

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

1	Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	Roman Major, dr hab. inż./ Prof. PAN, Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej PAN, r.major@imim.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	Klaudia Trembecka- Wójciga, dr inż./ Adiunkt, Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej PAN
3	Temat pracy badawczej + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p>Materiały dedykowane do kontaktu z krwią w warunkach silnych sił ścinających.</p> <p>Projekt został opracowany w celu zwiększeniu skuteczności leczenia niewydolności serca co mogłoby prowadzić do znacznego zmniejszenia śmiertelności, związanej w szczególności z przewyciężeniem ograniczeń materiałowych i technologicznych komór wspomaganie serca. LVAD są często stosowane przez okres od kilku dni w kardiologii do kilku lat w kardiochirurgii w celu wspomaganie serca. Stosowane są jako wspomaganie prowadzące do regeneracji lub pomost w transplantacji serca. Umieszczenie implantu odbywa się obecnie za pomocą chirurgii inwazyjnej poprzez otwarcie klatki piersiowej. Minimalne inwazyjne umieszczanie zminiaturyzowanych LVAD poprzez dostęp naczyniowy wciąż nie jest powszechnie znane w kardiologii. Jest na razie w sferze</p>

		<p>marzeń lekarzy jako najlepszego leczenia dla pacjentów. Niezależnie od wielkości, głównym problemem medycznym najnowocześniejszych LVAD jest indukowane przez urządzenie tworzenie skrzepin wynikające z niedostatecznej dynamiki przepływu krwi w wirniku pompy krwi. Pompa krwi jest urządzeniem złożonym w budowie. Komplikacje głównie wynikają z silnych ograniczeń w konwencjonalnym procesie ich wytwarzania stosując techniki frezowania lub odlewania. W oparciu o wstępne badania i symulacje, wybrana została metoda stereolitografii (SLA) jako dodatkowa technologia produkcji. Umożliwia ona znacznie zwiększoną swobodą w projektowaniu elementów kompatybilnych z przepływem krwi. Eliminuje to ryzyko tworzenia zakrzepów. Metoda ta została wybrana jako technologia, która daje wiele możliwości do realizacji projektu 4DbloodROT. Umożliwi ona przyszłą produkcję wirników o wyjątkowej złożoności biomimetycznej.</p>
4	Wymagania w stosunku do kandydata	<p>Wykształcenie inżynierskie w zakresie inżynierii materiałowej, najlepiej z elementami biologii. Zaangażowanie w pracę zespołową, język angielski zaawansowany, niemiecki lub francuski- komunikatywny, mobilność</p>
5	Wskazanie źródeł finansowania	4DbloodROT

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	Roman Major Assoc prof., Institute of Metallurgy and Materials Science Polish Academy of Sciences
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation,e-mail address	Klaudia Trembecka- Wojciga Ph.D Dsc/ Professor assistant, Institute of Metallurgy and Materials Science Polish Academy of Sciences

3	<p>Research subject Title</p> <p>Short description, up to 250 words</p>	<p>Materials dedicated to contact with blood under conditions of strong shearing forces.</p> <p>The project was defined to meet the pressing medical need of increasing effectiveness in heart insufficiency treatment to significantly decrease mortality, in particular to overcome material and technology limitations for heart ventricle assist device (LVAD) implants. LVADs are widely used over a period from days in cardiology to several years in cardiac surgery for heart support as basis for heart recovery or transplant, whereby placing of the implant occurs currently by invasive surgery by opening the chest. Minimal invasive placement of miniaturized LVADs through vascular access is still not widely established in cardiology, but vision of doctors as best treatment for patients. Independent on the size, the major medical problem of state-of-the-art LVADs is device-induced thrombus formation due to inadequate blood flow dynamics of the blood pump rotor in the highly complex devices, mainly due to strong limitations in conventional manufacturing by milling or casting. Based on preliminary studies and simulations, stereolithography (SLA) as additive manufacturing technology with significantly increased freedom for blood-flow-compatible, thrombus-risk-free design was chosen as novel and flexible technology</p>
4	<p>Additional requirements to the candidate</p>	<p>Engineering education in the field of material science, preferably biology knowledge. Commitment to team work, English, advanced, German or French-communicative, mobility</p>
5	<p>Sources of financing</p>	<p>4DbloodROT</p>