

Kraków, 27.08.2021

RECENZJA OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH DR KATARZYNY RANOSZEK-SOLIWODY W POSTĘPOWANIU O NADANIE STOPNIA NAUKOWEGO DOKTORA HABILITOWANEGO W DZIEDZINIE NAUK ŚCISŁYCH I PRZYRODNICZYCH W DYSCYPLINIE NAUKI CHEMICZNE

Podstawę do opracowania niniejszej recenzji stanowi pismo Dziekana Wydziału Chemii, Uniwersytetu Łódzkiego z dnia 28 czerwca 2021r.

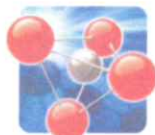
Przedstawione do recenzji osiągnięcie naukowe pt. "Hybrydowe organiczno-nieorganiczne nanocząstki funkcjonalne" wraz z informacjami o dorobku naukowym dr Katarzyny Ranoszek-Soliwody zostało przygotowane bardzo starannie zgodnie z obowiązującymi regułami opisanymi w art. 219 ust.1 pkt.2. ustawy z dnia z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*.

Postępowanie habilitacyjne prowadzone jest w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne

### 1. Informacje ogólne

Dr Katarzyna Ranoszek-Soliwoda jest absolwentką Wydziału Fizyki i Chemii Uniwersytetu Łódzkiego. Tytuł magistra chemii uzyskała w roku 2008 i w tym samym roku rozpoczęła studia doktoranckie na Wydziale Chemii Uniwersytetu Łódzkiego.

Pracę doktorską zatytułowaną „*Badania tribologiczne i fizykochemiczne warstw zol-żel tlenku tytanu domieszkowanych nanocząstkami ceramicznymi*”, której promotorem był Prof. dr hab. Jarosław Grobelny, obroniła w roku 2012 uzyskując stopień doktora nauk chemicznych. Rozprawa doktorska stanowiła kontynuację tematyki badawczej realizowanej w ramach pracy magisterskiej i dotyczyła zagadnień związanych z określeniem wpływu obecności nanocząstek ceramicznych na właściwości fizykochemiczne i tribologiczne materiałów nanokompozytowych.



Od roku 2012 pracuje w Katedrze Technologii i Chemii Materiałów, Wydziału Chemii Uniwersytetu Łódzkiego, początkowo na etacie naukowo-technicznym, następnie jako adiunkt naukowy a od lutego 2018 roku do chwili obecnej jest zatrudniona jako adiunkt naukowo-dydaktyczny.

## 2. Ocena osiągnięcia naukowo-badawczego

Jako osiągnięcie naukowe zatytułowane "Hybrydowe organiczno-nieorganiczne nanocząstki funkcjonalne" dr K. Ranozek-Soliwoda wskazała cykl 11 publikacji oznaczonych H1-H11 które ukazały się w latach 2014-2020. Wybrane prace do cyklu są wieloautorskie (od 6 do 12 autorów). Habilitantka jest pierwszym autorem w ośmiu publikacjach cyklu habilitacyjnego natomiast w żadnej z prac nie pełniła funkcji autora korespondującego. Wszystkie artykuły (11 prac) wchodzące w skład „osiągnięcia naukowego” (cyklu habilitacyjnego) powstały w wyniku realizacji czterech różnych projektów badawczych (finansowanych ze źródeł zewnętrznych). Habilitantka nie określiła jednak jaki był charakter i wymiar zaangażowania w realizację tych projektów, co może budzić pewne obawy dotyczące tego, kto był pomysłodawcą badań przedstawionych w pracach wchodzących w skład cyklu.

Hybrydowe materiały organiczno-nieorganiczne stanowią naturalne połączenie między dwoma obszarami chemii, z których każdy przy znaczącym wkładzie w rozwój dyscypliny wykazuje charakterystyczne właściwości, skutkujące wyraźnymi zaletami i ograniczeniami. Te nowe układy są badane nie tylko z punktu widzenia własności podstawowych ale również pod kątem poprawy właściwości funkcjonalnych np. optycznych, elektronowych, katalitycznych czy biochemicznych. Tworzenie materiałów hybrydowych stanowi przykład zastosowania wielopłaszczyznowej strategii otrzymywania materiałów funkcjonalnych. Tak więc cel pracy badawczej, sformułowany przez Habilitantkę jako „*zaprojektowanie, wytworzenie oraz scharakteryzowanie hybrydowych organiczno-nieorganicznych nanocząstek funkcjonalnych do szerokiego spektrum zastosowań - od układów elektronicznych aż do aplikacji biomedycznych*” bardzo dobrze wpisuje się do literatury tematu.

Główny obiekt zainteresowań naukowo-badawczych Habilitantki to nanocząstki organiczno-nieorganiczne składające się z nieorganicznego rdzenia metalicznego (złoto lub srebro) oraz zaadsorbowanego na jego powierzchni organicznego modyfikatora.

Prace w ramach cyklu habilitacyjnego zostały przyporządkowane przez Autorkę do następujących zagadnień:

1. **[H1-H5]:** otrzymywanie stabilnych funkcjonalnych nanocząstek złota w rozpuszczalnikach niepolarnych oraz opracowanie metod funkcjonalizacji w celu kształtowania rozkładu nanocząstek na powierzchni i wewnątrz elementów hybrydowych organiczno-nieorganicznych układów elektronicznych

2. **[H6, H8, H9, H11]:** otrzymywanie hybrydowych nanocząstek złota i srebra do zastosowań biomedycznych poprzez immobilizację białek antyoksydacyjnych na powierzchni nanocząstek

3. **[H7, H10]:** opracowanie procedury funkcjonalizacji nanocząstek metalicznych o aktywności biologicznej związkami pochodzenia naturalnego zapewniającymi nanocząstkom stabilność koloidalną

4. **[H1-H11]:** wykonanie charakterystyki fizykochemicznej hybrydowych nanocząstek funkcjonalnych poprzez dobór technik badawczych oraz **[H6, H8, H9, H11]:** opracowanie protokołu analitycznego w oparciu o metodę elektroforezy żelowej umożliwiającego określenie ilości białka zaadsorbowanego na pojedynczej nanocząstce

Do najważniejszych zdaniem recenzenta osiągnięć zaliczyć należy.

1. W zakresie zastosowań funkcjonalizowanych nanocząstek złota w układach elektronicznych

Wykazanie, że proces transferu międzyfazowego nanocząstek z rozpuszczalników polarnych do niepolarnych może być zastosowany jako funkcjonalizacja nanocząstek metalicznych związkami hydrofobowymi a efektywność transferu jest zdeterminowana typem modyfikatora i jego własnościami. Proces funkcjonalizacji nanocząstek złota zależy od sterycznej dostępności grupy funkcyjnej związków tioliowych, długości łańcucha węglowodorowego cząsteczki tiolu oraz drugorzędowych amin alifatycznych.

Opracowanie procedur:

- otrzymywania monomodalnych nanocząstek złota funkcjonalizowanych oktadecyloaminą w niepolarnym rozpuszczalniku;
- osadzania nanocząstek metalicznych funkcjonalizowanych metoksy-PEG-tiolem o homogenicznym rozkładzie (od pojedynczych nanocząstek do monowarstwy) na podłożach stałych bez kontaktu rozpuszczalnika z podłożem
- funkcjonalizacji nanocząstek złota związkami tiolowymi o kontrolowanym rozmieszczeniu nanocząstek w matrycy polimerowej. Kluczowym czynnikiem

determinującym równomierny rozkład 3D nanocząstek metalicznych w matrycy polimerowej okazało się zastosowanie do funkcjonalizacji liganda kompatybilnego z matrycą polimerowa o budowie strukturalnej podobnej do budowy polimeru stanowiącego matrycę

## 2. W zakresie zastosowań biomedycznych funkcjonalizowanych nanocząstek złota i srebra

Wykazanie, że:

- proces tworzenia „korony białkowej” jest procesem równowagowym a jej struktura zależy zarówno od ilości białka, szybkości procesów adsorpcji/desorpcji białka z powierzchni nanocząstki jak i właściwości nanocząstek. Dodatkowo porównany został mechanizm tworzenia „korony białkowej” na powierzchni nanocząstek złota i srebra.
- metoda immobilizacji warunkuje stopień adsorpcji białka na powierzchni nanocząstek metalicznych oraz jego aktywność enzymatyczną
- zastosowanie linkera do immobilizacji białka umożliwia jego adsorpcję na nanocząstkach metalicznych bez utraty aktywności enzymatycznej
- zastosowanie związków pochodzenia naturalnego z grupy polifenoli w procesie funkcjonalizacji nanocząstek bimetalicznych umożliwia wytworzenie bio-koniugatów o właściwościach wspomagających proces gojenia ran, który determinowany jest przez strukturę ligandów znajdujących się na powierzchni nanocząstek

Opracowanie

- procedur immobilizacji białek antyoksydacyjnych na nanocząstkach metalicznych z zachowaniem ich aktywności enzymatycznej oraz funkcjonalizacji nanocząstek srebra polifenolami prowadzące do wytworzenia bio-koniugatów o działaniu wirusobójczym, immunostymulującym oraz wspomagającym regenerację skóry. Dodatkowo na powierzchni nanocząstek metalicznych określone zostały możliwe struktury cząsteczki kompleksu cytrynian-kwas taninowy wykazujące działanie wirusobójcze oraz immunostymulujące odpowiedzialne bezpośrednio za interakcje wirus-nanocząstka funkcjonalna
- protokołu analitycznego z wykorzystaniem elektroforezy żelowej umożliwiającego określenie ilości białka zaadsorbowanego na pojedynczej nanocząstce złota, który nie wymaga zastosowania żadnych procedur usuwania lub oddzielania niezwiązanego białka z roztworu

Podsumowując ocenę prac omówionych powyżej stwierdzam, że osiągnięcie naukowe stanowiące cykl publikacji pod wspólnym tytułem „Hybrydowe organiczno-nieorganiczne nanocząstki funkcjonalne” stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny nauki chemicznej.

### **3. Ogólna ocena dorobku oraz rozwoju naukowego**

Dorobek naukowy Habilitantki jest znaczący. Pani dr Katarzyna Ranoszek-Soliwoda jest współautorem 42 prac, (według bazy Scopus), w tym 39 po uzyskaniu stopnia doktora, 2 rozdziałów w monografiach naukowych; 1 przyznanego patentu. Liczba cytowań oraz indeks Hirscha podane według tej samej bazy to odpowiednio 780 i 15 (dane z 21.08.2021). Parametry te należy uznać za bardzo dobre na tym etapie kariery naukowej. Pewną miarą uznania naukowego jest zapraszanie do wygłoszenia wykładów czy wykonywania recenzji w zagranicznych czasopiśmie naukowych, w tym o wysokim prestiżu.

Dr Katarzyna Ranoszek-Soliwoda brała (lub bierze) udział jako wykonawca w realizacji 5 projektów badawczych finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki, 2 projektów finansowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, 1 projektu finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, 1 projektu finansowanego przez Unię Europejską w ramach 7 Programu Ramowego, 1 projektu finansowanego przez Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości. Funkcję kierownika (4 razy) pełniła tylko w przypadku projektów finansowanych przez Uniwersytet Łódzki. Wyniki badań naukowych prezentowane były przez Habilitantkę na 108 konferencjach naukowych, w tym na 36 konferencjach międzynarodowych, 69 konferencji krajowych oraz 3 wykładach zaproszonych.

Pani dr Ranoszek-Soliwoda współpracuje z ośrodkami zagranicznymi od początku swojej kariery naukowej co pozwoliło Jej znacznie rozszerzyć obszary działalności naukowo-badawczej. Na uwagę zasługuje również działalność naukowa realizowana z ośrodkami krajowymi

### **4. Ocena działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej oraz współpracy międzynarodowej i krajowej**

Ważny aspekt oceny pracownika naukowego stanowi jego aktywność w obszarze działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej oraz współpracy międzynarodowej i krajowej. Dr K. Ranoszek-Soliwoda jest aktywnym nauczycielem

akademickim. Prowadziła zajęcia o zróżnicowanej formie: wykłady oraz zajęcia seminaryjne i laboratoryjne o szerokim spektrum tematycznym. Osiągnięcia w zakresie popularyzacji nauki obejmują zarówno udział w warsztatach dla młodzieży jak działalność mającą na celu promocję Wydziału Chemii UŁ. Pod Jej opieką naukową powstało 5 prac magisterskich oraz 3 prace licencjackie. W dokumentacji znajduje się również informacja o pełnieniu funkcji promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim pani dr E.Czechowskiej. Habilitantka odbyła staże naukowe w 4 ośrodkach zagranicznych (Szwajcaria, Holandia, Niemcy, Włochy). Brała udział w pracach komitetów organizacyjnych 1 konferencji międzynarodowych oraz 1 krajowej.

W związku z powyższym oceniam aktywność Pani dr Katarzyny Ranoszek-Soliwody w zakresie działalności dydaktycznej, popularyzacji nauki i współpracy międzynarodowej/krajowej jako spełniające wymagania zawarte w *Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego (Dz. U. z 2020r. poz. 85 z późn. zm.) z dnia 20 lipca 2018 r.* w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

#### **5. Podsumowanie i wniosek końcowy**

Podsumowując przedstawioną powyżej opinię przygotowaną w oparciu o materiały zawarte we wniosku habilitacyjnym dr Katarzyny Ranoszek-Soliwody stwierdzam że dorobek naukowy Habilitantki jest wartościowy, a kompetencje naukowe i umiejętności badawcze Habilitantki wskazują na Jej bardzo dobre przygotowanie do samodzielnego prowadzenia badań naukowych w dyscyplinie nauki chemiczne.

Przedłożone osiągnięcia naukowe jak również istotna działalność naukowa, dydaktyczna i organizacyjna oraz współpraca międzynarodowa i krajowa spełnia wymagania *Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r., poz. 1668 z późn. zm.)* a także wymagania zwyczajowe stawiane kandydatowi ubiegającemu się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne. Wnoszę do *Komisji Uniwersytetu Łódzkiego do spraw stopni naukowych w dyscyplinie nauki chemiczne* o dopuszczenie do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

