

Stosowanie klasycznych sposobów dostarczania leków przysparza sporo kłopotów i ograniczeń związanych m.in. z małą aktywnością leku w miejscu docelowym, czy negatywnym wpływem na zdrowe obszary organizmu. Wychodząc na przeciw tym wyzwaniom naukowcy od lat opracowują nośniki substancji aktywnej w postaci nanocząstek czy nanokapsułek, które zrewolucjonizowały podejście do terapii lekowej. Jednak coraz większy popyt na bardziej precyzyjne i kontrolowane systemy dostarczania leku sprawiły, że zastosowanie samych nanonośników leków jest już niewystarczające, np. w przypadku dostarczania leków immunosupresyjnych. Ponadto, szereg dodatkowych wymagań takich jak: dokładne kontrolowanie profilu uwalniania leku w organizmie, zwiększenie skuteczności stosowania leków hydrofobowych, docelowe dostarczanie leków czy przedłużone ich uwalnianie sprawiają, że wciąż poszukiwane są nowe rozwiązania spełniające wymienione wymagania.

Biorąc pod uwagę możliwości jakie daje połączenie nanotechnologii z nowoczesnymi technikami druku 3D opracowany został plan badawczy pozwalający na syntezę i modyfikację polielektrolitowych nanonośników leków, ich implementację w procesach druku 3D, a w konsekwencji otrzymanie funkcjonalnych materiałów mogących kontrolować uwalnianie leku. W związku z powyższym, głównym celem projektu jest **opracowanie metod otrzymywania nowej generacji, trójwymiarowych materiałów „drug-on-chip” kontrolowanie uwalniających substancje aktywne, dedykowanych medycynie spersonalizowanej.**

Na realizację niniejszego celu składa się 5 zadań badawczych:

Zadanie 1: Synteza polielektrolitowych nanonośników substancji aktywnej;

Zadanie 2: Wyznaczenie parametrów podstawowych otrzymanych nanokapsułek polielektrolitowych;

Zadanie 3: Opracowanie światłoczułej nano-żywicy do druku 3D zawierającej nanonośniki substancji aktywnej;

Zadanie 4: Druk 3D materiałów hydrożelowych o zdefiniowanej geometrii zawierających polielektrolitowe nanonośniki substancji aktywnej;

Zadanie 5: Analiza właściwości otrzymanych materiałów typu „drug-on-chip”.

Zaproponowany projekt badawczy jest odpowiedzią na wyłonioną lukę badawczą, jaką jest **brak rozwiązań pozwalających na otrzymywanie materiałów hydrożelowych zawierających nanonośniki polimerowe w postaci nanokapsułek polielektrolitowych przy wykorzystaniu techniki druku 3D-VAT**. Niniejszy projekt ma charakter interdyscyplinarny i niewątpliwie wpłynie na rozwój dyscyplin takich jak: inżynieria materiałowa, chemia, nanotechnologia czy na pewne aspekty medyczne. Realizacja projektu przyczyni się do poszerzenia wiedzy, zarówno w zakresie teoretycznym jak i praktycznym, na temat polielektrolitowych nanonośników leków, ich wykorzystania w druku 3D oraz na temat nowoczesnych materiałów typu „drug-on-chip”. Do spodziewanych rezultatów można zaliczyć opracowanie metod otrzymywania nowej generacji materiałów typu drug-on-chip, wraz z analizą zachodzących w trakcie ich wytwarzania procesów takich jak: analiza wpływu dodatku nanokapsułek zawierających lek na proces druku, kontrola przestrzennego rozmieszczenia kapsułek, czy określenie zasady działania tych nowoczesnych materiałów wraz z określeniem profilu uwalniania leku i badaniem jego aktywności biologicznej. W konsekwencji, realizacja założonego celu będzie stanowiła dobrą postawę do dalszych badań aplikacyjnych, co może przyczynić się do opracowania nowych terapii.