

Kolonizowanie powierzchni implantów dentystycznych przez bakterie stanowi poważne wyzwanie dla współczesnej medycyny. Proces ten zaczynający się od adhezji pojedynczych komórek bakteryjnych do powierzchni implantu powoduje utworzenie zwartego biofilmu w jego finalnym stadium. W celu jego wyeliminowania stosuje się najczęściej terapie antybiotykowe, które jednak w wielu przypadkach okazują się być nieskuteczne. Dlatego, poszukuje się obecnie nowych rozwiązań tego problemu obejmujących zarówno działanie przed, jak i po zabiegu wszczepienia implantu pacjentowi. Jednym ze skutecznych sposobów przeciwdziałania utworzeniu biofilmu jest modyfikacja powierzchni implantów stomatologicznych w procesie jego produkcji poprzez wytwarzanie powłok o podwyższonych właściwościach antybakteryjnych. W ostatnich latach został zaproponowany szereg metod nanoszenia powłok antybakteryjnych, wśród których na szczególną uwagę zasługuje metoda mikro-lukowego utleniania plazmowego (ang. micro-arc oxidation, MAO). Wyniki przeprowadzonych dotychczas badań obejmujących zarówno testy biologiczne, jak i badania mikrostruktury wskazują, że pomimo porowatej natury, powłoki MAO z dodatkami antybakteryjnymi pozwalają na znaczne ograniczenie aktywności komórek bakteryjnych. Jednak, stosowane dotychczas metaliczne dodatki antybakteryjne mogą w większych ilościach wywoływać szereg skutków ubocznych. Dlatego, poszukuje się nowych, neutralnych dodatków o działaniu antybakteryjnym. Szczególne znaczenie w tym zakresie zyskały dodatki ceramiczne, które pomimo znacznie niższej efektywności w porównaniu do dodatków metalicznych, są całkowicie bezpieczne dla zdrowia pacjenta. Brak jest jednak w literaturze kompleksowego podejścia obejmującego zaawansowaną charakterystykę mikrostruktury oraz kluczowych własności mechanicznych takich jak adhezja, twardość czy stan naprężeń i skorelowanie ich z parametrami procesu MAO, co pozwoli na pełną kontrolę wytwarzania powłok.

Dlatego, głównym celem proponowanego projektu jest optymalizacja parametrów procesu MAO pozwalającego na wytworzenie powłok z dodatkami ceramicznymi o działaniu antybakteryjnym, takimi jak ZrO_2 , ZnO , czy CeO_2 na powierzchni czystego technicznie tytanu. Dodatkowym aspektem proponowanych badań jest zastosowanie nowego typu podłoża proponowanych jako materiał implantu tj. tytanu grade 4 poddanego niekonwencjonalnej przeróbce plastycznej metodą wyciskania hydrostatycznego. Wpływ silnej anizotropii mikrostruktury takiego materiału podłoża na mikrostrukturę i własności mechaniczne powłok zostanie przedstawiony w ramach proponowanego projektu. Podsumowując, skorelowanie parametrów procesu MAO z zaawansowaną charakterystyką mikrostruktury i własności mechanicznych takich jak adhezja czy stan naprężeń pozwoli na uzyskanie pełnej kontroli nad procesem wprowadzania ceramicznych dodatków antybakteryjnych do powłok MAO.