

# Rezumat

Teza de abilitare a fost elaborată pe baza unei propuneri de brevet, a unor capitole în cărți internaționale, prezentări internaționale la conferințe, lucrări publicate în reviste indexate în Clarivate Analytics și lucrări publicate în alte reviste internaționale indexate în baze de date din domeniul științei materialelor.

În prima parte, realizările științifice, profesionale și academice sunt prezentate pe direcțiile tematice. Realizările sunt documentate prin trimiteri la publicații, brevete sau alte publicații, fiecare element oferind posibilitatea verificării. Dintre acestea, cele mai importante lucrări sunt incluse în dosarul de abilitare. Realizările personale sunt prezentate în contextul stadiului actual al cercetării științifice.

A doua parte, care prezintă rezultatele științifice principale, a fost structurată în două capitole. Primul capitol prezintă obținerea și sinterizarea fosfaturilor de calciu derivate din surse naturale. Scopul acestei cercetări este identificarea parametrilor-cheie pentru optimizarea sintezei și procesării fosfatului de calciu biogenic. Resursele marine și terestre incluse în studiu sunt marmura, scoici, oase de pește și os bovin. Resursele naturale propuse sunt candidați convenabili pentru prepararea substituenților osoși care pot simula componenta anorganică (minerală) a țesutului osos natural. Mai mult, prin controlarea atentă a parametrilor cheie implicați în conversia carbonatului de calciu și izolarea biologică a apatitelor, compoziția produselor ceramice finale ar putea fi modulate pentru a crea fosfați de calciu bifazici performanți pe termen lung cu aplicabilitate biomedicală. Identificarea căilor optime pentru realizarea acestor scopuri a contribuit la dezvoltarea substanțială a materialelor de reconstrucție osoasă. Ca o confirmare a potențialelor utilizării ale materialelor obținute, argintul este propus ca aditiv pentru sinterizarea hidroxiapatitei derivate din osul bovin. Argumentele pentru utilizarea microparticulelor de argint ca aditiv în sinterizarea hidroxiapatitei derivate din osul bovin este potențialul său ca agent de umectare împreună cu efectul antibacterian. Scopul a fost de a rafina procedeul de sinterizare a hidroxiapatitei după adăugarea de argint. Studiul compară două metode de consolidare a pulberilor, și anume turnarea și presarea.

Cel de-al doilea capitol prezintă studiul interfețelor și modificarea suprafeței materialelor și dispozitivelor pentru obținerea unui comportament îmbunătățit in-vitro. În cadrul acestui capitol, analiza suprafețelor și interfețelor în protezele dentare constă în studiile pe implanturi dentare îndepărtate, proteze fixe, simple și multilaterale. În cadrul analizelor prezentate s-au vizat perspectivele legate de microstructura probelor în secțiune transversală sau suprafața protetică (defecte de suprafață). De asemenea, îmbunătățirea compatibilității ceramică-metal este vizată printr-un studiu al mecanismelor și proceselor implicate în optimizarea compatibilității metalelor și ceramicii prin combinarea depunerii de straturi subțiri cu un tratament termic pentru a favoriza difuzia atomică la interfață.

Partea a treia a tezei prezintă planurile de evoluție și dezvoltare a activității științifice cu direcții de cercetare viitoare detaliate, care se estimează că vor spori impactul științific al candidatului.

## Abstract

The habilitation thesis has been elaborated based on a patent proposal, chapters in international books, international conference presentations, papers published in Clarivate Analytics indexed journals and papers published in other international database-indexed journals from materials science domain.

In the first part, scientific, professional and academic achievements are presented on the thematic directions. Achievements are documented by references to publications, patents, or other publications made public, each item giving the possibility of verification. Of these, the most important works are included in the empowerment file. Personal achievements are presented in the context of the current state of scientific research in the thematic field of the specialty for the research domains with national specificity, highlighting, the relevance and originality of personal contributions.

Second part which presents main scientific results was structured on two chapters. First chapter presents the sustainable preparation and sintering of naturally-derived calcium phosphates. The goal is identifying the key-parameters for optimization of biogenic calcium phosphates synthesis and processing. The marine and land resources included in the study are marble, seashells, fish bone and bovine bone. The proposed natural resources are convenient candidates for preparing bone substitutes which resemble the inorganic (mineral) component of natural bone tissue. Moreover, by careful control of key parameters involved in Calcium carbonate conversion and biological apatite isolation, the composition of final ceramic products could be modulated in order to create long-term performant biphasic calcium phosphates with larger biomedical applicability. Identifying the optimal routes for achieving this aims contributed to a substantial advancement of bone reconstruction materials. As a confirmation of the potential use of the obtained materials, silver is proposed as a sintering additive for bovine bone-derived hydroxyapatite. The arguments for using silver microparticles as additive in the sintering of hydroxyapatite derived from bovine bone is its potential as wetting agent together with the antibacterial effect. The goal was to refine the procedure for sintering hydroxyapatite after silver addition. The study compares two powder consolidation methods, namely casting and pressing.

The second chapter presents interphases study and surface modification of materials and devices and for an enhanced in-vitro behavior. Within this chapter the surface and interphases analysis in dental prostheses consists of studies of removed dental implants, fixed, single and multi tooth prostheses. Within the presented analyses prospects related to the cross-section samples microstructure or prosthetic surface (surface defects) were targeted. Also the ceramic-metal compatibility improvement is targeted, through a study of the mechanisms and processes involved in optimizing compatibility of metals and ceramics by combining layers' deposition with heat treatment in order to foster the atomic diffusion at the interface.

Third part of Habilitation Thesis presents the plans of evolution and development for scientific activity with detailed future research directions which is estimated that will increase the scientific impact of the candidate.