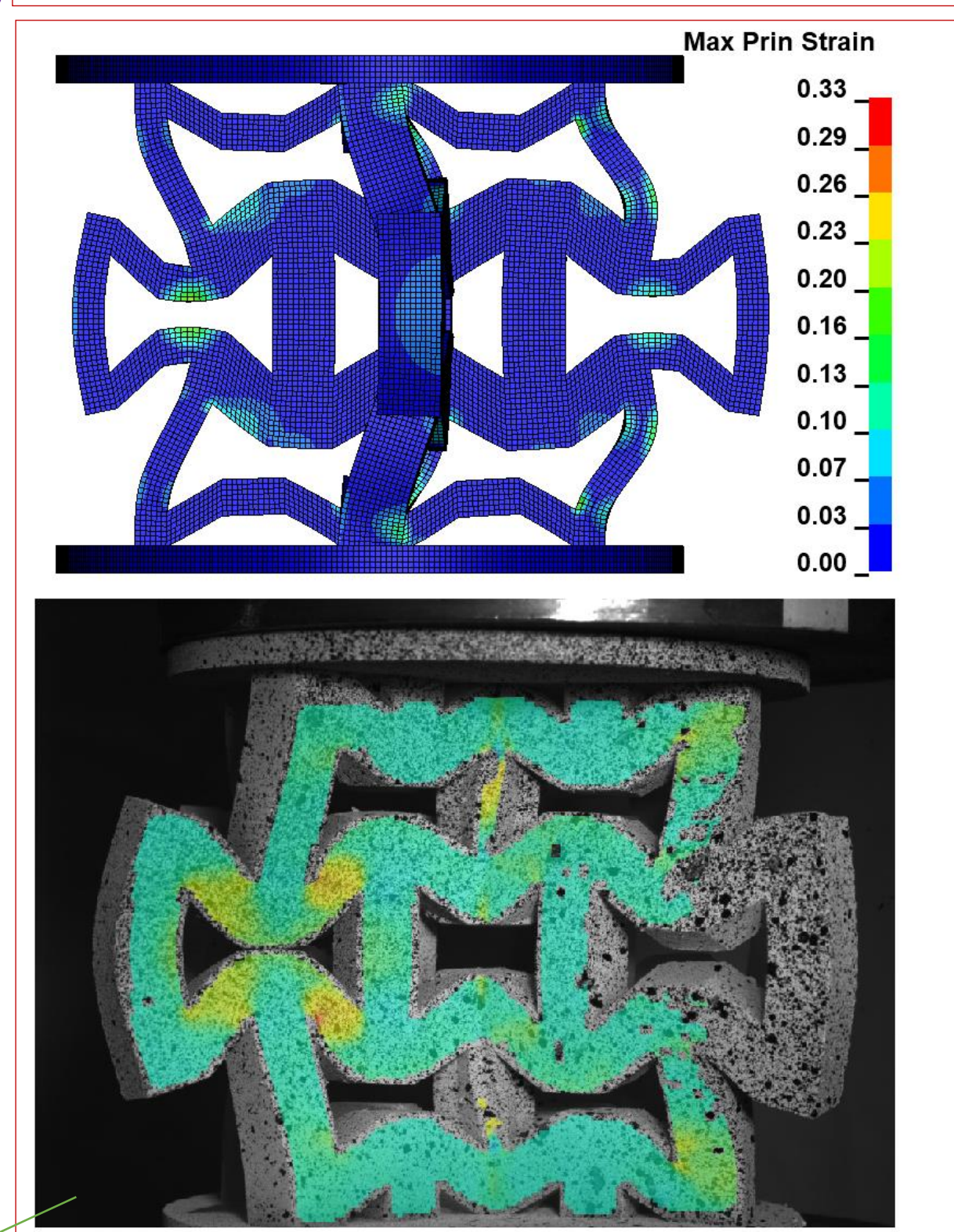
Rys. 3 Plaster miodu obciążony w osi 2



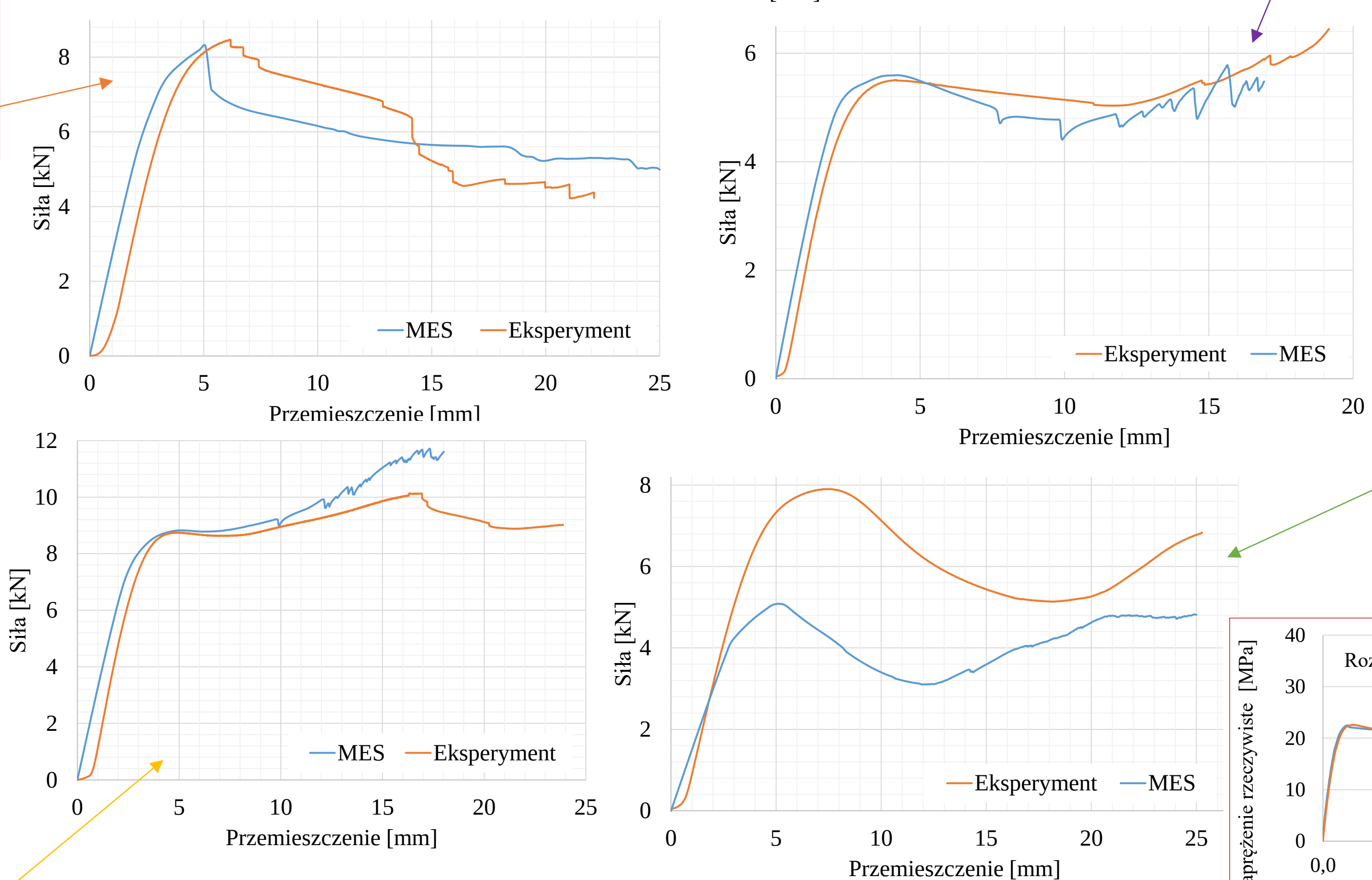
Rys. 4 Odwrócony plaster miodu obciążony w osi 2



Rys. 1 Plaster miodu obciążony w osi 1



Rys. 2 Odwrócony plaster miodu obciążony w osi 1



Rys. 5 Porównanie krzywych rozciągania i ściskania analizy numerycznej i eksperymentu

Na podstawie zrealizowanej pracy wyciągnięto następujące wnioski:

- W strukturach badanych topologii zaobserwowano złożony stan obciążenia. W próbce auksetycznej zauważono dominujący wpływ ścinania na proces niszczenia. W próbce plastra miodu zidentyfikowano zginanie i przegub plastyczny.
- Największe odkształcenia odnotowano w środkowych strefach badanych struktur. W przypadku topologii plastra miodu, w obydwu osiach (rys. 1, rys. 3), koncentracje odkształceń występowały na centralnych skośnych paliczkach.
- Zjawisko auksetyczności zostało zaobserwowane w strukturze odwróconego plastra miodu w osi 2 (rys. 4).
- W analizie numerycznej uzyskano bardzo dobre dopasowanie krzywych eksperymentalnych dla ściskania i rozciągania (rys. 5).
- Zastosowanie uproszczeń i zmiana kąta rozwarcia ścianek w modelu numerycznym nie wpłynęła na poprawność wyników obliczeń.
- Dobrą lub bardzo dobrą zgodność wyników uzyskano dla ściskania struktur kratownicowych. Największą zgodność eksperymentu z symulacją uzyskano dla plastra miodu – os 1 (rys. 1) oraz odwróconego plastra miodu os – 2 (rys. 4). Poprawną zgodność, jednak nieco zaniżony przebieg wykresu ściskania otrzymano dla odwróconego plastra miodu os – 1 (rys. 3).

Specjalność: TECHNIKI KOMPUTEROWE W INŻYNIERII MECHANICZNEJ