

# Praca dyplomowa inżynierska

## Wpływ wybranych mikro i nanocząstek na właściwości reologiczne śliny



**Autor: Karolina Pomirska**

Nr albumu: 306862

Promotor: dr hab. inż. Rafał Przekop

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Urszula Michalczuk

Rok akademicki: 2022/2023

### Wprowadzenie

Zanieczyszczenie mikroplastikiem stało się problemem znanym na całym świecie. Występowanie mikrosfer plastiku w środowisku jest bardzo powszechne. Można je znaleźć nie tylko w naturalnych zbiornikach wodnych, ale też w wodzie pitnej, jedzeniu czy powietrzu. W wyniku wszechobecności oraz niezwykle małych rozmiarów tych mikrocząstek, bardzo łatwo mogą się one przedostawać do organizmu ludzkiego, a następnie, w znaczący sposób, wpływać na właściwości płynów ustrojowych (np. śliny), co w następstwie mogłoby negatywnie odbijać się na zdrowiu.

### Cel i zakres pracy

Celem niniejszej pracy jest zbadanie wpływu obecności wybranych mikro- i nanocząstek plastiku na właściwości reologiczne sztucznej śliny w dwóch temperaturach – 36,6°C oraz 40,0°C, co odpowiada przypadkowi zdrowego i chorego człowieka.

Zakres pracy obejmował:

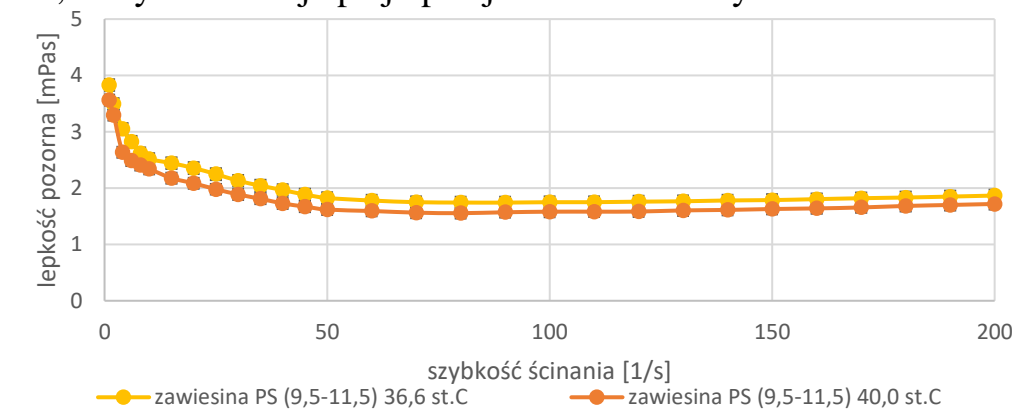
- przegląd literatury dotyczącej właściwości znanych płynów reologicznych, funkcji pełnionych przez ślinę w organizmie człowieka oraz wpływu zmiany różnych parametrów na jej własności, a także klasyfikacji i pochodzenia mikrocząstek plastiku
- wyznaczenie zależności lepkości pozornej w funkcji szybkości ścinania i krzywych płynięcia czystej śliny oraz zawiesin mikrocząstek plastiku w temperaturach 36,6°C oraz 40,0°C
- określenie wpływu dodatku mikrocząstek polietylenu (w 3 rozmiarach) i polistyrenu (w 2 rozmiarach) na lepkość pozorną oraz zachowanie sztucznej śliny

### Część teoretyczna

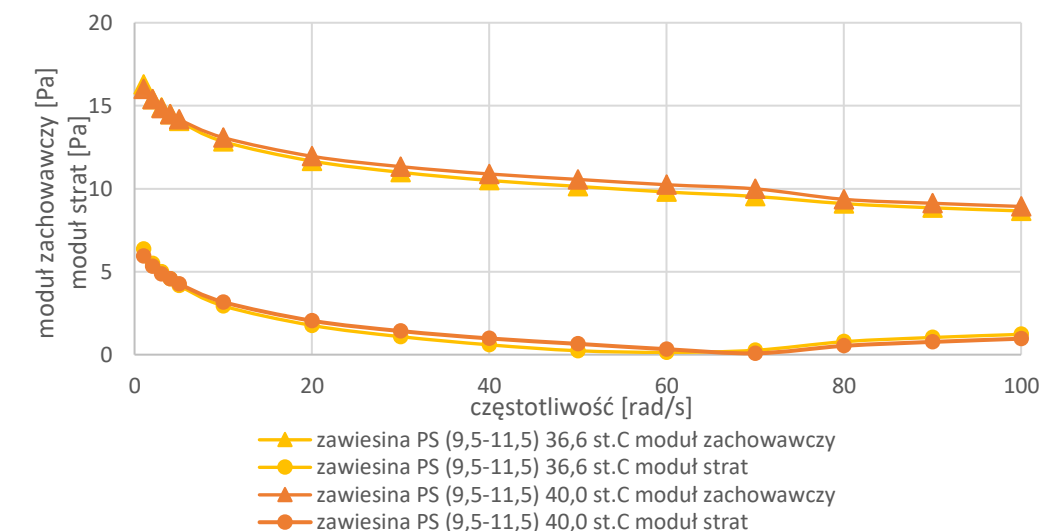
W tej części pracy dokonano przeglądu literatury dotyczącej pochodzenia mikroplastiku oraz modeli sztucznej śliny, które w jak największym stopniu mają imitować właściwości śliny naturalnej.

### Część doświadczalna

Badania prowadzono korzystając z reometru rotacyjnego. Przy jego pomocy wyznaczono krzywe płynięcia oraz moduły zachowawcze i strat, przy omiataniu amplitudą i częstotliwością, czystej śliny oraz jej roztworu z dodatkiem polietylenowych i polistyrenowych mikrocząstek. Sprawdzone jak roztwory zachowują się w dwóch temperaturach pomiarowych i jak dodatek mikrocząstek polimerów wpływa na ich zachowanie. Na podstawie uzyskanych danych doświadczalnych wyznaczono stałe w podstawowych równania reologicznych płynów nienewtonowskich i sprawdzono, który model najlepiej opisuje własności śliny.



Rys. 1. Zależność lepkości pozornej od szybkości ścinania zawiesiny polistyrenowych mikrocząstek w czystej ślinie w temperaturze 36,6°C oraz 40,0°C



Rys. 2. Moduły strat i zachowawcze zawiesiny polistyrenowych mikrocząstek w czystej ślinie w temperaturze 36,6°C oraz 40,0°C

### Wnioski

Zgodnie z oczekiwaniami badania wykazały, że ze wzrostem temperatury malała lepkość pozorna roztworów. Dodatek mikrocząstek powodował spadek wartości lepkości sztucznej śliny. Porównawszy wyniki otrzymane dla kilku modeli reologicznych stwierdzono, że model potęgowy najlepiej odwzorowuje otrzymane dane doświadczalne. Indeks płynięcia  $n$  przyjmował wartości mniejsze od jedności. Na tej podstawie wywnioskowano, że ślina jest płynem pseudoplastycznym – rozrzedzanym ścinaniem.