



Wrocław, 8 marca 2022

Prof. dr hab. inż.
Marek Samoć
Kierownik Katedry

**Opinia o wniosku dr Jana Paczesnego o nadanie stopnia doktora
habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie
nauk chemicznych**

Autoreferat dr Jana Paczesnego zaczyna się bardzo ciekawie: „*Wymieszanie wszystkich elementów wchodzących w skład zestawu LEGO i energiczne potrząsanie nie spowoduje powstania konstrukcji przedstawionej na pudełku.*”... Rzeczywiście, zdajemy sobie sprawę z tego, że natura może preferować stan bezładny raczej niż stan uporządkowania, ale mamy tu, jako chemicy, pewne wątpliwości. Choć uczono nas o entropii, wiemy też o procesach, w których entropia maleje np. o samorzutnym wzroście kryształów, a także o samoorganizacji w układach biologicznych. Pamiętamy z wykładów z chemii fizycznej, że w warunkach stałego ciśnienia i stałej temperatury, o kierunku samorzutnego procesu decydują zarówno czynnik zmiany entropii układu jak i czynnik zmiany entalpii, które dopiero łącznie decydują o zmianie entalpii swobodnej. A więc, oczywiście tylko dla wprowadzenia lżejszej nuty na początku tej recenzji, pozwolę sobie nie zgodzić się w pełni z dr Paczesnym. Zgoda, jeśli chodzi o obecnie stosowane klocki LEGO. Natomiast można sobie wyobrazić klocki tak zbudowane, aby maksymalne oddziaływania między nimi (a więc najniższą entalpię) uzyskiwać dla struktury narysowanej na pudełku. Można by na przykład ponalepiać na nie strategicznie rozmieszczone magnesiki. Potrząsanie takimi klockami dałoby szansę na efektywną samoorganizację. Nie prowadząc dalej tego eksperymentu myślowego stwierdzę tylko na początek, że podoba mi się cel jaki postawił sobie dr Paczesny: lepsze zrozumienie procesów samoorganizacji. Pisze on: „*Brak jest jednak jasnych reguł, których stosowanie pozwalałoby zawsze stworzyć pożądaną strukturę. Celem mojej pracy jest właśnie umożliwienie racjonalnego projektowania nano- i mikroukładów funkcjonalnych.*”

Sylwetka kandydata do stopnia

Jan Paczesny jest absolwentem Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. W 2009 roku uzyskał tam, na Wydziale Chemii, tytuł zawodowy magistra. Jego praca dyplomowa miała tytuł „*Oddziaływania czteroniciowych form DNA z powierzchnią monowarstwy lipidowej*”, a jej promotorem był prof. dr hab. Bernard Juskowiak.



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Politechnika Wroclawska
Wybrzeże Wyspiańskiego 27
50-370 Wrocław
www.pwr.edu.pl

REGON: 000001614
NIP: 896-000-58-51
Nr konta:
37 1090 2402 0000 0006 1000 0434

Z kolei praca doktorska Jana Paczesnego „*Ordered thin films of amphiphilic compounds and nanoparticles*” powstała w trakcie studiów doktoranckich, jakie odbył on w Instytucie Chemii Fizycznej PAN w Warszawie w latach 2009-2012. Promotorem w przewodzie doktorskim był prof. dr hab. Robert Hołyst.

Od 01.12.2012 dr Jan Paczesny jest adiunktem w Instytucie Chemii Fizycznej PAN, początkowo w Zakładzie Fizykochemii Miękkiej Materii i Płynów Złożonych, zaś od 01.01.2020 jest kierownikiem zespołu „Żywe materiały” w Zakładzie Chemii Fizycznej Układów Biologicznych.

Bez wątplenia bardzo istotnym elementem ścieżki naukowej dr Jana Paczesnego był około dwuletni pobyt (16.05.2016 do 22.03.2018) w Institute for Basic Science, Center for Soft and Living Matter, Ulsan, Korea Południowa, w grupie Profesora Bartosza A. Grzybowski.

Dr Paczesny postanowił zatytułować swoje osiągnięcie naukowe, które ma być podstawą nadania mu stopnia doktora habilitowanego, „*Racjonalne projektowanie nanostruktur w układach dwuwymiarowych i pseudo dwuwymiarowych do kontrolowanego tworzenia funkcjonalnych materiałów*” i przedstawił jako składowe tego osiągnięcia dziesięć publikacji. Poniżej omówię ogólne dane bibliometryczne dotyczące dorobku kandydata do stopnia, a następnie przeanalizuję zawartość wskazanych przez niego, jako stanowiących część głównego osiągnięcia naukowego, publikacji, a także innych jego osiągnięć naukowych.

Dane bibliometryczne

Zawsze, gdy mam przedstawić dane bibliometryczne dla kandydata do stopnia bądź tytułu, odczuwam potrzebę, by się usprawiedliwić, gdyż dane takie muszą zawsze być traktowane z ostrożnością. Niemniej jednak, daleki jestem od tego by dane te zupełnie ignorować, może za wyjątkiem tzw. współczynników wpływu czasopism (JIF), które, zwłaszcza w ostatnich latach, odzwierciedlają bardziej ofensywne taktyki redakcji czasopism i aktualne mody w wyborze tematów badawczych niż rzeczywistą jakość artykułów naukowych. W każdym środowisku badaczy dobrze jest jednak wiadomo, które czasopisma zachowują najwyższe standardy oceny wysyłanych do nich artykułów, a które takie standardy zaniżają.

Według mojego przeglądu Web of Science dr Paczesny jest autorem 41 publikacji, cytowanych 638 razy, co daje mu współczynnik Hirscha równy 13. Jedna z prac, przegląd opublikowany w prestiżowym czasopiśmie Chemical Society Reviews (Grzybowski, BA et al., From dynamic self-assembly to networked chemical systems, Chem. Soc. Rev. 46 (18) , 5647-5678) uzyskała już 144 cytowania (ok. 24 rocznie), co jednak, zważywszy na modną tematykę i osobę pierwszego autora nie jest wynikiem niespodziewanym. Inne prace, o charakterze doniesień oryginalnych, nie osiągnęły jeszcze bardzo wysokich wskaźników bibliometrycznych (jedna praca ma ponad 50 cytowań, inne mniej) , są na ogół cytowane po kilka razy rocznie.

Zważywszy etap kariery naukowej dr Paczesnego, uznaję te parametry bibliograficzne za odpowiednie dla momentu, w którym młody doktor ma ambicję by uzyskać habilitację, a więc w praktyce „prawo jazdy” dla opieki nad własnymi doktorantami.

Ocena osiągnięcia naukowego

Przepisy dotyczące uzyskiwania stopnia naukowego doktora habilitowanego wymagają, by przedstawione do oceny zostało „osiągnięcie naukowe”. Ponieważ habilitant przedstawił tu listę dziesięciu publikacji, więc moje komentarze będą dotyczyły tych właśnie prac (H1-H10).

H1 *Hyperbranched polyesters terminated with alkyl chains of different length at the air/water interface and on solid substrates*

Brzozowska, A.; Paczesny, J.; Parzuchowski, P.; Kusznerczuk, M.; Nikiforov, K.; Rokicki, G.; Gregorowicz, J., *Macromolecules*, 2014, 47(15), 5256

Badania dotyczyły tu warstw na powierzchni wody (warstwy Langmuira) oraz warstw osadzonych na podłożach (krzem lub złoto) techniką Langmuira-Blodgett. Szczegółowe i w sposób kompetentny wykonane pomiary pozwoliły na określenie struktury badanych warstw. Okazało się, że warstwy te są dość dobrze uporządkowane.

H2 *Towards organized hybrid nanomaterials at the air/water interface based on liquid crystal-ZnO nanocrystals*

Paczesny, J.; Wolska-Pietkiewicz, M.; Binkiewicz, I.; Wróbel, Z.; Wadowska, M.; Matuła, K.; Dziegielewski, I.; Pocięcha, D.; Smalc-Koziorowska, J.; Lewiński, J.; Hołyst, R., *Chemistry - A European Journal*, 2015, 21(47), 16941

Praca H2 (i dwie dalsze pozycje z listy) to rozszerzenie badań warstw Langmuira i Langmuira-Blodgett na układy znacznie różniące się od typowych molekuł czy polimerów amfifilowych. W przypadku tej pracy Dr Paczesny, który jest jednym z trzech autorów korespondencyjnych publikacji, współpracował m.in. z profesorem Lewińskim, którego zainteresowania naukowe obejmują m.in. syntezę i właściwości nanocząstek ZnO. Opisano syntezę takich nanocząstek, pokrytych ligandami o charakterze ciekłokrystalicznym, co umożliwiło otrzymanie wspomnianych warstw na powierzchni wody. Zastosowano również niekonwencjonalne podejście polegające na zbieraniu hybrydowego materiału (LC/ZnO) z powierzchni wody, wprowadzeniu go do rozpuszczalników organicznych i dalszych badaniach tych układów. M.in. użyto mikroskopii elektronowej, AFM, dyfrakcji promieni X, dynamicznego rozpraszania światła, analizy termogravimetrycznej, spektroskopii itp. Głównym udziałem dr Paczesnego w tej pracy było wykonanie części pomiarów z wykorzystaniem techniki Langmuira i Langmuira-Blodgett oraz pomiary reflektometrii rentgenowskiej, koordynował on również projekt.

H3 *Photoactive Langmuir-Blodgett, Freely Suspended and Free Standing Films of Carboxylate Ligand-Coated ZnO Nanocrystals*

Paczesny, J.; Wolska-Pietkiewicz, M.; Binkiewicz, I.; Wadowska, M.; Wróbel, Z.; Matuła, K.; Nogala, W.; Lewiński, J.; Hołyst, R.

ACS Applied Materials & Interfaces, 2016, 8 (21), 13532

Skład listy autorów i obiekt badań są tu podobne do tych dotyczących poprzedniej pracy. Ale celem nie było tu scharakteryzowanie oddziaływań w warstwach, jakie otrzymać można na powierzchni wody czy też po przeniesieniu ich na podłoże. Autorzy opisali tu możliwość otrzymania swobodnych (free-standing) warstw, a więc układów prawdziwie dwuwymiarowych. Otrzymane techniką Langmuira-Schaefera warstwy pokrytych ligandami nanokryształów ZnO miały grubość w zakresie submikronowym i powierzchnie sięgające kilku mm².

H4 Langmuir and Langmuir Blodgett films of zinc oxide (ZnO) nanocrystals coated with polyhedral oligomeric silsesquioxanes (POSS)

Paczesny, J.; Wolska-Pietkiewicz, M.; Binkiewicz, I.; Janczuk-Richter M.

Journal of Colloid and Interface Science, 2021, 600, 784

Ta praca ukazała się pięć lat po pracach H2-H4 lecz stanowi ona kontynuację badań nad warstwami Langmuira i Langmuira-Blodgett zawierających nanokryształy ZnO i oligomeryczne silseskwioxany (POSS). Okazało się że nanokryształy POSS@ZnO tworzą stabilne filmy Langmuira mimo iż trudno jest dostrzec w tych układach wyraźną amfifilowość.

H5 Langmuir and Langmuir-Blodgett Films of Unsymmetrical and Fully Condensed Polyhedral Oligomeric Silsesquioxanes (POSS)

Paczesny, J.* Binkiewicz, I.; Janczuk, M.; Wybrańska, K.; Richter, Ł.; Hołyst, R.*

Journal of Physical Chemistry C, 2015, 119 (48), 27007

Tematykę warstw Langmuira/ Langmuira-Blodgett będącą częścią osiągnięcia naukowego dr Paczesnego przedstawia też artykuł H5. Obiektem badań tym razem były same poliedryczne oligomeryczne silseskwioxany zaprojektowane tak, aby wykazywały one amfifilowość: siedem z podstawników w narożnikach klatki POSS miało charakter hydrofobowy, a ósmy miał charakter hydrofilowy. Okazało się, że POSS z grupą merkaptylową tworzył agregaty i filmy wielowarstwowe, a trzy inne badane pochodne zachowywały się na powierzchni wody jak typowe układy amfifilowe.

H6 Shaping microcrystals of metal-organic frameworks by reaction-diffusion

Park, J. H.; Paczesny, J.; Kim, N-H.; Grzybowski, B. A.

Angewandte Chemie – International Edition, 2020, 59, 10301

Praca H6 to wynik współpracy dr Paczesnego z prof. Bartoszem Grzybowskiem i dotyczy ona zagadnień dość mocno różniących się od tych, które były uprzednio badane przez habilitanta. Prof. Grzybowski publikował na temat systemów reakcji-dyfuzji (RD systems) już znacznie wcześniej (np. praca w Angew. Chem. Int. Ed. 49 (25), 4170 (2010), jednak ta publikacja wnosi zasadniczą nowość, gdyż skupia się na ciekawym procesie syntezy struktur metaloorganicznych typu MOF i MOP (metal-organic polyhedra), zachodzącym w medium żelowym. Dr Paczesny bez wątplenia wniósł konkretny wkład w powstanie tej pracy (przygotowanie układów pomiarowych, analiza wyników itd.), jednak nie był on tu autorem korespondencyjnym ani wiodącym.

H7 *Application of bacteriophages in nanotechnology*

Paczesny, J.; Bielec, K.
Nanomaterials, 2020, 10(10), 1944

Praca H7 ma charakter przeglądu literatury i w związku z tym może być tylko traktowana jako uzupełnienie dla prac oryginalnych stanowiących składowe osiągnięcia naukowego. Opublikowana została w czasopiśmie wydawanym przez MDPI, co samo w sobie nie musi być uważane za rzecz źródłą.

H8 *Ordering of bacteriophages in the electric field: application for bacteria detection*

Richter, Ł.; Matuła, K.; Leśniewski, A.; Kwaśnicka, K.; Łoś, J.; Łoś, M.; Paczesny, J.; Hołyst, R.
Sensors and Actuators B - Chemical, 2016, 224, 233

Praca H8 oraz dwie następujące po niej na liście dr Paczesnego, to fascynująca tematyka zastosowań bakteriofagów. Głównym elementem tej pracy jest wykazanie, że można zbudować biosensor dla bakterii (*E. Coli* w tym przypadku) poprzez ułożenie fagów (T4) na płaskiej powierzchni, wykorzystując przy tym ich dipolowy charakter dla zapewnienia ich właściwej orientacji.

H9 *Dense layer of bacteriophages ordered in alternating electric field and immobilized by surface chemical modification as sensing element for bacteria detection*

Richter, Ł.; Bielec, K.; Leśniewski, A.; Łoś, M.; Paczesny, J.; Hołyst, R.
ACS Applied Materials & Interfaces, 2017, 9 (23), 19622

Praca ta jest kontynuacją użycia konceptu przedstawionego w H8, że odpowiednia immobilizacja fagów na powierzchni może w znacznym stopniu zwiększyć ich czułość dla wykrywania bakterii. Połączono tu odpowiednie przygotowanie powierzchni z użyciem specjalnie profilowanych impulsów elektrycznych i rzeczywiście udało się uzyskać 50- do 64-krotne zwiększenie czułości układu.

H10 *Adsorption of bacteriophages on polypropylene labware affects the reproducibility of phage research*

Richter, Ł.; Książarczyk, K.; Paszkowska, K.; Janczuk-Richter M.; Niedziółka-Jonsson, J.; Gapiński, J.; Łoś, M.; Hołyst, R.; Paczesny, J.
Scientific Reports, 2021, 11:7387

Ta praca to systematyczne badanie naczyń laboratoryjnych wykonanych z polipropylenu (probówki typu Eppendorf i Falcon), dla określenia na ile adsorpcja fagów na ich powierzchniach może wpływać na zachowanie próbek i zaburzać ich oddziaływania biologiczne.

Przeczytawszy wyliczone powyżej dziesięć prac mam nieco mieszane uczucia, gdyż nie w pełni spełniły moje oczekiwania dotyczące nowych koncepcji budowy układów uporządkowanych jakie obiecywał tytuł osiągnięcia naukowego dr Paczesnego. Mamy tu do czynienia z trzema wątkami

badawczymi: zastosowaniem techniki Langmuira do wytwarzania uporządkowanych warstw, badaniami układów reakcji-dyfuzji i badaniem bakteriofagów. Nie są one w pełni spójne, praca H6 o systemach RD wyraźnie odróżnia się od innych (jest jednak bardzo ciekawa), praca H10 też nie wnosi wiele do głównego tematu osiągnięcia naukowego. W kilku momentach miałem też wrażenie, że przedstawione, szczegółowe opisy rozmaitych mniej lub więcej uporządkowanych układów mają charakter zbierania danych, które trudno jest zgeneralizować by uzyskać tytułowy cel przedstawiony przez habilitanta: „*Racjonalne projektowanie nanostruktur do kontrolowanego tworzenia funkcjonalnych materiałów*”.

Niemniej jednak, uważam, że suma osiągnięć przedstawionych w cyklu publikacji przedstawionych przez dr Paczesnego jest dobrą podstawą dla rozważenia przyznania mu stopnia doktora habilitowanego.

Inne osiągnięcia naukowe

Dr Paczesny potrafi nawiązywać i prowadzić współpracę naukową z licznymi naukowcami, czego dowodem jest fakt, że jest on współautorem licznych publikacji, których listy autorów zawierają wiele nazwisk dobrze znanych badaczy polskich (i kilku zagranicznych). Nie analizując szczegółowo tych pozycji (autor przedstawia listę 19 publikacji jako prac opublikowanych po doktoracie, a niewchodzących w skład osiągnięcia naukowego), zauważam tam badania nad różnymi materiałami i układami, np. układami hybrydowymi o potencjalnych zastosowaniach biologicznych. Pewnym zaskoczeniem był dla mnie fakt, że dr Paczesny jest też współautorem artykułu w czasopiśmie *Scientometrics* dotyczącego czynników wpływających na cytowalność artykułów w czasopiśmie trybologicznych. Przejrzałem tę pracę, niestety, nie zrobiła ona na mnie zbyt dobrego wrażenia, głównie przez nieakceptowalne dla mnie użycie grafiki przedstawiającej analizę danych. Niemniej jednak, całościowo, dorobek publikacyjny dr Paczesnego jest znaczny i uważam, że jest on odpowiedni dla osoby starającej się o stopień doktora habilitowanego.

Inne elementy oceny

Dr Paczesny jest pracownikiem Instytutu PAN, a więc jego możliwości pracy dydaktycznej są ograniczone. Prowadził jednak zajęcia na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu (wykład „Law and Ethics in Research”) oraz Politechnice Warszawskiej (wykład „Promowanie dorobku naukowego”). Jego dorobek w zakresie opieki nad doktorantami, dyplomantami oraz stażystami jest znaczny. Był promotorem pomocniczym dwóch prac doktorskich oraz opiekunem czworga doktorantów 1 roku studiów III stopnia. Jest obecnie promotorem pomocniczym w kilku doktoratach, w tym dwóch prowadzonych we własnym grancie NCN Sonata Bis. Opiekował się siedmioma pracami magisterskimi i dwiema inżynierskimi oraz czterema pracami licencjackimi. Ponadto był opiekunem czternastu stażystów.

Dr Paczesny jest wręcz niezwykle aktywny jeśli chodzi o popularyzację nauki. Pośród wielu typów tej aktywności uwagę zwraca jego częsty kontakt z mediami: prasą, radiem i telewizją.

Wysoko oceniam zaangażowanie habilitanta w uzyskiwanie finansowania dla jego badań. W Narodowym Centrum Nauki przeszedł on wzorcową drogę od grantu Preludium poprzez Sonatę i Sonatę Bis do grantu Opus, w międzyczasie otrzymał też grant ministerialny Iuventus Plus i grant FNP Skills. Mogę tu tylko podkreślić, że na pewno zawdzięcza on tu wiele przebywaniu w środowisku naukowym IChF PAN, gdzie istnieje rozwinięta kultura zdobywania grantów.

Podsumowanie

Dr Jan Paczesny wypełnia moim zdaniem bardzo dobrze wymagania ustawowe dotyczące nadawania stopnia doktora habilitowanego. Wg ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym”;

Stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:

- 1) posiada stopień doktora;*
- 2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej:*
 - a) 1 monografię naukową lub*
 - b) 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych,*

Wspomniałem już, że przedstawiony do oceny cykl artykułów naukowych zawiera kilka wątków, ale bez wątpienia wątki te są powiązane tematycznie z główną ideą opisaną przez habilitanta we wstępnej części autoreferatu. To, że przedstawiłem pewien sceptycyzm co do tego na ile cel polegający na uzyskaniu postępu w „racjonalnym projektowaniu nanostruktur do kontrolowanego tworzenia funkcjonalnych materiałów” został zrealizowany, nie pomniejsza mojej wysokiej oceny prac kandydata. Nad podobnymi zagadnieniami pracuje się intensywnie na świecie i nie jest możliwe by pojedynczy badacz przedstawił zupełnie uniwersalne podejście do takiego racjonalnego projektowania nanostruktur. Podkreślę natomiast innowacyjność prac dr Paczesnego. Poszerzenie klas materiałów które mogą być otrzymywane poprzez tworzenie warstw Langmuira to jedno bezsprzeczne innowacyjne osiągnięcie habilitanta. Drugim osiągnięciem jest zainicjowanie prac nad manipulacją bakteriofagami dla lepszej detekcji bakterii: mam tu wrażenie że przedstawione prace to dopiero początek znacznie szerszej zakrojonych badań.

Podsumowując: uważam, że dorobek naukowy dr Paczesnego dobrze wypełnia wymagania ustawowe. Wszystkie inne czynniki zazwyczaj rozpatrywane przy okazji postępowań habilitacyjnych są też tu obecne. Wnioskuje więc o pozytywne rozpatrzenie wniosku dr Paczesnego.

M. Sawcz