

Warszawa, 20 Grudzień, 2007r.

Doc. dr hab. inż. Tadeusz Pisarczyk  
Instytut Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy,  
00-908 Warszawa, ul. Hery 23

**Recenzja rozprawy doktorskiej Pana mgr. Marcina Jedyńskiego pt.:**  
**„Wpływ gazu otaczającego na osadzanie impulsem laserowym**  
**hydroksyapatytu na podkładach ze stopu tytanu”**

Tematyka rozprawy dotyczy wykorzystania zjawiska ablacji laserowej do nanoszenia cienkich warstw hydroksyapatytu-najważniejszego nieorganicznego składnika tkanki kostnej na podkłady ze stopu tytanu. Z tego względu badania przedstawione w niniejszej pracy mają ścisły związek z zastosowaniami medycznymi, a w szczególności w ortopedii do pokrywania tkanką kostną implantów lub protez. Takie pokrycie pozwala na biologiczne połączenie sztucznych organów (elementów implantów lub protez) z otaczającą ich tkanką kostną. Trwałość takiego połączenia zależy w decydującym stopniu od struktury naniesionego hydroksyapatytu, który powinien być polikrystaliczny, gdyż w postaci amorficznej wchłaniany jest przez organizm.

Niniejsza praca pokazuje realną możliwość otrzymania warstw o strukturze polikrystalicznej hydroksyapatytu metodą laserowej ablacji z wykorzystaniem lasera ArF zainstalowanego w Instytucie Optoelektroniki WAT.

**Treść rozprawy - opinie i uwagi na temat poszczególnych rozdziałów pracy.**

W rozdziale 1 pierwszym doktorant wyjaśnia istotę ablacyjnego sposobu wytwarzania warstw oraz podkreśla jego głównie zalety, takie jak: (i) możliwość przenoszenia składu stechiometrycznego z materiału tarczy na podkład przy zachowaniu proporcji poszczególnych jego składników, (ii) uzyskanie warstwy o pożądanym składzie fazowym, strukturze i topografii powierzchni oraz (iii) możliwość łatwego uzyskiwania struktur wielowarstwowych. Z przedstawionego w tym rozdziale stanu wiedzy wynika, że uzyskanie warstwy hydroksyapatytu o parametrach przydatnych z punktu widzenia w/w zastosowań, tzn. o strukturze polikrystalicznej i grubości poniżej 1  $\mu\text{m}$  nie jest zadaniem łatwym, wciąż otwartym i wymagającym badań. Badania te polegają na określeniu wpływu wielu czynników takich jak: parametry lasera (długość fali i gęstość energii w impulsie), odległość podkładu od tarczy laserowej oraz rodzaj i ciśnienie gazu w komorze eksperymentalnej, na dynamikę, charakter ekspansji oraz parametry plazmy ablacyjnej, co ma bezpośredni związek z parametrami wytwarzanej warstwy hydroksyapatytowej.

Z analizy dotychczas zrealizowanych eksperymentów wynika, że próby wytwarzania warstw o strukturze polikrystalicznej podejmowane były niejednokrotnie, a najbardziej obiecujące wyniki uzyskiwano przy zastosowaniu laserów ekscymerowych KrF i ArF pracujących w zakresie ultrafioletu dla długości fal,  $\lambda < 400 \text{ nm}$ , przy czym proces ablacyjnego



