

**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	Anna Bratek-Skicki / DSc Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. J. Habera, Polska Akademia Nauk, ul. Niezapominajek 8, 30-239 Kraków e-mail: anna.brateg-skicki@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	„Badanie procesów przemian fazowych granulek stresowych (SG) z wykorzystaniem technik SANS i SAXS” Ostatnie doniesienia literaturowe wykazały, że białka granulek stresowych (SG) wykazują złożone zachowania fazowe i mogą prowadzić do powstawania amyloidów poprzez osadzanie się białek lub separację faz (<i>ang. liquid-liquid phase separation</i>). W ramach tego projektu kilka wybranych białek SG, e.g.,: i) heterogeniczne jądrowe rybonukleoproteiny A2 (hnRNPA2) oraz ii) białko wiążące DNA odpowiedzi transaktywnej (TDP-43), zaangażowane w choroby neurodegeneracyjne, zostanie poddane ekspresji w środowisku D ₂ O i scharakteryzowanych w celu określenia ich kluczowych właściwości fizykochemicznych. Pojawiające się raporty naukowe wskazują, że oba białka tworzą oligomery, a stopień oligomeryzacji zależy od rodzaju jonu i siły jonowej.

		Jednak procesy oligomeryzacji i dalszych przemian fazowych pozostają niedostatecznie poznane z powodu braku informacji strukturalnych. Aby wypełnić tę lukę, w niniejszym projekcie proponowane są badania z wykorzystaniem rozpraszania neutronów pod małym kątem (SANS) i rozpraszania promieni rentgenowskich pod małym kątem (SAXS), aby określić nanostrukturalne cechy białek SG podczas przejść fazowych, uzyskując w ten sposób informacje o oddziaływaniach molekularnych regulujących tworzenie SG, co stanowi podstawę opracowywania leków na choroby neurodegeneracyjne. Proponowany projekt będzie realizowany we współpracy z wiodącymi światowymi ośrodkami badawczymi w Grenoble we Francji (ILL – Instytut Laue–Langevin, ESRF – Europejski Ośrodek Promieniowania Synchrotronowego), zapewniając dostęp do najnowocześniejszej wiedzy specjalistycznej i sprzętu wykorzystywanego w biofizyce białek.
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	• Magister chemii/biochemii/biofizyki lub pokrewnej dziedziny. • Podstawowa znajomość biochemii białek. • Podstawowa znajomość zjawisk przejść fazowych. • Preferowane doświadczenie w oczyszczaniu białek. • Znajomość języka angielskiego na poziomie umożliwiającym pracę z publikacjami naukowymi. • Mile widziane doświadczenie z obszaru charakterystyki fizykochemicznej białek. • Dyspozycyjność do krótkotrwałych wyjazdów służbowych (krajowych i zagranicznych) • Pozytywne nastawienie oraz pasja naukowa.
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza	Środki statutowe i/lub projekt OPUS (Narodowe Centrum Nauki)

	subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	
--	---	--

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	Anna Bratek-Skicki / DSc J. Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry, Polish Academy of Sciences ul. Niezapominajek 8, 30-239 Kraków, Poland e-mail: anna.bratek-skicki@ikifp.edu.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	
3	Research subject title Short description, up to 250 words	“Unraveling mechanisms of phase transitions of impaired stress granules (SG) using SANS and SAXS techniques” Recent advances have revealed that stress granule (SG) proteins exhibit a complex phase behavior and can form an amyloid state either through a deposition or a condensation pathway via a liquid-liquid phase separation (LLPS). In this project, a few selected SG proteins: i) a heterogeneous nuclear ribonucleoprotein A2 (hnRNPA2) and ii) a transactive response DNA-binding protein (TDP-43), involved in neurodegenerative diseases, will be expressed in E. coli in D₂O environment and characterized to determine their key physicochemical properties. Emerging evidence revealed that both proteins form oligomers, with the degree of oligomerization dependent on ion type and ionic strength. However, the oligomerization and further phase transition mechanisms remain insufficiently understood due to the lack of structural information. To bridge this gap, in this project we propose small angle neutron scattering (SANS) and small angle X-ray scattering (SAXS) investigation to unveil the nanostructural features of SG proteins upon phase transition, gaining insights into the molecular interactions governing impaired SG formation which underpins future design routes for drug development for neurodegenerative diseases. The proposed project will be developed in cooperation with the world leading research centers in Grenoble, France (ILL- The Institut Laue–Langevin, ESRF- European Synchrotron Radiation Facility) ensuring access to state-of-the-art expertise and equipment used in protein biophysics.

4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	• MSc in Chemistry / Biochemistry / Biophysics or a related field. • - Basic knowledge of protein biochemistry. • Basic knowledge of the phenomena of phase transitions. • Preferred protein purification experience. • Knowledge of English language at a level enabling work with scientific publications. • Experience in the field of physicochemical characteristics of proteins is welcome. • Availability for short-term business trips (domestic and foreign). • Positive attitude and passion for science.
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	Statutory funds and/or the OPUS project (National Science Center)