

**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	Szczepanowicz Krzysztof, Dr hab. prof. IKiFP PAN Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk krzysztof.szczepanowicz@ikifp.edu.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	Włodek Magdalena Dr Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk magdalena.wlodek@ikifp.edu.pl
3	Temat zagadnienia badawczego + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p style="text-align: center;">Oddziaływania nanocząstek z membranami bakteryjnymi.</p> <p>Odporność na antybiotyki stała się ważnym problemem ze względu na nadmierne ich stosowanie w rolnictwie i przemyśle zdrowotnym. Aby opracować skuteczne i alternatywne środki przeciwbakteryjne, kluczowe/niezbędne jest zrozumienie struktury ściany komórkowej bakterii oraz podstawowych jej oddziaływań. Lipopolisacharydy (LPS) są integralną częścią ściany komórkowej bakterii Gram-ujemnych. LPS to cząsteczka zbudowana z trzech, różniących się pod względem strukturalnym części: <i>lipidu A</i>, <i>oligocukru</i> rdzenia oraz <i>antygeny O</i>. Obecnie nanomateriały (nanocząstki), cieszą się ogromnym zainteresowaniem jako środki przeciwdrobnoustrojowe. Zrozumienie oddziaływań LPS-nanocząstki, jest całkowicie wyjaśniony.</p> <p>Głównym naukowym celem pracy doktorskiej będzie zbadanie struktur modelowych membran bakteryjnych zawierających LPS, w roztworze oraz na granicy faz. Proces adsorpcji, oddziaływania oraz struktura LPS/LPS-liposom w zależności od długości grupy węglowodanowej LPS, stężenia oraz wartościowości kationów, oraz rodzaju nanocząstek zostanie zbadana za pomocą szeregu uzupełniających metod badawczych: dynamicznego rozpraszania światła (DLS), mikroskopii sił atomowych (AFM), mikrowagi kwarcowej z kontrolowaną dyssypacją (QCM-D).</p>

4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ stopień naukowy magistra chemii, fizyki lub pokrewnej dyscypliny ▪ bardzo dobra znajomość chemii koloidów, chemii fizycznej ▪ bardzo dobra znajomość języka angielskiego w mowie i piśmie ▪ mile widziane doświadczenie z zakresu zaawansowanych metod fizykochemicznych
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	Środki statutowe IKiFP PAN

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	<p>Szczepanowicz Krzysztof, Dr hab. prof. ICSC PAS</p> <p>Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry Polish Academy of Sciences krzysztof.szczepanowicz@ikifp.edu.pl</p>
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	<p>Włodek Magdalena Ph.D</p> <p>Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry Polish Academy of Sciences magdalena.wlodek@ikifp.edu.pl</p>
3	Research subject title Short description, up to 250 words	<p>The interactions of nanoparticles with bacterial membrane.</p> <p>Antibiotic resistance has become an important issue due to excessive use of antibiotics in agriculture and health industry. To develop effective and alternative antibacterial agents, it is crucial to understand the structure of, and fundamental interactions at, the bacterial cell wall. Lipopolysaccharides (LPS) is a key structural component of the outer membrane of gram negative bacteria. LPS is a component consisting of three parts: <i>Lipid A</i>, <i>core oligosaccharide</i>, and <i>O-antigen</i>, which differ in chemical structure and biological activity. In addition, nanomaterials such as nanoparticles, are attracting current interest as antimicrobial agents. However, the interaction between LPS and nanoparticles is not fully understood.</p> <p>The scientific goal of the doctoral thesis will be to study the structure of model LPS membranes in solution and at interfaces. The effects of a number of physicochemical parameters, such as LPS carbohydrate head group length, electrolyte concentration, cation valency and charge density, as well as type of nanoparticles, on LPS/LPS liposome structure, adsorption and interactions will be investigated. Several advanced complementary techniques will be</p>

		employed, including dynamic lights scattering (DLS), atomic force microscopy (AFM), crystal microbalance with monitoring dissipation (QCM-D).
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Msc in Chemistry, Physics or other relevant discipline ▪ strong fundamental knowledge of physical and colloid chemistry ▪ English communication and writing skills ▪ experience/knowledge in the field of advanced physicochemical methods
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	Statutory funds of ICSC