

Projekt 3.10. Drukowanie samoorganizujących się kropeł: od fizycznych podstaw samoorganizacji do zastosowań w enkapsulacji komórek i badaniach przesiewowych.

Promotor: Prof. Dr hab. Piotr Garstecki/promotor pomocniczy: dr Jan Guzowski

Nazwa zespołu IChF PAN: Miękka materia ziarnista i inżynieria tkankowa

Opis:

Testowanie leków w warunkach przemysłowych obejmuje badania przesiewowe tysięcy, a nawet milionów próbek w ciągu jednego dnia. Operacje na próbkach cieczy (pipetowanie itp.) są zwykle wykonywane z wysoką przepustowością (ang. 'high throughput', HT) przez w pełni zautomatyzowane roboty. Obecnie rośnie jednak zapotrzebowanie na badania przesiewowe (HT) poza przemysłem - na przykład w spersonalizowanym testowaniu leków antynowotworowych. Szybkie testy usprawniłyby zwłaszcza odnalezienie optymalnej kombinacji leków dla każdego pacjenta osobno, poprawiając w ten sposób wydajność leczenia, zmniejszając koszt i minimalizując skutki uboczne. Jedną z obiecujących strategii jest zastosowanie urządzeń mikroprzepływowych zdolnych do automatycznego generowania i analizy tysięcy mikrokropeł, każdej zawierającej zdysocjowane komórki (np. nowotworowe) i kombinacje leków. Obserwacja komórek w kroplach pozwala ocenić skuteczność zadanej kombinacji leków. Jednym z istotnych wyzwań technologii jest identyfikacja każdej z tysięcy monodispersyjnych kropelek.

W niedawnych eksperymentach w grupie badawczej zauważyliśmy, że - po naniesieniu na podłoże - mikrokrople mają tendencję do samoorganizacji w regularne, choć unikalne wzory. W ten sposób każda kropla może zostać oznakowana przez powiązany z nią lokalny wzór. Tego typu nieinwazyjna strategia znakowania daje możliwość precyzyjnej identyfikacji wielu tysięcy kropelek.

Cel:

Celem projektu jest opracowanie techniki znakowania mikrokropeł poprzez drukowanie ich w formie uporządkowanych matryc na podłożu. Zadania badawcze będą obejmować (i) badanie fizycznych mechanizmów samoorganizacji kropelek, (ii) skonstruowanie drukarki do nanoszenia kropelek na podłoże oraz ich obrazowania i identyfikacji bazującej na automatycznej analizie obrazów, (iii) zademonstrowanie użyteczności platformy (proof-of-concept) w badaniach przesiewowych leków.

Wymagania:

- bardzo dobre oceny ze studiów,
- preferowane kierunki studiów: fizyka, chemia, inżynieria,
- bardzo dobra znajomość języka angielskiego.