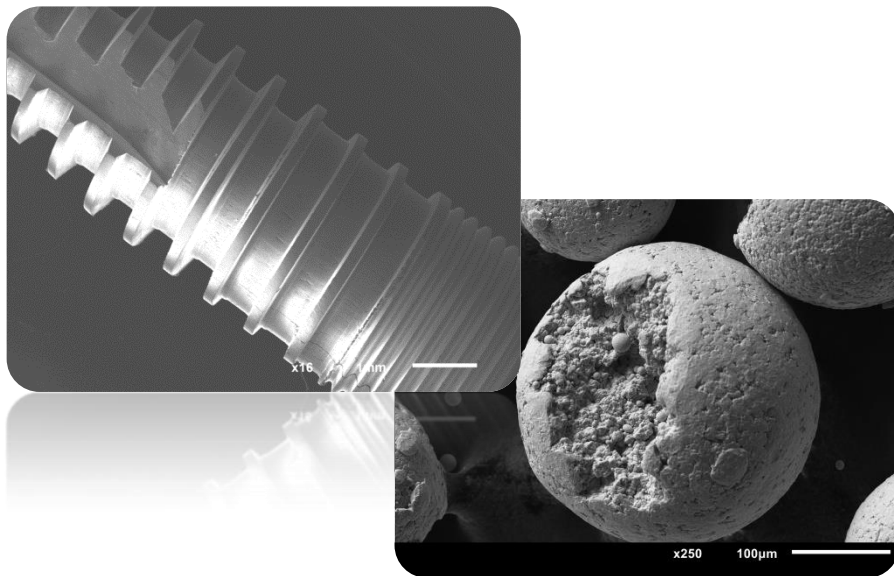


Téma: Vývoj nového biomedicínskeho kompozitu s Ti (TNTZ) maticou a biodegradovateľnou Mg zložkou s nízkym modulom elasticity a zvýšenou povrchovou bioaktivitou

Školiteľ: Ing. Martin Balog, PhD.

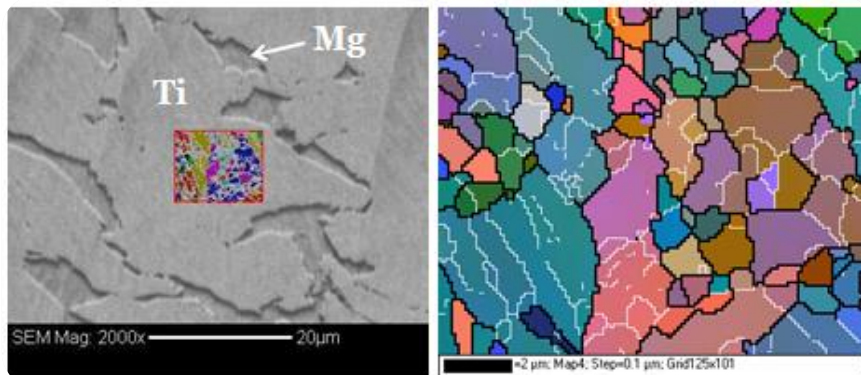
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55918741500>

<https://www.researchgate.net/profile/Martin-Balog>



Anotácia

Cieľom doktorandskej práce je vývoj nového objemového kompozitného materiálu s Ti (TNTZ) maticou a biodegradovateľnou Mg zložkou s extrémne nízkym modulom elasticity pre aplikáciu permanentných intenzívne a cyklicky zaťažovaných biomedicínskych implantátov. Vyvinutý materiál má za úlohu minimalizovať základné nedostatky súčasných Ti implantátov a to mechanickú nekompatibilitu (tzv. stress-shielding efekt) a nedostatočnú povrchovú bioaktivitu. Počas interdisciplinárnej práce bude doktorand zodpovedný za: i) optimalizáciu technológie prípravy kompozitu technológiami práškovej metalurgie a hydrostatického prietlačného lisovania, ii) komplexnú mikroštruktúrnú charakterizáciu, iii) optimalizáciu chemického zloženia TNTZ matrice a určenie vplyvu biodegradovateľnej zložky vzhľadom na mechanické a únavové vlastnosti, iv) určenie koróznej odolnosti a rýchlosti degradácie sekundárnej zložky v simulovanom fyziologickom roztoku, v) in-vitro štúdie odozvy bunkových kultúr t.j., životaschopnosť, proliferácia, DNA degradácia, oxidačný stres optimalizovaného kompozitu. Na doktoranda budú kladené nároky na experimentálny ako aj analytický typ výskumu. Doktorand bude musieť zvládnuť rôzne technológie práškovej metalurgie, bude využívať metódy termickej analýzy (TGA, DSC) a elektrónovej mikroskopie (SEM, TEM), spektrometrické metódy (EBSD, EDS), röntgenovú difrakciu (XRD), mechanické (ťahové skúšky, DMA) a únavové skúšky, bude spolupracovať pri návrhu a interpretácii in-vitro experimentov biologickej odozvy bunkových kultúr (MTT). Doktorandská práca bude podporená projektom aplikovaného výskumu a študent bude úzko spolupracovať s BMC SAV a viacerými zahraničnými pracoviskami. Vyžaduje sa predchádzajúca skúsenosť s materiálovým výskumom, aktívna znalosť anglického jazyka, schopnosť pracovať v dynamickom tíme a samostatnosť.



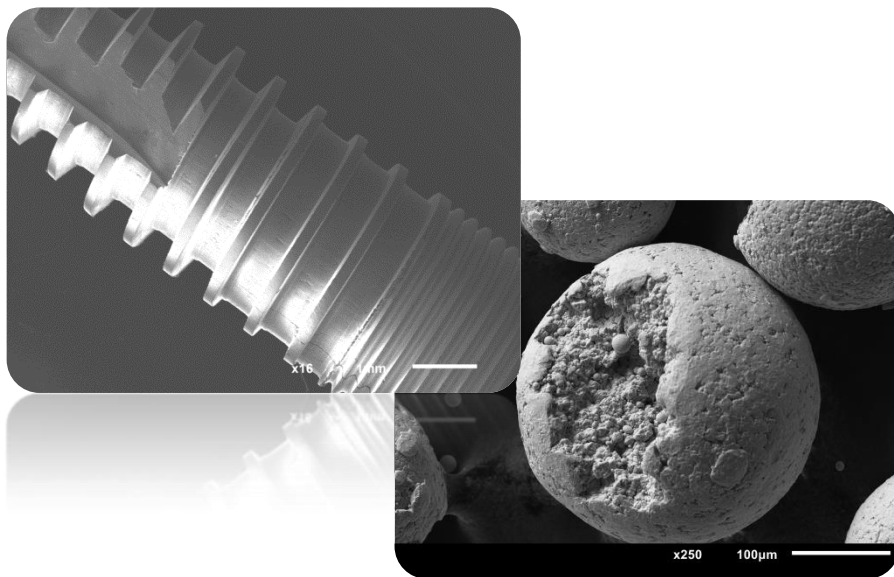
Theses: Development of a new biomedical composite with TNTZ matrix and biodegradable Mg component with low modulus of elasticity and increased surface bioactivity

Supervisor:

Ing. Martin Balog, PhD.

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55918741500>

<https://www.researchgate.net/profile/Martin-Balog>



Annotation

The aim of the doctoral thesis is the development of a new bulk composite material with Ti (TNTZ) matrix and biodegradable Mg component with an extremely low modulus of elasticity for the application of permanent biomedical implants subjected to intense and cyclic loading. The developed material aims to minimize the basic shortcomings of current Ti implants, namely mechanical incompatibility (so-called stress-shielding effect) and insufficient surface bioactivity. During the interdisciplinary work the doctoral student will be responsible for: i) fabrication and optimization of composite preparation technologies of powder metallurgy and hydrostatic extrusion, ii) complex microstructural characterisation, iii) optimization of TNTZ matrix chemistry and determination of biodegradable component influencing mechanical and fatigue properties, iv) determination of corrosion resistance and rate of degradation of the biodegradable component in simulated body fluids, v) in-vitro cell culture response studies, i.e., viability, proliferation, DNA degradation, oxidative stress of the optimized composite materials. The doctoral student will be required for both experimental and analytical type of research. The doctoral student will have to handle various technologies of powder metallurgy, will use the methods of thermal analysis (TGA, DSC) and electron microscopy (SEM, TEM), spectrometric methods (EBSD, EDS), X-ray diffraction (XRD), mechanical (tensile tests, DMA) and fatigue tests, at collaborative bases he/she will participate on in-vitro cell culture biological response (MTT) assays. The doctoral thesis will be supported by an applied research project and the student will work closely with the BMC SAS and other foreign institutions. A previous experience related to a given type of materials research, fluent and active knowledge of the English language, the ability to work in a dynamic team and independence are required.

