

**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>Synteza i zastosowania nowych zielonych rozpuszczalników na bazie monomerów z bakteryjnych polimerów</p> <p>Bakteryjne polimery – polihydroksyalcaniany (PHA) – to materiał zapasowy gromadzony przez mikroorganizmy. Chemicznie to poliestry, gdzie monomerami są hydroksykwasy. W przyrodzie istnieje ponad 150 różnych monomerów. W odpowiedzi na potrzeby rynku chemicznego konieczne jest poszukiwanie nowych zielonych rozpuszczalników, które mogą zastąpić dotychczas stosowane toksyczne odpowiedniki. Rozwiązaniem problemu mogą być rozpuszczalniki na bazie monomerów PHA – mieszaniny głęboko eutektyczne (DES). Praca doktorska będzie skupiała się na stworzeniu nowych DESów i ich dogłębnej charakterystyce, a w dalszej części na testowaniu ich potencjalnych zastosowań w biorafinacji biomasy.</p> <p>Projekt obejmuje: syntezę PHA na drodze bakteryjnej fermentacji, otrzymanie monomerów PHA a następnie syntezę gamy DESów. Wykorzystując zaplecze IKiFP Doktorant(ka) dokona dogłębnej charakterystyki fizykochemicznej nowych rozpuszczalników, a następnie testować będzie potencjalne zastosowania DES w procesach biotechnologicznych (np. w biokatalizie, frakcjonowaniu biomasy, itp.). 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 chemii organicznej; analiza chemiczna (chromatografia gazowa GC i cieczowa HPLC-MS, zwilżalność, termogravimetria TG, skaningowa kalorymetria różnicowa DSC, itp.); procesy biorafinerii (obróbka biomasy); biokataliza (metodologia odpowiedzi powierzchni); 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.	<i>IKiFP</i>

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	Research subject Title Short description, up to 250 words	<p>Synthesis and applications of novel green solvents based on monomers from bacterial polymers</p> <p>Bacterial polymers - polyhydroxyalkanoates (PHAs) - are reserve material accumulated by microorganisms. Chemically, they are polyesters with hydroxy acids as the monomers. There are over 150 different monomers in nature. In response to the needs of the chemical industry, it is necessary to search for new green solvents that can replace the toxic equivalents used so far. Solvents based on PHA monomers - deep eutectic</p>

		<p>solvents (DES) may be a solution to the problem. This dissertation will focus on the development of new DESs and their in-depth characterization, followed by testing of their potential applications in biomass biorefining.</p> <p>The project includes: synthesis of PHA by bacterial fermentation, preparation of PHA monomers and then synthesis of a range of DES. Using IKiFP facilities the PhD student will perform in-depth physicochemical characterization of new solvents and then test potential applications of DES in biotechnological processes (e.g. biocatalysis, biomass fractionation, etc.). Life cycle assessment will be performed for selected developed technologies during the course of study.</p> <p>Techniques: basic sterile work techniques; bacterial fermentation at 5L, 30L and 200L scale; basic organic chemistry techniques; chemical analysis (gas chromatography GC and liquid chromatography HPLC-MS, wettability, thermogravimetry TG, differential scanning calorimetry DSC, etc.); biorefinery processes (biomass processing); biocatalysis (surface response methodology); Life Cycle Assessment (LCA).</p> <p>Benefits: work in a dynamic team in a newly established biorefinery prototype laboratory; work on state-of-the-art R&D equipment (fermenter line, extractors, lyophilizer and industrial evaporator); research from micro to multi-kilogram scale; focus on training the candidate for 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.	IKiFP