



Politechnika Śląska

Wydział Inżynierii Biomedycznej

ROZPRAWA DOKTORSKA

„Kształtowanie właściwości użytkowych warstwy
powierzchniowej protez szkieletowych wykonanych
technologią przyrostową”

mgr inż. Agata Sambok-Kielbowicz

Promotor: dr hab. inż. Witold Walke prof. PŚ

Promotor pomocnicza: dr inż. Anna Ziębowicz

Zabrze 2023

Zabrze, dnia 10-05-2023 r.

Streszczenie rozprawy doktorskiej
pt: „Kształtowanie właściwości użytkowych warstwy powierzchniowej protez
szkieletowych wykonanych technologią przyrostową”.

W rozprawie przedstawiono charakterystykę przydatności powłoki ZnO + ZrO₂ naniesionej na stop CoCr dedykowany na szkielet protezy częściowej.

Rozwój nowoczesnych materiałów pozwala spojrzeć inaczej na uzupełnienia protetyczne, które od dekad wykorzystywane są w stomatologii. Jednym z nich jest proteza częściowa szkieletowa. Zapewnia ona możliwość przywrócenia prawidłowego funkcjonowania układu stomatognatycznego w przypadku braków zębowych. Tego rodzaju rozwiązanie należy do grupy uzupełnień protetycznych ruchomych. Konstrukcja takiej protezy zawiera metalowy szkielet z klamrami retencyjnymi, akrylową imitację dziąsła oraz sztuczne korony zębów. Jest jednym z najlepszych rozwiązań proponowanych pacjentom z brakiem możliwości zastosowania implantacji, jest również alternatywą korzystniejszą finansowo. Rozwój technologii druku 3D sprawił, że dodatkową zaletą protez szkieletowych jest możliwość dokładnego dopasowania szkieletu do anatomii błon śluzowych poprzez jego wykonanie technologią addytywną. Mimo iż szkielety wykonane tą metodą charakteryzują się lepszym dopasowaniem do cech anatomicznych pacjenta, to w dalszym ciągu wyzwaniem stanowi sposób przygotowania powierzchni, chociażby ze względu na skomplikowany ich kształt, który stanowi idealne środowisko dla kolonizacji przez bakterie i grzyby. Skutkuje to występowaniem stomatopatii oraz próchnicy wtórnej u pacjentów zaopatrzonych w tego typu rozwiązanie protetyczne.

W rozprawie zaproponowano rozwiązanie powyższego zagadnienia poprzez modyfikację powierzchni szkieletu protezy częściowej wykonanej technologią druku 3d ze stopu CoCr, dzięki niskotemperaturowej metodzie ALD umożliwiającej nałożenie powłoki ZnO + ZrO₂ o cechach bakteriostatycznych. Weryfikacja przyjętej tezy wymagała zrealizowania szeregu badań, które pozwoliłyby na pełną charakterystykę własności powłok w symulowanych warunkach użytkowania odzwierciedlających kontakt ze środowiskiem jamy ustnej. W początkowym etapie wykonano

badania mikrostrukturalne oraz składu chemicznego podłoża, jak i powłoki. Następnie zrealizowano badania własności elektrochemicznych oraz fizycznych. W końcowym etapie przeprowadzono badania biologiczne, w ramach których obserwowano rozwój kolonii bakterii *Streptococcus mutant* na zmodyfikowanym podłożu.

Zrealizowanie zaproponowanego programu badawczego umożliwiło wytypowanie najkorzystniejszego wariantu modyfikacji powierzchni stopu CoCr powłoką ZnO + ZrO₂ dedykowanego na szkielet protezy ruchomej, wykazującego własności bakteriostatyczne oraz ograniczającego przenikanie jonów metali do środowiska jamy ustnej.