

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego  
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej  
w dyscyplinie: Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych/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          | Prof. dr hab. Maciej Guzik<br>maciej.guzik@ikifp.edu.pl,<br>Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2 | Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3 | <b>Temat zagadnienia badawczego</b> + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej | <p><b>„Identyfikacja metabolitów mikroorganizmów o działaniu antystresowym oraz opracowanie ich stabilnej formulacji dla zastosowań w ochronie roślin.”</b></p> <p>Projekt obejmuje prace badawczo-rozwojowe ukierunkowane na opracowanie innowacyjnego preparatu mikrobiologicznego wspierającego odporność roślin na stresy środowiskowe oraz patogeniczne. Kluczowym elementem badań jest identyfikacja i charakterystyka metabolitów mikroorganizmów o działaniu biostymulującym, a następnie optymalizacja ich biosyntezy w warunkach kontrolowanych bioreaktorów.</p> <p>W pierwszym etapie prowadzone będzie selekcionowanie szczepów mikroorganizmów z kolekcji firmowej oraz analiza ich potencjału metabolicznego z wykorzystaniem technik LC-MS/MS, GC-MS/MS oraz NMR. Następnie zostanie przeprowadzona szczegółowa optymalizacja warunków hodowli w skali laboratoryjnej i półtechnicznej, z zastosowaniem zaawansowanych systemów monitorowania procesu, w tym sond Ramanowskich umożliwiających analizę składu medium w czasie rzeczywistym.</p> <p>Kolejne etapy obejmują analizę metabolomiczną oraz wielowymiarową interpretację danych, skalowanie procesu bioprodukcji oraz ocenę jego powtarzalności. Ostatecznie opracowana zostanie stabilna formulacja zawierająca mikroorganizmy i metabolity bioaktywne, której właściwości fizykochemiczne i stabilność będą szczegółowo badane.</p> <p>Projekt zakłada również identyfikację i minimalizację ryzyk technologicznych, takich jak stabilność formulacji czy trudności w skalowaniu procesu. Efektem końcowym będzie</p> |

|   |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                           | przygotowanie dokumentacji technologicznej oraz rozprawy doktorskiej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4 | Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mgr Biotechnologii lub dziedziny pokrewnej.</li> <li>• Doświadczenie w hodowlach mikrobiologicznych.</li> <li>• Język angielski min. poziom B2.</li> <li>• Język polski min. A2.</li> <li>• Doświadczenie w analizie i interpretacji wyników badawczych.</li> </ul> <p>Dodatkowe umiejętności, szczególnie doświadczenie w obsłudze sprzętu laboratoryjnego, mile widziane</p> |
| 5 | Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp. | Finansowanie spoza subwencji: środki w ramach Programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego „Doktorat wdrożeniowy 2026”                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|   |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>Supervisor: name/surname,</b><br>degree, affiliation, e-mail<br>address | <p>Prof. dr hab. Maciej Guzik</p> <p>maciej.guzik@ikifp.edu.pl</p> <p>Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry, Polish Academy of Sciences</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2 | Auxiliary supervisor<br>(optional) affiliation,e-mail<br>address           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3 | <b>Research subject title</b><br>Short description, up to 250<br>words     | <p><b>“Identification of microbial metabolites with anti-stress activity and development of their stable formulation for applications in crop protection.”</b></p> <p>The project includes research and development work aimed at developing an innovative microbiological preparation that supports plant resistance to environmental and pathogenic stresses. A key element of the research is the identification and characterization of microbial metabolites with biostimulatory activity, followed by optimization of their biosynthesis under controlled bioreactor conditions.</p> <p>In the first stage, microbial strains from the company’s collection</p> |

|   |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                  | <p>will be selected, and their metabolic potential will be analyzed using LC-MS/MS, GC-MS/MS, and NMR techniques. This will be followed by detailed optimization of cultivation conditions at laboratory and pilot scales, using advanced process monitoring systems, including Raman probes enabling real-time analysis of medium composition.</p> <p>Subsequent stages include metabolomic analysis and multidimensional data interpretation, scaling up the bioproduction process, and assessing its reproducibility. Ultimately, a stable formulation containing microorganisms and bioactive metabolites will be developed, and its physicochemical properties and stability will be thoroughly investigated.</p> <p>The project also assumes the identification and minimization of technological risks, such as formulation stability or difficulties in process scaling. The final outcome will be the preparation of technological documentation and a doctoral dissertation.</p> |
| 4 | Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)                                           | <p>MSc degree in Biotechnology or a related field.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experience in microbiological cultivation.</li> <li>• English language proficiency at a minimum level of B2.</li> <li>• Polish language proficiency at a minimum level of A2.</li> <li>• Experience in analysis and interpretation of research results.</li> <li>• Additional skills, particularly experience in operating laboratory equipment, will be considered an advantage.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5 | Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc. | <p>Funding outside the statutory subsidy: funds under the Ministry of Science and Higher Education Program “Implementation Doctorate 2026.”</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |