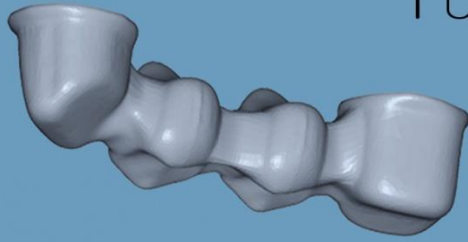


I OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA NAUKOWA



IMPLANTY 2018

OD IDEI DO KOMERCJALIZACJI

28 CZERWCA 2018

**WYTWARZANIE POWŁOK
HYDROKSYAPATYTOWYCH Z OSŁONĄ
BIOLOGICZNĄ NA STOPIE TYTANU**

Michał Bartmański



**POLITECHNIKA
GDAŃSKA**

WYDZIAŁ MECHANICZNY

Zespół Biomateriałów
Katedra Inżynierii Materiałowej i Spajania
Wydział Mechaniczny

PLAN PREZENTACJI

- Geneza podjęcia tematu
- Materiał badawczy
- Osadzanie elektroforetyczne powłok
- Wyniki badań
 - badania powierzchni (mikrostruktura i topografia powierzchni)
 - badania właściwości mechanicznych (nanoindentacja i nanozarysowanie)
 - badania właściwości antybakteryjnych
- Podsumowanie i wnioski

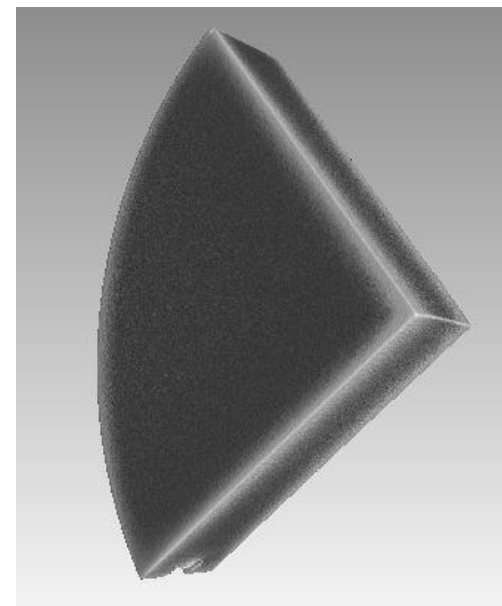
GENEZA PODJĘCIA TEMATU

- Stale rosnące zapotrzebowanie na implanty
- Aktualnie stosowane materiały nie w pełni spełniają stawiane im wymagania
- Wysokie ryzyko reimplantacji na skutek występowania biofilmu bakteryjnego
- Uodparnianie się szczepów bakteryjnych

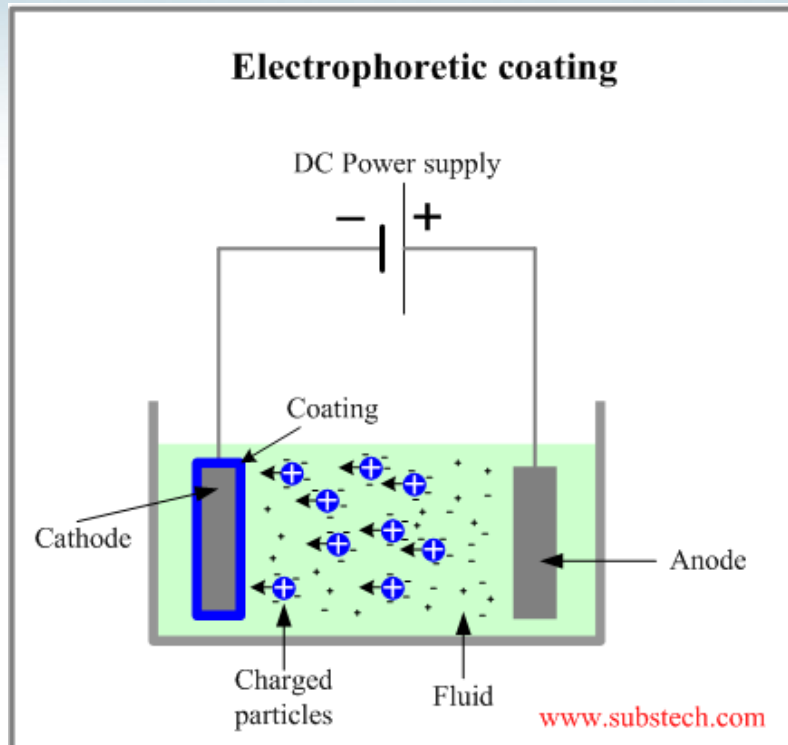
MATERIAŁ BADAWCZY

- stop tytanu Ti13Zr13Nb
- nanoproszek hydroksyapatytu – średnia wielkość ziaren 20 nm
- nanoproszek srebra – średnia wielkość ziaren 30 nm
- nanoproszek miedzi – średnia wielkość ziaren 80 nm

Stop	Moduł sprężystości E [GPa]	Wytrzymałość na rozciąganie R_m [MPa]	Granica plastyczności $R_{p0,2}$ [MPa]	Wytrzymałość zmęczeniowa R_z [MPa] dla 10^7 cykli
Ti6Al4V	110-114	960-970	850-900	620-725
Ti6Al4V ELI	101-110	860-965	795-875	598-816
Ti6Al7Nb	105	1024	921	500-600
Ti13Nb13Zr	79	1030	900	500



ELEKTROFORETYCZNE OSADZANIE

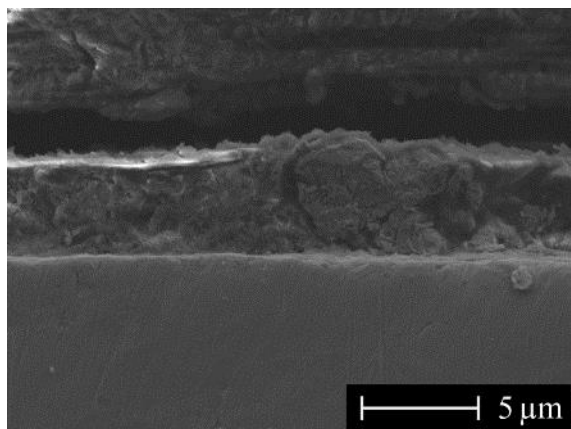
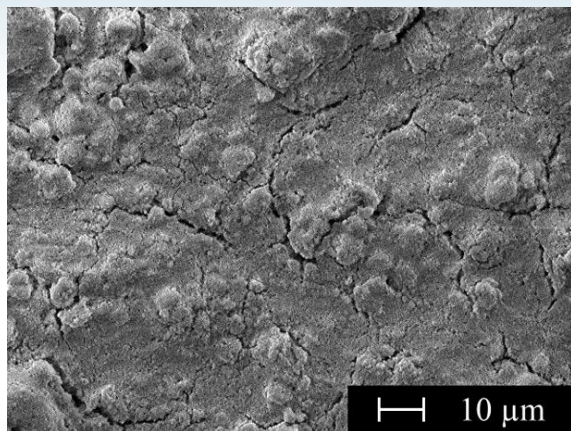


Główne parametry procesu:

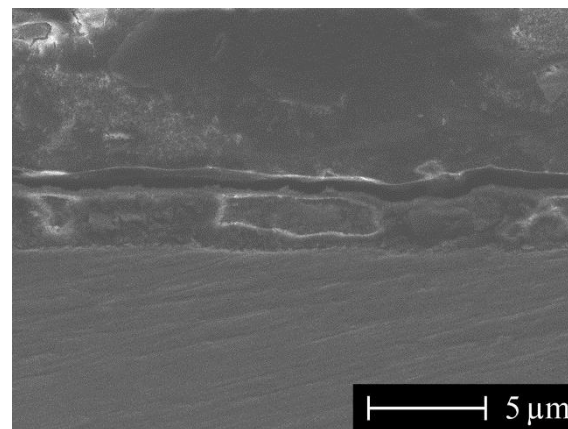
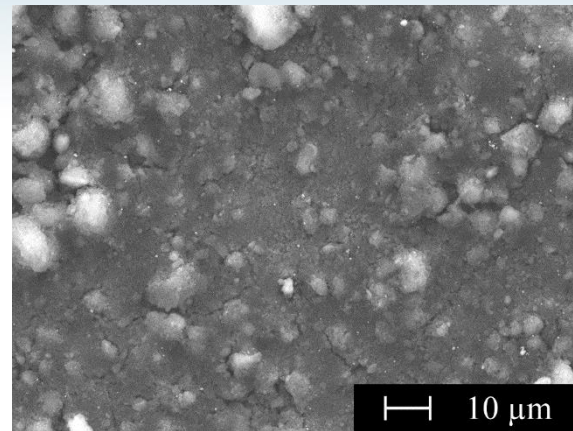
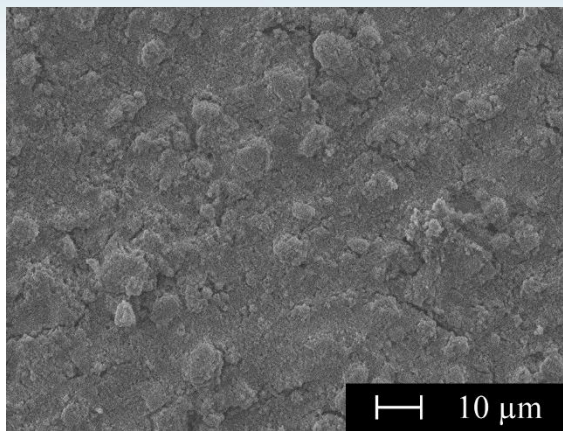
- czas: 2 minuty
- napięcie: 30 V
- stężenie nanoproszków w zawiesinie:
 - 0.1 g nanoHAp
 - 0.005 g nanoAg / 100 ml C₂H₅OH
 - 0.005 g nanoCu
- elektroda platynowa
- temperatura: pokojowa

BADANIA POWIERZCHNI

a) powłoka nanoHAp



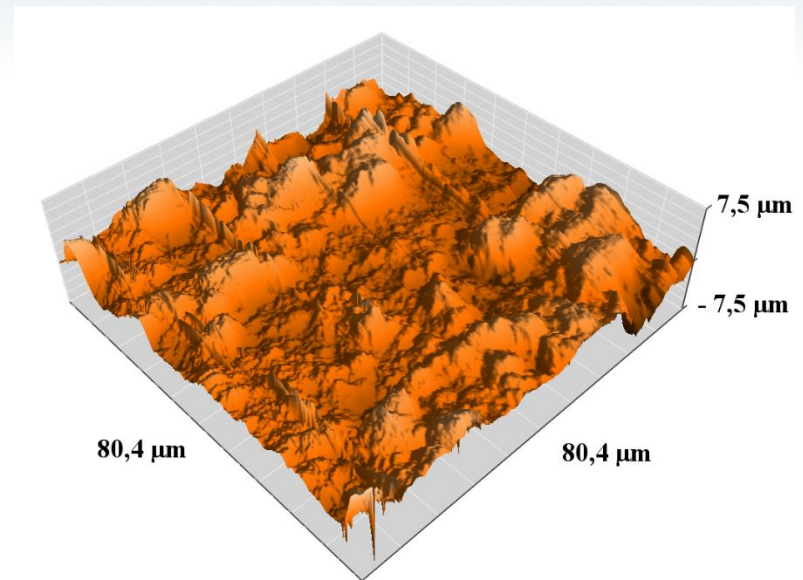
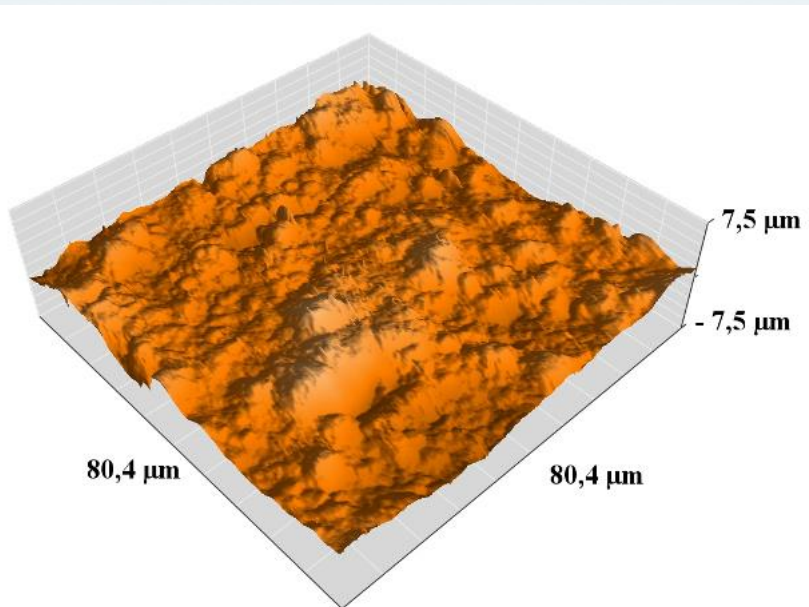
b) powłoka nanoHAp/nanoAg/nanoCu



BADANIA POWIERZCHNI

a) powłoka nanoHAp

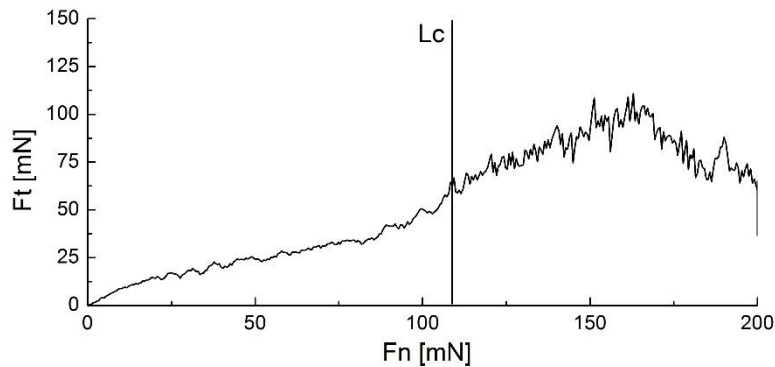
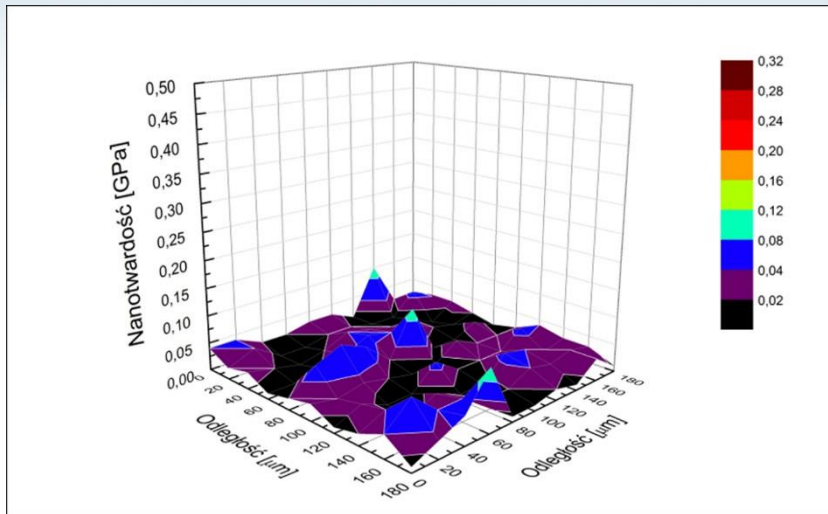
b) powłoka nanoHAp/nanoAg/nanoCu



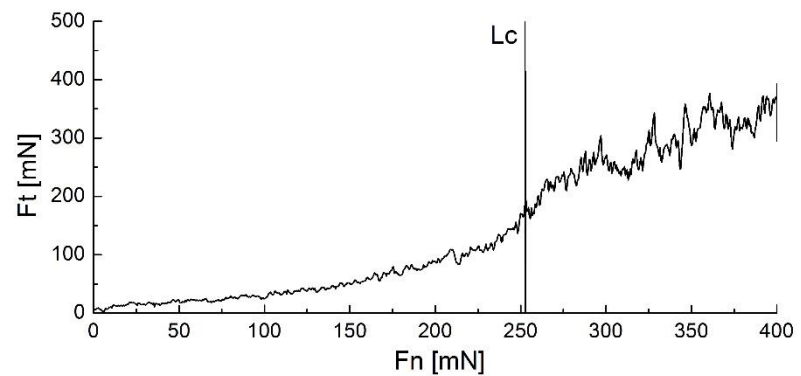
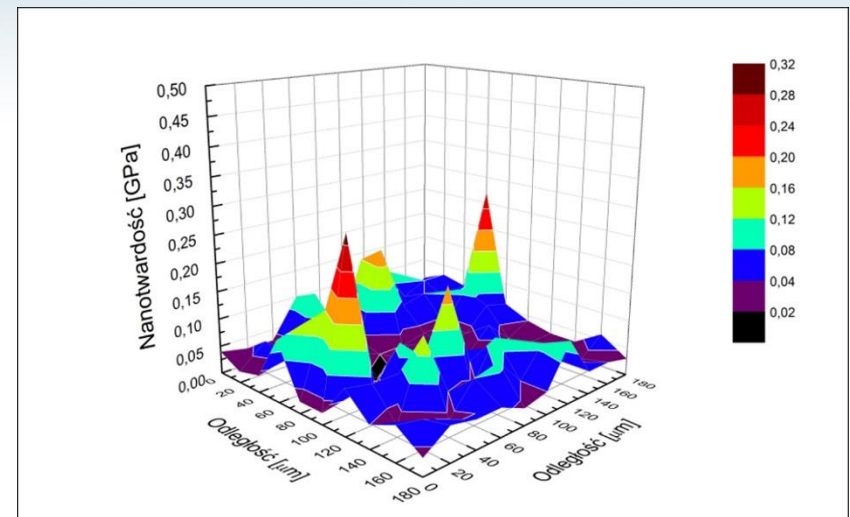
Powłoka	Chropowatość Sa [μm]
nanoHAp	0,64
nanoHAp/nanoAg/nanoCu	1,03

BADANIA MECHANICZNE

a) powłoka nanoHAp

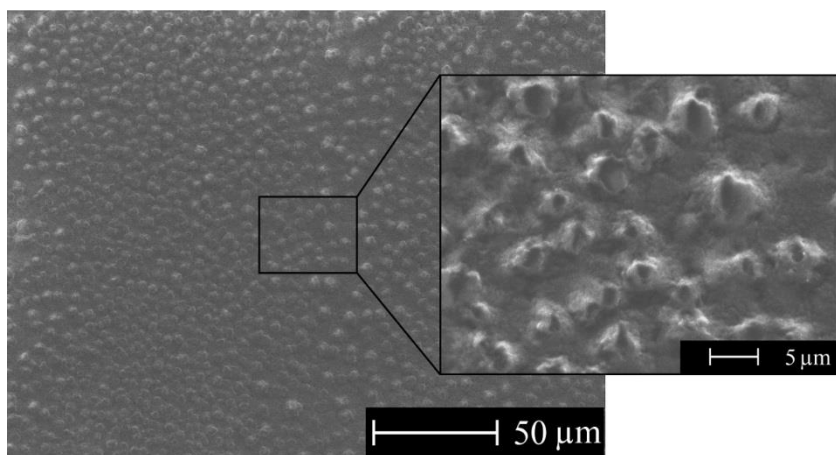
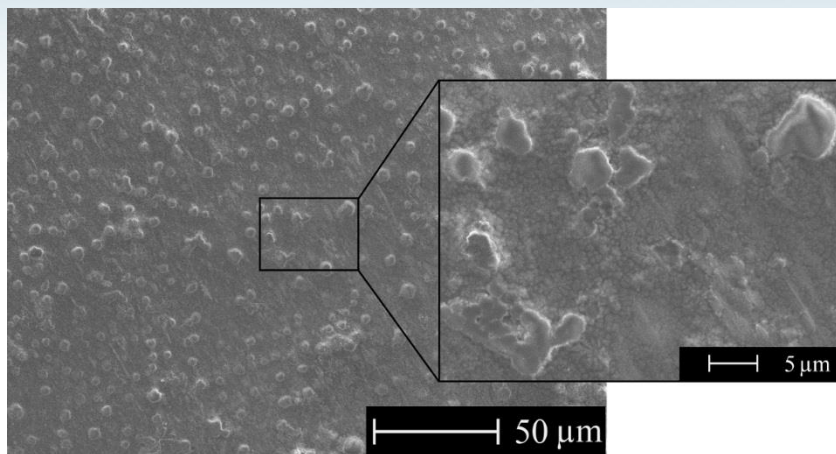


b) powłoka nanoHAp/nanoAg/nanoCu

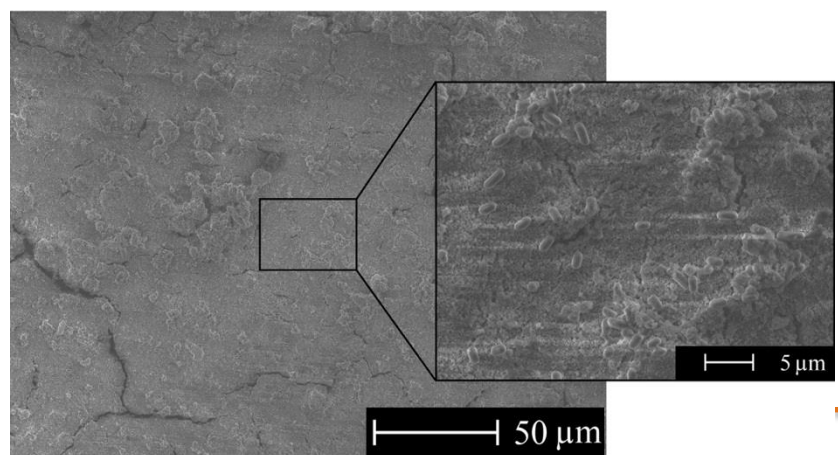
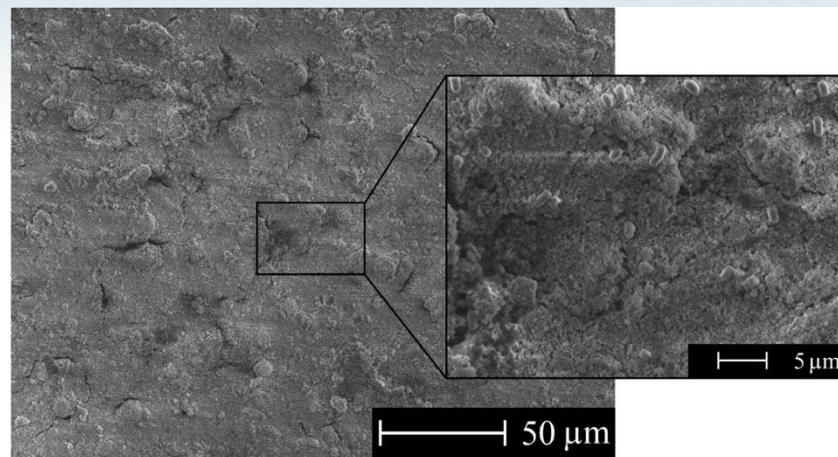


BADANIA BAKTERYJNE

a) materiał referencyjny



b) powłoka nanoHAp/nanoAg/nanoCu



PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Możliwe jest wytworzenie powłoki nanoHAp z nanoAg i nanoCu na powierzchni stopu tytanu Ti13Zr13Nb.
2. Obecność nanocząstek metali wpływa na grubość uzyskanych powłok.
3. Obecność nanocząstek metali zwiększa właściwości mechaniczne i poprawia adhezję powłoki do podłoża.
4. Powłoka nanohydroksyapatytowa z nanosrebrem i nanomiedzią posiada właściwości antybakteryjne.

I OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA NAUKOWA

IMPLANTY 2018

OD IDEI DO KOMERCJALIZACJI

MICHAŁ BARTMAŃSKI

email: michal.bartmanski@pg.edu.pl