

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej
w dyscyplinie Inżynieria materiałowa**

w Jednostce: Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej PAN

1	Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	Roman Major, dr hab. inż. Prof. Instytutu
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	<i>Zgłoszenie w późniejszym czasie</i>
3	Temat zagadnienia badawczego+ krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p>Substytuty tkankowe przeznaczone do kontaktu z krwią pochodzące z materiałów pochodzenia biologicznego</p> <p>Projekt dotyczy wytworzenia substytutu tkankowego dedykowanego przyszłej rekonstrukcji układu sercowo-naczyniowego. Inspiracją do złożenia projektu naukowego jest narastający obecnie problem kliniczny związany z brakiem materiałów biologicznych do przeszczepów. Projekt ma charakter podstawowy i dotyczy naukowego opracowania procedury adaptującej tkankę odzwierzęcą do wszczepienia człowiekowi. Materiał tkankowy zostanie pozyskany od dawcy zwierzęcego (świnia) z zachowaniem zasad etycznych. Tkanka tłuszczowa zostanie usunięta z naczyń i zastawek, a przycięte fragmenty naczyń i wycięte pojedyncze płatki zastawek zostaną umyte i wypełnione solą fizjologiczną. Następnie zostaną one poddane dekellularyzacji przy użyciu zmodyfikowanego ultrawysokiego ciśnienia hydrostatycznego i fali akustycznej o wysokiej częstotliwości. W metodzie wysokociśnieniowej tętnice zostaną poddane wysokiemu ciśnieniu hydrostatycznemu zawierającemu</p>

		<p>płyn do przenoszenia ciśnienia, który składa się z glikolu etylenowego i wody. W przypadku dezellularyzacji akustycznej tkanki zostaną umieszczone w odpowiednim medium sprzęgającym w postaci soli fizjologicznej. Oczekuje się, że zarówno wysokie ciśnienie, jak i fala akustyczna będą miały destrukcyjny wpływ na materiał genetyczny jądra komórkowego, degradując go w celu zniszczenia komórek w sieci macierzy w taki sposób, że sama macierz nie zostanie uszkodzona. W ten sposób powstałe rusztowanie może służyć jako podłoże do rekonstrukcji tkankowej zarówno naczyń, jak i zastawki, ale już dedykowanej człowiekowi, a w szczególności konkretnej osobie. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu syntetycznych materiałów oddziałujących elektrostatycznie, które oprócz rekonstrukcji tkanek zapewnią odpowiednie podłoże do kolonizacji komórkowej. W ramach projektu opracowana zostanie procedura pozyskiwania komórek biorczych w oparciu o badania na zwierzętach z zachowaniem zasad etycznych.</p>
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	Studia z zakresu inżynierii materiałowej z elementami biologii, inżynierii biomedycznej lub podobne
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	Stypendium w ramach projektu zgłoszonego do programu OPUS

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	Roman Major, Ph.D., Prof. of the Institute
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	<i>Notification at a later date</i>

3	<p>Research subject title Short description, up to 250 words</p>	<p>Tissue substitutes dedicated for blood contact derived from biologically origin materials</p> <p>The project concerns the production of a tissue substitute dedicated to future reconstruction of the cardiovascular system. The inspiration for submitting the scientific project is the currently growing clinical problem related to the lack of biological materials for transplantation. The project is basic in nature and concerns the scientific development of a procedure adapting zoonotic tissue for implantation in humans. Tissue material will be obtained from an animal (porcine) donor in accordance with ethical principles. Adipose tissue will be removed from vessels and valves, and trimmed vessel fragments and dissected individual valve leaflets will be washed and filled with saline. They will then be decellularized using modified ultra-high hydrostatic pressure and a high-frequency acoustic wave. In the high-pressure method, the arteries will be subjected to high hydrostatic pressure containing a pressure transfer fluid that consists of ethylene glycol and water. In the case of acoustic decellularization, the tissues will be placed in a suitable coupling medium of saline. Both the high pressure and the acoustic wave are expected to have a destructive effect on the genetic material of the cell nucleus, degrading it to destroy the cells in the matrix network in such a way that the matrix itself is not damaged. In this way, the resulting scaffold can serve as a substrate for tissue reconstruction of both the vessel and the valve, but already dedicated to the human being and the individual individual in particular. This is possible through the use of synthetic materials interacting electrostatically, which, in addition to tissue reconstruction, will provide a proper substrate for cellular colonization. The project will develop a procedure for obtaining recipient cells based on animal studies in accordance with ethical principles.</p>
4	<p>Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)</p>	<p>Degree in materials engineering with elements of biology, biomedical engineering or similar</p>
5	<p>Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.</p>	<p>Scholarship under the project submitted to the OPUS program</p>



K R A K O W S K A
I N T E R D Y S C Y P L I N A R N A
S Z K O Ł A D O K T O R S K A