

**Zgłoszenie tematu badawczego realizowanego w
Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej
w dyscyplinie inżynieria materiałowa**

1	Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	Dr hab. Joanna Wojewoda-Budka, prof. PAN Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej Polskiej Akademii Nauk, ul. Reymonta 25, 30-059 Kraków j.wojewoda@imim.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	Dr Agnieszka Bigos Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej Polskiej Akademii Nauk, ul. Reymonta 25, 30-059 Kraków a.bigos@imim.pl
3	Temat pracy badawczej + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p>Wielofunkcyjne powłoki kompozytowe umacniane nanocząstkami tlenku ceru o ulepszonych właściwościach mechanicznych</p> <p>Proponowana tematyka badawcza związana jest z analizą teoretycznych i praktycznych aspektów technologii elektroosadzania nowych powłok kompozytowych Ni-W/CeO₂, wydzielanych z wodnych, cytrynianowo-siarczanowych roztworów, będących potencjalnym substytutem powłok chromowych i kadmowych (powszechnie używanych w przemyśle samochodowym i lotniczym, produkowanych z toksycznych roztworów elektrolitów). Nanokrystaliczne stopy Ni-W charakteryzują się wysoką twardością, odpornością termiczną, na zużycie i korozję. Tlenek ceru jako tlenek metalu ziem rzadkich zyskuje obecnie wiele uwagi ze względu na unikalne właściwości katalityczne, magnetyczne, biologiczne, zużyciowe i antykorozyjne. Połączenie obu materiałów jest obiecujące i może skutkować w otrzymaniu nowych, twardych materiałów kompozytowych, odpornych na zużycie i korozję.</p> <p>Elektroosadzanie stanowi wydajną, relatywnie tanią i niskotemperaturową (poniżej 100 °C) metodę</p>

Załącznik nr 1 do Ogłoszenia o rekrutacji
o której mowa w §5 ust. 1 lit. a

		wytwarzania powłok metalowych, stopowych i kompozytowych. Proces jest zależny od zmiennych stosowanego roztworu elektrolitu (skład i stężenie składników, rodzaj czynnika kompleksującego, zastosowanie dodatków), właściwości cząstek (rodzaj, rozmiar, stężenie w roztworze) i parametrów operacyjnych elektrolizy (gęstość prądu katodowego, temperatura procesu, warunki hydrodynamiczne). W celu kompleksowego poznania zjawisk związanych z mechanizmem i technologią elektroosadzania nowych powłok kompozytowych Ni-W/CeO ₂ i otrzymania materiałów ze ściśle zdefiniowanym składem chemicznym i fazowym, mikrostrukturą, a tym samym właściwościami użytkowymi, konieczny jest właściwy dobór i kontrola tych parametrów. Te zagadnienia będą przedmiotem komplementarnych badań naukowych przy zastosowaniu m.in. mikroskopii elektronowej – skaningowej i transmisyjnej oraz sił atomowych, dyfrakcji rentgenowskiej, testów mikromechanicznych, tribologicznych oraz korozyjnych.
4	Wymagania w stosunku do kandydata	Doświadczenie w pracy laboratoryjnej (zdobyte w czasie zajęć laboratoryjnych), podstawowa wiedza z zakresu metod charakteryzacji materiałów inżynierskich.
5	Wskazanie źródeł finansowania	

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	Ph.D., D.Sc. Joanna Wojewoda-Budka, prof. PAS Institute of Metallurgy and Materials Science, Polish Academy of Sciences, 25 Reymonta St., 30-059 Krakow j.wojewoda@imim.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	Ph.D. Agnieszka Bigos Institute of Metallurgy and Materials Science, Polish Academy of Sciences, 25 Reymonta St., 30-059 Krakow

		a.bigos@imim.pl
3	<p>Research subject</p> <p>Title</p> <p>Short description, up to 250 words</p>	<p>Multifunctional composite coatings reinforced with cerium oxide particles of enhanced mechanical properties</p> <p>The proposed research concerns developing the theoretical and practical aspects of the electrodeposition technology of new Ni-W/CeO₂ composite coatings from aqueous citrate-sulphate solutions, constituting a potential replacement for chromium and cadmium coatings (extensively used in the aviation and automotive industry, produced from toxic electrolyte solutions).</p> <p>The nanocrystalline Ni-W alloys are characterized by high hardness, thermal, wear, and corrosion resistance. Ceria, a rare earth metal oxide, has received much attention because of the unique catalytic, magnetic, and biological applications and excellent wear and anticorrosion properties. The synergy of both materials is promising, and it can result in design of new hard, wear, and corrosion-resistant metal matrix composites.</p> <p>Electrodeposition is an efficient, relatively low-cost and low-temperature (below 100 °C) method for producing metal, alloy and composite coatings. It is mainly determined by variables of used electrolyte solution (composition and concentration of components, type of complexing agent, additive), particle characteristics (type, size, concentration in the solution), and operational parameters of the electrolysis (current density, process temperature, hydrodynamic conditions).</p> <p>To propose principles of the electrodeposition mechanism and technology of new Ni-W/CeO₂ composite coatings and obtain materials with strictly defined chemical, phase composition, microstructure, and functional properties, an appropriate selection and control of these parameters is necessary. These issues will be the subject of comprehensive scientific investigations using electron microscopy - scanning and transmission, as well as atomic force microscopy, the X-ray diffraction analysis, micromechanical, tribological and corrosion tests.</p>
4	Additional requirements to the candidate	Experience in laboratory work (taken during studies), basic knowledge on engineering materials

Załącznik nr 1 do Ogłoszenia o rekrutacji
o której mowa w §5 ust. 1 lit. a

		characterization methods.
5	Sources of financing	



K R A K O W S K A
INTERDYSCYPLINARNA
SZKOŁA DOKTORSKA

Załącznik nr 7 do Regulaminu
Zgłoszenie tematu badawczego