



Prof. dr hab. inż. Krystyna Prochaska
WYDZIAŁ TECHNOLOGII CHEMICZNEJ
Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej
ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań
tel.: +48 (61) 665 36 01
e-mail: krystyna.prochaska@put.poznan.pl

Poznań, dnia 04 marca 2024 r.

Opinia o osiągnięciach naukowych Pana dr. Marcela Krzana
w związku z ubieganiem się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego
w dziedzinie *nauki ścisłe i przyrodnicze* w dyscyplinie *nauki chemiczne*

Dane osobowe Kandydata

Pan dr Marcel Krzan jest absolwentem Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. W 1998 roku ukończył studia drugiego stopnia na Wydziale Chemii UJ na kierunku Ochrona Środowiska Bezpośrednio po uzyskaniu tytułu zawodowego magistra ochrony środowiska w specjalizacji Chemia Środowiska Habilitant rozpoczął studia doktoranckie w Międzynarodowym Studium Doktoranckim przy Instytucie Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN w Krakowie. W trakcie studiów doktoranckich, jako stypendysta DAAD Niemieckiej Agencji Wymiany Akademickiej, odbył 10-miesięczny staż doktorancki w Max-Planck Institute of Colloids and Interfaces, Golm, Niemcy.

Dyplom doktora nauk chemicznych w zakresie chemii został mu nadany 18 lutego 2004 r. uchwałą Rady Naukowej Instytutu Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN w Krakowie. Promotorem pracy doktorskiej zatytułowanej „*Prędkości lokalne, kształt i rozmiary baniek w roztworach substancji powierzchniowo aktywnych*” był prof. dr hab. Kazimierz Małyś.

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora Pan dr Marcel Krzan został zatrudniony w Instytucie Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN w Krakowie, gdzie najpierw pracował na stanowisku chemika (2004 –2009), następnie jako asystent (2009 –2019), a od 01.04.2019 do chwili obecnej jest zatrudniony na stanowisku adiunkta.

Ocena osiągnięcia naukowego

Pan dr Marcel Krzan jako osiągnięcie naukowe przedstawił cykl 10 spójnych tematycznie artykułów naukowych (w tym 1 rozdział w książce), zatytułowany „*Właściwości pianotwórcze i stabilność pian w układach wieloskładnikowych*”. Omówienie badań oraz uzyskanych wyników przedstawionych w cyklu prac stanowiących podstawę habilitacji, zostało poprzedzone kilkunastostronicowym wstępem teoretycznym, w którym Autor w interesujący sposób przedstawił aktualny stan wiedzy na temat pian i różnorodnych metod ich stabilizacji, a także wyraźnie określił cele swoich wieloletnich badań.

Prace naukowe składające się na recenzowane osiągnięcie habilitacyjne zostały opublikowane w latach 2013-2023, w czasopismach znajdujących się na liście JCR, takich jak: *Langmuir* (1), *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects* (2), *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces* (1), *Molecules* (1), *Polymers* (3), *Physical Review Letters* (1) oraz jako 15-stronicowy współautorski rozdział w książce „*Foam Films and Foams: Fundamentals and Application*” z serii „*Progress in Colloids and Interfacial Science*”.

Wszystkie prace składające się na recenzowane osiągnięcie habilitacyjne są publikacjami wieloautorskimi, co w świetle wielostronnej współpracy Habilitanta z bardzo wieloma zagranicznymi i krajowymi ośrodkami badawczymi jest oczywiste. Oświadczenia złożone przez poszczególnych współautorów nie pozostawiają wątpliwości, że Habilitant był twórcą (4 prace) lub współtwórcą (6 prac) koncepcji wszystkich badań, jak i głównym wykonawcą większości eksperymentów. W przypadku 4 prac dr Marcel Krzan jest zarówno pierwszym autorem, jak i autorem korespondencyjnym. Sumaryczny *Impact Factor* dla prac stanowiących podstawę postępowania habilitacyjnego (dla roku opublikowania) wynosi 37,74, co oznacza, że średnia wartość IF w przeliczeniu na jedną pracę jest równa 3,774. Jeden artykuł z cyklu 10 publikacji stanowiących podstawę habilitacji dr. Marcela Krzana (praca H9) wcześniej został włączony do rozprawy doktorskiej, której Habilitant był opiekunem naukowym.

Problematyka wieloletnich badań prowadzonych przez Habilitanta dotyczy pian otrzymywanych w układach wieloskładnikowych i metod ich stabilizacji. Nadrzędnym celem naukowym działań badawczych dr. Marcela Krzana było ustalenie wpływu poszczególnych komponentów budujących frakcję pianową na stabilność i właściwości reologiczne piany oraz szczegółowa analiza wzajemnych interakcji pomiędzy poszczególnymi składnikami (surfaktantami /biosurfaktantami, mikro- i nanocząstkami stałymi, dodatkami odpowiedzialnymi za modyfikację parametrów biosurfaktantów lub cząstek, lub też dodatkami wprowadzającymi do układu nowe, dodatkowe funkcje i zastosowania, np. bakteriostatyczne) w trakcie adsorpcji, procesów spieniania oraz w czasie dekompozycji (starzenia się) ciekłych pian.

W pracy **H1** porównano właściwości pianotwórcze białka BSA (surowicza albumina wołowa) z klasycznym syntetycznym surfaktantem anionowym n-dodecylosiarczanem sodu (SDS). Habilitant wykazał, że proteina BSA umożliwia wytworzenie stabilnej piany, jednak zdecydowanie mniej jednorodnej w porównaniu z pianą utworzoną w roztworze SDS. Ponadto stwierdził, że piana otrzymana na bazie proteiny BSA stabilizowana jest wielokrotnie grubszym filmem powierzchniowym co skutkuje mniejszym tempem wyciekania cieczy z frakcji pianowej.

Praca **H2** dotyczy badań właściwości pianotwórczych roztworów zawierających dwa biozwiązki charakteryzujące się zbliżonymi właściwościami bakteriostatycznymi, tj. saponinę (ekstrakt z kory *Quillaja saponaria*) i chitozan. W przypadku roztworów saponiny Autor obserwował długookresową stabilność wytworzonych pian (wzrastającą wraz ze wzrostem stężenia biosurfaktantu), co tłumaczył wysoką aktywnością powierzchniową badanej saponiny, a także bardzo dużą lepko-sprężystością dylatacyjną warstw adsorpcyjnych wytwarzanych przez zastosowany biosurfaktant.

Kolejna praca **H3** w cyklu publikacji składających się na osiągnięcie naukowe Habilitanta również dotyczy interakcji w układzie saponina – chitozan, a dokładniej wpływu tych oddziaływań na aktywność powierzchniową roztworów, ich właściwości reologiczne oraz na stabilność uzyskiwanych pian. Analiza widm SFG IR oraz pomiary potencjału zeta, a także badania aktywności i dylatacyjnej elastyczności powierzchniowej pozwoliły Habilitantowi stwierdzić, że pomimo braku aktywności powierzchniowej chitozanu, w badanych układach dowodzi do tworzenia trwałych kompleksów/agregatów saponinowo–chitozanowych, zdolnych do obniżania napięcia powierzchniowego na granicy faz powietrze/woda. W pracy wykazano, że aktywność powierzchniowa mieszanin saponinowo–chitozanowych zależy od stężenia chitozanu, natomiast elastyczność powierzchni analizowanych układów zmienia się wraz ze stosunkiem wagowym saponiny i chitozanu.

W pracy **H4** Habilitant przedstawił wyniki badań właściwości powierzchniowych i pianotwórczych roztworów zawierających pektynę, saponiny oraz mieszaniny polisacharydu i biosurfaktantu o różnym stosunku wagowym. Wykazał, że można wytworzyć stabilne cienkie filmy pianowe w układzie saponina – pektyna pomimo, że badany polisacharyd nie wykazuje aktywności powierzchniowej. Jednakże dodatek pektyny do roztworu saponiny obniża

dynamiczne i równowagowe napięcie powierzchniowe roztworu, co oznacza, że również w tym układzie dochodzi do interakcji pomiędzy biosurfaktantem (saponiną) i polisacharydem (pektyną). Uzyskane wyniki eksperymentalne pozwoliły Autorowi sformułować hipotezę, że interakcje synergistyczne pomiędzy saponiną i pektyną są związane głównie z reorganizacją podpowierzchni międzyfazowej powietrze/roztwór.

Bardzo ciekawego układu dotyczy praca **H5**, której przedmiotem były piany utworzone w obecności interaktywnego biosurfaktantu sulfonianu spiropiranu, zmieniającego swoją strukturę, właściwości powierzchniowe i cytotoksyczne pod wpływem bodźców zewnętrznych i wewnętrznych, takich jak światło lub pH. Obok badań adsorpcji/desorpcji fotoaktywnych surfaktantów Autor analizował zmiany napięcia powierzchniowego i dylatacyjnej reologii powierzchniowej roztworów wykorzystując tensjometrię oscylującej kropli. Z kolei spektroskopia nieliniowa SFG IR posłużyła Habilitantowi do charakterystyki równowagowej warstwy powierzchniowej. W pracy wykazano, że na podstawie roztworów interaktywnych surfaktantów można wytworzyć interaktywne frakcje pianowe reagujące na bodźce świetlne o dokładnie zadanym czasie trwania.

Przedmiotem badań przedstawionych w publikacji **H6** było ustalenie wpływu stężenia i rodzaju dodanych elektrolitów nieorganicznych na lokalne i końcowe prędkości pęcherzyków w roztworach surfaktantów anionowych (n-heksadecylosiarczanu sodu (SHS)) i kationowych (bromku n-cetylotrimetyloamoniowego (CTAB)) w stężeniach poniżej $3 \cdot 10^{-6} \text{ M}$. Habilitant wykazał, że lokalna prędkość pęcherzyków (większa dla jonów bardziej „hydrofobowych”) zależy od stężenia danego elektrolitu, przy czym obserwowane zmiany przebiegają zgodnie z serią aktywności jonów Hofmeistera.

Praca **H7** jest pracą przeglądową i opisuje wpływ mikro- i nanocząstek (o różnych rozmiarach, kształtach i ładunkach) na procesy wypieniania oraz stabilność i właściwości reologiczne tworzonych pian. Autorzy opracowania rozważyli efekty synergiczne występujące pomiędzy różnymi komponentami spienianych zawiesin. Ponadto w pracy opisano wpływ hydrofobowości cząstek oraz możliwe do uzyskania w zawiesinach zmiany oryginalnej hydrofobowości nanoobjektów. Wykazano, że reguły opisujące ewolucję zwykłych pian ciekłych (bez cząstek) nie mogą być bezpośrednio stosowane w odniesieniu do pian stabilizowanych cząstkami stałymi.

Badaniom nad wpływem wielkości nanocząstek na procesy adsorpcji i wypieniania oraz stabilność pian poświęcona została kolejna praca **H8** włączona do monotematycznego cyklu publikacji wchodzących w skład ocenianego osiągnięcia naukowego. Habilitant przeprowadził badania nad układem zawierającym syntetyczny biosurfaktant, arginian etylowo-lauroilowy, chitozan oraz modelowe nanocząstki amorficznej krzemionki. Wykazał, że możliwe jest uzyskanie odpowiedniej hydrofobizacji i agregacji cząstek krzemionki przy użyciu śladowych stężeń związków biodegradowalnych, takich jak biopolimer, polikation chitozan i kationowy surfaktant LAE. Wyniki reologii dylatacyjnej potwierdziły hipotezę, że spontaniczna agregacja cząstek pod wpływem chitozanu zmniejsza ich powierzchnię właściwą, co sprawia, że surfaktant LAE jest bardziej skuteczny w hydrofobizacji cząstek. Habilitant udowodnił, że synergiczne oddziaływanie chitozanu i argininianu etylowo-lauroilowego z nanocząstkami krzemionki pozwala na uzyskanie stabilnej i odpornej mechanicznie piany przy stężeniach surfaktantu LAE kilkanaście razy mniejszych od jego krytycznego stężenia micelnego.

Praca **H9** dotyczy badań nad wpływem właściwości powierzchniowych nanokryształów celulozy na stabilność pian wytwarzanych w roztworach argininianu etylowo-lauroilowego LAE. Jako nanocząstek użyto hydrofilowych, ujemnie naładowanych nanokryształów celulozy, posiadających wbudowane kwasowe (karboksylowe (cCNC) oraz siarczanowe (sCNC)) grupy powierzchniowe. Analizowano wpływ rodzaju grupy funkcyjnej w nanocząstkach CNC na procesy adsorpcji oraz zdolności pianotwórcze i stabilność wytworzonych pian. Pokazano, że układy zawierające mieszaniny LAE i CNC wykazują podwyższone właściwości pienienia w

efekcie tworzenia się kompleksów o zwiększonej aktywności powierzchniowej w porównaniu z czystymi środkami powierzchniowo czynnymi. Jednakże stwierdzono, że istnieje optymalne stężenie LAE dla uzyskania stabilnej piany, bowiem przy zbyt wysokich stężeniach LAE powstające agregaty LAE-CNC mogą wykazywać właściwości przeciwpienne.

Ostatnia praca **H10** w monotematycznym cyklu publikacji wchodzących w skład ocenianego osiągnięcia naukowego dotyczy badań nad wpływem dodatku mikrocząstek stałych (płytki talku, kulki szklane lub węglowe o różnej średniej średnicy i gęstości) na właściwości reologiczne frakcji pianowej. Obserwacje wideomikroskopowe dowiodły, że efektem obecności cząstek stałych było wstrzymanie drenażu, koalescencji i dyfuzji gazowej nawet na kilka godzin. W przypadku wszystkich badanych pian dotowanych mikrocząstkami obserwowano głównie zachowanie sprężyste, przy czym wzrostowi stężenia cząstek stałych towarzyszył gwałtowny wzrost modułu elastyczności oraz wyraźny wzrost modułu strat. Ostatecznie wykazano, że piany stabilizowane mikrocząstkami posiadają próg plastyczności, czyli pod wpływem odpowiedniego naprężenia przestają zachowywać się jak ciała stałe, a zaczynają płynąć jak ciecze. Ponadto stwierdzono, że piana zawierająca cząstki stałe zachowuje się jak materiał super sprężysty, o znacznie większej stabilności niż analogiczna piana nie zawierająca mikrocząstek.

Nawet ta pobieżna analiza cyklu publikacji składających się na osiągnięcie habilitacyjne dr. Marcela Krzana pokazuje, że Habilitant realizując założone cele przeprowadził szereg kompleksowych badań dla układów pianowych, od procesów adsorpcji, przez właściwości filmu powierzchniowego i cienkiego filmu pianowego, aż po makroskopowe właściwości frakcji pianowej (mechaniczne, reologiczne i fizykochemiczne). W efekcie zastosowania wielu komplementarnych metod eksperymentalnych (np. tensjometria, powierzchniowa reologia dylatacyjna, badania dynamicznej warstwy adsorpcyjnej (DAL), spektroskopia nieliniowa (SFG IR), metoda analizy grubości cienkiego filmu ciekłego (TLF), pomiary wielkości cząstek techniką rozpraszania światła (DLS), mikroskopia konfokalna) i teoretycznych (obliczenia kwantowo-mechaniczne DFT, model oddziaływań sprężystych dla ośrodków super elastycznych) dr Marcel Krzan uzyskał szereg oryginalnych wyników, które wnoszą istotny wkład do opisu procesów zachodzących w czasie wypieniania oraz starzenia się pian otrzymywanych w układach mieszanin wieloskładnikowych, zawierających biosurfaktanty, biopolimery oraz nano- i mikrocząstki stałe.

Za najistotniejsze osiągnięcia badawcze Habilitanta, stanowiące znaczący wkład poznawczy w dyscyplinie *nauki chemiczne*, w szczególności w zakresie fizykochemii pian i filmów pianowych, należy uznać:

- Udowodnienie na przykładzie saponiny, że za pomocą odpowiednich dodatków możliwa jest modyfikacja właściwości biosurfaktantu, prowadząca do wytworzenia stabilnych cienkich filmów pianowych i pian w roztworach o stężeniu wielokrotnie niższym niż krytyczne stężenie micelizacji danego związku powierzchniowo czynnego.
- Wskazanie, że bakteriostatyczne związki jak chitozan oraz pektyna mogą z powodzeniem pełnić funkcję modyfikatora frakcji pianowej, co może mieć korzystne znaczenie aplikacyjne w takich obszarach, jak medycyna, kosmetologia oraz technologia żywności.
- Pokazanie, że kształt i rozmiar cząstek stałych dodanych do piany są równie krytyczne dla jej parametrów (w szczególności dla stabilności i właściwości reologicznych piany), jak ich naturalna hydrofobowość (lub jej brak) oraz, że cząstki hydrofilowe, potraktowane odpowiednimi dodatkami w roztworze, można łatwo przeprowadzić w stan częściowej hydrofobowości, co umożliwia wprowadzenie ich do frakcji piany jako stabilizatory.
- Wykazanie, że zarówno czas życia piany, jak i inne jej parametry mogą być sterowane zewnątrz w układach z interaktywnym biosurfaktantem, którego właściwości powierzchniowe i cytotoksyczne można sterować za pomocą bodźców zewnętrznych lub wewnętrznych.

Podsumowując, z całym przekonaniem stwierdzam, że cykl prac zatytułowany „*Właściwości pianotwórcze i stabilność pian w układach wieloskładnikowych*”, stanowiących podstawę habilitacji dr. Marcela Krzana, cechuje wysoki poziom naukowy i stanowi istotny wkład w rozwój reprezentowanej dyscypliny. Wielowątkowe i spójne badania Habilitanta mają nowatorski charakter i z pewnością przyczyniły się do pogłębienia wiedzy na temat tworzenia i stabilizacji wieloskładnikowych układów pianowych. Rozprawa habilitacyjna Pana dr. Marcela Krzana bez wątpienia spełnia główny warunek ustawowy sformułowany w art. 219 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2023.poz. 742.)

Całkowity dorobek naukowy

Opublikowany i podlegający ocenie dorobek naukowy dr. Marcela Krzana jest bardzo obszerny i obejmuje: 44 publikacje (w tym 39 prac opublikowanych w renomowanych czasopiśmiech znajdujących się w bazie *Journal Citation Reports*), jedną monografię naukową, a także referaty oraz postery przedstawione na kilkudziesięciu konferencjach międzynarodowych i krajowych oraz na seminariach naukowych. Prace publikowane przez Habilitanta po obronie doktoratu, tj. w latach 2004-2023 dotyczą, obok problematyki pian, również innych układów dyspersyjnych (emulsje, hydrożele) o różnych właściwościach aplikacyjnych.

Sumaryczna wartość współczynników oddziaływania IF dla 57 artykułów (w tym 13 publikacji wydanych przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora), spośród których 52 prace zostały opublikowane w dobrych i bardzo dobrych czasopiśmiech znajdujących się w bazie *JCR*, wynosi 197,012. Według bazy Web of Science (WoS) prace te do 12.02.2024 były cytowane 1128 razy, z czego 800 stanowią cytowania niezależne. Indeks Hirscha dla omawianych prac wg bazy WoS równy jest 18.

Badania stanowiące tematykę większości opublikowanych artykułów naukowych dr Marcel Krzan zrealizował we współpracy z wieloma zagranicznymi ośrodkami naukowymi, co dowodzi, że Habilitant swą aktywność naukową realizował w więcej niż jednej zagranicznej instytucji naukowej.

Pan dr Marcel Krzan w latach 2009-2023 odbył 29 krótkoterminowych wizyt badawczych w 11 różnych grupach naukowych, w tym, w Bułgarii, Francji, Niemczech, Belgii, Włoszech i Czechach. Należy również podkreślić, że Habilitant po uzyskaniu stopnia naukowego doktora odbył 8 długoterminowych staży naukowych, z czego 6 w zagranicznych jednostkach badawczych (2x Max-Planck Institute of Colloids and Interfaces, Golm, Niemcy; Centrum Badań Jądrowych Saclay, Francja; Department of Physics, University of Liege, Belgia; 2x University of Paris-Est Marne-la-Vallée, Francja) oraz 2 staże w ośrodkach krajowych.

O rozpoznawalności Pana dr. Marcela Krzana w międzynarodowym środowisku naukowym najlepiej świadczą zaproszenia do recenzowania artykułów naukowych wielokrotnie kierowane do Habilitanta przez edytorów renomowanych periodyków naukowych, wydawanych przez takie wydawnictwa, jak: Elsevier, ACS, RSC, Wiley, Springer, MDPI, Frontiers, i in.

Charakteryzując pozycję Habilitanta w międzynarodowym środowisku naukowym należy również wspomnieć o 16 wykładach, które w latach 2007-2017 dr Marcel Krzan wygłosił na zaproszenie 11 różnych zagranicznych jednostek naukowych lub badawczych, takich jak: Sofia University, Bułgaria; Muenster University, Niemcy; Technische Universität Darmstadt, Niemcy; Institute Charles Sadron, CNRS, Strasbourg, Francja; Bulgarian Academy of Sciences, Sofia; Technische Universität Hamburg-Harburg, Niemcy; Laboratoire de Physique des Solides, Université Paris Sud., Francja; Czech Academy of Science; Bulgarian Academy of Sciences, Sofia; Max-Planck Institute for Colloids and Surface Chemistry, Golm/Potsdam, Niemcy; University of Liege, Belgia.

Działalność naukowa Pana dr. Marcela Krzana była wielokrotnie nagradzana. Habilitant 5-krotnie uzyskał nagrodę naukową Instytutu Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego

Habera PAN oraz 2-krotnie (2005 i 2019) był laureatem nagrody naukowej Instytutu Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN, za najlepszą publikację.

Działalność dydaktyczna i organizacyjna

Pomimo, że Pan dr Marcel Krzan na żadnym etapie dotychczasowej kariery zawodowej nie był zatrudniony w charakterze pracownika dydaktycznego, nie oznacza, że nie angażował się w działalność dydaktyczną. Habilitant kilkakrotnie pełnił funkcję opiekuna stażystów i studentów z różnych ośrodków naukowych, tak zagranicznych (Institute of Condensed Matter Chemistry and Technologies for Energy CNR, Genua, Włochy, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Germany, Max-Planck Institute for Colloids and Surface Chemistry MPI CSC, Golm/Potsdam, Germany), jak i krajowych (Uniwersytet Jagielloński, Politechnika Krakowska, Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Technologii Żywności Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie). Dwukrotnie pełnił funkcję promotora pomocniczego w przewodach doktorskich, doktoratu realizowanego w IKiFP PAN oraz pracy doktorskiej wykonanej w Research Institute of Food Science and Technology (RIFST), w Iranie. Recenzował jedną rozprawę doktorską wykonaną na Technical University of Denmark.

Jak wynika z dokumentacji przygotowanej przez dr. Marcela Krzana, jak dotąd, Habilitant kierował siedmioma projektami badawczymi (3 granty OPUS finansowane przez NCN (w tym jeden aktualnie realizowany) oraz 4 projekty bilateralne), natomiast w kolejnych 9 grantach uczestniczył jako wykonawca.

Działalność organizacyjna Pana dr. Marcela Krzana dotyczy aktywności w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych oraz międzynarodowych. W opiniowanym okresie Habilitant przewodniczył komitetowi organizacyjnemu konferencji międzynarodowej *EuFoam 2022* (Kraków) oraz 7-krotnie był członkiem komitetu organizacyjnego konferencji naukowych zarówno międzynarodowych (2), jak i ogólnopolskich (5). Ponadto Habilitant jest członkiem komitetu naukowego tegorocznej konferencji *EuFoam 2024*, która odbędzie się Dreźnie w dniach 30.06-04.07.2024.

Pan dr Marcel Krzan dwukrotnie pełnił funkcję redaktora gościnnego w czasopiśmie *Materials*, a od 2022 r. jest członkiem Komitetu Redakcyjnego czasopisma *Fronties of Soft Matter*. Ponadto Habilitant wielokrotnie uczestniczył w pracach zespołów oceniających wnioski o finansowanie badań będąc ekspertem/recenzentem projektów NCN oraz NAWA.

Wniosek końcowy

Stwierdzam w podsumowaniu, że wyodrębniony cykl 10 prac pt. „*Właściwości pianotwórcze i stabilność pian w układach wieloskładnikowych*” stanowiących podstawę habilitacji Pana dr. Marcela Krzana, jak również całokształt dorobku naukowego Kandydata wraz z aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej zagranicznej instytucji naukowej, spełniają wszystkie wymagania formalne stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego, wynikające z Ustawy (art. 219 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2023.poz. 742.)). Mając powyższe na uwadze wnioskuję do Rady Doskonałości Naukowej Instytutu Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk w Krakowie o dopuszczenie Pana dr Marcela Krzana do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania Mu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie *nauki ścisłe i przyrodnicze w dyscyplinie nauki chemiczne*.