

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego  
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej  
w dyscyplinie nauki chemiczne**

**w Jednostce: Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej  
Akademii Nauk**

|   |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Nazwisko i imię promotora,<br>tytuł/stopień naukowy,<br>jednostka, adres e-mail              | <b>dr hab. Aneta Michna</b><br>Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera<br>Polskiej Akademii Nauk<br>aneta.michna@ikifp.edu.pl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2 | Nazwisko i imię promotora<br>pomocniczego (opcjonalnie),<br>jednostka, adres e-mail          | <b>dr Agata Pomorska</b><br>Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera<br>Polskiej Akademii Nauk<br>agata.pomorska@ikifp.edu.pl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3 | <b>Temat zagadnienia<br/>badawczego</b> + krótki (do<br>250 słów) opis tematyki<br>badawczej | <b>Ilościowy opis wiązania i kontrolowanego uwalniania<br/>substancji bioaktywnych z biokompatybilnych wielowarstw<br/>polielektrolitowych</b><br><br>Celem proponowanej pracy doktorskiej jest opracowanie oraz<br>ilościowy opis procesów wiązania i uwalniania substancji<br>bioaktywnych z biokompatybilnych wielowarstw<br>polielektrolitowych wytwarzanych metodą sekwencyjnej<br>adsorpcji przeciwnie naładowanych polielektrolitów<br>syntetycznych i naturalnych na granicy ciało stałe/ciecz.<br>Szczególny nacisk zostanie położony na analizę wpływu<br>parametrów fizykochemicznych środowiska (pH, siła jonowa,<br>skład elektrolitu) na stabilność biowarstw oraz efektywność<br>adsorpcji i desorpcji cząsteczek modelowych, w tym małych<br>leków, białek oraz układów nośnikowych, takich jak liposomy.<br>Badania mogą również obejmować bioaktywne białka<br>wykazujące potencjalne działanie antyangiogenne, traktowane |

|   |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                           | <p>jako modelowe cząsteczki terapeutyczne, co pozwoli ocenić możliwość ich kontrolowanego dostarczania bez przesądzania o ich ostatecznym zastosowaniu klinicznym. Do charakterystyki układów wykorzystane zostaną m.in. dynamiczne rozpraszanie światła, techniki elektrokinetyczne i grawimetryczne oraz mikroskopia sił atomowych.</p> <p>Realizacja projektu pozwoli na rozwój metodologii ilościowego opisu stabilności biowarstw polielektrolitowych oraz mechanizmów wiązania substancji bioaktywnych, co może w przyszłości przyczynić się do projektowania zaawansowanych systemów kontrolowanego uwalniania o potencjalnym znaczeniu terapeutycznym.</p> |
| 4 | Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)                                                     | <p>Tytuł zawodowy magistra nauk chemicznych, fizycznych lub pokrewnych,</p> <p>Bardzo dobra znajomość chemii fizycznej oraz chemii materiałów,</p> <p>Dobra znajomość języka angielskiego</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5 | Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp. | Subwencja IKiFP PAN, konkurs OPUS (planowana wysyłka wniosku w edycji czerwcowej 2026)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|   |                                                                      |                                                                                                                                                                        |
|---|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address</b> | <p><b>Ph. D., D.Sc. Aneta Michna</b></p> <p>Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry, Polish Academy of Sciences,</p> <p>aneta.michna@ikifp.edu.pl</p> |
| 2 | Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address          | <p><b>Ph. D. Agata Pomorska</b></p> <p>Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry, Polish Academy of Sciences,</p>                                       |

|   |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                     | agata.pomorska@ikifp.edu.pl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3 | <b>Research subject title</b><br>Short description, up to 250 words | <p><b>Quantitative analysis of binding and controlled release of bioactive compounds from biocompatible polyelectrolyte multilayers</b></p> <p>The aim of the proposed PhD project is to develop and quantitatively describe the binding and release of bioactive compounds from biocompatible polyelectrolyte multilayers fabricated via the sequential adsorption of oppositely charged synthetic and natural polyelectrolytes at solid–liquid interfaces. Particular emphasis will be placed on elucidating the influence of physicochemical parameters of the environment (pH, ionic strength, electrolyte composition) on the stability of the multilayers and on the adsorption/desorption efficiency of model therapeutic agents, including small-molecule drugs, proteins, and carrier systems such as liposomes.</p> <p>The study may also explore bioactive proteins exhibiting potential anti-angiogenic properties as model therapeutic molecules, enabling assessment of their controlled immobilization and release without presuming their definitive clinical application. A combination of experimental techniques, including dynamic light scattering, electrokinetic and gravimetric methods, and atomic force microscopy, will be employed to achieve comprehensive physicochemical characterization of both the polyelectrolyte systems and the resulting biomaterials.</p> <p>The outcomes of this research are expected to advance the quantitative understanding of polyelectrolyte multilayer stability and drug–biomaterial interactions, thereby contributing to the rational design of advanced controlled-release platforms with prospective biomedical relevance.</p> |

|   |                                                                                                                  |                                                                                                                                             |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)                                           | MSc in chemistry, physics or related field,<br>Very good knowledge of physical chemistry and material science,<br>Good knowledge of English |
| 5 | Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc. | ICSC PAS grant; OPUS call (planned submission of the proposal in the June 2026 edition)                                                     |