

Poznań, 31 stycznia 2024 roku

**Recenzja osiągnięcia naukowego dr. inż. Daniela Struba zatytułowanego**

*„Synteza i właściwości naturalnych i syntetycznych substancji zapachowych o zadanych cechach użytkowych na potrzeby przemysłu perfumeryjnego i chemii gospodarczej”*

**oraz całokształtu dorobku naukowego,**

w związku z postępowaniem habilitacyjnym prowadzonym przez Radę Dyscypliny Naukowej  
Nauki Chemiczne Politechniki Wrocławskiej

Podstawą sporządzenia niniejszej recenzji jest decyzja Rady Dyscypliny Naukowej Nauki Chemiczne Politechniki Wrocławskiej z dnia 13 grudnia 2023 roku powołująca mnie na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Daniela Struba. Ocena swoją przeprowadziłem w oparciu o zestaw informacji na temat aktywności Kandydata, łącznie z kopiami publikacji oraz oświadczeniami współautorów (dokumentacja do wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego) a także omówienie jednolitego cyklu publikacji: pt.: *„Synteza i właściwości naturalnych i syntetycznych substancji zapachowych o zadanych cechach użytkowych na potrzeby przemysłu perfumeryjnego i chemii gospodarczej.”*

**Przebieg kariery naukowej Habilitanta**

Dyplom magistra inżyniera biotechnologii Kandydat uzyskał w 2009 roku na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej przedstawiając pracę

magisterską: „*Synteza nowych chiralnych pochodnych gem-dimetylocyklopropanu z (+)-3-karenu*”, której promotorem był prof. dr hab. inż. Stanisław Lochyński. Następnie w wyniku badań przeprowadzonych w trakcie stażu naukowego w Instytucie Genetyki Roślin i Badań nad Roślinami Uprawnymi im. Leibniza w Gatersleben w Niemczech pod opieką naukową profesora Gottharda Künze oraz profesora Stanisława Lochyńskiego w 2012 roku uzyskał dyplom magistra inżyniera chemii. Dyplom doktora nauk chemicznych z wyróżnieniem w dyscyplinie chemia, Habilitant otrzymał po obronie w 2014 roku na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej rozprawy doktorskiej zatytułowanej: „*Synteza pochodnych terpenoidowych o potencjalnej aktywności na centralny układ nerwowy*”, której promotorem był prof. dr hab. inż. Stanisław Lochyński. W 2011 roku Habilitant rozpoczął pracę na stanowisku asystenta, wiążąc swoją karierę z Wydziałem Chemicznym Politechniki Wrocławskiej. Od 2020 roku pracuje na stanowisku adiunkta badawczo-dydaktycznego w Katedrze Chemii Biologicznej i Bioobrazowania Politechniki Wrocławskiej.

W uznaniu rezultatów prowadzonych badań naukowych Habilitant otrzymał czterokrotnie nagrody International Federation of Essential Oils and Aroma Trades Young Scientist Fee Award, które umożliwiły zaprezentowanie osiągnięć naukowych podczas czterech edycji International Symposium on Essential Oils. Co zasługuje na podkreślenie, został zaproszony do wygłoszenia wykładu pt: „*Stereochemistry of volatiles – the status and perspectives*” w trakcie 49 edycji sympozjum International Symposium on Essential Oils w 2018 roku. Na pochwałę zasługuje również fakt, że Habilitant jest członkiem zespołu redakcyjnego renomowanego czasopisma Journal of Essential Oil Research (IF'22 = 3.0) wydawanego przez Taylor & Francis.

## Ocena osiągnięcia naukowego będącego podstawą o ubieganie się o stopień doktora habilitowanego

Osiągnięcie habilitacyjne pt.: „*Synteza i Właściwości Naturalnych i Syntetycznych Substancji Zapachowych*” autorstwa dr inż. Daniela Struba stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny nauki chemiczne – w szczególności „pachnącej chemii”. Nadrzędnym motywem prowadzonych badań jest zademonstrowanie możliwości projektowania syntetycznych, a także selekcji naturalnych, materiałów zapachowych o określonych cechach użytkowych, mających zastosowanie w różnych sektorach.

Podstawą rozprawy habilitacyjnej jest cykl ośmiu, spójnych tematycznie publikacji opublikowanych w latach 2019 – 2023, opatrzony krótkim wstępem literaturowym oraz uzupełniony syntetycznym omówieniem najważniejszych założeń i osiągnięć naukowych. Ta część dokumentacji została przygotowana starannie, a jej treść stanowi logiczną całość. Autor wyznaczył trzy nadrzędne cele badawcze:

- (i) zwiększenie bazy materiałowej o nową grupę związków przeznaczonych do specjalistycznych kompozycji zapachowych;
- (ii) eksploracja aspektów biorozdziału kinetycznego substancji zapachowych w celu uzyskania czystych optycznie związków o interesującym profilu zapachowym;
- (iii) ocena potencjału przeciwdrobnoustrojowego komercyjnych naturalnych produktów zapachowych w kontekście ich potencjalnego wykorzystania w produktach biobójczych (właściwości przeciwbakteryjne, przeciwgrzybicze oraz przeciwwirusowe).

Autor zastosował zróżnicowane i starannie dobrane metody badawcze, aby osiągnąć postawione cele. W oparciu o dostarczone informacje, wydaje się, że podejście badawcze jest adekwatne. Podkreślić należy, że w każdej z prac stanowiących cykl habilitacyjny podjęta dyskusja nad wynikami jest dogłębna i uwzględnia stosowne porównania z literaturą przedmiotu. W trzech spośród ośmiu publikacji tworzących

cykl habilitacyjny Kandydat jest autorem pierwszym, a w pięciu ostatnim i korespondencyjnym. Ta ostatnia sytuacja ma miejsce w opublikowanych niedawno artykułach naukowych co jednoznacznie unaocznia fakt, że Habilitant już w rzeczywistości jest samodzielnym pracownikiem naukowym, tworzącym wokół siebie zespół badawczy. Rzeczywiście w trakcie prowadzonych prac badawczych z sukcesem podjęto próbę realizacji ambitnych celów badawczych. Zwrócić należy uwagę, że z sukcesem poszerzono bazę materiałową dla specjalistycznych kompozycji zapachowych poprzez syntezę kilkudziesięciu oksymów o niskiej masie cząsteczkowej, w tym (+)-izomentonu i cyklocytralu. Oceniono też aktywność przeciwdrobnoustrojową ponad pięćdziesięciu oksymów i ich karbonylowych odpowiedników. Najbardziej obiecującym okazał się oksym  $\alpha$ -izometylojononu, wykazujący znaczącą aktywność hamującą MIC. Na uwagę zasługuje fakt, że kompleksowe badania dotyczące mutagenności, genotoksyczności, cytotoksyczności niskocząsteczkowych pachnących eterów oksymów pokazały, że badane związki nie wykazywały szkodliwego działania. Ogólnie, badania Habilitanta przyczyniły się do poszerzenia bazy dla kompozycji zapachowych i zbadania właściwości przeciwdrobnoustrojowych, z sugerowanymi zastosowaniami w przemyśle perfumeryjnym.

Kolejnym istotnym osiągnięciem naukowym Habilitanta była eksploracja kinetycznego rozdziału mieszaniny substancji zapachowych dla uzyskania optycznie czystych związków o atrakcyjnych profilach zapachowych. Podjęto badania immobilizacji lipazy na różnych nośnikach. Na przykład układ enzym-nośnik akrylowy wykazał stabilną rozdzielczość kinetyczną, co czyni go atrakcyjnym rozwiązaniem dla przemysłu perfumeryjnego i kosmetycznego.

Innym istotnym osiągnięciem naukowym Habilitanta są rezultaty starannie zaplanowanych i przeprowadzonych badań potencjału przeciwdrobnoustrojowego kilkunastu różnych lecz komercyjnie dostępnych olejków eterycznych, skupiając się na właściwościach przeciwbakteryjnych, przeciwgrzybiczych i przeciwwirusowych. Olejki, takie jak rozmaryn, ziele pietruszki i koper włoski, wykazywały silne działanie przeciwdrobnoustrojowe przeciwko *Pseudomonas fluorescens*. Natomiast najsilniejsze

działanie przeciwdrobnoustrojowe wykazywał olejek z nadbrzeżnego drzewa herbacianego, w przypadku którego chromatografia gazowa ujawniła 35 związków, z których główne to  $\alpha$ -pinen,  $\alpha$ -amorfen, elemol,  $\alpha$ -epi-kadinol oraz izomery  $\alpha$ - i  $\beta$ -eudesmolu.

Jak jednoznacznie wynika z powyższych bardzo skrótowych informacji, wyniki naukowe otrzymane przez Habilitanta - wraz z Jego zespołem - stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny nauk chemicznych. Jedną z publikacji cyklu habilitacyjnego jest monoautorska. W publikacjach wieloautorskich, oświadczenia współautorów jasno potwierdzają kluczową rolę Kandydata w kreowaniu koncepcji badań.

### **Ocena całokształtu dorobku naukowego**

Całkowity dorobek naukowy Habilitanta obejmuje łącznie 24 publikacje z bazy Journal Citation Reports o sumarycznym współczynniku oddziaływania 79,2. Liczba cytowań publikacji bez autocytowań wynosi 134. Podkreślić należy fakt, że Habilitant jest współautorem aż 27 patentów. Co więcej prowadzone przez Habilitanta badania naukowe już po uzyskaniu stopnia doktora zyskały uznanie zewnętrznych recenzentów i w trybie konkursowym uzyskał on finansowanie dla prowadzonych badań ze strony Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach projektu LIDER, którym kieruje Habilitant. (Tytuł projektu: „*Synteza nowych związków zapachowych z surowców pochodzenia naturalnego do zastosowań w perfumerii, kosmetyce i chemii gospodarczej*” LIDER/4/0099/L-7/15/NCBR/2016). Na tym etapie rozwoju naukowego zasługuje to na wysoką ocenę.

### **Istotna aktywność naukowa w różnych jednostkach naukowych**

Habilitant zdecydowaną większość badań naukowych prowadził na Politechnice Wrocławskiej, co dokumentują afiliacje publikacji naukowych, których jest autorem/współautorem. Dodatkowo w okresie od sierpnia do listopada 2009 roku odbył staż badawczy w Instytucie Genetyki Roślin i Badań nad Roślinami Uprawnymi

im. Leibniza w Niemczech w grupie prof. Gottharda Künze. Efektami pobytu było nabycie nowych praktycznych umiejętności, oraz wyniki badań, które umożliwiły mu uzyskanie drugiego dyplomu magisterskiego.

W okresie od czerwca do września 2013 roku, Habilitant odbył staż naukowy w grupie dr inż. Bożeny Frąckowiak-Wojtasek na Wydziale Chemii Uniwersytetu Opolskiego, gdzie prowadził syntezę zatłoczonych sterycznie katalizatorów do reakcji asymetrycznej epoksydacji. Wymiernym efektem współpracy jest publikacja: Waclawczyk-Biedroń, W., Frąckowiak-Wojtasek, B., Strub, D., Rzechak, M., Wojtasek, H., Synthesis of the aggregation pheromone of the Colorado potato beetle from its degradation product *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 2015, 17, 3560. Niestety afiliacja Habilitanta w tym artykule wskazuje na Politechnikę Wrocławską.

Z drugiej jednak strony w dziewięciu publikacjach naukowych (wg bazy danych SCOPUS) z okresu 2016-2022 Habilitant wskazuje na dwie afiliacje: Politechnikę Wrocławską i przedsiębiorstwo Liquid Technologies. To ostatnie wedle danych ujawnionych w Krajowym Rejestrze Sądowym jest spin-outem. Kwestia czy spółka Liquid Technologies sp. z o.o. jest instytucją naukową może być dyskusyjna z uwagi na brak obecnie definicji prawnej „instytucji naukowej”. Tym niemniej w rozumieniu ustawy o zasadach finansowania nauki obowiązującej do 2018 roku prowadzące regularne badania naukowe przedsiębiorstwa traktowane były jako „inne jednostki naukowe”. W przypadku Liquid Technologies o regularności badań naukowych świadczy lista publikacji naukowych poczynszy od 2016 roku a dr inż. D. Strub w przypadku dwóch artykułów opublikowanych przed 2018 rokiem wskazuje afiliację do Liquid Technologies. Tak więc, w opinii recenzenta, warunek wykazywania się przez Habilitanta istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej jest spełniony.

#### **Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego**

Habilitant jako promotor pomocniczy wypromował dwóch doktorów (dr inż. Agnieszka Stryjewska, dr inż. Alicja Surowiak). Obecnie jest promotorem

pomocniczym dla dwóch doktorantek. Był też opiekunem 14 prac inżynierskich oraz 26 prac magisterskich. Jego aktywność dydaktyczna obejmowała i obejmuje także prowadzenie zajęć ze studentami; są to głównie laboratoria, ale również opracował i prowadzi jeden cykl wykładów „Metody analityczne w biotechnologii”. Dr inż. Daniel Strub od 2018 roku jest członkiem stałego komitetu naukowego International Symposium on Essential Oils a w 2022 roku przewodniczył komitetowi organizacyjnemu 52 International Symposium on Essential Oils we Wrocławiu. Od 2022 roku jest członkiem komitetu redakcyjnego Journal of Essential Oil Research. Również ten obszar aktywności Habilitanta w opinii recenzenta ocenić należy wysoko.

**Podsumowując**, na podstawie przedstawionych mi dokumentów uważam dorobek Habilitanta za spełniający z ogromną nawiązką zarówno wymogi zwyczajowe jak i formalne zawarte w art. 219 ust. 1 pkt 1)-3) oraz ust. 2, ustawy z dnia 30 sierpnia 2018 roku „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”. Dlatego z pełnym przekonaniem rekomenduję pozostałym członkom Komisji poparcie wniosku, zaś Radzie Dyscypliny Naukowej Nauki Chemiczne Politechniki Wrocławskiej nadanie stopnia doktora habilitowanego doktorowi inżynierowi Danielowi Strubowi. Oceniam osiągnięcie dr inż. Daniela Struba będące podstawą nadania stopnia doktora habilitowanego bardzo wysoko uważając je za wysoko ocenione osiągnięcie, o którym mowa w art. 364 ust. 1. ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”, czyli za takie osiągnięcie będące podstawą nadania stopnia doktora habilitowanego, które zasługuje na nagrodę.

prof. dr hab. Marcin Hoffmann