

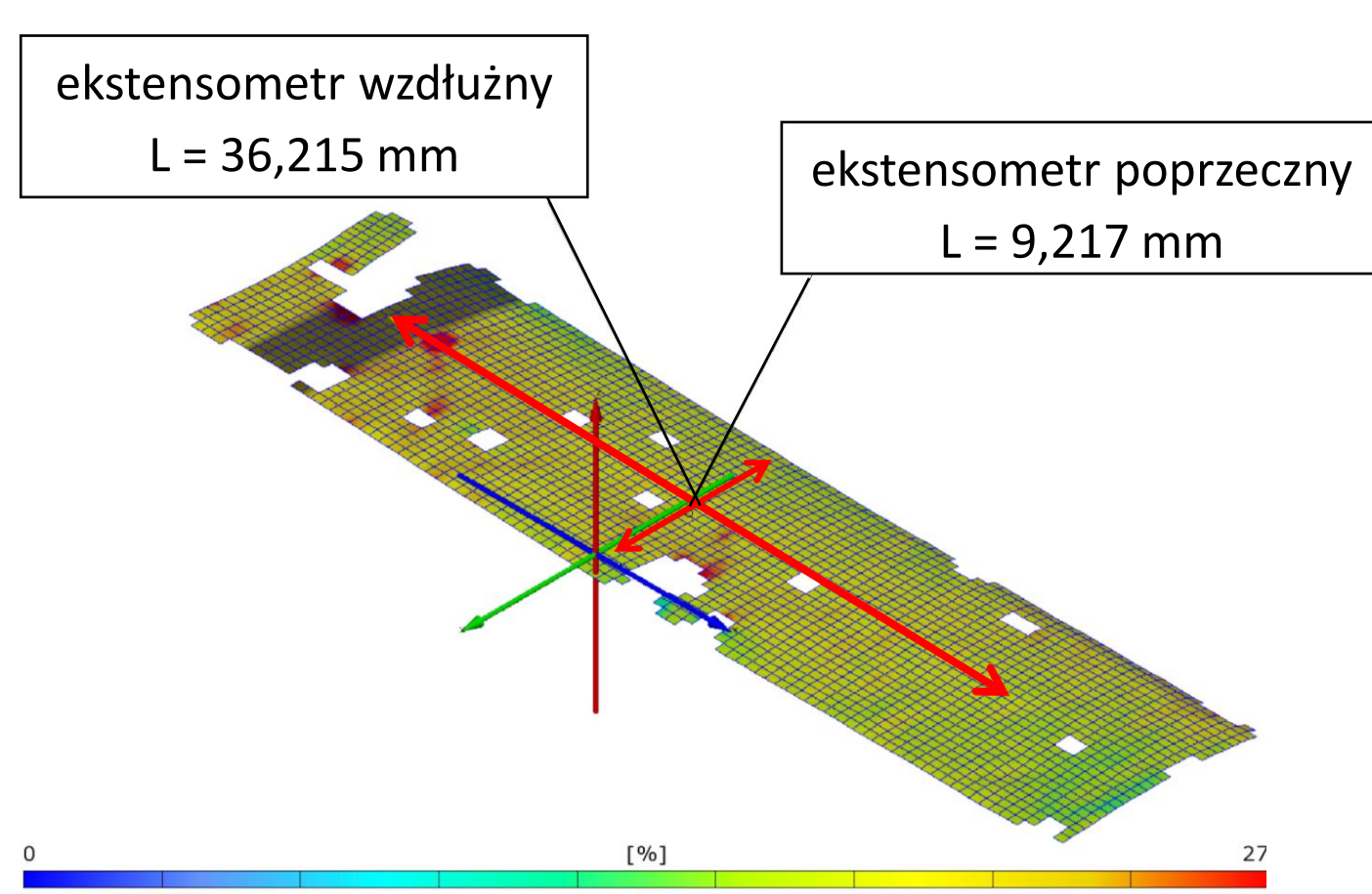
inż. Patrycja Siódmak, promotor: dr inż. Paweł Bogusz

BADANIA EKSPERYMENTALNE TKANEK ROŚLINNYCH Z WYKORZYSTANIEM METOD OPTYCZNYCH

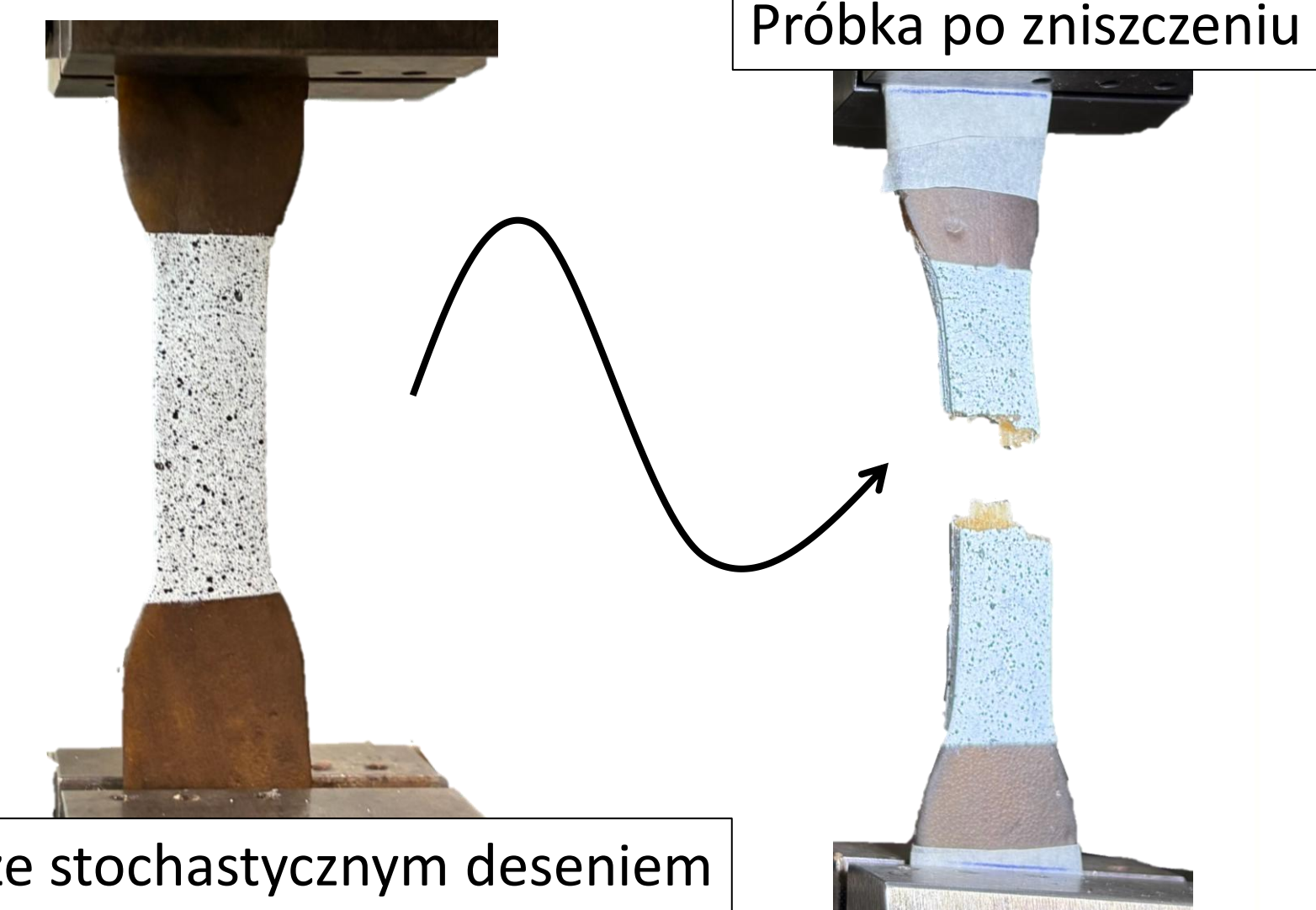
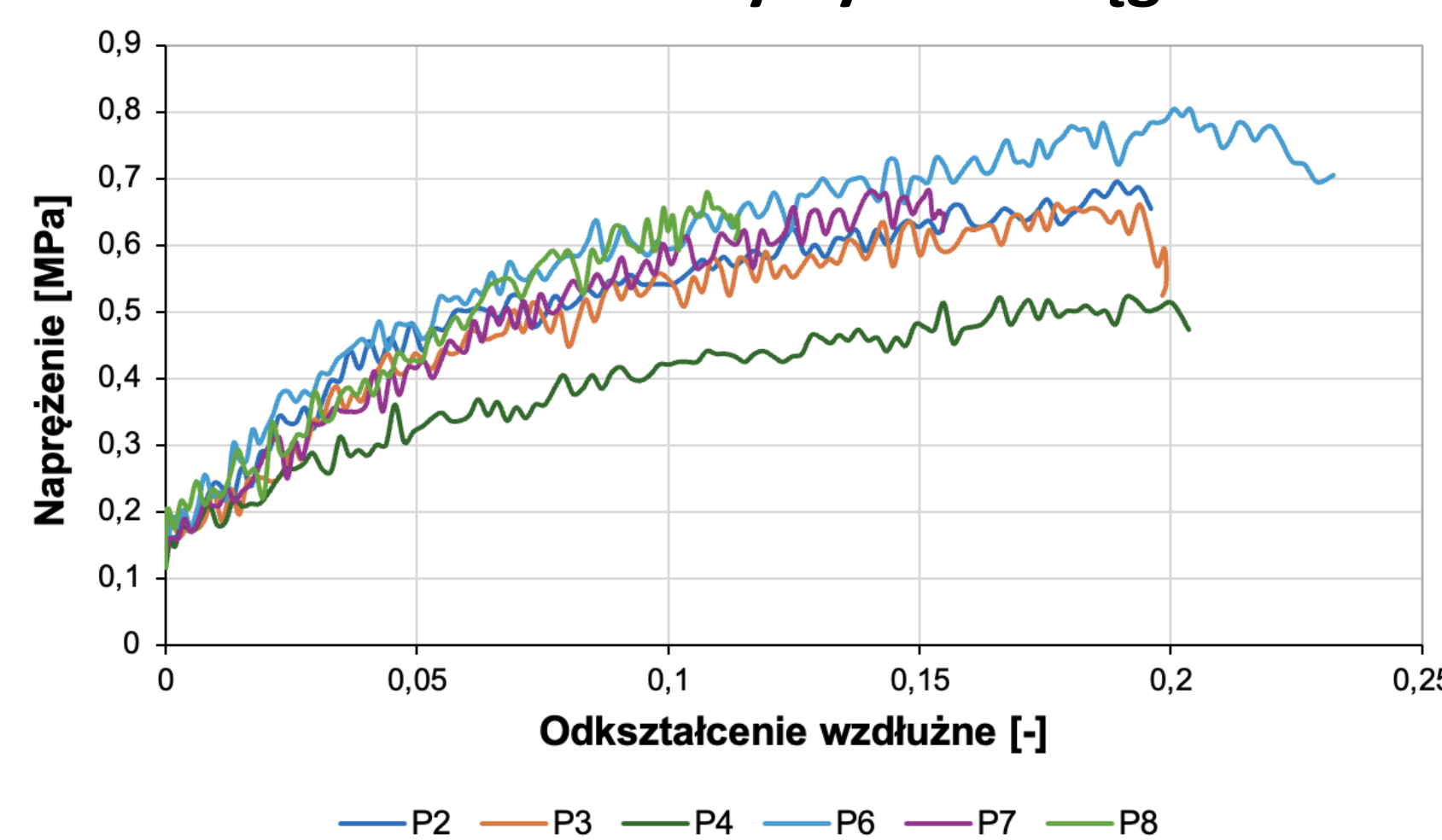
Celem pracy było eksperymentalne zbadanie właściwości mechanicznych wybranych tkanek roślinnych: bulwy kalarepy, reprezentującej tkankę miękką o strukturze objętościowej oraz skórki banana, będącej przykładem cienkiej, włóknistej tkanki o wyraźnej anizotropii mechanicznej. Zakres pracy obejmował statyczne badania wytrzymałościowe z wykorzystaniem optycznej metody cyfrowej korelacji obrazu (DIC).

Wykrojone skórki banana poddano próbie jednoosiowego rozciągania. Otrzymane dane posłużyły do przygotowania krzywych rozciągania, a akwizycja obrazów przez system DIC umożliwiła analizę pól odkształceń głównych i zredukowanych.

Mapa odkształcenia głównego maksymalnego



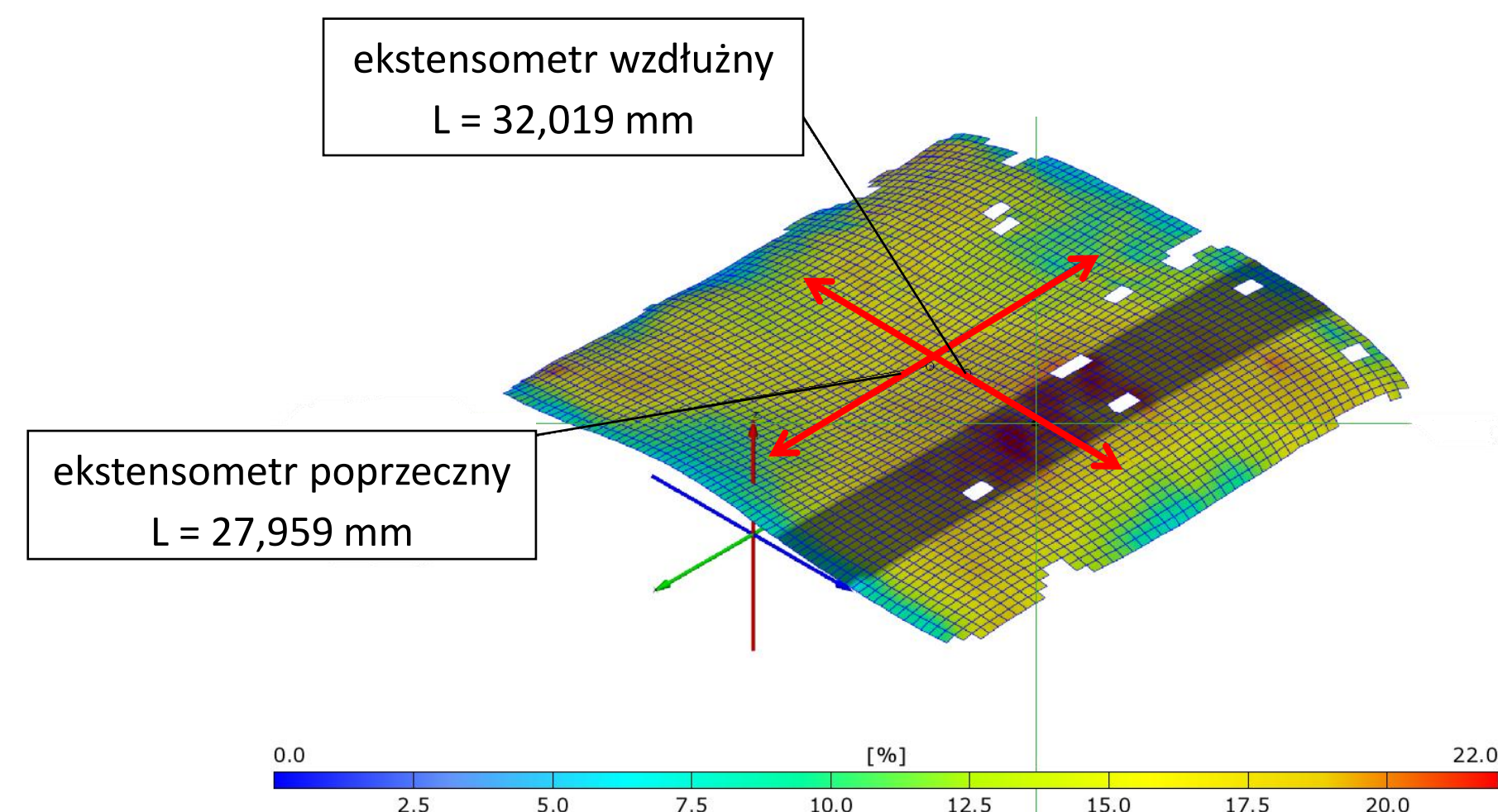
Zestawienie krzywych rozciągania



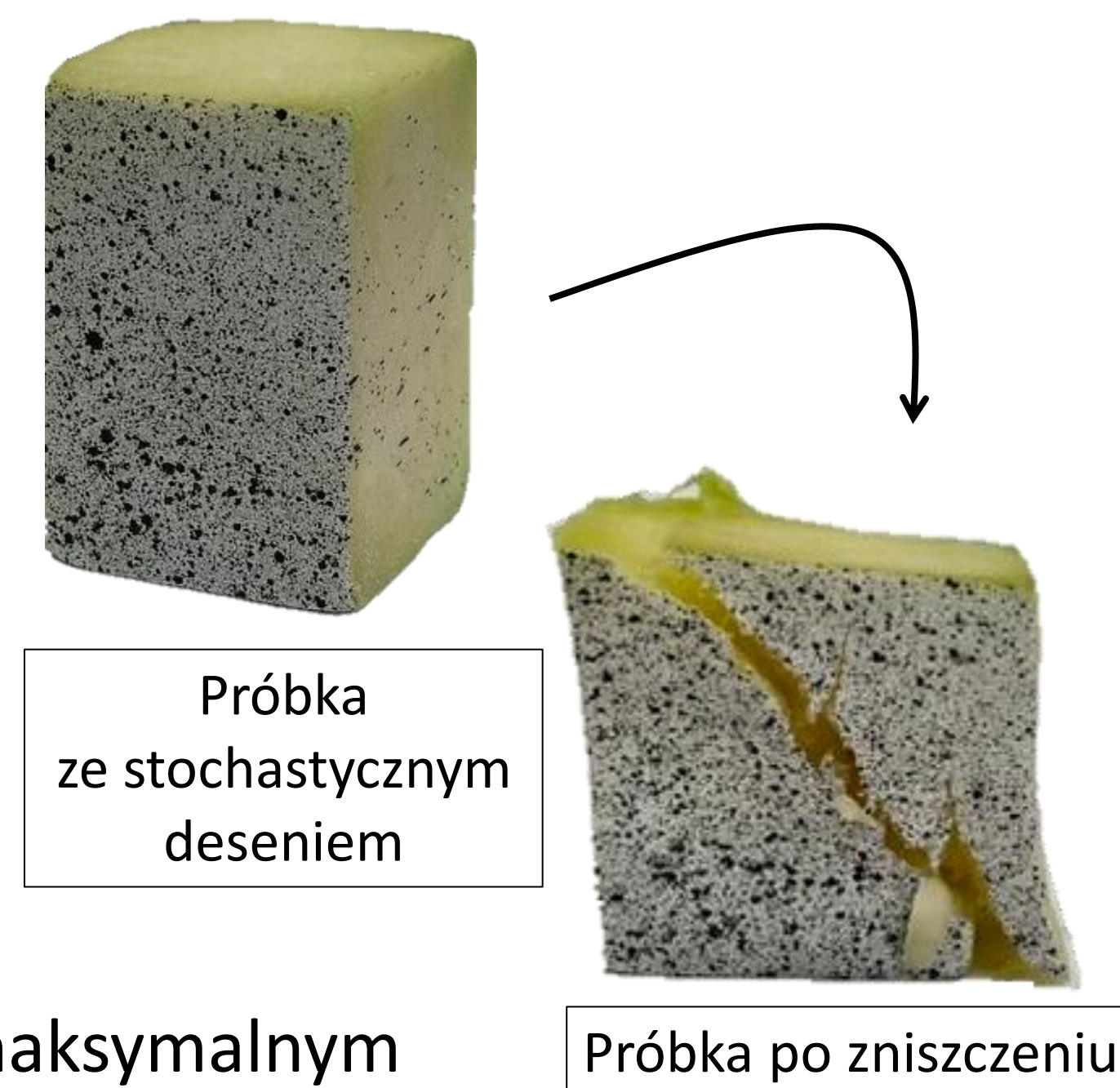
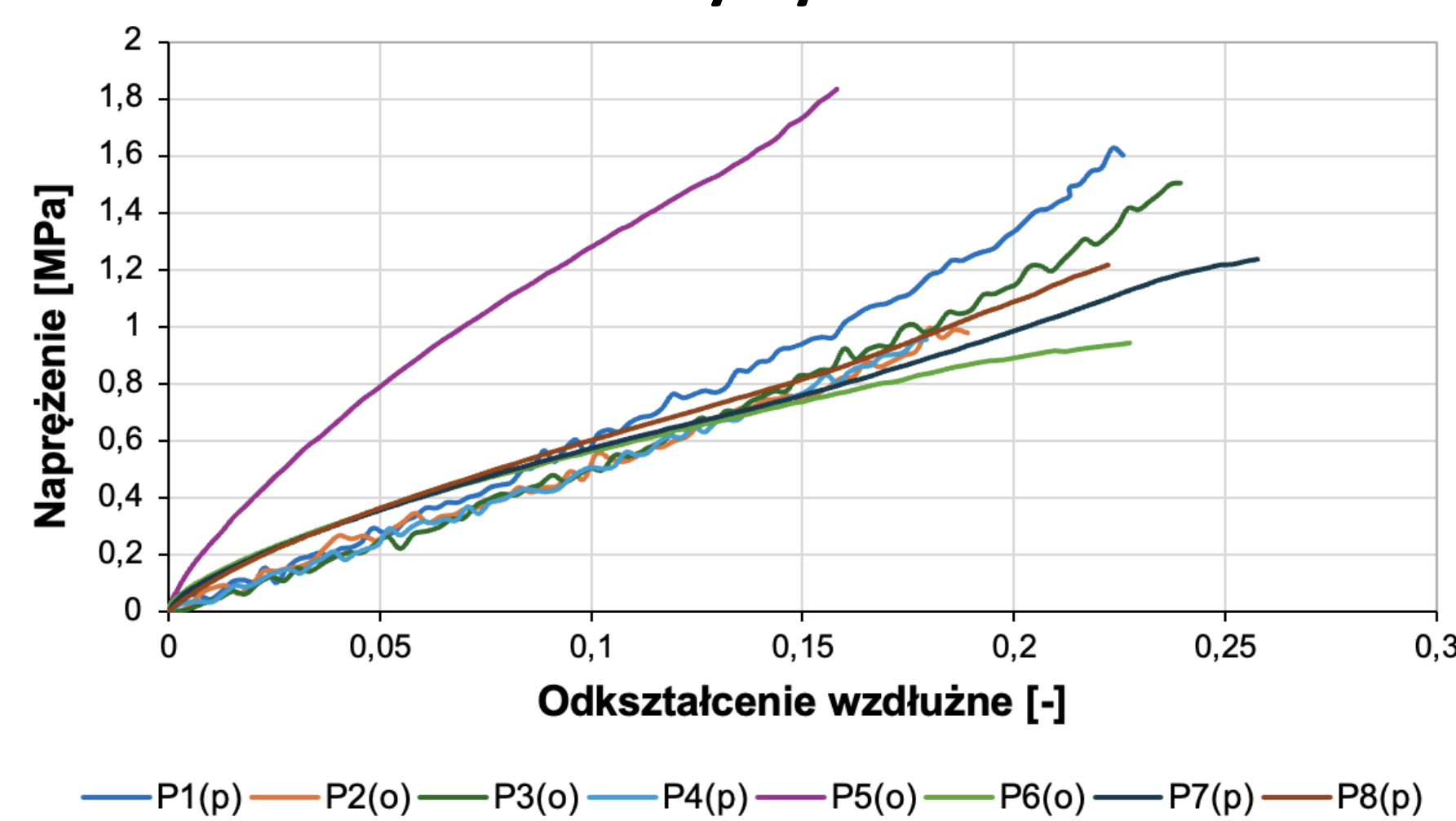
Próbki osiągnęły średnią wytrzymałość na rozciąganie równą $\sigma_m = 0,67 \text{ MPa}$ przy odkształceniu maksymalnym $\varepsilon_{max} = 20 \%$. Moduł sprężystości materiału wyniósł $E = 5,81 \text{ MPa}$, współczynnik Poissona $\nu = 0,486 [-]$

Próbki wykonane z bulwy kalarepy poddano statycznej próbie ściskania. Otrzymane wyniki dały możliwość przygotowania krzywych ściskania, natomiast akwizycja obrazów z wykorzystaniem systemu DIC umożliwiła analizę pełnopolowych rozkładów odkształceń głównych oraz odkształcenia zredukowanego.

Mapa odkształcenia głównego maksymalnego



Zestawienie krzywych ściskania



Próbki osiągnęły średnią wytrzymałość na ściskanie równą $\sigma_m = 1,21 \text{ MPa}$ przy odkształceniu maksymalnym $\varepsilon_{max} = 22 \%$. Współczynnik sztywności wyniósł $6,38 \text{ MPa}$, współczynnik Poissona $\nu = 0,515 [-]$

Na podstawie przeprowadzonych badań wytrzymałościowych z użyciem DIC wyciągnięto następujące wnioski:

- Uzyskane wyniki potwierdzają przydatność metody DIC w badaniach mechanicznych materiałów biologicznych. Wyznaczono poprawnie połowy rozkład odkształceń.
- Głównym czynnikiem mającym wpływ na sposób zerwania próbki podczas próby rozciągania i otrzymane właściwości mechaniczne jest ułożenie naturalnych włókien owocu, z którego próbka jest wycinana.
- Kluczowym aspektem decydującym o przebiegu krzywej ściskania próbek jest ich struktura wewnętrzna oraz zawartość soku komórkowego.
- Badania mechaniczne owoców i warzyw umożliwiają ocenę ich dojrzałości oraz dostosowanie sposobu ich transportu i przechowywania, a także stanowią inspirację do projektowania materiałów biomimetycznych.

Specjalność: **BIOMECHATRONIKA I SPRZĘT REHABILITACYJNY**