

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego  
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej  
w dyscyplinie nauki chemiczne  
w Jednostce: Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN**

1	Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	Dr hab. Maciej Guzik, prof. IKIFP PAN Maciej.guzik@ikifp.edu.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	
3	Temat zagadnienia badawczego+ krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p>Opracowanie procesu recyklingu biotworzyw na drodze bakteryjnej fermentacji</p> <p>Projekt ma na celu opracowanie zielonej technologii utylizacji odpadów z biotworzyw, która umożliwi ich upcykling do nowych biodegradowalnych materiałów. Nasze podejście do upcyklingu obejmuje wykorzystanie i konwersję komercyjnie dostępnych bioplastików (np. obecnie sprzedawanych polilaktydu (PLA), polikaprolaktanu (PCL) i polihydroksyalkanianów (PHA)) do surowców bogatych w węgiel, które zostaną wykorzystane do biotechnologicznej produkcji surowych biopolimerów takich jak PHA. Praca doktorska będzie skupiała się na opracowaniu: 1) procesów depolimeryzacji biotworzyw oraz 2) strategii fermentacji prowadzącej do syntezy nowych PHA, zaprojektowaniu ich oczyszczania a następnie scharakteryzowaniu ich pod względem fizykochemicznym.</p> <p>Projekt obejmuje: depolimeryzację biopolimerów, syntezę PHA w bioreaktorach na drodze bakteryjnej fermentacji, zaproponowanie metod oczyszczania. Dla wybranych opracowanych technologii podczas studiów zostanie przeprowadzona ocena cyklu życia.</p> <p>Techniki: podstawowe techniki pracy sterylnej; fermentacja bakteryjna w skali 5L, 30L i 200L; podstawowe techniki</p>

		<p>chemii organicznej; analiza chemiczna (chromatografia gazowa GC i cieczowa HPLC-MS, itp.); procesy biorafinerii (obróbka biomasy); modelowanie procesów fermentacji; ocena cyklu życia (Life Cycle Assessment, LCA).</p> <p>Atuty: praca w dynamicznie rozwijającym się zespole w nowo powstałym laboratorium prototypu biorafinerii; praca na najnowszej aparaturze badawczo-naukowej (linia fermentorowa, ekstraktory, liofilizator i wyparka przemysłowa); badania od skali mikro do wielokilogramowej; ukierunkowanie na wyszkolenie kandydata do pracy w przemyśle; możliwość odbycia staży zagranicznych w wiodących ośrodkach naukowych (Dublin, Irlandia; Belgrad, Serbia; Munster, Niemcy).</p>
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	Ukończenie studiów na kierunku biotechnologia, chemia, ochrona środowiska, inżynieria chemiczna lub pokrewnych; dobra znajomość języka angielskiego w mowie i piśmie; mobilność;
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	Dr hab. Maciej Guzik, prof. IKIFP PAN Maciej.guzik@ikifp.edu.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	
3	<p>Research subject</p> <p>Title</p> <p>Short description, up to 250 words</p>	<p>Development of a bioplastic recycling process by bacterial fermentation</p> <p>The project aims to develop a green technology for bioplastic waste upcycling into new biodegradable materials. Our approach to upcycling involves the use and conversion of commercially available bioplastics (e.g. currently marketed polylactide (PLA), polycaprolactone (PCL) and polyhydroxyalkanoates (PHA)) to carbon-rich feedstocks that will be used for the biotechnological production of raw biopolymers such as PHA. The PhD thesis will focus on the development of: (1) depolymerisation processes for</p>

		<p>bioplastics and (2) fermentation strategies leading to the synthesis of new PHAs, designing their purification and then characterising them physicochemically.</p> <p>The project includes: depolymerisation of biopolymers, synthesis of PHAs in bioreactors by bacterial fermentation, proposing purification methods. A life cycle assessment will be carried out for selected technologies developed during the study.</p> <p>Techniques: basic sterile work techniques; 5L, 30L, and 200L scale bacterial fermentation; basic organic chemistry techniques; chemical analysis (gas chromatography GC and liquid chromatography HPLC-MS, CMC determination, surface tension, foam characterization, etc.); biorefinery processes (biomass processing); fermentation process modeling; Life Cycle Assessment (LCA).</p> <p>Strengths: work in a dynamic team in a newly established biorefinery prototype laboratory; work on state-of-the-art R&amp;D equipment (fermenter line, extractors, lyophilizer and industrial evaporator); research from micro to multi-kilogram scale; focus on training the candidate to work in industry; opportunity for internships abroad in leading research centers (Dublin, Ireland; Belgrade, Serbia; Munster, Germany).</p>
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	MSc in biotechnology, chemistry, environmental protection, chemical engineering or related field; good written and oral English skills; mobility;
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	