

# Praca dyplomowa inżynierska

## Modyfikacja powierzchni PDMS



**Autor: Andrzej Skassa**

Nr albumu: 234945

Promotor: prof. nzw. dr hab. inż. Tomasz Ciach

Opiekun naukowy: mgr inż. Agata Walczak

Rok akademicki: 2013/2014

### Wprowadzenie

W pracy przedstawiony został przegląd metod aktywacji i dalszej modyfikacji powierzchni PDMS w celu zwiększenia właściwości hydrofilowych oraz poprawy adsorpcji białek i komórek zwierzęcych. Przedstawiono również procedurę badawczą oraz wyniki prac eksperymentalnych dotyczących omawianego problemu. Badaniom poddano powierzchnię PDMS, pod kątem możliwości jej aktywacji oraz przyłączenia do niej białka – kolagenu.

### Cel i zakres pracy

Celem niniejszej pracy było zbadanie możliwości chemicznej modyfikacji polidimetylosiloksanu pod kątem poprawy adhezji komórek zwierzęcych. Poszczególne etapy pracy obejmowały:

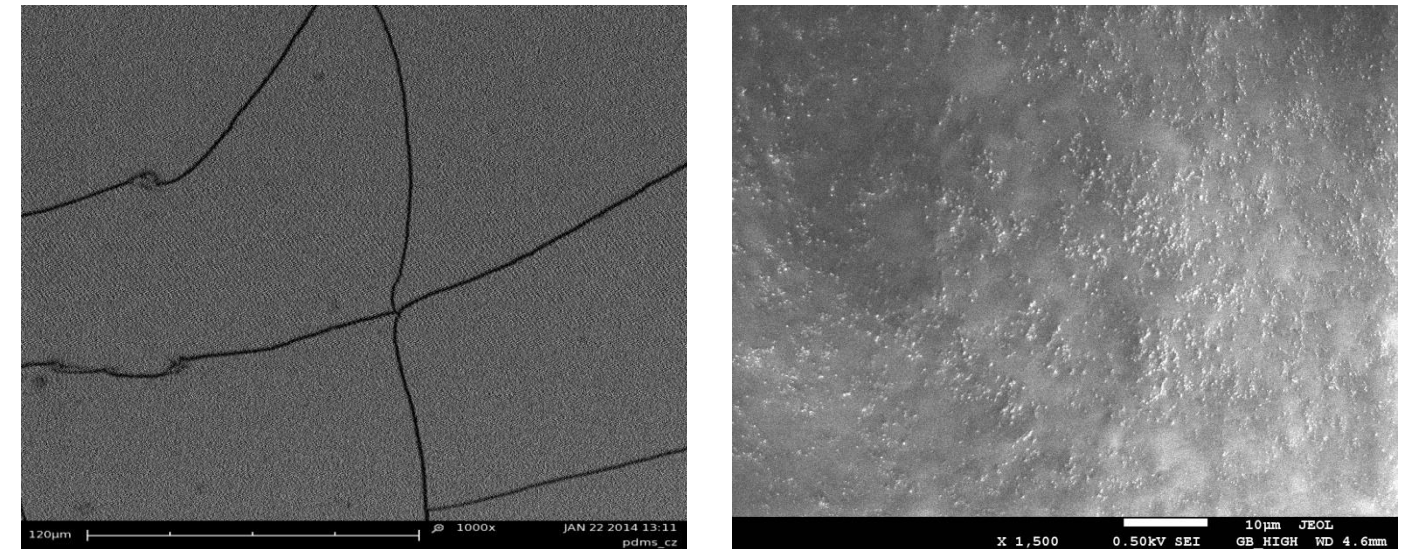
- Przegląd literatury dotyczącej modyfikacji powierzchni PDMS;
- Skonfigurowanie oraz uruchomienie stanowiska laboratoryjnego do badania;
- Przeprowadzenie serii prób modyfikacji, które obejmowały aktywację powierzchni poprzez inkubację w wysokim pH, wprowadzenie grup aminowych oraz przyłączenie kolagenu przy użyciu linkera EDC i sulfo-NHS;
- Analiza wyników oraz wnioski z badań;

### Modyfikacja powierzchni PDMS

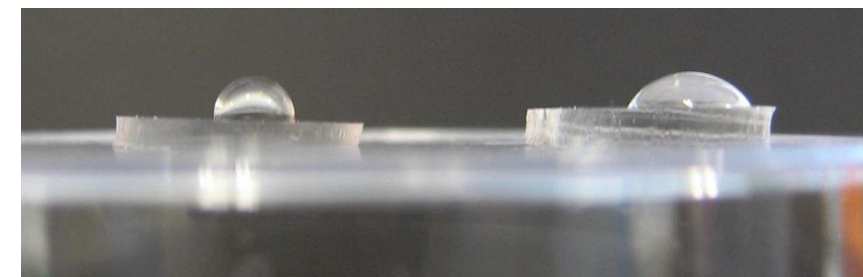
Modyfikacja zazwyczaj przebiega w kilku etapach. Pierwszym z nich jest aktywacja powierzchni. Dzięki zastosowaniu odpowiednich metod aktywacji, można z powodzeniem zmienić hydrofobową powierzchnię PDMS na hydrofilową. W kolejnym etapie, powierzchnia ta może być w sposób selektywny wyposażona w takie grupy funkcyjne jak: karboksylowa, aminowa czy izotiocyjanowa. Dzięki temu możliwe jest znaczne poprawienie wydajności urządzeń wykonanych z PDMSu i dostosowanie ich do pełnionej przez nie funkcji. Ostatnim krokiem jest przyłączenie bioaktywnego związku do powierzchni sfunkcjonalizowanego polimeru. Immobilizacja białek macierzy pozakomórkowej, takich jak kolagen czy fibronektyna przyczynia się do poprawienia adhezji komórek i ich proliferacji na powierzchni PDMS.

### Wyniki

Celem przeprowadzonego doświadczenia była immobilizacja kolagenu na powierzchni PDMS. Skuteczność związania kolagenu sprawdzono przy wykorzystaniu spektroskopii FT-IR oraz skaningowego mikroskopu elektronowego.



**Rysunek 1.** Porównanie niemodyfikowanej powierzchni PDMS (po lewej) z modyfikowaną kolagenem (po prawej). Zdjęcia wykonano przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego.



**Rysunek 2.** Zdjęcie przedstawia porównanie kąta zwilżania powierzchni nieaktywowanej (po lewej) i aktywowanej (po prawej) w wyniku 48 godzinnej inkubacji w roztworze NaOH.

### Wnioski

Przedstawiona w pracy metoda pozwala z powodzeniem przeprowadzić modyfikację powierzchni PDMS. Jak wykazano doświadczalnie dzięki zastosowaniu NaOH jako aktywatora powierzchni, udało się zwiększyć hydrofilowość polimeru, co zostało dodatkowo potwierdzone przez pomiary kąta zwilżania. Dalsza modyfikacja przy użyciu roztworu APTES utrwaliła te właściwości oraz umożliwiła przyłączenie kolagenu do powierzchni. Udowodniono również, że białko to nie uległo związaniu przy próbie badawczej na czystym, niemodyfikowanym PDMS-ie co potwierdziło, że wcześniejsza modyfikacja takiej powierzchni jest niezbędna do immobilizacji kolagenu i co za tym idzie wykorzystania takiego układu do adhezji komórek zwierzęcych. Ponadto zdolność do kontrolowanej adhezji komórek umożliwia postępowanie takim układem w badaniach inżynierii tkankowej.