



Wyb. Wyspiańskiego 27
50-370 Wrocław
Sekretariat:
budynek A-2 p.301
Tel: + (71) 320-43-19
Fax: + (71) 320-33-64

Prof. dr hab. inż. Stanisław Bartkiewicz

Wrocław, 31 stycznia 2023r.

Recenzja w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego Panu Jakubowi Hermanowi

W dniu 7 czerwca 2022 roku Pan Jakub Herman, za pośrednictwem Rady Doskonałości Naukowej, złożył wniosek na Wydział Chemii Uniwersytetu Łódzkiego o przeprowadzenie postępowania nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne. Podstawą ubiegania się jest osiągnięcie naukowe w postaci 12 powiązanych publikacji, zatytułowane: *Projektowanie, synteza i badanie organicznych materiałów samo-porządkujących się dla zastosowań spoza widzialnego zakresu promieniowania elektromagnetycznego.*

1. Podstawowe dane o Kandydacie.

a) Pan Jakub Herman tytuł zawodowy magistra chemii uzyskał 7 lipca 2010 roku na Wydziale Nowych Technologii i Chemii Wojskowej Akademii Technicznej.

Na podstawie publicznej obrony rozprawy *Synteza nowych nematogennych pochodnych oligofenyli i tolanów o dużej dwójłomności*, która odbyła się na Wydziale Nowych Technologii i Chemii Wojskowej Akademii Technicznej, w dniu 21 maja 2015 roku został mu nadany stopień doktora nauk chemicznych.

b) Na podstawie złożonej dokumentacji, nie stwierdzono by Kandydat ubiegał się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.



c) Dwa miesiące przed uzyskaniem stopnia doktora, pan Herman zastał zatrudniony na stanowisku asystenta z Zakładzie Chemii w Woskowej Akademii Technicznej a od marca 2016 roku pracuje w tej samej jednostce jako adiunkt.

2. Informacja o obowiązujących przepisach prawa na dzień wszczęcia postępowania habilitacyjnego.

Zgodnie ze stanem prawnym obowiązującym na dzień wszczęcia przewodu, niniejsza recenzja, w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego, została przygotowana na podstawie przepisów ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz.1668 ze zm.), w szczególności artykułów 218-226 wspomnianej Ustawy.

3. Informacja o ocenianych osiągnięciach naukowych.

a) Tytułu osiągnięcia naukowego

Tytuł osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego brzmi: *Projektowanie, synteza i badanie organicznych materiałów samo-porządkujących się dla zastosowań spoza widzialnego zakresu promieniowania elektromagnetycznego.*

b) Dane naukometryczne

Dorobek naukowy doktora Jakuba Hermmana obejmuje publikacje o łącznym współczynniku oddziaływania $IF=145,53$ (Impact Factor) oraz $P_M= 2970$ (Punktacja Ministerialna). Odpowiednie współczynniki po uzyskaniu ostatniego awansu naukowego wynoszą: $IF=120,90$ oraz $P_M=2510$. Jest to wynik bardzo dobry. Liczba cytowań prac Kandydata, na dzień wszczęcia postępowania, wynosiła $C=767$, w tym bez autocytowań $C_{ba}=586$. Indeks Hirscha w tym czasie wynosił $h=15$ (bez autocytowań $h_{ba}=13$).

c) Informacja o liczbie publikacji naukowych

Lista JCR, w dniu wszczęcia postępowania habilitacyjnego, wskazywała 53 prace z współautorstwem Kandydata, w tym 38 publikacji po uzyskaniu stopnia doktora. Całkowity dorobek naukowy doktora Hermmana oceniam wysoko.

d) Informacja o najważniejszych czasopismach, w których Kandydat publikował swoje prace naukowe

Większość czasopism, w których publikuje Kandydat jest skalsyfikowana z w obszarze nauk technicznych i ścisłych. Baza Web of Science wskazuje, że główną dyscypliną jest



inżynieria materiałowa (58% prac) a następnie są chemia (49% prac) i krystalografia (49% prac). Niewątpliwie, czasopismem wiodącym w dorobku Habilitanta jest Liquid Crystals, którego Impact Factor wynosi obecnie 2,68 a liczba punktów ministerialnych równa się 100. W tym periodyku Habilitant posiada prawie połowę swoich prac. Kolejne czasopisma pod względem ilości prac to: Journal of Molecular Liquids (IF=6,63; $P_M=100$; 8 publikacji), Materials (IF=3,75; $P_M=140$; 3 publikacje) oraz materiały konferencyjne International Conference on Infrared, Millimeter and Terahertz Waves (brak IF; brak P_M ; 3 publikacje). W pozostałych 16 czasopismach dr Herman posiada dwie lub jedną publikację. Niewątpliwie najwyższym notowanym czasopismem w tym zestawieniu jest Journal of Molecular Liquids a Liquid Crystals jest najwłaściwszym miejscem do publikacji opisów wytwarzania i badań podstawowych dla ciekłych kryształów.

e) Informacja czy Kandydat odgrywał wiodącą rolę w powstaniu współautorskich prac naukowych.

W dorobku doktora Hermana brak jest prac jednoautorskich. W 53 publikacjach wieloautorskich jest pierwszym autorem w 19% prac a autorem korespondencyjnym w 17% prac. Nie jest do osiągnięcia znaczące, szczególnie dla cyklu wybranego do celów przeprowadzenia procesu habilitacyjnego, gdzie jest autorem korespondencyjnym w jednej pracy a pierwszy autorem tylko w dwóch publikacjach. Oświadczenia współautorów zostały złożone do cyklu 12 publikacji. W tej części dr Herman brał udział głównie w projektowaniu struktur organicznych, ich syntezie i badaniach podstawowych właściwości fizykochemicznych. Ponieważ w latach 2016-2020 był kierownikiem dużego grantu NCBiR, jego rolą było także kierowanie zespołem badawczym i formułowanie hipotez badawczych.

Dorobek publikacyjny Kandydata jest bardzo dobry. Co prawda, nie posiada prac w najwyższym notowanych czasopismach chemicznych, ale uwzględniając specyfikę materiałów, którymi się zajmuje, czasopisma specjalistyczne są dobrze wybrane. Dr Herman publikuje dużo i konsekwentnie rozwija warsztat badawczy. Należy docenić jego wiedzę w zakresie chemii organicznej i w procesach syntezy.

W większości publikacji Kandydat zajmował się głównie syntezą związków (zwykle ciekłokrystalicznych), w dużej części był odpowiedzialny za opracowanie metodologii wytwarzania oraz za podstawowe pomiary fizykochemiczne materiałów (zwykle pomiary współczynnika załamania światła i dwójłomności optycznej). Jeżeli przyjąć założenie, że powstanie nowych materiałów jest czynnikiem istotnym z naukowego punktu widzenia, to można bez wątplenia stwierdzić, że udział doktora Hermana w powstaniu współautorskich prac naukowych jest istotny. Jeżeli ocenić rolę autora korespondencyjnego, którą pełnił w



publikacjach: H4 (cykl habilitacyjny), A3, A8, A11 (publikacje przed doktoratem), A20, A21, A29, A30, A37 (prace po doktoracie), można przyjąć jego rola była ważna i wypełnił wymogi stawiane przyszłym samodzielnym pracownikom nauki.

f) Ocena wskazanego przez Kandydatkę osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe, zatytułowane *Projektowanie, synteza i badanie organicznych materiałów samo-porządkujących się dla zastosowań spoza widzialnego zakresu promieniowania elektromagnetycznego* jest cyklem 12 publikacji naukowych wydanych pomiędzy rokiem 2017 a 2022.

Wszystkie prace są wieloautorskie i dotyczą syntezy oraz badań podstawowych ciekłych kryształów. Ze względu na wskazany zakres zastosowań, zestaw możemy podzielić na cztery bloki:

A) Materiały do zastosowań w bliskiej podczerwieni (prace H1-H5)

B) Materiały nematyczne o zwiększonej transmisyjności w średniofalowej podczerwieni (prace H6-H9)

C) Ciekłe kryształy do zastosowań mikrofalowych (prace H10, H11)

D) Związki nematyczne o zwiększonej fotochemicznej stabilności, szczególnie w ultrafiolecie (praca H12)

A) Materiały do zastosowań w bliskiej podczerwieni (prace H1-H5)

Badania opisane w początkowej części bloku pierwszego dotyczą realizacji grantu DOB-1P/01/03/2016, zatytułowanego: *Opracowanie unikalnego przestrajalnego medium optycznego dla bezpiecznej łączności światłowodowej* - finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu badań naukowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa: *Przyszłościowe technologie dla obronności – Konkurs Młodych Naukowców 2016*. We wstępie do raportu, dr Herman zaznacza, że „część wyników badań projektu nie została jeszcze opublikowana, a została tutaj przedstawiona i jest zawarta w raporcie końcowym projektu”. Jako recenzent, pierwszy raz spotykam się z takim przedstawieniem osiągnięcia naukowego przez Habilitanta. Według zapisów Ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, ocenie powinno podlegać osiągnięcie naukowe w postaci cyklu powiązanych publikacji, a nie raport końcowy z wykonania grantu czy też nowe zagadnienia opisane w autoreferacie (szczególnie, że recenzent nie ma dostępu do w/w raportu).

Według opisu zawartego w autoreferacie, Kandydat podkreśla wagę publikacji H1, która była inspiracją do dalszych badań. W pracy tej wykonano syntezę nowych struktur tolanów z rodziny 4-[(2,6-difluorofenylo)etynylo]bifenyli oraz ich deuterowanych



odpowiedników. Zbadano i porównano podstawowe właściwości fizykochemiczne uzyskanych związków. Zauważono silne osłabienie absorpcji w bliskiej podczerwieni dla struktur deuterowanych, co było udowodnieniem tezy badawczej. Z uzyskanych wyników wyciągnięto wnioski, że istnieje duże podobieństwo właściwości ciekłokrystalicznych dla związków protonowanych i ich deuterowanych odpowiedników w zakresie promieniowania widzialnego (temperaturowy zakres występowania mezofaz, dwójłomność optyczna itd.), co pozwala na wybranie nowej ścieżki badawczej. Zdecydowano się na syntezę nowych związków ciekłokrystalicznych w standardowej wersji wodorowej i ich charakteryzację pod kątem ciekłokrystalicznym w zakresie promieniowania widzialnego. Według takiego założenia zdecydowano się przeprowadzić badania opisane w pracach H2-H5.

W pierwszej kolejności podjęto próbę uzyskania nowych materiałów ciekłokrystalicznych z grupy terfenyli, które powinny wykazywać dużą stabilność chemiczną i szeroki zakres występowania fazy nematycznej. W pracy H2 opisano badania wpływu podstawników lateralnych w cząsteczce, w postaci atomu fluoru oraz chloru, na podstawowe właściwości mezomorficzne wybranego szeregu terfenyli. Przed syntezą nowych związków zastosowano symulacje komputerowe, w oparciu o program GAUSSIAN 09, które powinny wskazać optymalne konfiguracje cząsteczki. Dokonano syntezy nowych związków i zbadano podstawowe właściwości fizykochemiczne. Badania nie przyniosły oczekiwanych założeń. Większość nowych materiałów wykazywała brak fazy nematycznej lub bardzo wąski zakres temperaturowy jej występowania. W publikacji H2 przedstawiono wykresy fazowe dla mieszanin materiałów 5.A +5.H oraz 5.C+5.H. Żaden ze składników nie wykazuje pożądanej fazy nematycznej. Także żadna mieszanina nie wykazuje tej mezofazy.

Według opisu, w dalszych badaniach dokonano syntezy nowych związków z grupy fluoroterfenyli poprzez umieszczenie atomów fluoru w pozycjach tzw. „wzajemnie do wewnątrz rdzeniowych”. Zbadano podstawowe właściwości fizykochemiczne. Uzyskane wyniki zostały przedstawione w pracy H3. Wykazano pozytywne występowanie fazy nematycznej w zakresie zbliżonym do temperatury pokojowej. Badania objęły także struktury deuterowane (niezgodność z autoreferatem), które wykazały większy zakres pożądanej fazy nematycznej (brak zgodności z założeniami) oraz zmniejszoną absorpcję w bliskiej podczerwieni. W realizacji projektu zastosowano także metody obliczeniowe, ale w tej publikacji raczej jako uzasadnienie uzyskanych wyników a nie wskazania do syntezy.

Równoległe z poprzednimi pracami wykonano badania nad materiałami z rodziny 4-alkilo-4''-cyjanoterfenyli podstawionymi atomami fluoru i chloru. Wyniki badań przedstawiono w pracach H4 i H5. Symulacje numeryczne były na takim samym poziomie jak we wcześniejszych badaniach i nie można zauważyć tutaj żadnej progresji w stosowaniu metod



obliczeniowych. Przedstawione wartości konfiguracji cząsteczki nie wpłynęły znacząco na proces projektowania i syntezy nowych związków ciekłokrystalicznych.

Ocena tej części osiągnięcia (H1-H5) wymaga wskazania kilku nieścisłości:

1. Zastanawiający jest aspekt czasowy prezentowanych pięciu prac: publikacja H1, która miała być inspiracją dla pozostałych badań, została przesłana do redakcji najpóźniej, bo w lipcu 2021 roku. Kolejne manuskrypty wysłano do redakcji: H2-kwiecień 2019r, H3-marzec 2021r, H4-luty 2019r, H5-kwiecień 2020r. Jeżeli proces wydawniczy był związany z jakimiś ograniczeniami czasowymi, powinno być to wyjaśnione w autoreferacie.

2. W opisie osiągnięcia dr Herman wskazuje zakres tematyki załączonych prac słowami (strona 13 autoreferatu): „...w ten sposób powstały prace [H2], [H3], [H4] oraz [H5]. Nie ma w nich informacji na temat struktur deuterowanych, natomiast zawierają ogromny zakres wiedzy.....”, tymczasem w publikacji H3 zawarto właśnie informacje o strukturach deuterowanych, co podano także w tytule: *Nematic stability of 2,2',4-trifluoro-4''-alkyl-[1,1':4',1'']terphenyls and its deuterated isotopologue*.

3. Niezrozumiały jest zapis w autoreferacie na stronie 16: „Podsumowując tę część, mój zespół jako pierwszy na świecie zademonstrował możliwość syntezy, izotopowo czystych, mezomorficznych materiałów optycznych wychodząc poza grupę 4-cyjano-4'-pentylobifenylu (5CB). Jednocześnie zamienił to w technologię, która powinna spowodować znaczne zwiększenie przewagi konkurencyjnej”.

4. W oświadczeniach współautorów wskazano, że w pracy H1 Jakub Herman jest autorem korespondencyjnym, co nie zgadza się z informacją w czasopiśmie:

1. Jakub Herman, Piotr Harmata, Michał Czerwiński, Olga Strzeżysz, Marta Pytlarczyk, Monika Zajac, Przemysław Kula*, "Synthesis, mesomorphism and the optical properties of alkyl-deuterated nematogenic 4-[(2,6-difluorophenyl)ethynyl]biphenyls", *Materials*, 14, 4653, (2021)

Article

Synthesis, Mesomorphism and the Optical Properties of Alkyl-Deuterated Nematogenic 4-[(2,6-Difluorophenyl)ethynyl]biphenyls

Jakub Herman , Piotr Harmata , Michał Czerwiński , Olga Strzeżysz, Marta Pytlarczyk , Monika Zajac and Przemysław Kula

Faculty of Advanced Technologies and Chemistry, Military University of Technology, 2 gen. S. Kaliskiego St., 00-908 Warsaw, Poland; jakub.herman@wat.edu.pl (J.H.); piotr.harmata@wat.edu.pl (P.H.); michal.czerwiński@wat.edu.pl (M.C.); olga.strzeżysz@wat.edu.pl (O.S.); marta.pytlarczyk@wat.edu.pl (M.P.); monika.zajac@wat.edu.pl (M.Z.)

* Correspondence: przemyslaw.kula@wat.edu.pl

Współautor (coauthor)	Udział w publikacji (Authors contribution to the paper)	Podpis (signature)
J.HERMAN Wojskowa Akademia Techniczna, ul. gen. S. Kaliskiego 2 00-908 Warszawa	autor hipotezy badawczej, zaplanowanie badań, zaprojektowanie struktur organicznych oraz ich syntezy, synteza materiałów, wykonanie pomiarów współczynników załamania i dwojłomności, przygotowanie manuskryptu i przeprowadzenie procesu publikacji (autor korespondencyjny) author of a research hypothesis, research planning, development of organic structures and its synthesis, synthesis of materials, conducting the measurements of refractive indices and birefringence, results analysis, preparation of the manuscript and carrying out the publication process (corresponding author)	



Analizując tę część opisu należy stwierdzić, że w publikacjach H1-H5 tylko częściowo zrealizowano założone cele badawcze. Można odnieść wrażenie, że duża część autoreferatu została skopiowana z innego opracowania, co czyni opis niespójnym, z licznymi powtórzeniami i błędami. Zgodnie z deklaracją Autora, grant NCBiR został rozliczony poprawnie, lecz ani w publikacjach, ani w autoreferacie nie ma informacji o **unikalnym przestrajalnym medium optycznym dla bezpiecznej łączności światłowodowej**, co było głównym celem realizacji projektu.

B) Materiały nematyczne o zwiększonej transmisyjności w średniofalowej podczerwieni (prace H6-H9)

Badania opisane w tej części zawiązane są z realizacją projektu NCN SONATA pt. *Nowe materiały ciekłokrystaliczne o niskiej absorpcji w zakresie promieniowania podczerwonego (NIR oraz MWIR) UMO-2012/05/D/ST5/03387*, którego kierownikiem był dr hab. inż. Przemysław Kula, a habilitant – głównym wykonawcą. W badaniach zastosowano rozwiązanie zastąpienia w wybranych cząsteczkach wiązania C-H wiązaniem C-F, co powinno znacząco poprawić właściwości ciekłokrystaliczne. W pracach H6-H9 opisano związki ciekłokrystaliczne, w których łańcuchy alifatyczne zostały zastąpione grupą trifluorometoksyłową. Początkowo skoncentrowano się na pochodnych oligofenyli. Kolejną grupą związków były podstawione tolanu. Krótsze pochodne tolanu, analogicznie do struktur terfenylowych nie wykazywały faz ciekłokrystalicznych, dlatego podjęto próbę wydłużenie rdzenia cząsteczki, co doprowadziło do uzyskania szeregu pochodnych wykazujących fazę nematyczną. Następnie, w celu zwiększenia zakresu temperaturowego występowania fazy ciekłokrystalicznej, z zsyntezowanych pochodnych oligofenyli i tolanów wytworzono szereg mieszanin. Uzyskane rezultaty potwierdziły słuszność wybranego kierunku badań: wytworzono stabilne mieszaniny, które wykazywały zmniejszenie absorpcji w zakresie średniofalowej podczerwieni w porównaniu ze standardowymi materiałami ciekłokrystalicznymi.

Dzięki analizie korelacji pomiędzy strukturą a właściwościami ciekłokrystalicznymi w podczerwieni, zaprojektowano nowe struktury bazujące na podstawieniu fluorowanych estrów aromatycznych terminalną grupą $-OCF_3$. Dokonano syntezy całej rodziny takich związków i zbadano ich polimorfizm. Wykazano, że podstawienie fluoru wewnątrz rdzenia zwiększa zakres temperaturowy pożądanej fazy nematycznej. Wyniki badań opisano w publikacji H9.

Wymienioną wyżej syntezę i charakteryzację rodziny oligofenyli, tolanów i estrów podstawionych grupą trifluorometoksyłową opisano w czterech publikacjach dopiero kilka lata po zakończeniu grantu (realizacja projektu lata 2013-2016, publikacje w 2020 i 2021 roku). Niestety, w autoreferacie nie wyjaśniono, skąd takie opóźnienie.



Podsumowując tę część oceny uważam, że badania opisane w publikacjach H6-H9, są na wysokim poziomie naukowym. Opis syntezy jest spójny a przeprowadzane pomiary dowodzą słuszności założeń. Przedstawione osiągnięcie naukowe, stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny nauki chemiczne.

C) Ciekłe kryształy do zastosowań mikrofalowych (prace H10, H11)

Badania opisane w publikacjach H10 i H11, mają charakter wyłącznie fizyczny. W pierwszej z nich skonstruowano i scharakteryzowano filtry pasmowo-przepustowe dla elektromagnetycznych fal milimetrowych, w drugiej - filtry środkowozaporowe z częstotliwością blokującą 50GHz oraz 85GHz. Przeprowadzone badania dowiodły, że materiały ciekłokrystaliczne mogą pracować jako przestrajalne moduły filtrów, przesuwników fazowych, rezonatorów i innych płaskich struktur transmisyjnych w zakresie gigahercowych i terahercowych. Niestety, wysoki poziom badań odnosi się tylko do pomiarów fizycznych. Aspekt chemiczny sprowadzony został do przekazania materiałów na Uniwersytet Colorado. Kandydat określa swój udział w obydwu publikacjach na 10 %, podając, że był odpowiedzialny za „zaprojektowanie struktur, opracowanie metodologii syntezy i przeprowadzenie syntezy materiałów organicznych, sformułowanie mieszanin wieloskładnikowych i przekazanie materiału do badań w prototypach urządzeń do zagranicznego ośrodka badawczego”. Niestety, nie do końca wiadomo o jakie materiały chodzi. W opisie materiałów podano tylko kilka zdań o budowie chemicznej: „cząsteczki terminalnie podstawione grupą izotiocyjanianową należące do różnych rodzin i klas, tj. fluoro podstawione alkilooligofenyle (bifenyle, terfenyle), alkilotolany (fenylotolany, bifenylołolany) oraz alkilocykloheksylołolany” i właściwościach badanych materiałów: „materiały zostały nazwane roboczo LC1917 oraz LC2020 i charakteryzują się wysokimi wartościami dwójłomności: odpowiednio $\Delta n=0,42$ dla LC1917 oraz $\Delta n=0,45$ dla LC2020 zmierzone dla długości fali $\lambda=589$ nm”. W publikacjach podano wyłącznie, że mieszaniny LC1917 and LC2020 są modyfikacją materiału LC1825 opisanego w dwóch pracach z 2007 i 2013 roku (R. Dąbrowski, J. Dziaduszek, A. Ziółek, Ł. Szczuciński, Z. Stolarz, G. Sasnouski, V. Bezborodov, W. Lapanik, S. Gauza, and S. T. Wu, *Low viscosity, high birefringence liquid crystalline compounds and mixtures*, Opto-Electron. Rev. 15, 47-51 (2007); R. Dąbrowski P. Kula, J. Herman, *High birefringence liquid crystals*, Crystals 3, 443–482. 2013)). W pierwszej pracy (badania bez udziału Kandydata) nie ma wzmianki o żadnej ze wspomnianych mieszanin, a w pracy drugiej (zrealizowanej podczas studiów doktoranckich Pana Hermana) wymieniono jedynie materiał LC1825. Nie wiadomo jaki jest skład przekazanych do badań mieszanin LC1917 i LC2020. Nie wiadomo jakie są ich właściwości fizykochemiczne (poza dwójłomnością i zakresem temperaturowym występowania mezofaz).



Dodatkowo, zastanawiające jest uzasadnienie wyboru materiałów o dużej dwójłomności optycznej zmierzonej dla długości fali $\lambda=589$ nm, jako pożądanej w zastosowaniach gigahercowych. W niniejszej opinii nie odnoszę się do poziomu wydawnictw naukowych, ale muszę zaznaczyć, że praca recenzentów i redaktorów Physical Review Applied i Microwave and Optical Technology Letters nie została starannie wykonana podczas upowszechnienia tych danych. Raportowanie pomiarów dokonanych na nieopisanym medium nie pozwala przyjąć wyników jako naukowo wartościowych. W związku z powyższym, nie znajduję uzasadnienia, w jakim celu dr Herman włączył prace H10 i H11 do cyklu publikacji. Uważam, że te publikacje nie mają dużego znaczenia dla rozwoju dyscypliny nauki chemiczne.

D) Związki nematyczne o zwiększonej fotochemicznej stabilności, szczególnie w ultrafiolecie (praca H12)

W ostatniej części przedstawionych badań, dokonano syntezy rodziny fluorowanych 4-alkilo-4''-izotiocyjaniano-1,1':4',1''-terfenyli z terminalnie podstawionymi atomami deuteru. Następnie, wytworzone związki poddano testom degradacyjnym w dwóch eksperymentach: kolizji w komorze zderzeniowej wraz ze spektrometrem mas poprzez wyznaczenie energii zderzeń skorelowanej z rozerwaniem odpowiednich wiązań chemicznych oraz w symulowanym procesie fotodegradacji przy oświetleniu próbki promieniowaniem UV. Wykazano, że częściowe deuterowanie fragmentu alifatycznego cząsteczki ciekłokrystalicznej pozwala uzyskać bardziej stabilne struktury ciekłokrystaliczne. Badania opisane w pracy H12 są bardzo wartościowe i powinny stanowić podstawę charakteryzacji wszystkich nowo syntezowanych materiałów ciekłokrystalicznych. W literaturze to zagadnienie jest dobrze opisane i wskazane jest by zespół badawczy Kandydata zapoznał się z szerszą grupą technik umożliwiających testowanie stabilności, a w szczególności fotostabilności mieszanym ciekłokrystalicznych mających aspekty aplikacyjne.

Należy podkreślić, że w myśl Ustawy w procesie habilitacyjnym ocenie podlegają głównie prace opublikowane w wydawnictwach naukowych z listy ministerialnej, a nie opis w autoreferacie ani raport z wykonanego grantu. Autoreferat został napisany bez myśli przewodniej a dobór prac wygląda na wymuszony procesem habilitacyjnym. Z opisu nie można dowiedzieć się jakim kryterium kierował się Autor wybierając drogę projektowania materiałów. Określenie poszukiwania parametrów jako lepiej dostosowanych do promieniowania poza zakresem widzialnym jest ogólnikiem. Nieprecyzyjnie jest określona podstawowa kwestia doboru rodziny materiałów podlegającej badaniom: raz Autor podkreśla zalety rezygnacji ze standardowych związków: „synteza izotopowo czystych deuterowanych



związków ciekłokrystalicznych z grup wykraczających poza alkilocyjano bifenyle (w szczególności 5CB)”, a raz uzasadnia stosowanie właśnie tej grupy materiałów: „Wybór przedstawiciela powszechnie wykorzystywanej grupy materiałów ciekłokrystalicznych, tj. 5CB był celowy, ponieważ reprezentuje tak zwane konwencjonalne podejście do projektowania molekularnego”. Podobnych nieścisłości jest wiele i przedstawiony autoreferat raczej nie ułatwia zrozumienia istoty prowadzonych badań a czasem wprowadza w błąd np. informacją, że w pracy H3 nie badano struktur deuterowanych.

W badaniach zabrakło także szerszej analizy stabilności chemicznej uzyskanych związków i mieszanin w zakresach promieniowania poza zakresem widzialnym. Ostatnia praca w cyklu zawiera odwołania to tego problemu, co nie powinno być wyjątkiem lecz standardową procedurą dla nowo syntezowanych ciekłych kryształów, z uwzględnieniem właściwie dobranych technik eksperymentalnych.

Podsumowując ocenę przedstawionego materiału publikacyjnego, czyli osiągnięcia naukowego, jako cyklu powiązanych tematycznie artykułów opublikowanych w czasopiśmie naukowych, stwierdzam, że tylko część przedstawionych prac zawiera wartościowy materiał zgodny z tytułem osiągnięcia naukowego. Dwie publikacje (H2 i H4) opisują materiały ciekłokrystaliczne bez żadnego związku z zakresem promieniowania elektromagnetycznego spoza zakresu widzialnego. W pracy H3 pokazano jedno widmo IR bez szerszego wyjaśnienia (dla struktur klasycznych i deuterowanych) a w publikacji H5 opisano pomiary współczynnika załamania światła w trzech długościach fali 443 nm, 636 nm oraz 1550 nm, dla trzech ciekłych kryształów i zamieszczono dwa zdania wyjaśnienia: 1) Dwójłomność optyczna zmniejsza się wraz ze wzrostem długości fali. 2) Dla bliskiej podczerwieni jej wartość ($\Delta n=0,22$ dla 1550 nm) może być wykorzystana w procesach przełączania elektrooptycznego. Jest to stanowczo za mało by znaleźć istotne zastosowanie tych materiałów w podczerwieni. W publikacjach H10 i H11 opisano badania właściwości dwóch mieszanin LC1917 i LC2020 w zakresie gigahercowym. Niestety, ani w pracach ani w podanej literaturze nie ma informacji o składzie mieszanin i ich właściwościach ciekłokrystalicznych (poza dwoma parametrami). Nie można pozytywnie ocenić wkładu autora w te osiągnięcia, gdyż przedstawione wyniki są niepełne.

Wyniki niepublikowane a jedynie prezentowane w autoreferacie, nie są zweryfikowane w procesie wydawniczym i w myśl w art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy, nie mogą być podstawą oceny osiągnięcia naukowego.



Z powyższych powodów prace H2, H3, H4, H5, H10 i H11 w cyklu zatytułowanym *Projektowanie, synteza i badanie organicznych materiałów samo-porządkujących się dla zastosowań spoza widzialnego zakresu promieniowania elektromagnetycznego* nie wnoszą znacznego wkładu w rozwój dyscypliny nauki chemiczne.

Najważniejsze i najbardziej wartościowe, dla opisywanego procesu habilitacyjnego, są cztery prace cyklu H6-H9, powstałe w ramach realizacji grantu NCN, opublikowane w czasopismach *Liquid Crystals* i *Materials*. Publikacje te mają sumaryczny IF=12,35 i 8 niezależnych cytowań. Dodatkowo, prace H1 (*Materials*, IF=3.623, jedno cytowanie niezależne) oraz H12 (*Journal of Molecular Liquids*, IF = 6.165, brak cytowań) także mogą być pozytywnie ocenione. Parametry naukometryczne tych sześciu publikacji nie są znaczące, lecz uwzględniając specyfikę wydawnictw oraz krótki czas, który upłynął od opublikowania wyników, można ocenić ich poziom jako dobry. Niestety w większości tych prac udział Kandydata nie był znaczący, gdyż polegał głównie na współudziale w projektowaniu struktur, przeprowadzeniu syntezy i analizie wyników. Jedynie publikacje H1 i H9 pokazują większe zaangażowanie Kandydata w prace badawcze i publikacyjne.

Doceniając wkład Kandydata w proces projektowania nowych materiałów ciekłokrystalicznych, opracowanie autorskich ścieżek syntezy nematyków o pożądanym właściwościach fizykochemicznych oraz bardzo dużą liczbę wytworzonych nowych materiałów stwierdzam, że dr Jakub Herman spełnia wymogi ustawowe w procesie habilitacyjnym dla osiągnięcia naukowego w dyscyplinie nauki chemiczne.

g) Informacja o spełnieniu przez Kandydata kryterium dotyczącego wykazania się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni (jednostce naukowej)

Kryterium wykazania się istotną aktywnością naukową w więcej niż jednej uczelni jest jednym z trzech wymogów formalnych postawionych w Ustawie. Pan dr Jakub Herman od kilkunastu lat związany jest z Wydziałem Nowych Technologii i Chemii Wojskowej Akademii Technicznej, gdzie ukończył jednolite studia magisterskie na kierunku Chemia a następnie odbył studia doktoranckie. Od marca 2015 roku, do chwili obecnej jest pracownikiem naukowym na w/w Wydziale. Aktywność naukowa Kandydata w innych jednostkach naukowych związana była głównie z krótkimi pobytami w zagranicznych ośrodkach badawczych. Przed uzyskaniem stopnia doktora były to cztery staże w: University of Central Florida (Orlando, USA), Philipps-University Marburg (Mainz, Niemcy), Ghent University (Gent, Belgia), Instytut Fizyki Stosowanej (Mińsk, Białoruś). Po uzyskaniu stopnia doktora Pan Herman zrealizował 5 wyjazdów do: Institute of Physics of the Czech Academy of Science (Praga, Czechy), Nikon



oraz Essilor (Tokio, Japonia) (dwukrotnie), Jasper Display Corp. (Hsinchu, Tajwan), DIC Corporation (Saitama, Japonia). Wszystkie wymienione staże były krótkoterminowe i obejmowały raczej wymianę doświadczeń i określenie ram współpracy, niż systematyczne badania naukowe. Aktywność na tym polu jest słabym punktem w ocenie Kandydata. Ponieważ ustawodawca nie określił szczegółowo minimalnych kryteriów pozytywnej oceny, konieczne jest w tym punkcie odwołanie się do realiów pracy na uczelni wojskowej oraz zwyczajów akademickich. Dr Herman wyjaśnia niską aktywność w tym obszarze koniecznością realizacji dużego projektu finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Uważam, że nie jest to dobre uzasadnienie. Umowa z NCBiR nie zabrania kierownikowi grantu wyjazdów do zagranicznych ośrodków. Wyjazdy na staże post-doktorskie są bardzo dobrą szkołą dla młodych adeptów nauki. Pozwalają spojrzeć z szerszej perspektywy na zagadnienia badań, rozwoju i kształtowania przyszłej kariery. Niestety, tego punktu zabrakło w życiorysie Kandydata. Niemniej, na podstawie przedstawionego zestawienia aktywności, stwierdzam, że warunek istotnej aktywności naukowej został spełniony w minimalnym stopniu, poprzez rozwijanie kontaktów z licznymi ośrodkami z Europy i Azji.

h) Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę Kandydata

Dr Jakub Herman był promotorem 7 prac magisterskich i 11 prac inżynierskich zrealizowanych na Wydziale Nowych Technologii i Chemii WAT. Był także promotorem pomocniczym w zakończonym przewodzie doktorskim pani Marty Pytlarczyk a w dniu złożenia dokumentacji był opiekunem naukowym (pomocniczym) w dwóch doktoratach (Ewelina Dmochowska oraz Jakub Karcz). Pan Herman prowadzi zajęcia dydaktyczne dla studentów I oraz II stopnia na kierunku Chemia w Wojskowej Akademii Technicznej. Są to ćwiczenia audytoryjne, laboratoryjne oraz wykład z przedmiotów związanych z chemią organiczną i instrumentalną. Część zajęć jest prowadzona w języku angielskim. Osiągnięcia dydaktyczne mogą być ocenione jako dobre.

Osiągnięcia organizacyjne Kandydata obejmują członkostwo w Komitecie organizacyjnym XV European Conference on Liquid Crystals organizowanej we Wrocławiu w 2019 oraz członkostwo w Radzie Wydziału Nowych Technologii i Chemii WAT w kadencji 2016 -2020.

Popularyzacja nauki w dorobku doktora Hermana to udział w 2019 roku w Międzynarodowych Targach Techniki i Wyposażenia Służb Policyjnych oraz Formacji



Bezpieczeństwa Państwa – EUROPOLTECH oraz na XXVII Międzynarodowym Salonie Przemysłu Obronnego MSPO, gdzie przedstawiał wyniki badań naukowych projektu DOB-IP/01/03/2016.

Wykazane osiągnięcia organizacyjne i popularyzujące naukę są na niskim poziomie. Nie ma tu większego zaangażowania w prace na rzecz środowiska naukowego uczelni, nie ma także własnych pomysłów i inicjatyw. Aktywność w obszarach omawianych w tym punkcie nie jest duża. Uwzględniając fakt, że wspomniane działania w znacznym stopniu nie zależą tylko od woli Kandydata, lecz także od warunków zewnętrznych, można przyjąć, że Habilitant spełnia w minimalnym stopniu wymagania zwyczajowe w zakresie dydaktyki, organizacji i popularyzacji nauki.

4. Pozostałe uwagi oraz podsumowanie.

Dr Jakub Herman uczestniczył w 27 konferencjach naukowych (17 po doktoracie) i większość z nich miała zasięg międzynarodowy. Czterokrotnie wygłosił wykład na zaproszenie, co jest dużym wyróżnieniem dla młodych pracowników nauki. Jest współautorem 68 komunikatów naukowych.

Od 2018 roku jest członkiem Polskiego Towarzystwa Ciekłokrystalicznego.

Organizował 8th Management Committee Meeting (MCM8) Meetings of Working Groups WG1–WG4 w ramach projektu COST Action IC1208 oraz XV Europejską Konferencję Ciekłokrystaliczną ECLC 2019 (European Conference on Liquid Crystals).

Był kierownikiem w trzech projektach naukowych (dwa po doktoracie) oraz uczestniczył jako wykonawca w kolejnych 14 grantach.

Dla 6 czasopism wykonał 13 recenzji artykułów naukowych.

Posiada patent międzynarodowy oraz jedno krajowe zgłoszenie patentowe.

Habilitant wykazuje liczne prezentacje konferencyjne. Dorobek organizacyjny i popularyzatorski powinien ulec poprawie po uzyskaniu awansu naukowego. Poziom wszystkich badań prowadzonych przez Kandydata jest wysoki. Dr Herman pracuje w renomowanym zespole badawczym, na jednej z najlepszych uczelni technicznych w Polsce i posiada szeroką współpracę z licznymi ośrodkami naukowymi.

Uwzględniając uwagę zawartą w autoreferacie, że część istotnych wyników nie została jeszcze opublikowana, uważam że korzystniejszym rozwiązaniem dla kariery doktora Hermana byłoby wystąpienie z wnioskiem habilitacyjnym za kilka lat, kiedy będą upowszechnione



wspomniane dane. Należałoby się także zastanowić nad rozsądniejszym wyborem zbioru publikacji i tytułu zgłoszenia, gdyż nie każdy nowy związek ciekłokrystaliczny, ze wskazanego cyklu publikacji, znajduje zastosowanie poza widzialnym zakresem promieniowania elektromagnetycznego.

Oceniając całość materiałów przedstawionych przez Kandydata uważam, że odpowiednio przygotowany wniosek habilitacyjny, w odpowiednich ramach czasowych i z minimalnym zaangażowaniem doktora Hermana w aktywność poza laboratorium, mógłby zostać oceniony jako bardzo dobry, a nie spełniać wymogi ustawowe tylko w minimalnym stopniu.

5. Końcowa konkluzja.

Na podstawie analizy złożonej dokumentacji oraz oceny dorobku naukowego Habilitanta stwierdzam, że dr inż. Jakub Herman spełnia wymogi stawiane w artykule 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.), a w szczególności:

- 1) posiada stopień doktora
- 2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe, stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny nauki chemiczne, jako cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych
- 3) wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni.

W związku z powyższym, wnioskuję o przeprowadzenie dalszych czynności w postępowaniu o nadanie Kandydatowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne.


Stanisław Bartkiewicz