

**Zgłoszenie tematu badawczego realizowanego w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina nauki chemiczne**

**Rok akademicki 2021/2022**

1	tytuł/stopień naukowy, Nazwisko i imię promotora, jednostka, adres e-mail	dr hab. Michał Mosiałek, Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk, <a href="mailto:nbmosial@cyfronet.pl">nbmosial@cyfronet.pl</a>
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	dr Dymitry Kharytonau, Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk, <a href="mailto:nckharyt@cyf-kr.edu.pl">nckharyt@cyf-kr.edu.pl</a>
3	Temat pracy badawczej + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p><b>Modyfikacja powierzchni stopów magnezu pod względem właściwości antybakteryjnych i antykorozyjnych.</b></p> <p>Magnez i jego stopy są znakomitymi materiałami na implanty tymczasowe ze względu na ich biokompatybilność oraz stopniowe rozpuszczanie się w płynach ustrojowych z jednoczesnym zastępowaniem ich przez odbudowującą się tkankę kostną. Te niedawno odkryte materiały wymagają jednak dalszych badań. Ich wysoka szybkość korozji w środowiskach fizjologicznych ogranicza ich zastosowanie. Również infekcje bakteryjne związane z implantem mogą prowadzić do jego odrzucenia przez organizm. Celem pracy jest opracowanie strategii modyfikacji powierzchni biodegradowalnych stopów magnezu, poprawiającej ich odporności antykorozyjnej i przeciwbakteryjnej. W pracy zostaną ustalone zależności pomiędzy parametrami wstępnej obróbki i pasywacji powierzchni stopów magnezu. Będą badane zarówno stopy dostępne komercyjnie takie jak Mg-Zn, Mg-Zn-Mn, Mg-metale ziem rzadkich jak i nowe opracowane w pracy. Zostanie poznany wpływ zastosowania różnych metod wstępnej chemicznej i/lub elektrochemicznej obróbki powierzchni metalu. Na przygotowane powierzchnie będzie nakładana polimerowa powłoka zabezpieczająca. Będzie testowanych kilka rodzajów biokompatybilnych i biodegradowalnych polimerów (chitozan, PLA, PLC, PEDOT:PSS). Będzie badany wpływ obecności w matrycach polimerowych bioaktywnych cząstek o potencjale bakteriobójczym i osseointegracyjnym (np. Zn, Ag, Cu, CeO, hydroksyapatyt, nanoceluloza). Charakterystyka materiałów będzie obejmować ich mikrostrukturę, skład, wskaźniki biodegradowalności, właściwości termiczne i mechaniczne. Zoptymalizowane próbki zostaną poddane testom bakteryjnym i</p>

		ocenie korozyjnej <i>in vitro</i> . Opracowane w pracy metody wytwarzania powłok będą mogły zostać zastosowane w przygotowaniu biodegradowalnych materiałów na implanty ortopedyczne.
4	Wymagania w stosunku do kandydata	Tytuł zawodowy magistra nauk chemicznych, inżynierii materiałowej lub pokrewnych, Bardzo dobra znajomość chemii fizycznej oraz chemii materiałów, Dobra znajomość języka angielskiego.
5	Wskazanie źródeł finansowania	IKiFP PAN

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	Dr. hab. Michał Mosiałek, Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry, Polish Academy of Sciences, <a href="mailto:nbmosial@cyfronet.pl">nbmosial@cyfronet.pl</a>
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	Dr. Dzmitry Kharytonau, Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry, Polish Academy of Sciences, <a href="mailto:nckharyt@cyf-kr.edu.pl">nckharyt@cyf-kr.edu.pl</a>
3	Research subject Title + Short description, up to 250 words	<p style="text-align: center;"><b>Surface modification of magnesium alloys in terms of antibacterial and anti-corrosive properties.</b></p> <p>Magnesium and its alloys are excellent materials for temporary implants due to their biocompatibility and gradual dissolution in body fluids with simultaneous replacement by bone tissue. However, these recently discovered materials require further research. Their high corrosion rate in physiological environments limits their use. Also, bacterial infections associated with the implant can lead to its rejection by the body. The purpose of the work is to develop a strategy for the modification of the surface of biodegradable magnesium alloys, improving their corrosion and antibacterial resistance. The work will determine the relationships between the parameters of pre-treatment and passivation of magnesium alloy. Commercially available alloys such as Mg-Zn, Mg-Zn-Mn, Mg-rare earth metals as well as new ones developed at work will be tested. The impact of using various methods of chemical pre-chemical and/or electrochemical surface treatment will be recognized. A polymer protective coating will be applied to the prepared surfaces. Several types of biocompatible and biodegradable polymers (chitosan, PLA, PLC, PEDOT: PSS) will be tested. The effect of the presence of bioactive particles with bactericidal and Osseo-integrative potential (Zn, Ag, Cu, CeO, hydroxyapatite, nanocellulose) in polymer matrices will be investigated. The characteristics of the materials will include their</p>

		microstructure, composition, biodegradability indicators, thermal and mechanical properties. Optimized samples will undergo <i>in vitro</i> bacterial testing and corrosion assessment. The coatings production methods developed in the work can be used in the preparation of biodegradable materials for orthopaedic implants.
4	Additional requirements to the candidate	MSc in chemistry, materials science or related field, Very good knowledge of physical chemistry and material science, Good proficiency in written and spoken English
5	Sources of financing	ICSC PAS