

Celem projektu jest scharakteryzowanie wielowarstwowych biomateriałów zbudowanych z powłok bioaktywnego szkła nałożonych na ultradrobnoziarniste (o wielkości ziarna 100 – 1000 nm) metaliczne podłoża w trakcie procesu napawania laserowego. Takie biomateriały są przeznaczone do użycia jako medyczne implanty o wysokich własnościach mechanicznych (dzięki ultradrobnoziarnistym podłożom) i bioaktywności (dzięki powłokom bioaktywnego szkła). Zostaną wykonane niezbędne badania eksperymentalne, a następnie zostaną opracowane modele numeryczne, które mogą wspierać projektowanie i wytwarzanie takich implantów. Nie ma w literaturze badań dotyczących zastosowania ultradrobnoziarnistych podłoży w produkcji takich wielowarstwowych biomateriałów nowej generacji przy użyciu procesu napawania laserowego. Wynika to z tego, że metody otrzymywania struktur ultradrobnoziarnistych nie są jeszcze powszechnie zrozumiane. Dodatkowo, urządzenia laserowe są stosunkowo drogie, co ogranicza możliwość wykonania odpowiednich badań do kilku ośrodków naukowych na świecie. Autorzy projektu blisko współpracują z Manufacturing Technology Centre (MTC UK) w Wielkiej Brytanii, gdzie opracowano niedawno hybrydowy system do napawania laserowego HSTM 1000 „RECLAIM”. Badania wstępne nakładania powłok bioaktywnego szkła na gruboziarniste podłoże stopu tytanu, będące rezultatem współpracy z MTC UK, pokazały możliwość wykonania i potencjalne znaczenie proponowanego projektu.

Zostaną przeprowadzone obszernie badania otrzymanych biomateriałów, włączając w to analizę rozwoju mikrostruktury bioaktywnego szkła, granicy podziału między szkłem a ultradrobnoziarnistym podłożem i mikrostruktury w pobliżu powierzchni podłoża uwzględniając strefę wpływu ciepła.

W obecnych czasach wzrasta zapotrzebowanie na urządzenia biomedyczne, co wywołuje popyt na przeprowadzanie badań mających na celu poszukiwanie nowych biomateriałów charakteryzujących się wysokimi własnościami mechanicznymi i bioaktywnością. Oczekuje się, że rynek implantów w USA ma być wart 73,9 miliardów dolarów do końca 2018 roku. Wynika to z czynników demograficznych, takich jak zwiększenie populacji geriatrycznej i coraz częstsza zachorowalność na choroby zwyrodnieniowe i przewlekłe. Rynek implantów jest zdominowany przez protezy stawów, implanty rdzenia kręgowego i protezy stomatologiczne. Na całym świecie ponad 250 milionów ludzi nie ma zębów, a nieoficjalnie szacuje się, że ta liczba może przekraczać 1 miliard. W samym USA, prawie milion zębów jest wszczepianych każdego roku. W związku z tym badania, które zostaną przeprowadzone w ramach projektu, spotkają się z szerokim zainteresowaniem i mogą przyczynić się do poprawy metod produkcji nowoczesnych urządzeń biomedycznych.