

Załącznik nr 1 do Regulaminu rekrutacji

**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	Prof. dr hab. Łukasz Bratasz ul. Niezapominajek 8, 30-239 Kraków Grupa Badania nad Dziedzictwem Kultury Lukasz.bratasz@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	Ilościowa ocena zagrożenia obiektów zabytkowych przez warunki środowiska w ich otoczeniu Racjonalna strategia regulacji warunków środowiska we wnętrzach budowli zabytkowych oraz instytucji przechowujących zasoby dziedzictwa - muzeów, bibliotek czy archiwów, wymaga zrozumienia wzajemnych relacji pomiędzy wielkością zagrożenia (warunki środowiska), wywoływanymi uszkodzeniami (spękania, deformacja obiektów), a kosztami regulacji czynników środowiska. Badania skoncentrują się na identyfikacji, zrozumieniu i modelowaniu związku między warunkami środowiskowymi, szybkością degradacji chemicznej i uszkodzeniami mechanicznymi, takimi jak pękanie lub deformacja. Zdegradowane próbki historyczne i nowe, sztucznie postarzone, zostaną scharakteryzowane w celu znalezienia korelacji między markerami degradacji chemicznej a właściwościami mechanicznymi. Podstawowe właściwości mechaniczne materiału zostaną zmierzone za pomocą uniwersalnej maszyny wytrzymałościowej, a temperatura przejścia szklistego zostanie wyznaczona za pomocą dynamicznego analizatora mechanicznego.

		Komputerowy model 3D obiektu zostanie zbudowany w oparciu o metodę elementu skończonego i właściwości mechaniczne wyznaczone eksperymentalnie. Model zostanie wykorzystany do symulacji powstawania uszkodzeń podczas ekspozycji obiektu w warunkach o różnej zmienności środowiska. Przewidywania modelu zostaną porównane z uszkodzeniami obserwowanymi i zarejestrowanymi w rzeczywistych obiektach przy użyciu SEM i mikroskopii optycznej. Ostatecznie model posłuży do określenia ryzyka uszkodzeń mechanicznych w Reprezentatywnym Obiekcie Wirtualnym. Modelowanie pozwoli określić krytyczne wartości naprężeń powodujących propagację pęknięć dla obciążeń typowych podczas ekspozycji i przechowywania obiektu.
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	Tytuł mgr lub mgr inż. w dyscyplinie fizyka, chemia, inżynieria materiałowa lub pokrewnej
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	Professor Łukasz Bratasz, DSc, ul. Niezapominajek 8, 30-239 Krakow, POLAND Cultural Heritage Research Group Lukasz.bratasz@ikifp.edu.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	
3	Research subject Title Short description, up to 250 words	Quantitative Assessment of Risk to Historic Objects from Environmental Conditions A rational strategy for regulating environmental conditions within historic buildings and institutions that preserve heritage resources—museums, libraries, and archives—requires an understanding of the interrelationships between the magnitude of the risk (environmental conditions), the damage induced (cracks, deformation of objects), and the costs of regulating

		environmental parameters. The research will focus on identifying, understanding, and modelling the relationship between environmental conditions, the rate of chemical degradation, and mechanical damage, such as cracking or deformation. Degraded historical and new, artificially aged samples will be characterized to identify correlations between markers of chemical degradation and mechanical properties. Basic mechanical properties of the material will be measured using a universal testing machine, and the glass transition temperature will be determined using a dynamic mechanical analyzer. A 3D computer model of the object will be constructed based on the finite element method and experimentally determined mechanical properties. The model will be used to simulate damage development during exposure to varying environmental conditions. Model predictions will be compared with damage observed and recorded in real objects using SEM and optical microscopy. Ultimately, the model will be used to determine the risk of mechanical damage in the Representative Virtual Object. The modeling will determine the critical stress values for crack propagation under typical exposure and storage conditions.
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	MSc in physics, chemistry, material science or similar
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	