

Druk 3D jest bardzo dynamicznie rozwijającą się dziedziną techniki. Cechuje się on szerokim zastosowaniem w inżynierii konstrukcyjnej, w medycynie i farmacji oraz w wytwarzaniu elementów życia codziennego. Zainteresowanie drukiem 3D jest w ostatnim czasie rozwijane także w inżynierii tkankowej – dziedzinie nauk inżynieryjnych zajmującej się konstrukcją od podstaw funkcjonalnych zamienników ludzkich tkanek i organów, które w wyniku uszkodzeń lub chorób nie są w stanie pełnić swojej funkcji. Wydruki 3D są tutaj zastosowane jako syntetyczne rusztowanie dla rosnącej tkanki, wówczas można mówić o tzw. rusztowaniu tkankowym lub skafoldzie oraz do wytwarzania form, w których będą otrzymywane rusztowania z innych materiałów o określonym kształcie. Osobną tematykę ściśle powiązaną z zastosowaniem druku 3D w inżynierii tkankowej stanowi otrzymywanie tzw. biofilamentów – rodzaju „tuszy” do drukarek 3D, które mogą być stosowane w bezpośrednim kontakcie z komórkami dzięki biogodności uzyskanej poprzez zastosowanie do ich wytwarzania polimerów biodegradowalnych. Niniejszy projekt ma za zadanie zrealizować dwa cele - zaprojektowanie takich biotuszy z materiałów polimerowych otrzymanych z kwasu cytrynowego i dioli (alkoholi o dwóch grupach funkcyjnych) zwanych PAC oraz kwasu itakonowego – kwasu organicznego, posiadającego wiązania podwójne, a także wykonanie i przetestowanie form drukowanych na drukarkach 3D do otrzymywania materiałów PAC w formie rurek o różnych rozmiarach czy grubości ścianek. Materiały PAC są przedmiotem badań pod kątem ich zastosowania do wytwarzania rusztowań tkankowych naczyń krwionośnych, dzięki wykorzystaniu do ich otrzymywania biologicznie obojętnych surowców, przez co cechują się one bardzo dobrymi właściwościami komórkowymi i mechanicznymi. Dodatek kwasu itakonowego do ciekłych niespolimeryzowanych materiałów PAC służy uczuleniu takiego materiału na światło – po dodaniu do mieszaniny związku światłoczułego, zwanego fotoinicjatorem, zapoczątkowuje on polimeryzację przez co ciekły biofilament może stać się trwałą strukturą o zaprojektowanym przez nas kształcie. W projekcie będą przeprowadzone badania doboru odpowiedniej kompozycji chemicznej biotuszy, badanie biologiczne w celu określenia ich wpływu na wzrost i rozwój komórek i tkanek człowieka oraz pełne badanie właściwości mechanicznych i odporności na rozciąganie, a także pomiary degradacji tych materiałów w celu określenia szybkości ich rozpadu w organizmie. Planowane jest również dobranie odpowiedniej żywicy do drukowania wyżej wspomnianych form do otrzymania rusztowań w formie rurek, a następnie wykonanie kilku rodzajów kształtek oraz przeprowadzenie w nich próbnym reakcji otrzymywania rusztowań. W wyniku przeprowadzonych badań planowane jest uzyskanie kilku różnych składów biotuszy i wykonanych z nich rusztowań, charakterystyka ich właściwości, a także uzyskanie kilku wariantów form do sieciowania tubularnych rusztowań i charakterystyka biologiczna i mechaniczna otrzymanych próbnym graftów.