

Olsztyn, dnia 5 maja 2021 r.

Prof. dr hab. inż. Ryszard Myhan  
Nauki inżynieryjno-techniczne  
Katedra Inżynierii Systemów  
Wydział Nauk Technicznych  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

DZIEKANAT WYDZIAŁU  
BIOTECHNOLOGII I OGRODNICTWA  
Wpłynęło dnia 10.05.2021r.

## **Recenzja osiągnięć dr. Mateusza Suchanka ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo**

Recenzję wykonano na wniosek prof. dr. hab. inż. Marcina Rapacza, Przewodniczącego Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, w oparciu o:

- a) Decyzję Rady Doskonałości Naukowej z dnia 22 lutego 2021 r. (Z4.4000.63.2020.4.AS) na podstawie art. 221 ust. 4 ustawy z dnia 20 lipca 2019 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.
- b) Uchwałę Nr 15/021 Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, z dnia 24 marca 2021 roku.
- c) Umowę o dzieło na recenzję z dnia 26 marca 2021 r., zawartą z Uniwersytetem Rolniczym im. H. Kołłątaja w Krakowie, reprezentowanym przez prof. dr. hab. inż. Andrzeja Lepiarczyka – Prorektora ds. Ogólnych.

Recenzję opracowano na podstawie dokumentacji załączonej do wniosku dr. Mateusza Suchanka o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo z dnia 07.12.2020 r. oraz tekstów źródłowych i wskaźników bibliometrycznych współautorskich publikacji Kandydata, indeksowanych w bazach *Journal Citation Index*, *Scopus* i *Web of Science*.

### **1. Podstawowe dane o Kandydacie**

Dr Mateusz Suchanek, urodzony 7 czerwca 1976 r. w Kielcach, ukończył jednolite studia magisterskie na Wydziale Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. W roku 2000 obronił pracę dyplomową pt. „*Polaryzacja jądrowa  $^3\text{He}$  do aplikacji medycznych*”, uzyskując tytuł zawodowy magistra fizyki. W latach 2000-2005 kontynuował dalszą naukę na studiach doktoranckich na Wydziale Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej Uniwersytetu Jagiellońskiego, zajmując się tematyką związaną z zastosowaniem hiperspolaryzowanego gazu  $^3\text{He}$  do wykorzystania w obrazowaniu MR. W roku 2005, na podstawie przedstawionej rozprawy doktorskiej pt. „*Tomograf magnetycznego rezonansu jądrowego do obrazowania z użyciem hiperspolaryzowanego  $^3\text{He}$* ” Kandydat uzyskał stopień naukowy doktora nauk fizycznych w zakresie fizyki, nadany uchwałą Rady Naukowej Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej Uniwersytetu Jagiellońskiego z dnia 29 września 2005 r. Osiągnięcie to zostało wykonane pod kierunkiem prof. dr. hab. Tomasza

Dohnalika. Kariera naukowa dr. Mateusza Suchanka w całości związana jest z zatrudnieniem na Wydziale Rolniczo-Ekonomicznym Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie: od roku 2005 na stanowisku asystenta; następnie (w latach 2007 - 2020) na stanowisku adiunkta; i obecnie na stanowisku profesora nadzwyczajnego UW w Katedrze Gleboznawstwa i Agrofizyki. Przy czym, jak zaznacza Kandydat, nazwa jednostki ulegała w tym okresie wielokrotnym zmianom.

## 2. Osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę postępowania habilitacyjnego

Jako osiągnięcie naukowe Kandydat wskazuje cykl powiązanych tematycznie pięciu artykułów naukowych, zatytułowany: "*Zastosowanie nikopolowego obrazowania magnetyczno-rezonansowego do badania rozkładu i funkcji wody w wybranych produktach pochodzenia roślinnego*". Składające się na cykl artykuły naukowe to:

- [H1] Suchanek M., Olejniczak Z. Ocena jakości jabłek za pomocą Niskopolowej Tomografii Magnetyczno-Rezonansowej. (2008) *Acta Agrophysica*, 12, 183-190;
- [H2] Suchanek M., Kordulska M., Olejniczak Z., Figiel H., Turek. K. Application of low-field MRI for quality assessment of 'Conference' pears stored under controlled atmosphere conditions. (2017) *Postharvest Biology and Technology*, 124, 100-106, DOI: 10.1016/j.postharvbio.2016.10.010;
- [H3] Suchanek M., Olejniczak Z. Visualization of fluid flow pathways in wood by low-field <sup>1</sup>H and <sup>3</sup>He contrast MRI. (2015) *International Journal of Multiphase Flow* 72, 83-87, DOI: 10.1016/j.ijmultiphaseflow.2015.02.005;
- [H4] Suchanek M., Olejniczak Z. Low field MRI study of the potato cell membrane electroporation by pulsed electric field. (2018) *Journal of Food Engineering*, 231, 54-60, DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2018.03.002;
- [H5] Suchanek M., Olejniczak Z. Evaluation of Osmotic Dehydration Process in Plant Tissue with Low-Field Magnetic Resonance Imaging Enhanced with Paramagnetic Ions. (2020) *Processes* 8, 887, DOI: 10.3390/PR8080887.

Przedstawiony cykl spełnia wymogi formalne art. 219 ust. 1 pkt. 2b w powiązaniu z art. 267 ust. 2 pkt 2b ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Wymienione powyżej publikacje to prace wieloautorskie, w których dr Mateusz Suchanek jest pierwszym autorem i autorem korespondencyjnym. Współautorem wszystkich publikacji jest dr Zbigniew Olejniczak z Zakładu Tomografii Magnetyczno-Rezonansowej Instytutu Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie. W przypadku pracy [H2] występuje jeszcze troje

współautorów, w tym prof. dr hab. Henryk Figiel z Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, uznany specjalista w zakresie badań materiałów techniką magnetycznego rezonansu jądrowego. Jak zgodnie podkreślają wszyscy współautorzy (zał. 6), wkład pracy dr. Mateusza Suchanka w realizację wymienionych powyższej publikacji był dominujący i obejmował: autorstwo koncepcji, wykonanie badań, analizę i dyskusję wyników, przygotowanie manuskryptów, oraz korespondencję z edytorami czasopism i recenzentami. Pierwsza (najstarsza – 2008 r.) publikacja (H1), ukazała się w czasopiśmie o zasięgu krajowym. Pozostałe cztery prace (H2 – H5) opublikowano w latach 2017 - 2020, w czasopismach z listy Journal Citation Reports (JCR). Ich sumaryczny Impact Factor wg daty wydania wynosi 11.740, a liczba cytowań według bazy Web of Science (WoS) – 17. Całkowita liczba punktów wg wykazu MNiSW<sub>po 2019</sub> publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wynosi 470.

Założone cele, opracowane i wykorzystane metody, wyniki i uzyskane rezultaty zostały przez Kandydata szeroko omówione w załączonym do wniosku autoreferacie (str. 7 – 28). W prezentowanym cyklu [H1 – H5] dr Mateusz Suchanek dokonuje krytycznej analizy możliwości zastosowania niskopolowego obrazowania MRI do badania wybranych surowców pochodzenia roślinnego. Wyniki pracy [H1], gdzie po raz pierwszy w Polsce zastosowano tę metodę do monitorowania i oceny jakości produktów rolno-spożywczych, wskazują że może ona znaleźć zastosowanie w badaniach związanych z oceną jakości owoców. Podobnych zagadnień dotyczy też praca [H2] wskazując, iż niskopolowa metoda MRI może być wykorzystana do obrazowania wewnętrznej niejednorodności tkanek owoców oraz śledzenia fizjologicznych zmian zachodzących podczas ich przechowywania w oparciu o zmiany ilości wody w uszkodzonej tkance. Istotnym osiągnięciem pracy jest też opracowanie metod analizy ilościowej obrazów MR, co podobnie jak w diagnostyce klinicznej jest kluczowe w rzetelnej i powtarzalnej ocenie postępującej zmiany chorobowej. Z kolei w pracy [H3], autorzy prezentują możliwości zastosowania niskopolowego MRI w badaniu transportu wody w tkance drzewnej. W pracy zaproponowano dwie metody przyspieszające akwizycję danych. Uzyskane rezultaty wskazują, że te metody pozwalają na obrazowanie przepływu wody w materiale porowatym, uwidaczniając w ten sposób niejednorodne przemieszczanie się wody i złożoną strukturę drewna. Praca [H4] zawiera opis możliwości wykorzystania metody niskopolowego MRI do badania elektroporacji błony komórkowej bulwy ziemniaczanej poddanej impulsowemu polu elektrycznemu. Porównując uzyskane wyniki z wynikami pomiarów przewodnictwa elektrycznego i testów sprężystości uszkodzonej tkanki, autorzy wskazują, że

metoda może zostać użyta do badań ilościowych i jakościowych utraty ciągłości błon komórkowych oraz analizy ilościowej i jakościowej w złożonych procesach transportu jonów. Z kolei praca [H5] dotyczy badania procesu odwodnienia osmotycznego w tkankach roślinnych metodą niskopolowego MRI z wykorzystaniem nasyconego roztworu soli paramagnetycznej, zarówno jako środek osmotyczny, jak i środek kontrastowy. Uzyskane rezultaty porównano z wynikami badania kinetyki odwadniania osmotycznego klasyczną metodą wagową. Wyniki porównania wskazują na szereg zalet metody MRI w porównaniu z bezpośrednią analizą transportu masy. W tym przypadku pojedyncza próbka jest wystarczająca do monitorowania całego procesu odwadniania, co zasadniczo skraca czas badania.

Aby sprostać potrzebom gospodarki surowce i produkty pochodzenia biologicznego muszą odpowiadać określonym wymaganiom i standardom, co z kolei wymaga znajomości ich właściwości. Znajomość ta jest przydatna w sytuacjach decyzyjnych występujących m.in. w obrocie, przetwórstwie, kontroli oraz ocenie jakości żywności, jak też ze względu na konieczność przeprowadzania wielu różnych operacji jednostkowych. Wiedza o nich pozwala też na konstruowanie takich maszyn i urządzeń przetwórstwa spożywczego, które zapewniają uzyskiwanie pożądaných parametrów końcowego produktu, a także umożliwiają minimalizację strat oraz maksymalizację efektywności procesu produkcyjnego. W badaniu właściwości materiałów rolniczych i produktów rolnych szeroko wykorzystywane są metody fizyczne i fizykochemiczne. Jednak klasyczne i tradycyjne kierunki tych badań ulegają stopniowemu zanikowi na rzecz badań opartych o podstawy teoretyczne, wykorzystujące metody i wyniki badań podstawowych, w tym metody oparte o badanie zjawisk magnetycznego rezonansu jądrowego. O atrakcyjności i innowacyjności tych metod może świadczyć liczba publikacji, w których do badania właściwości tych materiałów i produktów zastosowano niskopolowe obrazowanie magnetyczno-rezonansowe. Przykładowo, w bazie *Scopus* odnotowano ponad sto takich prac, przy czym ponad połowa z nich ukazała się w ciągu ostatnich trzech lat. Można więc stwierdzić, że zaproponowany cykl publikacji znakomicie wpisuje się w ten ogólny trend. Do niewątpliwych osiągnięć dr. Mateusza Suchanka w tym zakresie zaliczyć należy:

- wskazanie, iż metoda MRI może być wykorzystana do zobrazowania wewnętrznej niejednorodności tkanek, śledzenia zmian fizjologicznych, zagadnień związanych z transportem wody i badaniem kanałów przepływu wody w systemach roślinnych, jak i analizy ilościowej i jakościowej w złożonych procesach transportu jonów, czy też obserwacji przestrzennego rozmieszczenia substancji osmotycznej w tkance;

- opracowanie protokołu oceny wewnętrznej jakości badanych materiałów, metody analizy ilościowej obrazów MR oraz dwu oryginalnych metod przyspieszających akwizycję danych.

Specyfika cyklu publikacji, w porównaniu do dzieła opublikowanego w całości, sprawia pewną trudność w formalnej i merytorycznej ocenie pracy. O ile w drugim przypadku powtórzenia fragmentów tekstu (wprowadzenie, materiał i metody, bibliografia) byłyby niedopuszczalne, to jednak trudno ich uniknąć w cyklu publikacji – wydają się wręcz uzasadnione. Odnosząc się do merytorycznej oceny wartości pracy, należy zaznaczyć iż każda z tych publikacji była już oceniana przynajmniej przez dwóch recenzentów wydawniczych, specjalistów z danego obszaru. Odnosząc się do cyklu publikacji jako spójnej całości, uważam, iż założone cele są uzasadnione i odpowiadają potrzebom zarówno poznania naukowego, jak i praktyki, a przyjęta metoda rozwiązania problemu jest zgodna z metodologią nauk empirycznych. Publikacje te charakteryzują się bardzo ważną, pozytywną cechą – otóż wątek interpretacyjny znacznie przeważa nad wątkiem informacyjnym. Opiniowane osiągnięcie stanowi oryginalny wkład dr. Mateusza Suchanka do wiedzy naukowej w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo, a tym samym spełnia także wymogi merytoryczne stawiane osobie ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

### **3. Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze**

Po odliczeniu publikacji stanowiących osiągnięcia naukowe, pozostały dorobek Kandydata obejmuje 13 publikacji w czasopismach naukowych (w tym 3 przed uzyskaniem stopnia doktora). Większość (9) została opublikowana w czasopismach ze współczynnikiem wpływu (sumaryczny Impact Factor – 12,583), a całkowita liczba punktów wg wykazu MNiSW<sub>po 2019</sub> wynosi 710. Na podkreślenie zasługuje fakt, że jedna z tych prac [P13] osiągnęła (według bazy Web of Science) liczbę 47 cytowań, co stanowi prawie połowę cytowań wszystkich prac Kandydata. Inna [P6] została uhonorowana przedrukiem w skróconej formie w Europhysics News – prestiżowym czasopiśmie europejskiej społeczności fizyki. Wszystkie publikacje to prace zbiorowe, nie jest to jednak w mojej ocenie wadą tego dorobku, a raczej jego zaletą zważając na zakres, stopień złożoności zagadnień i aspekty metodyczne, związane z ich tematyką. Zainteresowania naukowe Kandydata zostały ukierunkowane podczas studiów doktoranckich na Wydziale Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej Uniwersytetu Jagiellońskiego. Duży wpływ miała też późniejsza współpraca z grupą Optycznej Polaryzacji Gazów Szlachetnych na tym Wydziale oraz z laboratorium Kastlera Brossela z Ecole Normale Supérieure w Paryżu. Zdecydowana większość tych prac dotyczy obrazowania magnetyczno-

rezonansowego przy użyciu spolaryzowanego  $^3\text{He}$  w badaniach i diagnostyce medycznej, i z głównym osiągnięciem, stanowiącym podstawę postępowania habilitacyjnego, łączą je jedynie wykorzystywane metody badawcze. Do osiągnięć naukowo-badawczych Kandydata, należy zaliczyć także wygłoszone referaty na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych, uzyskane patenty oraz kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach. W tym obszarze dr Mateusz Suchanek jest współautorem 30 wystąpień konferencyjnych, w tym czterech na konferencjach o zasięgu międzynarodowym. Jednak, podobnie jak w przypadku publikacji, większość z nich dotyczyła zastosowań medycznych. Z osiągnięciem, stanowiącym podstawę postępowania habilitacyjnego, tematycznie powiązanych jest pięć wystąpień, w tym jedno na MR in Food 2018 - 14th International Conference on the Applications of Magnetic Resonance in Food Science. (2018) Rennes, France. Kandydat jest współautorem zgłoszenia patentowego (P.426339). Brał też udział w realizacji 5-ciu projektów badawczych, w tym trzech projektach europejskich.

Podsumowując tę część oceny stwierdzam, że dorobek naukowy Kandydata jest znaczny, zarówno pod względem ilościowo-formalnym, jak i zawartości merytorycznej. Całokształt naukowego badawczego dorobku dra Mateusza Suchanka, wliczając także osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę postępowania habilitacyjnego, wskazuje że jego główny obszar zainteresowań dotyczy zastosowania metod rezonansu magnetycznego do obrazowania wewnętrznej struktury, zjawisk i procesów zachodzących w materiale pochodzenia biologicznego, w tym także surowcach i produktach rolniczych. Posiadana przez Kandydata wiedza naukowa i znajomość takich metod może skutecznie wspomagać produkcję w rolnictwie i przetwórstwie spożywczym.

#### **4. Dorobek dydaktyczny, popularyzatorski i współpraca międzynarodowa**

Z dokumentacji załączonej do wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego wynika, że w pozostałych obszarach dr Mateusz Suchanek wykazuje nie mniejszą aktywność niż w działalności naukowej. W swojej 15-letniej karierze naukowej:

- brał udział w realizacji pięciu programów międzynarodowych i krajowych, w tym trzech programach współfinansowanych przez Unię Europejską;
- aktywnie uczestniczył w 24 międzynarodowych i krajowych konferencjach i kongresach naukowych;

- był członkiem komitetu organizacyjnego międzynarodowej konferencji „Photons, Atoms and All That” Kraków, Polska, 2002;
- wielokrotnie prowadził działalność popularyzatorską w ramach „Małopolskiej Nocy Naukowców” i „Festiwalu Nauki i Sztuki w Krakowie” ;
- brał udział w konsorcjach i sieciach badawczych (grupa Optycznej Polaryzacji Gazów Szlachetnych z Zakładu Optyki Atomowej Wydziału Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego, sieć badawcza PHeLINet, laboratorium Kastlera Brossela z Ecole Normale Supérieure w Paryżu, konsorcjum trzech krakowskich ośrodków: IF UJ, Szpitala Specjalistycznego im. Jana Pawła II oraz firmy Transcom International, Zakład Tomografii Magnetyczno-Rezonansowej Instytutu Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie, Zakład Materiałów Magnetycznych i Nanostruktur Instytutu Fizyki Jądrowej PAN,);
- od 2018 roku jest członkiem zwyczajnym AMPERE (Atomes et Molécules Par Études Radio-Électriques) - największej organizacji w Europie zajmującej się promowaniem rezonansu magnetycznego w dziedzinie fizyki, chemii i pokrewnych dziedzin;
- był też recenzentem ośmiu publikacji w czasopismach z listy JCR (Journal of Food Science and Technology, Food Science & Nutrition, Food Analytical Methods, MDPI Foods, MDPI Microorganisms, MDPI Applied Sciences, MDPI Electronics).

Dr Mateusz Suchanek prowadził zajęcia dydaktyczne z fizyki i agrofizyki dla studentów UR na wydziałach: Rolniczo-Ekonomicznym, Leśnym, Inżynierii Środowiska i Geodezji, Biotechnologii i Ogrodnictwa, Inżynierii Produkcji i Energetyki i Technologii Żywności. Na potrzeby działalności naukowej, jak i dydaktyki, Kandydat wykorzystuje nie tylko wiedzę wyniesioną ze studiów i własne doświadczenie badawcze, ale też permanentnie poszerza swoją wiedzę, umiejętności i kompetencje uczestnicząc w licznych szkoleniach, kursach i stażach w instytucjach naukowych, w tym zagranicznych:

- Euro Summer School: Medical and Biomedical Application of NMR using Hyperpolarized Gases. Les Houches, Francja (2000);
- Uniwersytet Ruhry w Bochum, Bochum, Niemcy (2001);
- Instytut Fizyki, Politechnika Poznańska, Poznań, Polska (2002);
- Advanced Course of Magnetic Resonance Lung Imaging Using Hyperpolarized Gases. Uniwersytet Complutense w Madrycie, Madryt, Hiszpania (2008).

Uważam, że aktywność badawcza, współpraca międzynarodowa oraz dorobek dydaktyczny i popularyzatorski Kandydata nie budzi zastrzeżeń z punktu widzenia wymagań stawianych osobie ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Sądzę, iż dr Mateusz

Suchanek może być uważana za dojrzałego i wartościowego pracownika naukowego, który świadomie korzysta ze współczesnych narzędzi i metod, doświadczonego organizatora badań, dydaktyka i popularyzatora nauki.

## 5. Wniosek końcowy

Łączny IF wszystkich publikacji wynosi: 24.323, indeks H wg bazy WoS: 7, łączna liczba cytowań (bez własnych): 107, a sumaryczna liczba punktów wg wykazu MNiSW<sub>po\_2019</sub>: 1180. Osiągnięte przez Kandydata wartości wskaźników oceniam jako wyższe niż wystarczające. Z kolei z załączonej do wniosku dokumentacji i przedstawionej powyżej analizy wynika, że:

- Kandydat wykazał się samodzielnością badawczą wymaganą w pracach habilitacyjnych, a przedłożone do oceny osiągnięcie naukowe spełnia wymagania stawiane tego typu pracom w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo;
- pozostały dorobek naukowy spełnia wymagania stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień naukowy doktora habilitowanego;
- przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe, jak i pozostały opublikowany dorobek naukowy, stanowią znaczący i oryginalny wkład dr. Mateusza Suchanka w rozwój uprawianej dyscypliny, a uzyskane wyniki mają istotną wartość naukową, poszerzającą wiedzę dotyczącą właściwości materiałów pochodzenia roślinnego;
- Kandydat wykazał się dużą aktywnością badawczą, posiada odpowiedni dorobek dydaktyczny i popularyzatorski oraz czynnie uczestniczy w krajowej i międzynarodowej współpracy naukowej.

Podsumowując, stwierdzam że przedłożone do oceny osiągnięcia spełniają wymogi określone w art. 219 ust. 1 pkt. 2b ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, i wnioskuję o dopuszczenie dr. Mateusza Suchanka do dalszych etapów w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Ryszard Myhen