

Prof. dr hab. Renata Jachowicz

Emerytowany Profesor UJCM

Recenzja

osiągnięcia w postępowaniu awansowym o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinie **nauki farmaceutyczne**

Pana dr n. farm. Łukasza Pałkowskiego na podstawie osiągnięć naukowych, dydaktycznych i organizacyjnych, w tym cyklu prac pt. „**Zastosowanie innowacyjnych metod odkrywania wiedzy w wybranych obszarach nauk farmaceutycznych**”

Recenzja została przygotowana w związku z powołaniem do komisji habilitacyjnej przez Radę Dyscypliny Nauki Farmaceutyczne Collegium Medicum w Bydgoszczy UMK, w dniu 9 grudnia 2025 r. Opinię recenzenta komisji habilitacyjnej sporządziłam na podstawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego zgodnie z ustawą o stopniach i tytułach naukowych oraz o stopniach i tytułach w zakresie sztuki (art.219 ust.1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jedn. Dz.U. z 2024 r. poz. 1571 ze zm.) oraz przesłanej dokumentacji z przedmiotowego postępowania awansowego Pana dr n. farm. Łukasza Pałkowskiego. Zgodnie z ustawą stopień doktora habilitowanego nadaje się Kandydatowi, który posiada: (1) stopień doktora, (2) posiada w dorobku osiągnięcie naukowe, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, (3) wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej.

Ad.1

Spełnienie pierwszej przesłanki ww. ustawy stanowi dokument w postaci kopii dyplomu doktorskiego zamieszczony w załączniku 2. Stopień doktora nauk farmaceutycznych został nadany Habilitantowi w Collegium Medicum w Bydgoszczy Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, na Wydziale Farmaceutycznym w 2015 r. na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „*Analiza zależności struktura, właściwości powierzchniowe i aktywność przeciwdrobnoustrojowa chlorków bis-imidazoliowych*”, której promotorem był prof. dr hab. Jerzy Krysiński.

Informacje ogólne o przebiegu rozwoju naukowego i pracy zawodowej

Dr. Łukasz Pałkowski jest absolwentem Wydziału Farmaceutycznego Akademii Medycznej w Gdańsku. Studia ukończył w 2006 roku. Promotorem pracy magisterskiej pt. „Ocena właściwości fizykochemicznych bioadhezyjnych polimerów liofilizowanych i mikropoletek powlekanych” była Pani prof. dr hab. Małgorzata Sznitowska. Bezpośrednio po ukończeniu studiów został zatrudniony na stanowisku asystenta w Katedrze Technologii Postaci Leku Wydziału Farmaceutycznego Collegium Medicum w Bydgoszczy Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, a od roku 2015 na stanowisku

adiunkta badawczo-dydaktycznego. Od 2023 r. pełni funkcję p.o. Kierownika Katedry Technologii Postaci Leku.

Ad.2

Ogólna charakterystyka dorobku naukowego

Z analizy dokumentów przygotowanych przez Habilitanta oraz analizy bibliometrycznej Biblioteki Medycznej UMK Collegium Medicum w Bydgoszczy wynika, że dr Łukasz Pałkowski jest współautorem 22 prac, z uwzględnieniem publikacji tworzących osiągnięcie naukowe, w tym 19 oryginalnych pełnotekstowych publikacji naukowych z listy filadelfijskiej, 3 publikacji spoza listy filadelfijskiej oraz 1 patentu, a także 9 streszczeń komunikatów przedstawianych podczas konferencji naukowych, w tym trzech prezentacji ustnych. (Na marginesie, w Wykazie publikacji przekazanych przez Bibliotekę niezbyt jasne były dane dotyczące pozycji „inne”, w niektórych przypadkach brak danych dotyczących nazwy i miejsca konferencji). W ujęciu parametrycznym, skumulowany współczynnik oddziaływania *IF* wynosi 56,977, sumaryczna punktacja KBN/MEiN/MNiSzW 1445. Według bazy *Web of Science Core Collection*, całkowita liczba cytowań publikacji Habilitanta (bez autocytowań) wynosi 111, wartość liczbowa indeksu Hirscha równa jest 7 (stan na dzień 17 września 2025 r.). Analiza dorobku naukowego wskazuje na trzy zasadnicze kierunki badań, tj. sporządzanie oraz ocena jakości postaci leku w formie czopków, oleożeli i kropli do oczu, opracowywanych w początkowej fazie rozwoju naukowego, analiza właściwości oraz aktywności przeciwdrobnoustrojowej pochodnych bis-imidazoliowych, zastosowanie metod sztucznej inteligencji do generowania reguł decyzyjnych w procesach wytwarzania produktów leczniczych.

Opinia o osiągnięciu naukowym

Od wprowadzenia w 2002 r. nowej interpretacji GMP ukierunkowanej na identyfikację elementów w systemie wytwarzania o istotnym wpływie na jakość produktu leczniczego, rozwijane są nowe narzędzia w zakresie projektowania leków, metod kontroli ich jakości, a także sposobu gromadzenia danych i ich archiwizacji. Technologia Analizy Procesu (PAT) uwzględnia więc przede wszystkim wyodrębnienie zmiennych krytycznych w odniesieniu do jakości leku, by uzyskać produkt o pożądanym właściwościach. Liczba czynników mających wpływ na jakość produktu leczniczego wynika m.in. ze złożoności systemu produkcyjnego. Z tego względu identyfikacja zmiennych o charakterze krytycznym m.in. w obszarze właściwości surowców, parametrów procesów technologicznych, budowy urządzeń sprzyjać ma przeciwdziałaniu niekorzystnym zjawiskom. W szybko dokonującym się postępie technologicznym istotną rolę odgrywają nowoczesne narzędzia obliczeniowe, pomocne w zdefiniowaniu cech jakościowych i stosunków ilościowych składników formulacji, wyboru urządzeń i parametrów procesów technologicznych oraz optymalizacji ich przebiegu. Przedłożone mi do recenzji osiągnięcie naukowe w ww. postępowaniu awansowym jest zbieżne z aktualną problematyką technologii farmaceutycznej w zakresie stosowania metod sztucznej

inteligencji do analizy danych procesów technologicznych w celu projektowania zarówno substancji leczniczej, jak i postaci leku.

Artykuł 219 ust.1 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce wymienia w **pkt. 2b** możliwość przedstawienia osiągnięć naukowych jako „cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych...”. Podstawę wniosku habilitacyjnego stanowi wskazane przez dr Łukasza Pałkowskiego osiągnięcie naukowe zatytułowane „Zastosowanie innowacyjnych metod odkrywania wiedzy w wybranych obszarach nauk farmaceutycznych” jako cykl pięciu oryginalnych publikacji naukowych (H-1. – H-5.). zawierających wyniki kilkuletnich badań naukowych. Artykuły zostały opublikowane w latach 2018-2024, w recenzowanych czasopismach z listy filadelfijskiej znajdujących się w bazie Web of Science, o łącznym współczynniku oddziaływania *IF* – 21,061, liczba punktów MNiSzW – 515. Badania te miały charakter interdyscyplinarny. Analiza dokumentacji wskazuje na wiodącą rolę Pana dr Łukasz Pełkowskiego w ich realizacji w zakresie opracowania koncepcji, proponowania metodyki badań, ich realizacji, interpretacji uzyskanych wyników, przygotowania materiału do publikacji. Jest pierwszym autorem i autorem korespondencyjnym czterech publikacji (H1, H3-H5) oraz drugim autorem w jednej publikacji (H-2). Wkład merytoryczny współautorów ww. publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe przedstawiono w formie oświadczeń zawartych w załączniku nr 7. Należy zaznaczyć, że pełnienie przez Habilitanta funkcji autora korespondencyjnego stanowi wartość dodaną w ogólnej ocenie jako przyszłego samodzielnego pracownika naukowego.

Habilitant w swoich badaniach skoncentrował się na sprawdzeniu skuteczności informatycznych narzędzi stosując zmodyfikowaną metodę zbiorów przybliżonych opartych na relacji dominacji (*Dominance-based Rough Set Approach* - DRSA). Metoda ta została zastosowana z uwagi na możliwość: analizy czasem bardzo złożonych lub niespójnych danych, zarówno o charakterze jakościowym i ilościowym, a także generowania reguł decyzyjnych, co pozwala na identyfikację właściwych zależności przydatnych w procesie projektowania. Walidacja krzyżowa oraz porównywanie wyników klasyfikacji metodą *Random Forest* i regresją logistyczną były podstawą oceny skuteczności predykcyjnej metody. Wskazany przez Habilitanta cel badań dotyczący zarówno poszukiwania struktury substancji z grupy kationowych związków powierzchniowo czynnych o najlepszym działaniu przeciwdrobnoustrojowym, jak również próby optymalizacji procesów technologicznych podczas sporządzania postaci leku poprzez analizę DRSA, jest interesujący. Należy podkreślić różnorodny charakter obu kierunków badań. Ich realizacja stała się możliwa dzięki nawiązanej wieloletniej współpracy z Zakładem Inteligentnych Systemów Wspomagania Decyzji w Instytucie Informatyki Politechniki Poznańskiej. Habilitant korzystał z oprogramowania jMAF (*Rough Set Data Analysis Framework*), bazującego na bibliotece java Rough Set), a opracowanego przez zespół pracowników ww. Zakładu.

W części wstępnej Autoreferatu (pkt.4.3.1.), Habilitant dokonał charakterystyki metody zbiorów przybliżonych opartych na relacji dominacji, której współtwórcą jest prof. dr hab. Roman Słowiński z Politechniki Poznańskiej. Jako uzasadnienie zastosowania tej metody zostały scharakteryzowane jej zalety w kontekście analizy procesów technologicznych podczas wytwarzania produktu leczniczego. Przedstawiona została również charakterystyka analizy DRSA. Można uznać, że metoda ta stanowi tzw. „wspólny mianownik” dla pięciu publikacji zgłoszonych jako osiągnięcie naukowe.

Trzy pierwsze z omówionych publikacji, oznaczonych jako **H-1**, **H-2** i **H-3** dotyczą optymalizacji procesów technologicznych stosowanych do sporządzania postaci leku. Przedmiotem zainteresowania Habilitanta były trzy rodzaje formulacji, tj.: peletki, tabletki uzyskane przez prasowanie peletek oraz dopochwowe postacie leku (tabletki, globulki). Jak wspomniałam wcześniej, badania te mają charakter interdyscyplinarny. Dane doświadczalne pozyskał Habilitant dzięki współpracy z zespołami Uniwersytetu w Dusseldorfie, Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego oraz Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu im. Piastów Śląskich.

Zbiór danych dotyczący optymalizacji procesów technologicznych do sporządzenia pałek (publikacja „*Optymizator of pelles pelles process using rough set theory*” – **H-1**) był bardzo obszerny, gdyż uwzględniał 227 formulacji, z których każda była opisana przez zbiór atrybutów warunkowych i atrybut decyzyjny, tj. współczynnik kształtu (AR). Szeroki był wachlarz poszukiwania zależności między właściwościami substancji leczniczych (8 rodzajów), substancji pomocniczych (9 rodzajów), parametrami procesów ekstruzji i sferonizacji a optymalnym kształtem peletek o wartości $AR < 1,1$. Analiza DRSA formulacji peletek, z których każda zawierała inną substancję leczniczą wykazała wpływ ich rozpuszczalności jak i wartości $\log P$ odpowiednio na procesy ekstruzji i sferonizacji. Udowodniono, że spośród substancji pomocniczych obecność MCC, Genugel, laktozy oraz ich ilość w składzie formulacji ma wpływ na ich klasyfikację. Wygenerowane reguły decyzyjne na podstawie dominacji cech dały podstawę do określenia składu zestawu substancji pomocniczych, które mogą sprzyjać lub utrudniać pięcioetapowy proces peletyzacji. Generowano reguły decyzyjne charakteryzowane przez ich siłę i miarę confirmacji s , co dało podstawę rankingu atrybutów warunkowych. Wyższa wartość miary confirmacji s atrybutu miała większy wpływ na właściwą ich klasyfikację. Wygenerowane zestawy reguł decyzyjnych dla klasy I i II wskazują odpowiednio na cechy, które gwarantują optymalną jakość peletek pod względem kształtu lub ich niewłaściwą jakość, co uznaje za niezwykle przydatną ocenę w optymalizacji procesów sporządzania ww. formulacji. Wzięto pod uwagę cechy urządzeń, tj. ekstrudera i sferonizatora oraz parametry procesów technologicznych prowadzonych przy ich użyciu, a także w finalnym etapie temperaturę suszenia oraz stratę masy po suszeniu. Analiza DRSA wykazała, że liczba otworów w matrycy ekstrudera wywiera istotny wpływ na jakość peletek. Najsilniejsze reguły wykazały m.in., że liczba co najmniej 23 otworów w matrycy jest odpowiednia, by w przypadku substancji leczniczych o wartości $\log P < 0,5$ i obecności skrobi uzyskać optymalny kształt peletek, jeżeli strata masy po suszeniu przyjmuje wartość $> 70,9$. Ten parametr w

znacznym stopniu zależny jest od właściwości substancji pomocniczych, gdyż na kształt peletek wpływa również zawartość wody w masie do sferonizacji. Różnice w jej ilości mogą być znaczne, na co wskazują np. dwukrotnie mniejsze wartości straty masy po suszeniu w przypadku użycia karagenu w odniesieniu do MCC. W zastosowanej przez Habilitanta analizie DRSA z techniką VC-bagging, dokładność klasyfikacji obu klas była wysoka, odpowiednio 84,6% i 81,1%.

W kolejnej publikacji „*Application of Dominance-Based Rough Set Approach for optimization of Pellets Tableting Process*” (H-2) przedmiotem zainteresowania Habilitanta było zastosowanie analizy DRSA do sformułowania zależności między atrybutami warunkowymi a jakością tabletek otrzymanych w wyniku kompresji peletek zawierających chlorowoderek werapamilu. Za atrybut decyzyjny przyjęto współczynnik podobieństwa f_2 .

Z technologicznego punktu widzenia istotne były parametry procesu kompresji zależne od rodzaju stosowanego urządzenia, by struktura peletek została zachowana w matrycy tabletek, co gwarantowałoby uzyskanie porównywalnych profili uwalniania chlorowodorku werapamilu z tabletek i formy wielokompartimentowej peletek o tej samej zawartości substancji leczniczej. Habilitant, do zbioru atrybutów warunkowych, słusznie zaliczył również rodzaj substancji pomocniczych stanowiących masę tabletkową oraz rodzaj polimeru zastosowanego do powlekania peletek. Dane informacyjne dotyczyły 180 formułacji. W analizie DRSA uwzględniono, w oparciu o wartości współczynnika podobieństwa ($f_2 > 50$ i $f_2 < 50$), dwie klasy. Spośród najsilniejszych wygenerowanych reguł, do klasy 1 zaliczono: Avicel 102 jako substancję pomocniczą w składzie masy tabletkowej, Eudragit NE jako otoczkę polimerową peletek, wartość siły kompresji powyżej 6 kN oraz twardość tabletek powyżej 42,4 N. Wymienione atrybuty charakteryzowały się wysokimi wartościami miary konfirmacji s . Wartości średniej dokładności klasyfikacji (82,74%) oraz średniej precyzji (82,75%) wskazują na skuteczność zastosowanej metody DRSA. Dla technologa cenne są również reguły dla klasy 2, wskazujące czynniki, których oddziaływanie są niekorzystne dla założonego profilu uwalniania substancji leczniczej.

Metodę DRSA z uwzględnieniem, jak w poprzednich badaniach, walidacji modelu i techniki VC-bagging, Habilitant zastosował również w odniesieniu do stałych, dopochwowych postaci leku (publikacja „*Application of Dominance-Based Rough Set Approach in Vaginal Dosage Form Optimization*” - H-3). 183 obiektom w formie tabletek i globulek przypisano jako atrybuty warunkowe: rodzaj postaci leku oraz ich składników, przypisując zakresy zawartości wyrażone w procentach, stosunek kwasu mlekowego do polimeru kompleksującego oraz wartości lepkości po spęcznieniu. Jako atrybut decyzyjny przyjęto wartości pH pochwy, klasyfikując je jako: „dobra” (klasa 1) lub „zła” (klasa 2). Wyniki analizy wygenerowanych reguł decyzyjnych oraz oceny istotności atrybutów warunkowych wykazały brak wpływu rodzaju postaci leku na ich klasyfikację względem fizjologicznej wartości pH pochwy. Natomiast świadczą one o istotnym znaczeniu zawartości kwasu mlekowego oraz jego

ilościowym stosunku do polimeru kompleksującego w badanych formulacjach, a także wartości lepkości.

Wobec intensywnie narastającego zjawiska lekooporności szczepów bakteryjnych, poszukiwanie nowych, skutecznych środków przeciwbakteryjnych w oparciu o znajomość struktury związków staje się pilną koniecznością.

W tym obszarze kolejne dokonania Habilitanta znajdują uzasadnienie. Od dłuższego czasu przedmiotem Jego zainteresowań są m.in. czwartorzędowe sole amoniowe zawierające pierścień imidazoliowy, o szerokim spektrum aktywności przeciwbakteryjnej, przeciwgrzybiczej, przeciwwirusowej. Świadczy o tym m.in. problematyka rozprawy doktorskiej, inspirowana przez prof. dr hab. Jerzego Krysińskiego. W kolejnych dwóch publikacjach (**H-4**, **H-5**) Habilitant wziął pod uwagę dwie grupy związków imidazoliowych, tj.: surfaktanty, których strukturę tworzą dwa identyczne fragmenty amfifilowe połączone łącznikiem o różnej długości i strukturze oraz cieczy jonowe zawierające kation imidazoliowy. Wybór ten Habilitant uzasadnił niespecyficznym i wielokierunkowym mechanizmem ich działania, utrudniającym rozwój oporności bakterii. Tradycyjną metodą oceny wpływu zmian w budowie struktury cząsteczki na jej aktywność biologiczną jest analiza SAR (*Structure-Activity Relationship*). Obecnie szczególną rolę, także w tym zakresie, odgrywają metody obliczeniowe oraz techniki eksploracji danych. Spośród różnych metod, Habilitant do oceny zależności struktura-aktywność zastosował również w tym obszarze, metodę zbiorów przybliżonych opartych na relacji dominacji – DRSA, (publikacja *Structure-Activity Relationships of the Imidazolium Compounds as Antibacterials of Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa*, **H-4**). Zbiór 140 obiektów o zmiennej długości łącznika oraz podstawników alkilowych, testowany był wobec dwóch różnych typów szczepów, tj.: *Staphylococcus aureus* (SAU) i *Pseudomonas Aeruginosa* (PAU). Jako atrybuty warunkowe i atrybut decyzyjny Habilitant przyjął odpowiednio: zmienne strukturalne, wartości parametrów powierzchniowych i deskryptory molekularne oraz klasyfikację aktywności związków jako dobrą (kl. I), średnią (kl. II) i słabą (kl. III). Uzyskane reguły decyzyjne byłyby niewątpliwie pomocne w projektowaniu związków przeciwdrobnoustrojowych o dobrej skuteczności w odniesieniu do każdego z wyżej wymienionych szczepów. Z przeprowadzonej analizy wynika, że dla obu szczepów kluczowymi atrybutami warunkowymi są: długość łańcucha R, masa cząsteczkowa, różnica energii HOMO-LUPO, indeks Narumiego. I tak np. w odniesieniu do SAU związki o dobrej aktywności przeciwdrobnoustrojowej cechowały się niskimi wartościami napięcia powierzchniowego, dłuższymi podstawnikami R (7-11), co przekłada się na możliwość zaburzeń integralności błon komórkowych bakterii Gram dodatnich. Przedstawiony zbiór informacyjny uwzględniający ranking atrybutów dla wszystkich analizowanych klas jest wartościowy, zwłaszcza ze względu na wymiar praktyczny. Wykazana zależność pomiędzy strukturą surfaktantów bis-imidazoliowych a ich aktywnością przeciwdrobnoustrojową stanowi ważną przesłankę do ukierunkowania badań nad pozyskaniem związków, jako nowych kandydatów o odpowiedniej skuteczności przeciwdrobnoustrojowej. Ten cel

znalazł wyraz w badaniach dotyczących cieczy jonowych w oparciu o syntezę 10 nowych pochodnych imidazoliowych ze stałym kationem 1-metylo-3-oktyloksymetyloimidazoliowy, ale z różnymi anionami (publikacja H-5). Ich struktura została zaproponowana w oparciu o analizę SAR z uwzględnieniem metody DRSA do przewidywania aktywności biologicznej. Szeroki był wachlarz badań dotyczących m.in. właściwości termicznych, stabilności, właściwości powierzchniowych, aktywności przeciwdrobnoustrojowej oraz cytotoksyczności. Wszystkie badane związki wykazały znaczącą cytotoksyczność wobec komórek czerniaka (B16 F10). Wykazano wpływ rodzaju anionu na aktywność biologiczną. Związki zawierające aniony: tymoloksyoctan oraz eugenoloksyoctan charakteryzowały się największą aktywnością przeciwdrobnoustrojową w odniesieniu do większości badanych szczepów, charakteryzując się niskimi wartościami MIC. Uzyskany zbiór danych eksperymentalnych wskazuje możliwość pozyskania docelowo związków o pożądanej aktywności biologicznej, przydatnych w terapii przeciwdrobnoustrojowej.

W świetle tych badań, zastosowanie zmodyfikowanej metody DRSA m.in. do analizy procesów technologicznych w ramach projektowania postaci leku jak i analizy wpływu zmian w strukturze związków imidazoliowych na aktywność biologiczną, uznaję jako osiągnięcie naukowe Habilitanta, mieszczące się w ważnym nurcie badań w zakresie dyscypliny nauki farmaceutycznej. Możliwość wielokierunkowego wykorzystania tej metody, którą Habilitant rozwija i przedstawił w publikacjach stanowią nowy zakres wiedzy budzącej szerokie zainteresowanie w środowisku naukowym. Świadczą o tym cytowania publikacji Habilitanta. Pozytywnie więc oceniam osiągnięcie naukowe pt. „Zastosowanie innowacyjnych metod odkrywania wiedzy w wybranych obszarach nauk farmaceutycznych” przedłożone do oceny w formie cyklu pięciu publikacji, tym samym uznając spełnienie drugiej przesłanki w Art. 219. wspomnianej wyżej ustawy.

Ad. 3.

Dokumentacja przesłana mi do oceny daje podstawę do stwierdzenia spełnienia warunków trzeciej przesłanki ww. ustawy. Uzasadniam to w sposób następujący.

Dr Łukasz Pałkowski współpracował lub dalej kontynuuje badania z jednostkami naukowymi krajowymi i zagranicznymi. Współpracę z prof. Romanem Słowińskim i dr. Jerzym Błaszczynskim (Politechnika Poznańska, Instytut Informatyki) rozpoczął pod kierunkiem prof. dr hab. Jerzego Krysińskiego jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora i nadal ją kontynuuje. Z kolei efektem współpracy z Zespołem dr hab. Katarzyny Materny prof. PP (Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej, Politechnika Poznańska) są wspólne publikacje i zgłoszenia patentowe (P.448166, P.448165, P.448164, P.448163, P.448162, P.448161). Należy podkreślić Jego współautorstwo w patencie krajowym nr 245724 pt. „Ciecze jonowe z kationem 1-metylo-3-oktyloksymetyloimidazoliowym i

zmiennym rodzajem anionu, sposób ich otrzymywania i zastosowanie jako środków przeciwdrobnoustrojowych” – WUP 30.09.2024.

W ramach współpracy międzynarodowej Habilitant odbył miesięczne staże naukowe w Niemczech (*Institute of Pharmacy and Food Chemistry, University of Würzburg*, - prof. Ulrike Holzgrabe) oraz w Stanach Zjednoczonych (*Eshelman School of Pharmacy, University of North Carolina, Chapel Hill, NC*, - prof. Alexander Tropsh). Doświadczenie nabyte w USA stały się podstawą złożenia wniosku i uzyskania finansowania badań w ramach projektu NCN Miniatura. Aktywność naukowa Habilitanta obejmuje również udział w programach europejskich. W ramach projektu *The European Network on Understanding Gastrointestinal Absorption-related Processes* (UNGAP, COST Action CA16205) uczestniczył w trzech warsztatach i szkoleniach, tj.: *Advanced spectroscopic analytical methods and new technologies in drug delivery, Faculty of Pharmacy, University of Helsinki* - Finlandia, *Basics of data modelling application to permeability studies and in vitro in vivo correlations, Pharmacy Faculty of Lisbon University*, - Portugalia, *Current challenges and future perspectives in oral drug absorption research University of Leuven*, Belgia. Ponadto jest członkiem grupy naukowej, która złożyła wniosek o grant *European Antiviral Network* (koordynator - *Javier Sánchez-Céspedes, Institute of Biomedicine of Seville University Hospital Virgen del Rocío*, - Hiszpania). W latach 2021 oraz 2022 Pan dr Łukasz Pałkowski był kierownikiem dwóch grantów w ramach programu Inicjatywa doskonałości – uczelnia badawcza UMK.

Habilitant ma także doświadczenie w recenzowaniu publikacji. Powołano Go na recenzenta artykułów nadesłanych do publikacji w czasopiśmie z listy filadelfijskiej (m.in. *Molecules, Current Topics in Medicinal Chemistry, Axioms, European Journal of Medicinal Chemistry, Journal of Molecular Liquids, Langmuir, International Journal of Molecular Sciences*). Od sześciu lat uczestniczy w pracach zespołu *European Pharmacopoeia Commission, Strasbourg, European Directorate for Drug Quality and Health Protection, EDQM, Council of Europe, group Dosage forms and dosage form methods*. Aktywność w tym zakresie może świadczyć o uznaniu międzynarodowego środowiska naukowego. Ponadto, od 2024 r. jest także członkiem Grupy eksperckiej ds. Postaci Leku i Leków Aptecznych Komisji Farmakopei Polskiej. Pełni także funkcję eksperta Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości.

W działalność naukową Habilitanta wpisuje się współpraca z otoczeniem gospodarczym, polegająca na współudziale w opracowaniu projektów finansowanych ze środków UE jako vouchery badawcze (trzy vouchery w ramach - Wzmocnienie regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2007-2013). Biorąc pod uwagę kierowanie pracami badawczymi w Katedrze Technologii Postaci Leku, ważny jest również fakt odbycia staży w firmach farmaceutycznych, tj.: Polpharma (Dział R&D) oraz ANWIPHARMA sp. o.o.

Za działalność naukową Pan dr Łukasz Pałkowski został uhonorowany w roku 2024 dwoma nagrodami zespołowymi III stopnia JM Rektora UMK, a w 2025 r. otrzymał zarówno nagrodę zespołową II stopnia, jak i nagrodę zespołową III stopnia JM Rektora UMK.

Ocena aktywności dydaktycznej i organizacyjnej

Pan dr Łukasz Pałkowski w dokumentacji (zał.3) przedstawił aktywność dydaktyczną w kształceniu studentów na kierunkach: farmacja oraz kosmetologia. Zakres obowiązków obejmuje wykłady i ćwiczenia z technologii postaci leku podczas trzech lat studiów oraz podobny zakres zajęć z przedmiotu przemysłowa produkcja kosmetyków. W latach 2021 – 2025 był promotorem pięciu prac magisterskich oraz promotorem pomocniczym rozprawy doktorskiej (zakończone postępowanie w 2024 r.).

Habilitant czynnie włącza się w prace organizacyjne na rzecz wydziału i uczelni, czego przykładem jest m.in. pełnienie funkcji członka Rady Wydziału Farmaceutycznego Collegium Medicum Uniwersytetu Mikołaja Kopernika (2012-2016, 2016-2020) oraz Senatu Uniwersytetu Mikołaja Kopernika (2020-2024). Obecnie jest członkiem Rady Dyscypliny Nauki Farmaceutyczne (kadencja 2024-2028).

Bierze również aktywny udział w działalności popularyzatorskiej Wydziału Farmaceutycznego UMK. Wyraża się to w organizowaniu praktycznych warsztatów dla uczniów liceów ogólnokształcących.

Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Farmaceutycznego.

Ocena dokumentacji

Przedstawiona przez Habilitanta dokumentacja jest kompletna oraz zgodna z wymogami formalnymi określonymi w obowiązujących przepisach prawnych.

Podsumowanie i wniosek końcowy

Podsumowując całokształt działalności Pana dr Łukasza Pałkowskiego stwierdzam, że legitymuje się znaczącymi osiągnięciami w pracy naukowej oraz zaangażowaniem w działalność dydaktyczno-organizacyjną. Wysoko oceniam merytoryczną wartość prowadzonych badań. Habilitant posiada umiejętność rozwiązywania problemów badawczych i pracy w zespołach międzyośrodkowych, a także kompetencje, umożliwiające prowadzenie samodzielnej pracy naukowej. Włączając się w aktualne kierunki badawcze oraz rozwijając umiejętności pracy zespołowej nabył doświadczenie przydatne w dalszej działalności naukowej i dydaktycznej.

Wniosek końcowy

W oparciu o dokonaną ocenę dorobku naukowego, w tym cyklu publikacji pt. „Zastosowanie innowacyjnych metod odkrywania wiedzy w wybranych obszarach nauk farmaceutycznych”

wskazanego jako osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę ubiegania się Pana dr Łukasza Pałkowskiego o nadanie stopnia doktora habilitowanego, a także dorobku dydaktycznego i organizacyjnego stwierdzam, że zostały spełnione wszystkie kryteria ustawowe (ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce *Dz. U. z 2024 r., poz.1571 ze zm.*).

Na tej podstawie wnoszę do Rady Dyscypliny Nauki Farmaceutyczne Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu o dopuszczenie Pana dr Łukasza Pałkowskiego do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinie **nauki farmaceutyczne**.


Prof. dr hab. Renata Jachowicz

Kraków 30 marzec 2026 r.