



Wojskowa  
Akademia  
Techniczna

|  |            |      |
|--|------------|------|
| POLITECHNIKA POZNAŃSKA<br>WYDZIAŁ INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ I FIZYKI TECHNICZNEJ |            |      |
| DNIA   | 03-03-2021 | DNIA |
| WPLYNĘŁO   |            |      |

DF-64/22/2021



Warszawa, dn. 15.02.2021 r.

Prof. dr hab. inż. Tomasz CZUJKO  
Instytut Inżynierii Materiałowej  
Wydział Nowych Technologii i Chemii  
Wojskowa Akademia Techniczna

### Recenzja

osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój inżynierii materiałowej oraz istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej **dr. inż. Huberta Gojżewskiego**,

na podstawie przedstawionej dokumentacji oraz rozprawy habilitacyjnej w formie monotematycznego cyklu publikacji pt.

**„Określenie związku pomiędzy strukturą a właściwościami materiałów organicznych w nanoskali”**,

w związku z postępowaniem habilitacyjnym prowadzonym przez Radę Dyscypliny Inżynieria Materiałowa Politechniki Poznańskiej

Dr inż. Hubert Gojżewski, zatrudniony na stanowisku adiunkta na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Fizyki Technicznej Politechniki poznańskiej, przygotował dokumentację wymaganą do przeprowadzania postępowania w ramach wszczętego przewodu habilitacyjnego, o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierijno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

Podstawą przygotowanej recenzji była rozprawa habilitacyjna, przedstawiona w formie monotematycznego cyklu zatytułowanego **”Określenie związku pomiędzy strukturą a właściwościami materiałów organicznych w nanoskali”**, składającego się z 13 prac opublikowanych w czasopiśmie z listy Journal Citation Report. Ponadto Habilitant przygotowała 48 stronicowy autoreferat, w którym przedstawił swój życiorys naukowy, szczegółowy opis osiągnięć naukowych, opis istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej oraz osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i popularyzujące naukę.



Pan dr inż. Hubert Gojżewski prawie przez cały okres pracy zawodowej związany był z Wydziałem Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej, gdzie w roku 2006 uzyskał stopień magistra inż., a w roku 2011 stopień doktora nauk fizycznych, na podstawie rozprawy doktorskiej pt. **”Adhezja monowarstw tioli badana metodą dynamicznej spektroskopii sił”**, której promotorem był prof. dr hab. Ryszard Czajka. Od stycznia 2020r Habilitant jest pracownikiem nowopowstałego Wydziału Inżynierii Materiałowej i Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej. Zważywszy na fakt, iż studia II i III stopnia ukończył on z wyróżnieniem, uprawnionym wydaje się być stwierdzenie, że zarówno wykształcenie jak i bardzo duże doświadczenie zdobyte w obszarze wpływu wybranych parametrów strukturalnych, fizycznych, czy chemicznych na właściwości syntetycznych materiałów organicznych, stawia go w gronie specjalistów w zakresie poszukiwania nowych metod pomiarowych z wykorzystaniem mikroskopii sił atomowych (AFM) oraz nowego sposobu analizy otrzymanych danych eksperymentalnych.

Natomiast, opiniowany dorobek naukowy oraz cykl monotematycznych publikacji przedstawiony jako rozprawa habilitacyjna, dotyczy twórczego wkładu Habilitanta do inżynierii materiałowej, w zakresie badania związku pomiędzy strukturą a właściwościami syntetycznych materiałów organicznych, z wykorzystaniem zaawansowanych technik pomiarowych za pomocą AFM.

### **Omówienie i ocena osiągnięcia habilitacyjnego stanowiącego znaczny wkład w rozwój dyscypliny (zgodnie z art. 219, ust. 1, pkt.2 Ustawy o szkolnictwie wyższym i nauce)**

Rozprawa habilitacyjna dr. inż. Huberta Gojżewskiego stanowi spójny tematycznie cykl publikacji, który powstał na bazie trzynastu oryginalnych, dobrze cytowanych, publikacji naukowych, zaprezentowanych drukiem w czasopiśmie z listy Journal Citation Reports, o wysokim współczynniku wpływu. W **siedmiu** przypadkach Habilitant jest **pierwszym**, w **pięciu drugim**, i w **jednym trzecim** autorem pracy wieloautorskiej. Habilitant rzetelnie przedstawia i dokumentuje swoją rolę w ich powstawaniu oraz szacuje swój udział procentowy (zał.3), uzasadniając go także oświadczeniami współautorów (zał.6). Jego wkład w powstawanie prac stanowiących prezentowane osiągnięcie naukowe, polegał przede wszystkim na sformułowaniu problemu i celu badawczego, wykonaniu próbek, wykonaniu wszystkich lub części pomiarów i obliczeń oraz interpretacji wyników. Brał również aktywny udział w przygotowywaniu manuskryptów oraz komunikacji z recenzentami, bezpośrednio lub poprzez autora korespondencyjnego.

W tej sytuacji, przedstawiony cykl monotematycznych publikacji przygotowany przez Pana dr. inż. Huberta Gojżewskiego bez wątpienia jest osiągnięciem naukowym i stanowi formalną podstawę do ubiegania się o stopień dr habilitowanego, a wiodąca rola Autora cyklu w opracowaniu koncepcji i prowadzeniu badań oraz interpretacji wyników jest jednoznaczna.



Generalnie recenzowana rozprawa habilitacyjna dedykowana jest poszukiwaniom związku pomiędzy strukturą a właściwościami materiałów organicznych w nanoskali, a przedstawione w osiągnięciu habilitacyjnym prace dotyczą badań eksperymentalnych w nanoskali syntetycznych materiałów organicznych zbudowanych zarówno z krótkich molekuł (samoorganizujące się monowarstwy - H1-H2), jak i makromolekuł (polimery i ich układy - H3-H13). Cechami wspólnymi przedstawionych prac są badania w zakresie wpływu wybranego parametru strukturalnego, fizycznego czy chemicznego, na właściwości tych materiałów oraz poszukiwanie nowych metod pomiarowych z wykorzystaniem mikroskopii sił atomowych (AFM) oraz nowego sposobu analizy otrzymanych danych eksperymentalnych. Prezentowane prace były również ściśle związane z syntezą czy wytworzeniem zupełnie nowych materiałów (H4-H11) lub badaniami powszechnie znanych i używanych materiałów (H1-H2, H1-H13), mającymi na celu uzyskanie nowej, brakującej wiedzy praktyczną na ich temat. Przedstawione przez Habilitanta prace nie stanowią cyklu publikacji sensu stricto, ale raczej są zbiorem opracowań zawierających elementy tworzące zagadnienia opisywane w Autoreferacie.

**Pierwszym** zagadnieniem, do którego odnosi się Habilitant jest **modyfikacja metod AFM**. W pracach **H1** i **H2** Habilitant zaproponował autorskie rozwiązanie polegające na zastosowaniu szeroko-zakresowej dynamicznej spektroskopii sił z kontrolą temperatury do pomiaru nanoadhezji SAM tioli. W tym celu dokonał modyfikacji AFM polegającej na rozszerzeniu zakresu szybkości separacji ostrze-próbka z dokładną kontrolą temperatury badanych próbek i samego ostrza AFM. Możliwe zmiany temperatury obejmowały zakres od temperatury pokojowej do około 150 °C. W pracy **H3** Habilitant koncentruje się na zastosowaniu kierunkowej spektroskopii sił do pomiaru siły desorpcji pojedynczego łańcucha polimerowego. W tym celu zastosował on kolejne autorskie rozwiązanie polegające na modyfikacji AFM poprzez wprowadzenie horyzontalnej kontroli położenia podłoża (Y) względem ostrza, podczas ruchu piezoskanera w kierunku Z. Kolejne prace **H4-H7**, **H10-H13** dedykowane są zastosowaniu metody porównawczej oraz metody absolutnej **H8** do pomiaru właściwości mechanicznych heterogenicznych układów polimerowych.

**Drugim** zagadnieniem przedstawionym przez Habilitanta jest **wytwarzanie nowych materiałów**, tj. nowych heterogenicznych układów polimerowych (**H4-H11**), wśród których Habilitant wyróżnia dwie grupy: materiały organiczne (poliuretany, polimoczniki) oraz materiały organiczno-nieorganiczne (polifosfazeny, kompozyty polimerowe).



**Trzecim** zagadnieniem poruszonym w rozprawie jest wytwarzanie materiałów z kontrolowanymi właściwościami. Habilitant wskazał i opisał nowo otrzymane materiały, dla których udało się, w momencie projektowania, przewidzieć ich końcowe właściwości. Były to przede wszystkim heterogeniczne układy polimerowe bez lub z niewielkim udziałem separacji faz (**H7-H10**). Prace te dotyczyły między innymi kontroli właściwości mikrocząstek poli(moczniko-siloksanu) – **H7**, kontroli właściwości nanokompozytów na bazie krzemionki – **H8 i H9** oraz kontroli właściwości nanokompozytów przewodzących ciepło – **H10**.

**Czwartym** zagadnieniem, na którym skupia się Habilitant jest **propozycja modeli strukturalnych** dla trzech wybranych heterogenicznych układów polimerowych, dla których ocena obrazów AFM pozwoliła Habilitantowi zaproponować ich model struktury makromolekularnej. W pracy **H4** Habilitant zaproponował model struktury poliuretanów na bazie polikaprolaktanu wykorzystując ilościowe i jakościowe obrazowanie AFM w wysokiej rozdzielczości. Morfologię poliuretanów uzyskanych w reakcji syntezy przy blokowaniu udziału MDI za pomocą acetoksymu pokazał Habilitant także w pracach **H5 i H6**, gdzie podobnie jak w poprzednim przypadku obrazowanie AFM było kluczowe dla powiązania struktury z właściwościami tych polimerów. W pracy **H7** zaproponował model struktury dla mikrocząstek poli(moczniko-siloksanu), o średniej wartości modułu Younga 369 MPa, średnicy 810 nm oraz statycznym kącie zwilżania dla wody 125°. Natomiast w pracy **H8** zaproponował strukturę obszaru międzyfazowego w nanokompozytach z krzemionką.

**Piąte**, ostatnie zagadnienie przedstawione w pracy dotyczy **aspektów aplikacyjnych** w czterech wybranych obszarach: samoorganizujących się monowarstw tioli jako powłoki antyadhezyjne dla mikro- i nanourządzeń (**H1 i H2**); biodegradowalnych poliuretanów na bazie polikaprolaktanu jako materiałów biomedycznych (**H4-H6**); poli(dimetylosiloksanu) jako bio-podłożu (**H12**) oraz roli obszarów międzyfazowych jako słabych punktów drukowania 3D (**H13**).

Reasumując, śmiało można stwierdzić, iż głównym osiągnięciem Habilitanta, mającym znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria materiałowa, jest określenie i zrozumienie związków pomiędzy strukturą a właściwościami materiałów organicznych w nanoskali, wskazanie sposobów otrzymywania nowych materiałów, również o kontrolowanych właściwościach oraz przedstawienie nowych metod pozyskania wiedzy praktycznej o materiałach nanometrycznych.



Do najważniejszych osiągnięć poznawczych kandydata zaliczyłbym:

- ✓ rozwinięcie techniki AFM w zakresie szeroko zakresowej dynamicznej spektroskopii sił, kierunkowej spektroskopii sił, oraz określania właściwości mechanicznych skomplikowanych układów polimerowych,
- ✓ otrzymanie nowych heterogenicznych materiałów organicznych i organiczno-nieorganicznych o interesujących właściwościach i potencjalnych możliwościach ich zastosowania,
- ✓ otrzymanie materiałów o kontrolowanych, na poziomie syntezy lub formulacji, właściwościach mechanicznych i termicznych,
- ✓ zastosowanie metody porównawczej obrazowania ilościowego AFM, o wysokiej rozdzielczości, do tworzenia modeli strukturalnych powierzchni makromolekularnych w nanoskali,
- ✓ uzyskanie kluczowych wyników badań z punktu widzenia zastosowania powłok antyadhezyjnych w mikro- i nano urządzeniach, otrzymania nieuczulającego biomateriału o powierzchni umożliwiającej kontrolowanie przywierania bakterii oraz ulepszenie procesu otrzymywania materiałów w drukowaniu przestrzennym z wykorzystaniem fotopolimerów.

W opinii recenzenta dr inż. Hubert Gojżewski podjął się rozwiązania nowych i trudnych zagadnień zarówno o charakterze podstawowym jak i aplikacyjnym, co jest istotną cechą samodzielnego pracownika nauki. Rozprawa może stanowić bardzo dobry materiał dydaktyczny dla studentów i doktorantów zarówno kierunku Fizyka techniczna jak i Inżynieria materiałowa, a także pracowników zespołów badawczych zajmujących się problematyką syntetycznych materiałów organicznych oraz badań z wykorzystaniem techniki AFM.

Uwagi krytyczne:

W opinii recenzenta praca nie zawiera istotnych niedociągnięć czy błędów, cykl przedstawionych do oceny publikacji jest spójny tematycznie w zakresie ujętym przez obszerny Autoreferat, przedstawiający w sposób klarowny osiągnięcia naukowe Habilitanta. Niemniej, nieco dyskusyjnym elementem jest samo pojęcie cyklu monotematycznego, czyli poświęconego jednej tematyce, które w odniesieniu do opracowania przedstawionego przez Habilitanta nie znajduje odzwierciedlenia w tematyce prac tam zawartych. Wydaje się, że zważywszy na obszerność Autoreferatu i wnikliwość analizy efektów uzyskanych w poszczególnych pracach oraz ich zróżnicowanie tematyczne



bardziej zasadnym byłoby przygotowanie krótkiej monografii, odnoszącej się także do prac Autora.

Nie można jednak nie uwzględnić faktu, iż zaprezentowany „zbiór” publikacji, w połączeniu z Autoreferatem, w pełni obrazuje zakres osiągnięć naukowych Habilitanta, mających znaczący wpływ na rozwój inżynierii materiałowej, w obszarze syntetycznych materiałów organicznych oraz badań z wykorzystaniem techniki AFM.

Uwzględniając, wyżej wymienione uwagi stwierdzam, iż rozprawa habilitacyjna dr. inż. Huberta Gojżewskiego stanowi wymierny wkład Habilitanta w rozwój inżynierii materiałowej, w zakresie syntetycznych materiałów organicznych oraz badań z wykorzystaniem techniki AFM. Treść merytoryczna rozprawy potwierdza pełną dojrzałość i samodzielność naukową Habilitanta, a jej wysoki poziom naukowy świadczy o wszechstronnym przygotowaniu Habilitanta do samodzielnego rozwiązywania złożonych problemów naukowych i technicznych.

### **Ocena dorobku naukowego**

Całkowity dorobek naukowy dr. inż. Huberta Gojżewskiego obejmuje 47 prac naukowych opublikowanych w czasopismach z listy JCR, wielokrotnie cytowanych 355 (WoS). Sumaryczny 5-letni Impact Factor wszystkich opublikowanych artykułów wynosi 132,401, a indeks Hirscha 12. Ponadto, Habilitant 91 krotnie prezentował swoje wyniki (35 przed doktoratem) w formie wystąpień konferencyjnych międzynarodowych (63) i krajowych (28).

Uwzględniając specyfikę dyscypliny naukowej oraz współczynnik wpływu czasopism naukowych poświęconych szeroko rozumianej inżynierii materiałowej, całkowity dorobek naukowy, mierzony wyżej wymienionymi parametrami oceniam, jako **bardzo dobry**.

Ponadto Habilitant był **kierownikiem 8** projektów, **głównym wykonawcą 3** projektów oraz **wykonawcą 8** projektów badawczych krajowych (4) i międzynarodowych (15). Za działalność naukową był 2 krotnie nagradzany przez Rektora Politechniki Poznańskiej, 3 krotnie przez Dziekana Wydziału Fizyki Technicznej oraz 3 krotnie w konkursach międzynarodowych. Ponadto habilitant był 11 krotnym stypendystą różnych programów naukowych z czego 7 krotnie po doktoracie. Jest także autorem 21 recenzji w czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej. Na podkreślenie wymaga fakt, iż Habilitant posiada więcej niż 10 letnie doświadczenie zawodowe zdobytego podczas staży naukowych za granicą

**Uważam, iż dorobek naukowy Pana dr. inż. Huberta Gojżewskiego spełnia wszelkie wymagania ustawowe i normy akademickiej stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego w stopniu bardzo dobrym, a zdobyte doświadczenie naukowe predysponuje go do bycia samodzielnym pracownikiem nauki.**



## Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego

Na podstawie przedstawionych dokumentów można stwierdzić, że dr inż. Hubert Gojzewski posiada dobry dorobek dydaktyczny, na który składa się:

- Prowadzenie zajęć w formie wykładów (2) oraz ćwiczeń laboratoryjnych (5).
- Kierowanie laboratorium dydaktycznym.
- Opieka naukowa nad 2 magisterskimi pracami dyplomowymi.
- Opieka naukowa w charakterze w ramach programu Erasmus (6 studentów).
- Organizacja kurs mikroskopii polimerowej (AFM, SEM, TEM, FT-IR, mikroskopia optyczna).

Dr inż. Hubert Gojzewski posiada także dorobek organizacyjny, na który między innymi składa się:

- ✓ Coroczne oprowadzenie kandydatów na studentów z holenderskich szkół średnich po laboratoriach wydziału Nauk i Technologii Uniwersytetu Twente, 2016 – 2019
- ✓ Wystąpienie na zaproszenie dotyczące moich doświadczeń ze stypendium Marii Curie podczas konferencji „Kariera naukowa w Europie. Możliwości finansowania stypendiów i dla doktorantów i młodych naukowców” organizowanej przez Regionalny Punkt Kontaktowy Programów Ramowych UE w Poznaniu, 2012
- ✓ Udział w panelu dyskusyjnym (na zaproszenie) „Doświadczenia w realizacji projektów stypendialnych” podczas konferencji organizowanej przez Regionalny Punkt Kontaktowy Programów Ramowych UE w Poznaniu, 2011
- ✓ Organizacja i przeprowadzenie zajęć pokazowych w laboratorium I Pracowni Fizycznej na Wydziale Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej dla Klasy Akademickiej III Liceum Ogólnokształcącego im. Św. Jana Kantego w Poznaniu, 2007
- ✓ Pomoc w organizacji Szkoły Letniej „Nanoscience” odbywającej się na Uniwersytecie im. A. Mickiewicza w Poznaniu, 2007
- ✓ Pomoc w organizacji festiwalu Nauki Przyrodnicze na Scenie 2006 („Science on Stage”) odbywającego się na Uniwersytecie im. A. Mickiewicza w Poznaniu, 2006
- ✓ Doprowadzenie do zawarcia umowy bilateralnej w ramach programu wymiany Erasmus pomiędzy Wydziałem Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej a Wydziałem Nauk i Technologii Uniwersytetu Twente, 2016



Podsumowując można stwierdzić, że osiągnięcia dydaktyczno-organizacyjne Habilitanta są typowe dla aktywnych pracowników naukowo-dydaktycznych ubiegających się o tytuł doktora habilitowanego.

**Przedstawiony dorobek dydaktyczny i organizacyjny jest odzwierciedleniem rzetelnej pracy dydaktycznej na rzecz studentów i uczelni. Po analizie rozprawy i dorobku naukowego Habilitanta mogę stwierdzić, że jest on rozpoznawalnym w swojej dyscyplinie specjalistą w dziedzinie syntetycznych materiałów organicznych oraz techniki AFM. Życiorys naukowy Pana dr. inż. Huberta Gojzewskiego świadczy o wytrwałości w poszukiwaniu zależności pomiędzy parametrami technologicznymi procesu i strukturą, a właściwościami użytkowymi badanych materiałów.**

**Całościowo dorobek ten oceniam jako bardzo dobry.**

### **Wnioski końcowe**

Uważam, że rozprawa habilitacyjna przedstawiona do oceny, dorobek naukowy oraz działalność dydaktyczna i organizacyjna stanowią merytoryczną podstawę do ubiegania się Pana dr. inż. Huberta Gojzewskiego o stopień doktora habilitowanego nauk inżynierijsko-technicznych, w dyscyplinie inżynieria materiałowa i wnoszę o dopuszczenie go do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego przez Radę Dyscypliny Inżynieria Materiałowa Politechniki Poznańskiej



Tomasz Czujko