

Powłoki polimerowe wytwarzane metodami fizycznego osadzania z fazy gazowej (ang. *physical vapour deposition, PVD*) obecnie zaczynają stanowić bardzo ważną innowację w medycynie, optyce i optoelektronice. Wśród szeregu metod PVD najczęściej stosowanymi są osadzanie pulsacyjną wiązką laserową (ang. *pulsed laser deposition, PLD*) oraz rozpylanie magnetronowe o częstotliwości radiowej (ang. *radio frequency magnetron sputtering, RF-MS*). Inną, jak dotąd mniej rozpowszechnioną, metodą wytwarzania cienkich powłok polimerowych jest osadzanie pulsacyjną wiązką elektronową (ang. *pulsed electron beam deposition, PED*). Atrakcyjność tej metody polega przede wszystkim na możliwości osiągnięcia znacznie wyższego stopnia zachowania struktury chemicznej osadzanego polimeru, mniejszej chropowatości wytworzonej powłoki oraz jej większej przezroczystości. Dodatkowo, koszty procesu w wykorzystaniem działa elektronowego są znacznie mniejsze niż w przypadku użycia lasera.

Powszechnie przyjętym mechanizmem osadzania materiałów metalicznych i ceramicznych metodą PED jest rozproszenie materiału w sposób wybuchowy (tzw. ablacja), wytworzenie par/plazmy z rozproszonego materiału i osadzenie na podłożu. Intensywność tego zjawiska zależy w głównej mierze od przewodności cieplnej i temperatury parowania osadzanego materiału. Jednakże, polimery ze względu na swoją dużą masę cząsteczkową i liczne fizyczne oddziaływania między cząsteczkowe nie mają temperatury parowania, co więcej, niektóre z nich, jak np. celuloza czy chityna, nie mają nawet temperatury topnienia. Dlatego powszechnie przyjęty mechanizm osadzania powłok metodą PED nie może zostać bezpośredniego przyjęty dla mechanizmu osadzania materiałów polimerowych.

Udokumentowane w literaturze badania dotyczące powłok polimerowych osadzanych pozostałymi technikami PVD **nie wyjaśniają w stopniu wystarczającym mechanizmów pozwalających na przenoszenie tak dużych makrocząstek czy zjawisk prowadzących do zachowania oryginalnej struktury polimeru po procesie osadzania**. Kwestie te pozostają wciąż nieznanymi.

Celem projektu jest **zdefiniowanie mechanizmów przenoszenia materiałów polimerów (polisacharydów) metodą PED, wskazanie czynników wpływających na mechanizm i wykorzystanie tej wiedzy do projektowania właściwości wytwarzanych powłok**. Do jego realizacji zaplanowano szereg eksperymentów polegających na wytworzeniu powłok poprzez ablację wiązką elektronów sacharydów o różnej masie cząsteczkowej i grupach funkcyjnych: począwszy od mono-, di- i trisacharydów, poprzez oligosacharydy, a skończywszy na polisacharydach. Realizowane w ten sposób oddolne podejście pozwoli na weryfikację hipotez dotyczących mechanizmów przenoszenia polimerów w zależności od ich masy cząsteczkowej, jak i występujących grup funkcyjnych (budowy chemicznej). Zaletą sacharydów, w kontekście takiej koncepcji badań, jest to, że nawet monosacharydy, są ciałami stałymi możliwymi do wykorzystania jako materiał źródłowy, dodatkowo charakteryzując się wysoką odpornością chemiczną i termiczną.

W projekcie powłoki będą badane technikami spektroskopowymi i mikroskopowymi celem poznania ich struktury i określenia mechanizmów osadzania. Dodatkowo zostaną przeprowadzone badania właściwości mechanicznych, stopnia krystaliczności oraz zwilżalności. Szczególnie istotnym będzie badanie właściwości biologicznych wytworzonych powłok w częściowym odniesieniu do powłok wytworzonych nieekologiczną metodą rozpuszczalnikową.