



UNIwersYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI
w Olsztynie

WYDZIAŁ BIOLOGII i BIOTECHNOLOGII

10-719 Olsztyn, ul. M. Oczapowskiego 1A
tel. (89) 523-44-48, fax (89) 523-44-68

Prof. dr hab. inż. Lesław B. Lahuta
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Wydział Biologii i Biotechnologii,
Katedra Fizjologii, Genetyki i Biotechnologii Roślin
Ul. M. Oczapowskiego 1A/115, 10-718 Olsztyn
tel. 89 523 48 82, kom. 512 168 209
e-mail: lahuta@uwm.edu.pl

Olsztyn, 29.01.2024 r.

Rada Dyscypliny Nauki Chemiczne
Wydział Technologii Chemicznej
Politechnika Poznańska
w Poznaniu

Recenzja

osiągnięcia habilitacyjnego

Pana dr inż. Wojciecha Smułka

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie *nauk ścisłych i przyrodniczych*, w dyscyplinie *nauki chemiczne*

Recenzja została przygotowana na podstawie następujących dokumentów: 1. Dane wnioskodawcy, 2. Autoreferat, 3. Wykaz osiągnięć naukowych, 4. Potwierdzenie nadania stopnia doktora, 5. Publikacje z oświadczeniami współautorów, przygotowanych (w 2 wersjach językowych: polsko- i anglojęzycznej) jako załączniki (1-5) do Wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego

1. Przebieg kariery zawodowej – dorobek naukowy Kandydata

Pan dr inż. Wojciech Smułek jest absolwentem Wydziału Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej, WTChem PP), na którym ukończył studia inżynierskie w 2012 roku a rok później – studia magisterskie z zakresu *inżynierii chemicznej i procesowej*. Promotorem pracy inżynierskiej pt. „Modelowanie przepływów wielofazowych za pomocą Computational Fluid Dynamics” był dr inż. Maciej Staszak, a promotorami pracy magisterskiej pt. „Izolacja i analiza enzymów z klasy oksydoreduktaz pochodzenia bakteryjnego” byli prof. dr hab. Andrzej Olszanowski i prof. dr hab. Maciej Stobiecki. Pracę doktorską pt. „Wpływ ekstraktu z owoców *Sapindus mukorossi* na biodegradację halogenowanych związków aromatycznych” zrealizował pod opieką naukową pani prof. dr hab. inż. Ewy Kaczorek i obronił 10 października 2017 roku w macierzystej uczelni, uzyskując stopień *doktora nauk chemicznych* w dyscyplinie *technologia chemiczna*. Rada Wydziału Technologii Chemicznej, nadająca stopień doktora, uznała rozprawę za wyróżniającą. W tym samym miesiącu dr Wojciech Smułek został zatrudniony na stanowisku asystenta w Instytucie Technologii i Inżynierii Chemicznej (na WTChem PP). W 2019 roku awansował na stanowisko adiunkta i w tej jednostce pracuje do chwili obecnej. W 2022 roku odbył 7-miesięczny zagraniczny staż naukowy w Instytucie Farmacji Uniwersytetu w Kopenhadze, w ramach którego przeprowadził specjalistyczne badania

dotyczące m.in. samo-nanoemulgujących się systemów dostarczania leków (dodatkowo w Centrum Synchrotronowym MAX-IV w Lund w Szwecji). Tę tematykę badawczą kontynuował również podczas dwumiesięcznego stażu w przedsiębiorstwie farmaceutycznym Zentiva k.s. w Pradze (w 2023 roku).

Dorobek publikacyjny Kandydata uważam za wyróżniający - przed doktoratem opublikował w czasopismach z listy filadelfijskiej (LF) 13 oryginalnych prac (w siedmiu z nich jest pierwszym autorem) tematycznie powiązanych z analizami efektywności zastosowania różnych gatunków bakterii osadu czynnego i substancji powierzchniowo-czynnych - surfaktantów (syntetycznych i naturalnych) w usuwaniu węglowodorowych zanieczyszczeń środowiska. Kluczowymi osiągnięciami metodycznym Kandydata z tego okresu (również dla późniejszych badań) było wyizolowanie saponin z owoców drzewa *Sapindus mukorossi* (gatunku z rodzaju Mydleniec), nazywanych „indyjskimi orzechami piorącymi” i scharakteryzowanie ich właściwości powierzchniowych oraz identyfikacja (metodą LC/MS-MS) czterech głównych pięciopierścieniowych saponin triterpenowych w metanolowym ekstrakcie z korzeni mydlnicy lekarskiej (*Saponaria officinalis* L.). Przedstawiono różnice w budowie aglikonów i grup glikozydowych (z reszt kwasu glukuronowego, glukozy i ksylozy). Wyniki badań zostały opublikowane z udziałem Kandydata jako pierwszego autora w dwóch pracach w czasopiśmie *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces* (2016, 142: 207–213 i 2017, 150: 209-215).

Po doktoracie dorobek naukowy Kandydata powiększył się aż o 56 oryginalnych publikacji, tematycznie interdyscyplinarnych, dotyczących głównie izolacji/syntezy, charakterystyki właściwości fizykochemicznych i aktywności biologicznej różnych substancji chemicznych, w tym nadal saponin, oraz ich oddziaływanie na środowisko. Artykuły ukazały się w 42 czasopismach z listy LF, m.in. w *Molecules*, *IJMS*, *Colloids and Surfaces*, *Food Hydrocolloids*, *Toxins*, *Antioxidants*, *Materials*, *Membranes*, *Chemosphere*, *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, *Science of the Total Environment*, *Ecotoxicology and Environmental Safety*. Poruszana w nich tematyka badawcza jest jak najbardziej aktualna, co znajduje wyraz m.in. w wysokiej liczbie cytowań tych prac (871, w większości bez autocytowań) i wskaźniku Hirscha $H=16$ (wg Web of Science, na dzień sporządzenia recenzji). Powyższy dorobek publikacyjny Kandydata (obejmujący także dwa rozdziały w monografiach anglojęzycznych) i wysoka aktywność na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych (32 wystąpienia ustne i 47 prezentacji plakatowych) świadczą o Jego dużym zaangażowaniu w pracę naukową. Postępy w badaniach wynikają niewątpliwie z kontynuacji badań w zespole Pani prof. dr hab. inż. Ewy Kaczorek (promotor pracy doktorskiej) i współpracy innymi naukowcami z Politechniki Poznańskiej (prof. dr hab. Teofilem Jesionowskim – w zakresie badań nad emulsjami i biokoloidami; dr hab. Krystyną Prochaską – w badaniach na modelowych biomimetycznych membranach – fosfolipidowych monowarstwach Langmuira; dr hab. inż. Sławomirem Borysiakiem – z zakresu polimerów) oraz innych ośrodków naukowych, tak krajowych (dr hab. Maciejem Jarzębskim z UP w Poznaniu - w zakresie badań właściwości emulsji i hydrożeli) jak i zagranicznych (dr Zuzaną Hricovíniová z Instytutu Chemii Słowackiej Akademii Nauk w Bratysławie – w badaniach nad biologiczną aktywnością nowych długołańcuchowych alkilowych glukozydów). Powyższy dorobek wynika również z realizacji kilku projektów, którymi Kandydat kierował (*Preludium*, w latach 2016-2018; *Sonata*, od 2022) lub był ich wykonawcą (trzech *OPUS* z NCN: w latach 2014-2017, 2018-2021 i od 2021; projektu „*Biorem*” z NCBiR, 2018-2020). Dr Wojciech Smulek był już recenzentem blisko 150 (!) publikacji (15 wydanych przez Springer Nature, 41 przez Elsevier i 92 przez MDPI). Obecnie jest promotorem pomocniczym mgr inż. Adama Grzywaczyka pt. „Interakcja środków powierzchniowo czynnych pochodzenia naturalnego z membranami fosfolipidowymi” i mgr inż. Aleksandry Makiej pt. „Wpływ surfaktantów pochodzenia roślinnego i antybiotyków na komórki bakteryjne”, których promotorem jest prof. dr hab. inż. Ewa Kaczorek.

2. Ocena głównego osiągnięcia naukowego

Jako główne osiągnięcie naukowe dla uzyskania stopnia doktora habilitowanego Kandydat przedstawił monotematyczny cykl dziewięciu prac z lat 2020-2023, zatytułowany „**Wpływ wybranych surfaktantów z grupami cukrowymi na biodostępność substancji biologicznie aktywnych**”. Obejmuje on jedną pracę przeglądową, oznaczoną jako **A1** w Autoreferacie (Załącznik nr 2) i osiem prac oryginalnych (**A2-A9**) opublikowanych w renomowanych czasopismach z listy filadelfijskiej o wysokim indeksie wpływu, tj. w *Molecules* (**A1** i **A3**, IF 4,6), *Chemosphere* (**A2**, IF 8,943), *Journal of Molecular Liquids* (**A4**, IF 6,0), *Reviews on Advanced Materials Science* (**A5** i **A6**, IF 5,028), *Food Bioscience* (**A7**, IF 5,2), *Environmental Technology & Innovation* (**A8** i **A9**, IF 7,1-7,758). Sumaryczny IF publikacji (za rok wydania) wynosi 54,068 co odpowiada 930 punktom MEiN. Dotychczas 5 publikacji było już cytowanych w innych publikacjach (liczba cytacji bez autocytacji wg Web of Science wynosi łącznie 23, w tym dziesięciokrotnie pracy A8 i siedmiokrotnie A2 - obu z 2021 roku).

Wszystkie prace są wieloautorskie - w siedmiu dr Wojciech Smulek jest pierwszym autorem, a w ośmiu - autorem korespondencyjnym. Jego wiodący udział w powstaniu wszystkich publikacji znajduje potwierdzenie w oświadczeniach o wkładzie autorskim zawartych w samych artykułach, jak też w dokumentacji dołączonej do wniosku (podpisanych oświadczeniach współautorów - Załącznik nr 5 pt. *Publikacje z oświadczeniami współautorów*). Wkład ten obejmował: koncepcję badań, dokonanie przeglądu literatury, zaplanowanie oraz przeprowadzenie eksperymentów i analiz (m.in. izolacji roślinnych surfaktantów i charakterystyki ich składu/właściwości fizykochemicznych za pomocą m.in. NMR, LC/MS-MS; badań właściwości powierzchniowych surfaktantów i aktywności biologicznej), wykonanie analiz statystycznych, wizualizację, dyskusję wyników, przygotowanie publikacji i ich korektę wg uwag recenzentów.

Ocenę osiągnięcia habilitacyjnego ułatwia dobrze opracowany komentarz – Autoreferat (Załącznik 2), w którym Kandydat wprowadza w tematykę badań, przedstawia hipotezę badawczą i cele prac oraz interpretuje (na tle danych literaturowych) i podsumowuje najważniejsze wyniki osiągnięcia habilitacyjnego. Przesłanką dla podjętych badań jest wciąż słabo poznany wpływ naturalnych (i/lub syntetycznych) surfaktantów z grupami cukrowymi na:

- mikroorganizmy środowiskowe (bakterie i grzyby) oraz
- biodostępność dla komórek różnych związków chemicznych.

W pracy przeglądowej (**A1** pt. *Factors influencing the bioavailability of organic molecules to bacterial cells – A mini-review*) Kandydat wraz ze współautorką (prof. dr hab. inż. Ewą Kaczorek) zwrócili uwagę na potrzebę redefinicji pojęcia „biodostępności” w kontekście środowiskowej biodegradacji ksenobiotyków i zaproponowali następującą: (cyt.) „biodostępność związku chemicznego (*i*) opisuje, w jakim stopniu może on być przyswojony przez żywe komórki oraz (*ii*) jest wynikiem transportu związku chemicznego w bezpośrednie sąsiedztwo komórki (tj. biodostępność na poziomie fizykochemicznym)

oraz transportu związku chemicznego do komórki przez ścianę komórkową i/lub błonę (tj. biodostępność na poziomie komórkowym)". Autor postawił hipotezę, że „surfaktanty z grupami cukrowymi mogą zwiększać biodostępność związków bioaktywnych na poziomie fizykochemicznym, jak i biologicznym". Zagadnienie to jest przedmiotem intensywnych badań ostatnich lat i nabiera szczególnego znaczenia ze względu na rosnącą potrzebę wytwarzania nowych nietoksycznych i biodegradowalnych związków powierzchniowo-czynnych (do których syntezy na drodze chemicznej lub biologicznej mogą być wykorzystane surowce odnawialne) o szerokim spektrum zastosowania, m.in. w przemyśle farmaceutycznym i medycynie, przemyśle kosmetycznym, produkcji żywności czy rolnictwie.

W pięciu pracach oryginalnych (**A2-A5, A9**) przedstawiono wpływ budowy i właściwości powierzchniowych nowych alkiloglukozydów (wytworzonych z pentoz - D-liksozy lub L-ramnozy oraz alkoholi tłuszczowych, C₈-C₁₂, **A2**), roślinnych saponin (**A3-A5**) i ich mieszanin z antybiotykiem (nitrofurantoiną, **A3** i **A4**) oraz kompozytu agar-zeolit cynkowy (wytwarzanego w obecności saponin, **A9**) na ich aktywność antibakteryjną i fungistatyczną. Pozostałe prace dotyczyły oceny możliwości i efektywności zastosowania mieszanin saponin do opracowania nowych emulsyjnych systemów (z olejami roślinnymi) dla dostarczania do komórek niektórych witamin (A, E i D) i żelaza (**A6** i **A7**) oraz wykorzystania saponin do usuwania z gleb zanieczyszczeń metalami ciężkimi, na przykładzie ługowania jonów cynku i miedzi (**A8**).

W pracach dokumentujących związek pomiędzy strukturą surfaktantu a jego wpływem na błony biologiczne i w efekcie aktywność biobójczą surfaktantu, za najważniejsze osiągnięcie uważam:

- odkrycie synergii w antibakteryjnym działaniu antybiotyku (nitrofurantoiny) z triterpenowymi pięciopierścieniowymi naturalnymi saponinami (wyizolowanymi z korzeni mydlnicy lekarskiej *Saponaria officinalis* i owoców drzewa *Sapindus mukorossi*), wynikającej z włączania saponin częścią hydrofobową do błon fosfolipidowych bakterii, co zmienia ich właściwości adsorpcyjne, płynność i zwiększa przepuszczalność dla antybiotyku (**A3**, pt. *Combined effect of nitrofurantoin and plant surfactant on bacteria phospholipid membrane* i **A4**, pt. *Co-interaction of nitrofurantoin and saponins surfactants with biomembrane leads to an increase in antibiotic's antibacterial activity*), którego działanie wewnątrz komórki bakteryjnej wynika z przekształcenia grupy nitrowej do formy wolnorodnikowej i utleniania lipidów błon, zniszczenia białek rybosomalnych i DNA. Choć wykazane tu (po raz pierwszy) wzmacnianie skuteczności biobójczej antybiotyku przez saponiny może mieć duże znaczenie w walce z bakteriami antybiotykoopornymi, to dla takiego ich wykorzystania ważnym będzie przeprowadzenie badań z różnymi antybiotykami, a co być może ważniejsze - z saponinami o bliżej zdefiniowanej budowie (co niewątpliwie jest dużym wyzwaniem analitycznym), biorąc pod uwagę również zagrożenie jakie stwarzają dla

zdrowia/życia człowieka (toksyczność, właściwości hemolityczne). W prezentowanych pracach badano wpływ tylko mieszanin saponin;

- charakterystyka właściwości powierzchniowych nowych niejonowych 8 alkilo-D-liksozydów i alkilo-L-ramnozydów (o 8-12 atomach węgla w łańcuchu alkilowym), które znacznie obniżają napięcie powierzchniowe wody (3-krotnie) i są nietoksyczne wobec Gram-ujemnych bakterii z rodzaju *Pseudomonas* (*P. fluorescens* 17400 i *P. plecoglossicida* IsA) i patogennego grzyba *Candida albicans*, a jednocześnie wysoce toksyczne wobec grzyba *Aspergillus niger*. Takie działanie na mikroorganizmy, jak też wykrycie umiarkowanej toksyczności wobec bakterii *P. putida* MChB tylko glikozydów z łańcuchem alkilowym o nieparzystej liczbie atomów węgla oznacza, że oddziaływanie ze składnikami błon/ścian komórkowych zależy bardziej od budowy aglikonu niż cukrowej reszty glikozydu (A2 pt. *Evaluation of surface active and antimicrobial properties of alkyl D-lyxosides and alkyl L-rhamnosides as green surfactants*). Istotnym osiągnięciem było też wykazanie modulującego wpływu badanych surfaktantów na hydrofobowość komórek bakteryjnych i tworzenie biofilmu, co może mieć istotne znaczenie dla ich wykorzystania w projektowaniu powierzchni o zredukowanym stopniu przylegania patogennych bakterii. Publikacja była już cytowana 7-krotnie.

Wspólnym ważnym wynikiem obu w/w publikacji jest stwierdzenie kluczowego znaczenia struktury i właściwości aglikonowej części badanych surfaktantów (zarówno o strukturze liniowej – jak w badanych tu glikozydach jak i pierścieniowej – w roślinnych saponinach), a nie reszt cukrowych (pojedynczych pentoz lub ugrupowań cukrowych), dla ich modulującego wpływu na zmiany strukturalne i fizykochemiczne właściwości błon biologicznych. Podobne wnioski płyną z najnowszych badań wpływu surfaktantów zawierających cukry, zarówno monosacharydy (m.in. glukozę, galaktozę) jak też dwu- (sacharozę, maltozę, trehalozę) i oligosacharydy na błony lub komórki. Jak dotąd, nie wiadomo jednak czy, a jeśli tak to jakim zakresie struktura ugrupowań cukrowych w saponinach triterpenowych wpływa na ich szerokie spektrum właściwości farmakologicznych (jako środków wykrztuśnych, przeciwgrzybiczych, przeciwwirusowych, przeciwbólowych, przeciwnowotworowych, czy adjuwantów w szczepionkach). Sądzę, że równie ciekawym w przyszłości byłoby określenie wpływu zastąpienia grup cukrowych w alkiloglukozydach ich alkoholowymi pochodnymi – cyklicznymi heksitolami, jak *myo*-inozytol i jego eterowe pochodne metylowe (np. pinitol, ononitol – występujące w roślinach). Obecnie powszechnie stosowane są syntetyczne surfaktanty zawierające jako grupę hydrofilową sorbitan (odwodnioną cząsteczkę sorbitolu – alkoholowej pochodnej glukozy) połączoną wiązaniem estrowym z resztą kwasu tłuszczowego, np. kwasu oleinowego, jak to ma miejsce w oleinianie sorbitanu – bazowym składniku (lipofilowym emulgatorze) w formulacjach kosmetycznych, ale także stabilizatorze w procesach syntezy polimerów syntetycznych.

Z kolejnych czterech prac ocenianego cyklu (A5-A7 i A9) za najważniejsze uważam wykazanie:

- korzystnego wpływu roślinnych ekstraktów z kory mydłodrzewu właściwego (*Quillaja saponaria* Molina) i z korzeni lukrecji gładkiej *Glycyrrhiza glabra*), bogatych w mieszaniny saponin, na wytwarzanie emulsji (z olejkami eterycznymi cynamonowym i goździkowym) o zwiększonej aktywności antyoksydacyjnej i antybakteryjnej (wobec szczepów z rodzaju *Pseudomonas*, **A5**, pt. *Nanoemulsions of essential oils stabilized with saponins exhibiting antibacterial and antioxidative properties*), jak również wytwarzanie emulsji z oleju konopnego i ekstraktu z orzechów *S. mukorossi* o cechach stabilnego nanosystemu dostarczania do komórek witaminy D₃ i żelaza (**A6**, pt. *Hemp seed oil nanoemulsion with Sapindus saponins as a potential carrier for iron supplement and vitamin D*);
- stabilizującego wpływu saponin z *S. mukorossi* na strukturę niewielkich rozmiarów (rzędu 200 nm) kropeł emulsji witaminy E (w postaci octanu tokoferolu) i witaminy A (w postaci palmitynianu retinyli), umożliwiając ich wprowadzanie do agaru i tworzenie wielofazowych hydrożeli (**A7**, pt. *Design of vitamin-loaded emulsions in agar hydrogel matrix dispersed with plant surfactants*);
- przydatności saponin z kory *Q. saponaria* z korzeni lukrecji jako środków spieniających podczas syntezy nowych przyjaznych dla środowiska biomateriałów o podwyższonej aktywności biologicznej, takich jak pianka agarowa z zeolitem cynkowym o znacząco podwyższonej przeciwgrzybiczej aktywności cynku (**A9**, pt. *Agar composites containing zinc zeolite infused with Quillaja saponins exhibit improved structural properties and anti-Candida activity*).

Powyższe właściwości emulgacyjne i spieniające mieszanin saponin (wyodrębnionych ze znanych surowców roślinnych bogatych w saponiny) mogą stanowić przesłankę dla ich wykorzystania w opracowywaniu nowych formułacji nośników leków/kosmetyków znacząco poprawiających biodostępność pożądaných związków aktywnych.

Te właściwości saponin skłoniły Kandydata do zbadania potencjalnej ich przydatności w usuwaniu nieorganicznych zanieczyszczeń środowiska. W pracy **A8** (pt. *Application of natural surfactants for improving the leaching of zinc and copper from different soils*), na przykładzie saponin z *Q. saponaria* w porównaniu z ramnolipidami bakteryjnymi (z *Pseudomonas*) wykazano, że saponiny mogą ułatwiać ługowanie (wymywanie) nadmiaru jonów Cu²⁺ i Zn²⁺ (być może i innych metali ciężkich) z zanieczyszczonej gleby, poprzez zwiększanie stopnia desorpcji tych jonów z kompleksu glebowego. Na efektywność takiego wykorzystania saponin (z różnych gatunków roślin, m.in. z herbaty) w zwiększaniu skuteczności fitoremediacji metali ciężkich (m.in. kadmu, ołowiu) z gleb wskazują coraz liczniejsze doniesienia z ostatnich kilku lat.

Reasumując, wyniki przedstawione w monotematycznym cyklu publikacji mają charakter nowatorski, wnosząc istotny wkład w stan wiedzy z zakresu chemii, chemii materiałowej, biofizyki,

biologii i biotechnologii. Bardzo ważny jest też ich znaczny potencjał aplikacyjny – wskazują na przydatność saponin i innych cukrowych związków powierzchniowo czynnych do wykorzystania w ochronie zdrowia (np. do projektowania powłok antybakteryjnych), medycynie (w terapii antybiotykowej, A2-A4, A9), zastosowaniach farmaceutycznych/kosmetycznych (jako emulgatory i nośniki substancji aktywnych, A5-A7 i A9), a także w rolnictwie (jako środki bakterio- i grzybobójcze, A2-A4, A9) i ochronie środowiska (oczyszczaniu gleb skażonych metalami ciężkimi, A8).

3. Ocena pozostałych osiągnięć naukowych

Z pozostałych osiągnięć naukowych Kandydata, szczególną uwagę zwracam na prace o znacznym potencjale aplikacyjnym, dokumentujące wysoką efektywność różnych gatunków Gram-ujemnych bakterii glebowych w rozkładzie (na drodze metabolicznej) zanieczyszczeń gleb:

- węglowodorami z ropy naftowej (o ok. 50%) przez bakterie *Sphingomonas* sp. i *Pseudomonas alcaligenes* i *Pseudomonas putida* DA1 (Załącznik 3 Wykaz osiągnięć naukowych, pkt. 2.2, publikacje nr 6 i 7);
- olejem kreozotowym - złożoną mieszaniną różnych wielopierścieniowych związków aromatycznych (przez wiele lat szeroko stosowanym jako środek do impregnacji drewnianych podkładów kolejowych oraz słupów telefonicznych i energetycznych) przez bakterie *Sphingomonas maltophilia* i *Paenibacillus ulginis* (Zał. 3, 2.1., pub. 37, 40);
- chlorotoluenem i jego izomerami (powszechnie stosowanymi rozpuszczalnikami i substratami w produkcji pestycydów, barwników i środków dezynfekcyjnych) przez szczepy bakterii *Rahnella aquatilis* DA2, *Raoultella planticola* SA2, *Pseudomonas* sp. MChB (j.w. pub. 47);
- halogenowanymi fenolami - przez *R. planticola* WS2 and *Pseudomonas* sp. OS2 (Zał. 3, 2.2., pub. 8).

4. Opinia o działalności organizacyjnej, popularyzatorskiej i dydaktycznej

Dr W. Smulek pełnił funkcję koordynatora w projekcie „Uczelnia zintegrowana na przyszłość”, realizowanym w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój – POWER (z NCBiR oraz Europejskiego Funduszu Społecznego, 2018-2021). Obecnie (od 2019 r.) jest liderem zadania 6 w projekcie “ORBIS” – Open Research Biopharmaceutical Internships Support, finansowanym ze środków Marie Skłodowska-Curie Actions (w ramach Horizon 2022). Był członkiem/sekretarzem komitetów organizacyjnych krajowych 2 konferencji („PUT Chemicon” 2023, „Chemia - Nauka i Przemysł, 2018) i 3 sympozjów naukowych (Symposium Chemii Bioorganicznej, Organicznej i Biomateriałów „Bio-Org”, 2017, 2019, 2022), a obecnie uczestniczy w organizacji 2 konferencji zaplanowanych na 2024 rok -

Technologii Chemicznej i międzynarodowej „Green Technologies for Sustainable Development”, które odbędą się w Poznaniu.

Działalność popularyzatorska obejmuje autorstwo książki z 2023 roku pt. „Wyprawy do świata biochemii” Wydawnictwa Politechniki Poznańskiej, autorstwo popularnonaukowego bloga <https://chemiawolowku.pl/> i profilu na Facebooku <https://www.facebook.com/chemiawolowku>, gdzie publikowane są teksty przybliżające znaczenie chemii w codziennym życiu oraz promujące pracę naukową a także szereg wykładów i warsztatów dla uczniów szkół średnich i podstawowych.

Dr W. Smutek jest aktywnym nauczycielem akademickim, prowadzącym ćwiczenia laboratoryjne m.in. z *Chemii organicznej* na kierunku Technologia Chemiczna, *Identyfikacji związków organicznych* na kierunku Technologie Ochrony Środowiska, a także autorem wykładów z *Biotechnologii* i *Bioróżnorodności* na kierunku *Bioinformatyka*, wykładów z *Inżynierii procesowej* oraz *Projektu biotechnologicznego* na kierunku Inżynieria Farmaceutyczna.

Podsumowanie i wniosek końcowy

Zarówno główne jak i pozostałe osiągnięcia naukowe Kandydata stanowią znaczący wkład w rozwój nauk chemicznych, spełniając tym samym wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego, a określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Doceniając wysoką wartość poznawczą, nowatorski i aplikacyjny charakter wyników wchodzących w osiągnięcie habilitacyjne, jak też pozostałej działalności organizacyjnej, popularyzatorskiej i dydaktycznej, popieram wniosek o nadanie dr Wojciechowi Smułkowi stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk chemicznych w dyscyplinie chemia.

∠