

Cel pracy polegał na wytworzeniu stopów litych trójskładnikowych ($Ti-xTa-yMg/Zn/Ag$, $x = 30, 40\%$ wag.; $y = 3, 5\%$ wag.), czteroskładnikowych ($Ti_{25}Ta_{10}Mn_{5}Mg$, $Ti_{30}Ta_{10}Mn_{3}Mg$, $Ti_{30}Ta_{10}Mn_{5}Mg$) oraz pianek metalicznych na bazie układów trójskładnikowych ($Ti-30Ta-xMg$, $x = 30, 40, 50\%$ wag.; $Ti-xTa-yAg$, $x = 30, 40\%$ wag.; $y = 3, 5\%$ wag.), a następnie zbadaniu wpływu dodatków stopowych na właściwości stopów Ti. Ponadto, porównano wpływ procesów prasowania na gorąco z nagrzewaniem indukcyjnym (HFIH HP) i spiekania iskrowo-plazmowego (SPS) proszków wytworzonych metodą mechanicznej syntezy na zachowanie się stopów czteroskładnikowych. W piankach metalicznych zbadano wpływ porowatości i jej procentowego udziału na właściwości mechaniczne.

Otrzymane materiały poddano analizie: strukturalnej z zastosowaniem metod dyfraktometrii rentgenowskiej, mikrostruktury z użyciem mikroskopii optycznej oraz skaningowej i transmisyjnej elektronowej, zwilżalności powierzchni przez pomiar kątów zwilżania kropli cieczy, odporności korozyjnej w roztworze Ringer'a z pomocą potencjostatu i właściwości mechanicznych nanoindenterem. Dla stopów trójskładnikowych określono cytotoksyczność wobec osteoblastów i fibroblastów, a dla stopów z dodatkiem Ag ponadto bakteriostatyczność wobec *S. aureus*, *P. aeruginosa*, i *C. albicans*.

Dzięki zastosowaniu procesu mechanicznej syntezy uzyskano nanokrystaliczny, homogeniczny materiał z wyraźnie odznaczoną fazą Ti- β . Obecność magnezu w stopie wpływa pozytywnie na proces mechanicznej syntezy i można go wykorzystać jako usuwany porofor w stopach Ti-Ta. Występowanie porowatości na poziomie 60-76% znacząco oddziałuje na obniżenie właściwości mechanicznych ($R_m = 10 - 15$ MPa, $E < 1$ GPa). Po procesie konsolidacji proszków do litej postaci, występuje wyraźny wzrost udziału fazy Ti- β , wraz ze wzrostem ilości dodatków stopowych, przy jednoczesnym rozdrobieniu ziaren, np. w stopach $Ti_{25}Ta_{10}Mn_{5}Mg$ i $Ti_{30}Ta_{10}Mn_{5}Mg$ po procesie HFIH HP wielkość ziaren wynosi 94,5 i 71,2 nm, a po SPS 117 i 99,2 nm. Moduł Young'a materiałów litych ulega zmniejszeniu przy większym udziale fazy Ti- β , np. w stopach $Ti_{25}Ta_{10}Mn_{5}Mg$ i $Ti_{30}Ta_{10}Mn_{5}Mg$ po procesie HFIH HP wynosi 98,1 i 118 GPa, a po SPS – 138 i 148 GPa. Przy większych stężeniach dodatków stopowych, odporność korozyjna ulega poprawie. Stopy bezporowate wykazują umiarkowanie hydrofilowe właściwości powierzchni (kąt zwilżania kropli wody od 50 do 75°). Proliferacja komórek na powierzchni stopów trójskładnikowych była podobna lub lepsza względem czystego Ti.

Wytworzone przy wybranych parametrach stopy lite charakteryzowały się nano lub ultradrobny mi ziarnem. Wprowadzenie pewnej ilości Mg do stopów na bazie Ti-Ta może pozytywnie wpływać na przebieg szeregu procesów (uzysk materiałowy, skrócenie czasu mechanicznej syntezy, skrócenie czasu konsolidacji) a także brać udział w rafinacji stopu z tlenu. Zaobserwowano wpływ wybranej metody i skali na przebieg konsolidacji i ostateczne właściwości stopu. Lepszymi właściwościami, z drobniejszą mikrostrukturą odznaczały się stopy otrzymane po prasowaniu na gorąco (HFIH HP), w szczególności na uwagę zasługują stopy z grupy Ti-Ta-Mn-Mg, tj. Ti₂₅Ta₁₀Mn₅Mg oraz Ti₃₀Ta₁₀Mn₅Mg.