

**Zgłoszenie tematu badawczego realizowanego w Krakowskiej Interdyscyplinarnej  
Szkole Doktorskiej w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina nauki chemiczne**

|   |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail    | <b>Prof. dr hab. Barbara Jachimska</b><br>Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera<br>Polskiej Akademii Nauk, <a href="mailto:barbara.jachimska@ikifp.edu.pl">barbara.jachimska@ikifp.edu.pl</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2 | Nazwisko i imię promotora pomocniczego(opcjonalnie), jednostka, adres e-mail | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3 | Temat pracy badawczej + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej         | <b>Wpływ błony lipidowej na stabilność konformacyjną białek amyloidalnych</b><br><br>Liczne białka w ludzkim proteomie posiadają wewnętrznie nieuporządkowaną strukturę (IDP) i przechodzą transformację z nieuporządkowanej do uporządkowanej po rozpoznaniu swoich partnerów fizjologicznych, co sugeruje, że ich mechanizm fałdowania różni się od obserwowanego w białkach globularnych. Warunki środowiskowe odgrywają istotną rolę w określaniu ostatecznego fałdowania, kinetyki fałdowania i ścieżki agregacji. Kondensaty białkowe związane z powierzchnią tworzą się poprzez adsorpcję wielowarstwową i mogą być indukowane w stężeniach niższych niż te wymagane do rozdziału fazowego. Kondensaty utworzone na powierzchni potencjalnie indukują ukierunkowaną organizację przestrzenną w komórce. Aglomeracja białek na powierzchni błon komórkowych jest obserwowana w wielu chorobach neurodegeneracyjnych. Badania in vivo, ex vivo i in situ tego złożonego procesu przekształcania monomeru białkowego, zazwyczaj o słabo zdefiniowanej strukturze drugorzędowej, w fibryle amyloidowe o precyzyjnie zdefiniowanych strukturach wskazują, że nieprawidłowe fałdowanie białek składa się z kilku etapów, w tym zmian |

|   |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                   | <p>konformacyjnych białka natywnego, tworzenia oligomerów, elongacji oligomerów i transformacji fibryli. Badania będą koncentrowały się na określeniu zmian strukturalnych w modelowych białkach amyloidalnych. Monitorowana będzie proces adsorpcji białek na wybranych warstwach lipidowych z zastosowaniem szerokiej gamy metod bioanalitycznych. W zakresie zmian w obrębie struktury drugorzędowej zastosowane będą metody spektroskopowe. Pozwoli to na identyfikację zachowania białka na granicy faz i jego podatność na internalizację do fazy lipidowej.</p> <p>Ze względu na interdyscyplinarny charakter projektu będzie on realizowany we współpracy z wybranymi ośrodkami krajowymi i zagranicznymi oraz możliwość podwójnego doktoratu.</p> |
| 4 | Wymagania w stosunku do kandydata | <p>Magisterium z chemii, biochemii, biofizyki lub inżynierii materiałowej.</p> <p>Plusem będzie wcześniejsza znajomość zaawansowanych metod analitycznych.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5 | Wskazanie źródeł finansowania     | <p>IKiFP PAN<br/>(dodatkowe finansowane, NAWA, Erasmus +)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|   |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address | <p><b>Prof. Barbara Jachimska</b></p> <p>Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry Polish Academy of Sciences, <a href="mailto:barbara.jachimska@ikifp.edu.pl">barbara.jachimska@ikifp.edu.pl</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2 | Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address   | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3 | Research subject Title<br>Short description, up to 250 words  | <p><b>The Impact of the Lipid Membrane on the Conformational Stability of Amyloid Proteins</b></p> <p>Numerous proteins in the human proteome possess an intrinsically disordered structure (IDP) and undergo a transformation from disordered to ordered upon recognition of their physiological partners, suggesting that their folding mechanism differs from that observed in globular proteins. Environmental conditions play a significant role in determining the final folding, folding kinetics, and aggregation pathway.</p> |

|   |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                          | <p>Surface-bound protein condensates form via multilayer adsorption and can be induced at concentrations lower than those required for phase separation. Condensates formed on the surface potentially induce directed spatial organization within the cell. Protein agglomeration on cell membrane surfaces is observed in many neurodegenerative diseases. In vivo, ex vivo, and in situ studies of this complex process of transforming a protein monomer, typically with a poorly defined secondary structure, into amyloid fibrils with precisely defined structures indicate that protein misfolding consists of several steps, including conformational changes of the native protein, oligomer formation, oligomer elongation, and fibril transformation. The research will focus on determining structural changes in model amyloid proteins. The protein adsorption process on selected lipid layers will be monitored using a wide range of bioanalytical methods. Spectroscopic methods will be used to examine changes in secondary structure. This will allow for the identification of protein behavior at the interface and its susceptibility to internalization into the lipid phase.</p> <p>Due to the interdisciplinary character of the project, it will be implemented in cooperation with selected national and international centers, and the possibility of a double doctorate.</p> |
| 4 | Additional requirements to the candidate | <p>Master's degree in chemistry, biochemistry, biophysics, or materials engineering.</p> <p>The upside will be prior knowledge of advanced analytical methods.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5 | Sources of financing                     | <p>ICSC PAS<br/>(additional funded, NAWA, Erasmus +)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |