



The result of the mid-term assessment together with the justification

Wynik oceny śródkresowej wraz z uzasadnieniem



for the period 01.10.2021 to 31.08.2023

ANNA MARTIN

the doctoral student at PUT Doctoral School / doktorant Szkoły Doktorskiej PP

discipline of science / dyscyplina naukowa:
materials engineering / inżynieria materiałowa

The result of assessment / Wynik oceny

Positive / Pozytywna*	Negative / Negatywna*
------------------------------	------------------------------

Justification / Uzasadnienie

The final assessment of doctoral student is **positive** due to MSc Eng. Anna Martin achievements in research, activities in results dissemination and other organizational activities, which are as follows:

1. Scientific report delivered by MSc Eng. Martin in the parts 2&3 proves that realization of her IRP is appropriately advanced to the time used for its realization and it is estimated at about 50%. The aim of research is very ambitious – the development of a material and technology route for the production of composite biopolymer layers enriched with carbon nanomaterials, and may lead to creation of various nanosensors important for environment protection and environment safe. The obtained results indicate that the conducted research allowed to do all expected outcomes for the first two years of doctoral study. Additionally some of research task have been started before preliminary schedule. The investigations realized so far allowed to prove the possibility of making electrically conductive composites made exclusively of non-conductive biopolymers and carbon nanotubes deposited on cellulose substrates. The effect of sodium lignosulfonate and sodium carboxymethylcellulose on obtaining homogeneous and stable suspensions of carbon nanotubes was checked. Doctoral student established that the resistance values of carbon nanotube coatings with the addition of SLS or CMC depend on the concentration of individual components, thanks to which by selecting the appropriate content of materials, coatings with different resistances can be made, and selected for the specific application of composite coatings. The conducted research indicates that the biopolymers used have a key impact on changes in electrical conductivity during the impact on composites of environmental factors, which confirms the research hypothesis. Although SLS/CNT and CMC/CNT composites do not achieve maximum conductivity values relative to other composites, they have several beneficial and distinguishing features, such as water solubility, affordability, and the use of uncomplicated and scalable ink formulation and deposition procedures. The Commission estimates that the development of the methodology for sample production and the development of current results declared by the PhD student constitute in total about 50% of IRP's implementation.
2. The scientific achievements reported in part 4 of the Mid-term Report and other activities directly related to the implementation of the doctoral dissertation were also positively evaluated, because Anna Martin, MSc, Eng., is the first co-author of the 1st peer-reviewed article in Diamond and Related Materials and co-author of the second one already published in Applied Nanoscience. She also gave 4 lectures and presented 2 posters at national conferences. She also successfully completed a 1-month internship at the Institute of Molecular Physics of the Polish Academy of Sciences. It seems that the literature diagnosis should take into account to a greater extent the latest publications in the field of doctoral dissertation
3. Her presentation on the scientific achievements obtained was very well prepared and reported, and the answers to all questions satisfied all members of the Commission.

* delete as appropriate / niepotrzebne skreślić

Ocena końcowa doktorantki jest pozytywna ze względu na osiągnięcia mgr inż. Anny Martin w zakresie badań, działań w zakresie upowszechniania wyników i innych działań organizacyjnych, które są następujące:

1. Raport naukowy dostarczony przez mgr inż. Martin w częściach 2 i 3 dowodzi, że realizacja jej IPB jest odpowiednio zaawansowana proporcjonalnie do czasu potrzebnego na jego realizację i szacowana na około 50%. Cel badań jest bardzo ambitny – opracowanie ścieżki materiałowo-technologicznej do produkcji kompozytowych warstw biopolimerowych wzbogaconych nanomateriałami węglowymi - i może doprowadzić do powstania różnych nanoczuJNIKÓW ważnych dla ochrony środowiska i środowiskowo bezpiecznych. Uzyskane wyniki wskazują, że przeprowadzone badania pozwoliły na osiągnięcie wszystkich oczekiwanych rezultatów przez pierwsze dwa lata studiów doktoranckich. Dodatkowo część zadań badawczych została rozpoczęta przed wstępnie przewidywanym terminem. Dotychczasowe badania pozwoliły udowodnić możliwość wytwarzania kompozytów przewodzących prąd elektryczny wyłącznie z nieprzewodzących biopolimerów i nanorurek węglowych osadzonych na podłożach celulozowych. Sprawdzono wpływ lignosulfonianu sodu i karboksymetylocelulozy sodu na otrzymywanie jednorodnych i stabilnych zawiesin nanorurek węglowych. Doktorantka ustaliła, że wartości odporności powłok nanorurek węglowych z dodatkiem SLS lub CMC zależą od stężenia poszczególnych składników, dzięki czemu poprzez dobór odpowiedniej zawartości materiałów można wykonać powłoki o różnych rezystancjach i dobrać je do konkretnego zastosowania powłok kompozytowych. Przeprowadzone badania wskazują, że zastosowane biopolimery mają kluczowy wpływ na zmiany przewodności elektrycznej podczas oddziaływania na kompozyty czynników środowiskowych, co potwierdza hipotezę badawczą. Chociaż kompozyty SLS/CNT i CMC/CNT nie osiągają maksymalnych wartości przewodności w porównaniu z innymi kompozytami, mają kilka korzystnych i wyróżniających cech, takich jak rozpuszczalność w wodzie, przystępność cenowa oraz stosowanie nieskomplikowanych i skalowalnych procedur formułowania i osadzania farb drukarskich. Komisja ocenia, że deklarowane przez Doktorantkę opracowanie metodologii wytwarzania próbek oraz opracowanie aktualnych wyników stanowią łącznie około 50% realizacji IPB.

2. Osiągnięcia naukowe zgłoszone w części 4 Raportu Śródk okresowego oraz inne działania bezpośrednio związane z realizacją w ramach rozprawy doktorskiej również zostały pozytywnie ocenione, ponieważ mgr inż. Anna Martin jest pierwszym współautorem 1 artykułu recenzowanego w Diamond and Related Materials oraz współautorem drugiego już opublikowanego w Applied Nanoscience. Wygłosiła również 4 wykłady i zaprezentowała 2 postery podczas konferencji krajowych. Z sukcesem zrealizowała również 1-miesięczny staż w Instytucie Fizyki Molekularnej PAN. Wydaje się, że rozpoznanie literaturowe powinno uwzględniać w większym stopniu najnowsze publikacje w zakresie tematyki pracy doktorskiej

3. Jej prezentacja dot. uzyskanych osiągnięć naukowych była bardzo dobrze przygotowana i zreferowana, a odpowiedzi na wszystkie pytania zadowolili wszystkich członków Komisji.

On behalf of the Commission / Za Komisję

11 września 2023 r.....
Date


.....
Legible signature of Head of Commission