

**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	Marta Kolasinska-Sojka, doktor hab., Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN, marta.kolasinska-sojka@ikifp.edu.pl
2.	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	Sonia Kudłacik-Kramarczyk, doktor inż., Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN, sonia.kudlacik-kramarczyk@ikifp.edu.pl
3.	Temat zagadnienia badawczego + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	„Projektowanie i charakterystyka hydrożeli fotopolimeryzowanych w polu UV z inkapsulowanymi liposomami jako inteligentnych systemów dostarczania substancji aktywnych” Projekt badawczy ma na celu opracowanie nowej klasy hybrydowych materiałów: hydrożeli fotopolimeryzowanych w polu promieniowania UV zawierających liposomy jako mikrokapsułki transportujące substancje bioaktywne. Połączenie tych dwóch platform - sieciowanych polimerów hydrożelowych oraz liposomów fosfolipidowych - umożliwi uzyskanie systemów o wysokiej stabilności, biokompatybilności i kontrolowanej kinetyce uwalniania. Badania obejmą optymalizację składu monomerów i inicjatorów fotopolimeryzacji UV, analizę wpływu parametrów sieciowania na porowatość i moduły mechaniczne hydrożeli oraz ocenę wpływu procesu fotopolimeryzacji na integralność fizykochemiczną liposomów (średnica, rozkład wielkości, ładunek powierzchniowy, stanie ciekłokrystaliczne fosfolipidów). Szczególny nacisk zostanie położony na zrozumienie interakcji pomiędzy rosnącą siecią polimerową a kapsułkami lipidowymi, które decydują o stabilności i efektywności systemu. Charakterystyka materiałów będzie realizowana z wykorzystaniem zaawansowanych technik analitycznych, takich jak reologia, DSC, DLS, kriomikroskopia SEM/TEM, FT-IR, spektroskopia fluorescencyjna oraz pomiary właściwości transportowych. Oceniona zostanie również kinetyka uwalniania związków modelowych z liposomów unieruchomionych

		w hydrożelu oraz wpływ czynników środowiskowych (pH, temperatura, siła jonowa). Ostatecznym celem projektu jest stworzenie innowacyjnych, inteligentnych biomateriałów o potencjalnych zastosowaniach w medycynie regeneracyjnej, transdermalnych systemach leków, inżynierii tkanek oraz kosmetologii.
4.	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	• dyplom magistra chemii, inżynierii biomedycznej, biotechnologii lub kierunków pokrewnych, • znajomość podstaw chemii polimerów, fizykochemii koloidów oraz technik spektroskopowych, • mile widziane doświadczenie w pracy z hydrożelami, liposomami lub procesami fotopolimeryzacji, • umiejętność pracy laboratoryjnej obejmującej syntezę materiałów, analizę właściwości fizykochemicznych i obsługę aparatury badawczej, • znajomość języka angielskiego pozwalająca na czytanie literatury naukowej i przygotowywanie publikacji.
5.	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	Szkoła doktorska

1.	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	Marta Kolasińska-Sojka, DSc, Jerzy Haber Institute of Catalysis marta.kolasinska-sojka@ikifp.edu.pl
2.	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	Sonia Kudłacik-Kramarczyk, PhD Eng., Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry, Polish Academy of Sciences, sonia.kudlacik-kramarczyk@ikifp.edu.pl
3.	Research subject title Short description, up to 250 words	„Design and characterization of UV-photopolymerized hydrogels with encapsulated liposomes as intelligent delivery systems for active compounds” The proposed research aims to develop a new class of hybrid materials: hydrogels photopolymerized under UV irradiation, incorporating liposomes as microcarriers for bioactive substances. Combining polymer hydrogel networks with phospholipid liposomes enables the creation of systems with high stability, biocompatibility, and controlled release properties.

		The project will involve the optimization of monomer and photoinitiator compositions, investigation of the influence of UV-induced crosslinking parameters on hydrogel porosity and mechanical properties, and assessment of how photopolymerization conditions affect the physicochemical integrity of liposomes (size, size distribution, surface charge, and lipid phase behavior). Special emphasis will be placed on understanding the interactions between the growing polymer network and lipid vesicles, which fundamentally determine the stability, encapsulation efficiency, and release performance of the hybrid system. Material characterization will employ advanced analytical techniques, including rheology, DSC, DLS, cryo-SEM/TEM, FT-IR, fluorescence spectroscopy, and transport property measurements. The kinetics of release of model compounds from liposomes immobilized within the hydrogel matrix will also be evaluated, together with the influence of environmental factors such as pH, temperature, and ionic strength. The ultimate goal of this project is to create innovative, intelligent biomaterials with potential applications in regenerative medicine, transdermal drug delivery, tissue engineering, and cosmetology.
4.	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	• a master's degree in chemistry, biomedical engineering, biotechnology, or a related field, • knowledge of polymer chemistry, colloid and interface science, and spectroscopic techniques, • desirable experience with hydrogels, liposomes, or photopolymerization processes, • laboratory skills in material synthesis, physicochemical characterization, and instrumental analysis, • English proficiency sufficient for reading scientific literature and preparing publications.
5.	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	Doctoral School