



**Politechnika
Śląska**

mgr inż. Katarzyna Leśniak-Ziółkowska

ROZPRAWA DOKTORSKA

**Nowa generacja powierzchni
bakteriostatycznych/antybakteryjnych
otrzymywanych metodą PEO w zawiesinach
związków srebra, miedzi i cynku na implantach
dedykowanych tkance twardej**

Promotor: prof. dr hab. inż. Wojciech Simka

Promotor pomocniczy: dr hab. inż. Alicja Kazek-Kęsik

GLIWICE 2023

Streszczenie

W ramach niniejszej rozprawy doktorskiej przeprowadzono badania mające na celu wykorzystanie nierozpuszczalnych związków cynku, miedzi oraz srebra w procesie plazmowego utleniania elektrochemicznego w celu wytworzenia porowatych warstw tlenkowych na powierzchni stopów tytanu charakteryzujących się działaniem antybakteryjnym.

Pierwszy etap badań obejmował określenie optymalnych parametrów procesu plazmowego utleniania elektrochemicznego, tj. napięcia oraz gęstości prądu. Za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej określono morfologię otrzymanych powierzchni, co w połączeniu z spektroskopią rentgenowską z dyspersją energetyczną oraz badaniami chropowatości otrzymanych powierzchni umożliwiło dobór najbardziej odpowiednich warunków prądowych procesu plazmowego utleniania elektrochemicznego.

Wykonano szereg następných badań z wykorzystaniem pozostałych nierozpuszczalnych związków cynku, miedzi oraz srebra. Charakterystyka fizykochemiczna otrzymanych warstw tlenkowych obejmowała pomiary kąta zwilżalności, grubości warstw tlenkowych oraz spektroskopię Ramana. Ilość uwolnionych jonów cynku, miedzi oraz srebra zdeterminowano za pomocą długoterminowych badań zanurzeniowych w roztworze Ringera. Właściwości bakteriostatyczne utworzonych powłok określono w badaniach adhezji bakterii *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 oraz *Escherichia coli* ATCC 25922. Wykonano także badania cytokompatybilności zmodyfikowanych powierzchni.

W rezultacie potwierdzono, że warstwy tlenkowe z dodatkiem pierwiastków takich jak cynk, miedź oraz srebro stanowią innowacyjny kierunek rozwoju biomateriałów implantacyjnych. Proces plazmowego utleniania elektrochemicznego pozwolił uzyskać warstwy o zwiększonej porowatości, chropowatości i hydrofilowości, co wspierało ich bioaktywność i prawidłową integrację z tkanką kostną. Dodatek antybakteryjnych pierwiastków przyczynił się do poprawy właściwości bakteriostatycznych otrzymanych powłok.