

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej
w dyscyplinie nauki fizyczne
w Jednostce: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie**

1	Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	<p>Jacek Nizioł dr hab., prof. AGH Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej AGH niziol@agh.edu.pl</p> <p>Maciej Sitarz prof. dr hab. inż. Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH msitarz@agh.edu.pl</p>
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	
3	Temat zagadnienia badawczego+ krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p style="text-align: center;">Własności przewodnictwa elektrycznego w kompozytach polimerowych z nanoformami węglowymi</p> <p>W wielu dziedzinach techniki istnieje zapotrzebowanie na materiały łączące dobre własności mechaniczne oraz przewodnictwo elektryczne zadanej wartości. Materiały takie można otrzymać jako kompozyty składające się z materiału przewodzącego (napelniacza) rozproszonego w materiale nieprzewodzącym (matrycy), posiadającym wymagane mechaniczne.</p> <p>Celem projektu są badania podstawowe prowadzące do opracowania nowej klasy kompozytów przewodzących prąd elektryczny, które będzie można łatwo nanosić w postaci cienkich warstw na różnego rodzaju powierzchni, także o skomplikowanych kształtach. Przedmiotem badań będą układy, w których faza przewodząca będzie rozproszona w</p>

		<p>skali nanometrowej, tzw. nanokompozyty. Jest to klasa materiałów o niezwykle atrakcyjnych właściwościach aplikacyjnych, w których niewielka ilość nanododatków modyfikuje właściwości matrycy na poziomie molekularnym. Nanokompozyty te będą otrzymywane metodą zol-żel z kompozycji polisiloksanów z rozproszonymi nanonapełniaczami węglowe. Przewiduje się użycie kompozycji polisiloksanów oraz nanonapełniaczy będącymi nowatorskimi materiałami syntezowanymi przez współpracującą grupie chemików.</p> <p>Przewidywany zakres udziału doktoranta w projekcie obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - udział w pracach syntetycznych i przygotowaniu próbek - pomiary przewodnictwa elektrycznego - badania własności materiałowych techniką spektroskopii dielektrycznej - obrazowanie próbek metodą mikroskopii AFM oraz elektronowej <p>Oczekiwany osiągnięciem pracy doktorskiej ma być znalezienie korelacji między parametrami morfologicznymi badanych nanokompozytów a ich przewodnictwem elektrycznym. Być może na tej podstawie uda się określić model teoretyczny przewodnictwa elektrycznego w tego typu układach.</p>
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	<ul style="list-style-type: none"> • Absolwent kierunków inżynieria materiałowa, technologia chemiczna, chemia lub pokrewne, • Zamiłowanie i umiejętności potrzebne do pracy laboratoryjnej, • Znajomość języka angielskiego w stopniu komunikatywnym
5	Wskazanie źródeł finansowania	subwencja

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	<p>Jacek Nizioł dr hab., prof. AGH Faculty of Physics and Applied Computer Science AGH UST niziol@agh.edu.pl</p> <p>Maciej Sitarz prof. dr hab. inż. Faculty of Materials Science and Ceramics AGH UST msitarz@agh.edu.pl</p>
---	---	---

2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	
3	Research subject Title Short description, up to 250 words	<p>Properties of electrical conductivity in polymer composites with carbon nanoforms</p> <p>In many fields of technology, there is a need for materials that combine good mechanical properties and electrical conductivity at a needed level. Such materials can be obtained as composites consisting of a conductive material (filler) dispersed in a non-conductive material (matrix) with the required mechanical properties. The aim of the project is basic research focused on developing a new class of electrically conductive composites, which can be easily deposited in the form of thin layers on various types of surfaces, also of complex shapes. In particular, systems with a conductive phase dispersed on a nanometric scale, so-called nanocomposites, will be studied. The latter are an attractive class of materials for practical applications. Unlike micrometric fillers, nanofillers can effectively modify matrix properties at the molecular level. Therefore, similar results can be obtained with much lower content of nanofillers. The nanocomposites will be obtained by sol-gel method from polysiloxane compositions with dispersed carbon nanofillers. The compositions of polysiloxanes and nanofillers that are planned to be used, will be innovative materials synthesized by the cooperating group of chemists.</p> <p>The scope of PhD student activities in the project will include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - participation in synthetic works and sample preparation - electrical conductivity measurements - tests of material properties by dielectric spectroscopy - imaging of the samples by AFM and electron microscopies <p>The expected achievement of the future Ph.D dissertation is to find a correlation between morphological parameters of the studied nanocomposites and their electrical conductivity. In the case of consistent findings, on this basis will be determined the theoretical model describing electrical conductivity in such systems.</p>
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	<ul style="list-style-type: none"> - Graduate of material engineering, chemical technology, chemistry or similar, - Passion and skills needed for laboratory work, - English in speech and writing on communicative level
5	Sources of financing	Subvention

