

Prof. dr hab. Zofia Hanusz  
Katedra Zastosowań Matematyki i Informatyki  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

## RECENZJA

### **osiągnięcia naukowego i aktywności naukowej Pana dr inż. Dariusza Rafała Mańkowskiego w związku z postępowaniem habilitacyjnym nauk rolniczych w dziedzinie nauki rolnicze, dyscyplinie agronomia**

wykonana na zlecenie Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 6 marca 2017 roku

Podstawą oceny są następujące dokumenty:

- Kopia dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora
- Autoreferat
- Summary of professional accomplishments
- Wykaz dorobku naukowego oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy z instytucjami, organizacjami i towarzystwami naukowymi, działalności popularyzującej naukę
- Monografia pt. Modele równań strukturalnych SEM w badaniach rolniczych. Wyd. Monografie i Rozprawy Naukowe 42/2013, IHAR – PIB, Radzików.

#### **1. Najważniejsze informacje z życiorysu zawodowego Kandydata**

Dr inż. Dariusz Rafał Mańkowski ukończył w 2002 roku studia na Wydziale Rolniczym Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o specjalności Agronomia i Agrobiznes. Należy podkreślić, że pracę magisterską zrealizował w Katedrze Statystyki Matematycznej i Doświadczalnictwa, co w mojej ocenie jest ewenementem, gdyż studenci kierunków rolniczych raczej stronią od przedmiotów matematycznych. Tematem pracy magisterskiej było zaproponowanie metody podziału na podgrupy podobnych populacji jednowymiarowych na podstawie danych z doświadczeń jednoczynnikowych. W okresie 2003 - 2007 był wolnym słuchaczem Studium Doktoranckiego na Wydziale Rolnictwa i Biologii SGGW w Warszawie. Zaowocowało to przygotowaniem rozprawy doktorskiej pt. „Postęp biologiczny w hodowli, nasiennictwie i produkcji ziemniaka w Polsce”, w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin. Praca ta została obroniona z wyróżnieniem w 2008 roku. Promotorem zarówno pracy

magisterskiej jak i rozprawy doktorskiej był prof. dr hab. Zbigniew Laudański. W latach 2001/2002 odbył staż asystencki w Katedrze Statystyki Matematycznej i Doświadczalnictwa SGGW w Warszawie. Habilitant w roku 2011 odbył studia podyplomowe w zakresie przetwarzania i analizy obrazów biomedycznych na Politechnice Łódzkiej. Brał także licznie udział w szkoleniach w zakresie stosowanych oprogramowań statystycznych, takich jak: Statistica, SAS i R, na przestrzeni lat 2002-2016. Od 2002 roku do chwili obecnej dr inż. D. R. Mańkowski pracuje w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Państwowym Instytucie Badawczym w Radzikowie k. Warszawy.

## **2. Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego jednotematyczną monografię pt. Modele równań strukturalnych SEM w badaniach rolniczych**

Przedłożone osiągnięcie naukowe, w rozumieniu art. 16. ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki, stanowi monografia pt. „Modele równań strukturalnych SEM w badaniach rolniczych”, opublikowana w 2013 roku przez Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin - Państwowy Instytut Badawczy w Radzikowie k. Warszawy. Monografia obejmuje 159 stron. Składa się z sześciu rozdziałów, literatury cytowanej, streszczenia w języku polskim i angielskim oraz aneksu. Monografia zawiera łącznie 32 tabele oraz 14 rysunków. Cytowana literatura obejmuje 194 pozycje, z czego w języku angielskim 140, 2 w języku rosyjskim i 2 w języku francuskim. Zatem literatura obcojęzyczna stanowi ponad 74%. Świadczy to o większej znajomości metod analizy ścieżek za granicą co uzasadnia potrzebę podjęcia tej tematyki i rozpowszechnienia jej w doświadczalnictwie rolniczym i biometrii w Polsce.

Monografia Kandydata pt. „Modele równań strukturalnych SEM w badaniach rolniczych” jest dziełem samodzielnym. Pod względem metodycznym została prawidłowo podzielona na sześć rozdziałów. We wstępie Habilitant w sposób ciekawy wprowadza obiekt badań w naukach rolniczych polegający na poszukiwaniu i analizie związków przyczynowo - skutkowych pomiędzy zmiennymi charakteryzującymi zjawiska i procesy przyrodnicze. Umiejętnie wskazuje złożony charakter takich związków i uzasadnia potrzebę poznania i stosowania modeli równań strukturalnych. Autor pisze we wstępie, że w pracy przedstawi nowatorską koncepcję transformacji danych opartą na zastosowaniu modelu liniowego z ważonymi warunkami identyfikacji efektów. Tym samym, już we wstępie czytelnik dowiadyuje się, że praca przynajmniej w części będzie miała charakter nowatorski i kolejne rozdziały powinny to wykazać.

We wstępie Habilitant słusznie wskazuje te opracowania literaturowe, które stanowiły inspirację i główne źródła osiągnięcia naukowego.

W rozdziale drugim, w pierwszych dwóch podrozdziałach, Kandydat w czytelny i logiczny sposób przedstawia klasyczne metody, wykorzystywane przez doświadczalników do badania związków pomiędzy badanymi cechami. Pokazuje w jaki sposób bada się istotność i dobroć dopasowania równań regresyjnych. Wszystkie informacje podane w tym rozdziale są dobrze znane i powszechnie stosowane. Cenne jest wyznaczenie w oparciu o funkcję testową do weryfikacji istotności współczynnika korelacji liniowej Pearsona (wzór [2.8]) takich wartości, które są istotne dla zadanej liczby obserwacji i wybranych poziomów istotności ( $\alpha=0,1$ ; 0,05; 0,01 oraz 0,001) zamieszczonych w Aneksie dla liczby obserwacji od 3 do 15 000. Tablice są niezmiernie ważne gdyż bez testowania hipotezy o istotności współczynnika doświadczalnik może stwierdzić czy współczynnik jest istotny czy też nie. W kolejnych dwóch podrozdziałach, w sposób przejrzysty i merytorycznie poprawny, Habilitant wprowadza ogólny opis analizy ścieżek oraz prezentuje inne metody do badania zależności przyczynowo - skutkowych. Przedstawia najważniejsze prace z tego zakresu i wskazuje zalety tej metody w porównaniu z analizą regresji.

Wielce znaczącym rozdziałem monografii jest rozdział trzeci. W tym rozdziale, obejmującym cztery podrozdziały, zostały wnikliwie przedstawione podstawy teoretyczne metodyki SEM (Structural Equation Modeling). Przedstawiono założenia dotyczące obserwacji w modelowaniu ścieżek oraz omówiono ewentualne transformacje obserwacji do obserwacji gaussowskich. W ostatnim najistotniejszym podrozdziale Habilitant z wielkim znanstwem omawia możliwe elementy modelu, podaje w jaki sposób estymuje się efekty bezpośrednie, pośrednie i ogólne w modelu SEM oraz, co bardzo ważne, omawia metody oceny dopasowania modelu do danych eksperymentalnych. Teoria zaprezentowana w rozdziale trzecim jest w literaturze znana i Kandydat wielokrotnie się do niej odwołuje, ale sposób jej przedstawienia oceniam bardzo wysoko. Z pewnością zachęci ona doświadczalników do stosowania zaprezentowanych modeli do analizy wyników z różnych eksperymentów, w tym rolniczych.

Rozdział czwarty w całości poświęcony został poszukiwaniu i analizie zmiennych nieobserwowalnych (tzw. latentnych) w badaniach rolniczych. Kandydat wnikliwie omówił dwie podstawowe metody statystyczne badające związki zmiennych obserwowalnych od zmiennych latentnych. Pierwsza z nich nazywana jest eksploracyjną analizą czynnikową (EFA) i pozwala

ujawnić nieznanne, ukryte źródła kowariancji, które mają wpływ na badane zmienne obserwowalne. Z kolei druga metoda to confirmacyjna analiza czynnikowa (CFA), która spełnia warunki modelu SEM. Jak słusznie Habilitant stwierdza, metody te są znane w literaturze ale są one rzadko stosowane w naukach rolniczych. Niniejsza monografia ma na celu rozpropagowanie tych metod.

Rozdział piąty, z praktycznego punktu widzenia, w mojej ocenie jest najistotniejszy. Pan dr inż. D. R. Mańkowski pokazał tworzenie i analizę modeli SEM w trzech różnych doświadczeniach rolniczych. W pierwszym przykładzie Habilitant przedstawił model równań strukturalnych w badaniu struktury postępu biologicznego w hodowli ziemniaka w Polsce w latach 1957 - 2003. W postulowanym modelu, Habilitant w sposób właściwy uwzględnił pięć zmiennych egzogenicznych (postęp hodowlany, odporność na parcha zwykłego, zarazę ziemniaka, wirus Y i wirus liściozwoju) i dwie zmienne endogeniczne (postęp odmianowy i plon ziemniaków). Przeprowadzona krok po kroku analiza SEM pozwoliła udowodnić, że model w 91% opisał strukturę zależności pomiędzy plonem oraz składowymi postępu biologicznego. Autor podkreślił zaletę zastosowania analizy SEM w stosunku do regresji wielokrotnej, która nie ocenia zależności pomiędzy zmiennymi niezależnymi. W przykładzie drugim Habilitant wykorzystał model równań strukturalnych SEM do opisu zależności plonu ziarna pszenicy ozimej i wybranych czynników plonotwórczych. Przedmiotem badań były rośliny podwojonych haploidów oraz odmiany Izolda, Zytta oraz Astron. Habilitant zastosował bardziej skomplikowany model ścieżek (nierekurencyjny – zawierający pętlę zwrotną) z 4 zmiennymi egzogenicznymi (czas trwania fazy od krzewienia do strzelania w źdźbło, czas trwania fazy od strzelania w źdźbło do kłoszenia, czas trwania fazy od kłoszenia do końca pylenia oraz czas trwania fazy od dojrzałości młeczej do dojrzałości pełnej) i 7 zmiennymi endogenicznymi (długość najdłuższego pędu, średnia długość kłosa, liczba kłosek sterylnych w kłosie, liczba kłosek płodnych w kłosie, liczba ziarniaków w kłosie, masa jednego ziarniaka i plon ziarna z rośliny). Pomiedzy dwiema zmiennymi endogenicznymi przyjęto jedną relację zwrotną (której nie wyróżniono w przykładzie pierwszym). Analiza SEM postulowanego modelu została przeprowadzona dla dwóch sezonów co było słuszne, gdyż modele SEM dla badanych sezonów wykazały różne czynniki wpływające na kształtowanie się plonu ziarna. Ponadto, wyjściowe modele zostały w sposób krokowy zredukowane dla każdego sezonu oddzielnie, poprzez eliminację jednej relacji nieistotnej w każdym kroku aż do uzyskania modelu z wszystkimi istotnymi współczynnikami

ścieżek. Należy podkreślić, że ostateczne modele SEM wyjaśniły zmienność plonu w sezonie 2004/2005 w prawie 64%, natomiast w sezonie 2005/2006 w 66%. Należy także dodać, że procedura oceny parametrów modelu w przykładzie drugim była bardziej skomplikowana niż w pierwszym przykładzie i wymagała 24 iteracji w pierwszym sezonie i 39 iteracji w drugim sezonie.

Ostatni przykład, zaprezentowany w monografii poprawnie zilustrował wykorzystanie confirmacyjnej analizy czynnikowej w badaniach rolniczych. W tym przykładzie zastosował nowatorską transformację danych zaproponowaną w monografii. W modelu confirmacyjnej analizy czynnikowej wykorzystał dane ankietowe z indywidualnych gospodarstw rolniczych. Na podstawie oceny merytorycznej spośród 53 pytań dotyczących jednego pola do analizy statystycznej wybrał 10 cech uznanych za najsilniej determinujących plon ziarna pszenicy ozimej (takie jak: odmiana, stopień kwalifikacji materiału siewnego, rodzaj przedplonu, liczba lat od ostatniego nawożenia obornikiem, jakość stanowiska, odczyn gleby, nawożenie mineralne NPK, termin siewu, ilość wysiewu oraz liczba zabiegów chemicznej ochrony roślin). Cechy miały różny charakter, niektóre z nich były nominalne, inne były skokowe a niektóre można było uznać jako zmienne ciągłe. Z racji różnorodności wybranych cech, Kandydat słusznie zastosował eksploracyjną analizę czynnikową z wykorzystaniem metody składowych głównych z rotacją ortogonalną varimax. Pozwoliło to wyodrębnić cztery czynniki wspólne (nakłady, historia pola, przygotowanie pola i siew oraz siedlisko). Należy zauważyć, że do analizy modelu równań strukturalnych, wykorzystał zamiast oryginalnych wyników wartości odchyień poszczególnych obserwacji od wartości średniej. Struktura postulowanego modelu CFA opisała determinację plonu ziarna jęczmienia jarego w 68%.

Ostatnim rozdziałem monografii jest podsumowanie, w którym Kandydat słusznie podkreślił kluczowe narzędzie w badaniach naukowych jakim jest modelowanie będące przedmiotem opracowania. Słusznie stwierdził, że każda z metod, w tym także i metoda równań strukturalnych SEM, posiada pewne mankamenty i ograniczenia. Podkreślił jednak, że aparat statystyczny daje możliwość wybrania metody takiej aby przeprowadzona analiza zależności przyczynowo – skutkowej była możliwie najlepsza.

#### **Uwagi krytyczne:**

Pomimo tego, że oceniana monografia została przygotowana bardzo starannie, jasno i poprawnym językiem nie uniknięto w niej pewnych błędów redakcyjnych. Oto niektóre z nich:

- Niejednolicie są cytowane prace wielu autorów. W wielu miejscach jest poprawnie np. Gozdowski i in., natomiast w bardzo wielu miejscach cytowanie jest niewłaściwe, np. Gozdowski i wsp.
- Niektóre nazwiska zostały podane z błędami, np. Machowski (str.23), Mulaik (str. 143), Popper (str. 144), Wilks (str. 145). Niektóre prace w literaturze zostały zamieszczone niealfabetycznie, np. prace Mądrego i Śmiałowskiego.
- Brak w spisie literatury pracy Mądry (2007) powołanej na str. 21.
- W wielu miejscach niepoprawnie jest zapisana transpozycja macierzy (str. 19, 21, 25). W pracy transpozycja raz oznaczania jest jako ' (np. wzory [2.38]-[2.40], [2.43]-[2.45]) albo przez  $T$  (np. wzory [4.5],[4.13],[4.15], [4.16], i w dalszej części pracy). Zaznaczam, że obydwa oznaczenia są poprawne.
- Do zapisu głównej hipotezy [3.5] stosuje się w literaturze oznaczenie  $H_0$ : (tak też to zresztą zostało zapisane w Autoreferacie)
- Brak znaku równości we wzorach [3.37].
- We wzorach [3.33] i [3,46] moim zdaniem powinno być  $\hat{\mu}$  zamiast  $\hat{m}$ .
- Brak znaku „-„, przed macierzą jednostkową  $I$ , we wzorze [3.67].
- Źle zdefiniowana liczba stopni swobody  $t$  teście [3.81], [3.86] i [3.92].
- Pod rysunkiem 14, brakuje opisu zmiennych w języku polskim.
- Złe odwołanie do wzorów[3.60], ostatni akapit na str. 69 (powinno być [3.82], analogicznie na str. 70, 10 linijka od góry, zamiast [3.62] też powinno być [3.82].
- W wielu miejscach monografii powinno być  $a$  zamiast  $\alpha$ .

W mojej ocenie do najważniejszych wyników recenzowanego osiągnięcia naukowego „Modele równań strukturalnych SEM w badaniach rolniczych” należy zaliczyć całościowe przedstawienie metod konstrukcji i oceny modeli związków przyczynowo - skutkowych w sposób logicznie poprawny i zrozumiały, i tym samym dającym szansę na jego wykorzystanie w doświadczalnictwie rolniczym. Niezmiernie ważnym osiągnięciem jest zastosowanie teoretycznych rozważań do konstrukcji i oceny postulowanych modeli w ocenie plonowania zbóż i ziemniaków. Na uwagę zasługuje także nowatorska propozycja wykorzystania modelu liniowego do konstrukcji nowych zmiennych wykorzystanych w modelach SEM.

Reasumując, zgodnie z powyższą oceną, jednoznacznie stwierdzam, że osiągnięcie naukowe dr inż. Dariusza Rafała Mańkowskiego zostało opracowane na wysokim poziomie naukowym, pokazuje możliwość stosowania w naukach rolniczych przez co stanowi znaczący wpływ w rozwój nauk rolniczych. Moja ocena osiągnięcia naukowego Kandydata jest wysoce pozytywna.

### **3. Ocena pozostałego opublikowanego dorobku naukowego oraz aktywności naukowej**

Dorobek naukowy dr inż. Dariusza Rafała Mańkowskiego jest znaczny i wartościowy. Obejmuje on łącznie 86 prac, z czego 65 po uzyskaniu stopnia doktora. Spośród nich 7 prac zostało opublikowanych w renomowanych czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JRC) ) na łączną liczbę 190 pkt. oraz łączny IF wynoszący 11,658 a indeks Hirscha 3. Należy zauważyć, że wszystkie prace z listy A MNiSW są współautorskie, co świadczy o umiejętności twórczej współpracy. Udział Kandydata we wszystkich pracach polegał na opracowaniu koncepcji analiz statystycznych, przeprowadzeniu analiz statystycznych oraz opracowaniu wyników i przeprowadzeniu wnioskowania statystycznego. Udziały procentowe w tych pracach Kandydat oszacował od 10% do 25%, chociaż właściwa analiza statystyczna jest podstawą każdej pracy naukowej z nauk doświadczalnych.

Liczba cytowań według Web of Science prac wynosi 17. Należy jednak podkreślić, że prace te zostały opublikowane głównie w latach 2014-2016.

Pozostałe prace zostały w większości opublikowane w recenzowanych czasopismach z Listy B MNiSW na łączną liczbę punktów 197 (z czego po doktoracie 135 pkt.). Należy także podkreślić, że łączny dorobek Kandydata przed doktoratem stanowi 21 pozycji natomiast po uzyskaniu stopnia doktora dorobek stanowi 65 prac naukowych. Świadczy to o znacznym powiększeniu dorobku po uzyskaniu stopnia doktora. Wszystkie prace Kandydata są w przeważającej większości współautorskie, opublikowane głównie w czasopismach krajowych takich jak: Biuletyn IHAR (31 prac), Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis-Agricultura, Colloquium Biometryczne, Biological Letters, Roczniki Nauk Rolniczych, i inne.

Tematyka badawcza Habilitanta przed uzyskaniem stopnia doktora dotyczyła ważnych zagadnień rolniczych, między innymi, oceny postępu w uprawie ziemniaków, analizy stabilności plonowania pszenicy ozimej oraz pszenżyta ozimego, metody oceny postępu hodowlanego, stosowania cyfrowej analizy obrazu oraz analizy dyskryminacyjnej w ocenie jakości jęczmienia jarego oraz oceny interakcji pomiędzy środowiskiem oraz wybranymi odmianami pszenżyta

ozimego oraz pszenicy ozimej. We wszystkich tych pracach Habilitant był odpowiedzialny za statystyczną analizę wyników eksperymentalnych.

Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant znacznie powiększył swój dorobek naukowy oraz rozszerzył zainteresowania naukowe. Zainteresowania koncentrowały się głównie na ocenie postępu biologicznego w hodowli, nasiennictwie i produkcji ziemniaka, zdrowotnością zbóż, analizą zmienności plonu różnych roślin: wiechliny łąkowej, jęczmienia jarego, pszenicy ozimej, metodami statystycznymi analizy wielozmiennej, sieciami neuronowymi, Data Mining, i innymi. Można zatem stwierdzić, że znajomość metod statystycznych Habilitanta jest bardzo różnorodna i bogata. Ponadto, potrafi stosować te metody w różnych zagadnieniach doświadczalnictwa rolniczego. W oparciu o dorobek naukowy Kandydata, jednoznacznie mogę stwierdzić, że Jego wkład w rozwój nauk rolniczych jest znaczący. Jest On z pewnością uznanym specjalistą z zakresu stosowania nowoczesnych metod statystycznych w różnorodnych aktualnych zagadnieniach rolniczych.

Oprócz opublikowanych prac w czasopismach punktowanych, Habilitant był współautorem opracowania dotyczącego plonowania i wnioskowania statystycznego w badaniach rolniczych (142 strony), autorem opracowania o systemie SAS w badaniach rolniczych (114 stron), współautorem pracy zbiorowej o metodach statystycznych opartych na modelach liniowych stałych, losowych i mieszanych (145 stron), autorem 4 opracowań o zastosowaniach statystyki w analizie wyników badań przyrodniczych z użyciem programu Statistica (łącznie 360 stron).

Wysoko oceniam działalność naukową Kandydata, który był kierownikiem 3 projektów oraz wykonawcą 6 projektów realizowanych w różnych latach, począwszy od 2002 roku. Należy podkreślić, że projekty te były wieloletnie i dotyczyły różnych i ważnych zagadnień w naukach rolniczych, takich jak, metodyka oceny efektów hodowlanych, analiza funkcjonowania rynku nasiennego, ocena postępu biologicznego w hodowli, optymalizacja produkcji wołowiny, badania nad rozwojem technologii, analiza, weryfikacja i optymalizacja metodyki oceny jakościowej materiałów roślinnych, i innych.

Bardzo pozytywnie oceniam działalność naukową dr inż. D. R. Mańkowskiego przejawiającą się w czynnym uczestnictwie w 37 konferencjach krajowych i zagranicznych, na których przedstawiał wyniki swoich i współautorskich prac naukowych oraz wysoko oceniam jego udział w komitetach organizacyjnych trzech międzynarodowych konferencji biometrycznych. Był On także recenzentem 10 prac naukowych oraz jest redaktorem statystycznym w czasopiśmie Plant



Breeding and Seed Science od 2014 r. Działalność naukowa Kandydata została doceniona poprzez przyznane mu 4 nagrody i wyróżnienia.

Reasumując, biorąc pod uwagę wartościowy i różnorodny dorobek naukowy Kandydata (nie będący osiągnięciem naukowym) oraz duży udział w projektach badawczych i konferencjach naukowych jednoznacznie pozytywnie oceniam Jego działalność naukową.

#### **4. Ocena osiągnięć dydaktycznych, współpracy z instytucjami, organizacjami i towarzystwami naukowymi oraz działalności popularyzującej naukę**

W oparciu o informacje przedstawione w Załączniku 4, dr inż. Dariusz R. Mańkowski prowadził w latach 2004-2008 ćwiczenia na SGGW w Warszawie, w czasie Jego studiów doktoranckich na tej uczelni. Wysoko oceniam różnorodność przedmiotową, która obejmowała informatykę, statystykę matematyczną, matematykę, metody badań rolniczych, doświadczalnictwo, przetwarzanie i analiz danych w systemie SAS. Świadczy to o wielkim zaufaniu prowadzących przedmioty do wiedzy merytorycznej Kandydata. Należy także podkreślić, że Kandydat prowadził również seminarium szkoleniowe dotyczące planowania i wnioskowania statystycznego w badaniach rolniczych oraz systemie SAS w badaniach rolniczych w IHAR-PIB latach 2007-2008. Po uzyskaniu stopnia doktora działalność dydaktyczna uległa znacznemu rozszerzeniu. Prowadził ćwiczenia oraz przedstawił referaty w zakresie metodyki badań rolniczych, doświadczalnictwa, metod statystycznych opartych na modelach liniowych, planowania doświadczeń, analizę dyskryminacyjną, sieci neuronowe, modele równań strukturalnych i inne. Należy także docenić przeprowadzenie przez Kandydata w latach 2015-2016 szkoleń z zakresu stosowania różnych metod statystycznych w programie Statistica (łącznie 61 godzin). Należy dodać, że Kandydat został konsultantem firmy StatSoft Polska od 2015 roku. Świadczy to o wysokim zaufaniu do wiedzy Kandydata. Do pozytywnej oceny działalności należy także dołączyć funkcję promotora pomocniczego w jednym zakończonym przewodzie doktorskim. Na uwagę zasługuje także wykonanie ekspertyz oraz udział w zespołach eksperckich.

Należy zauważyć, że Kandydat należy do Polskiego Towarzystwa Biometrycznego od 2003 roku. Jego działalność w tym towarzystwie przejawiała się w udziale komitetów organizacyjnych międzynarodowych konferencji biometrycznych. Należy także docenić działalność w Radzie Naukowej IHAR-PIB, do której został powołany na dwie kolejne kadencje.

Działalność dydaktyczną i organizacyjną określoną w tym punkcie oceniam pozytywnie.

## I. Wniosek końcowy

Na podstawie oceny osiągnięcia naukowego będącego podstawą wniosku o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego oraz oceny całego dorobku naukowego jednoznacznie stwierdzam, że dr inż. Dariusz R. Mańkowski legitymuje się znacznym i wartościowym dorobkiem naukowym oraz dużą aktywnością zawodową. Osiągnięcie naukowe jest oryginalnym, całościowym ujęciem modeli równań strukturalnych SEM. Opracowanie jest bardzo wartościowe i niewątpliwie wnosi nową wiedzę w naukach rolniczych. Wkład naukowy Kandydata obejmujący nowoczesne metody oceny zależności przyczynowo - skutkowych w doświadczalnictwie rolniczym w rozwój nauk rolniczych jest znaczący i ważny gdyż poszerza wiedzę doświadczalników o nowe metody, które powinny być stosowane w szeroko rozumianym procesie plonotwórczym. Wykorzystanie metod zaprezentowanych i szczegółowo omówionych w osiągnięciu, oraz zilustrowanych na przykładach rzeczywistych wyników z doświadczeń rolniczych powinna w sposób pośredni przyczynić się do poszerzenia i rozwoju wiedzy rolniczej.

Biorąc pod uwagę dużą wartość osiągnięcia naukowego i dorobku naukowego oraz wysokie zaangażowanie Habilitanta w pracy naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej jednoznacznie stwierdzam, że dr inż. Dariusz Rafał Mańkowski osiągnął poziom rozwoju naukowego i posiada sprawność badawczą, umożliwiającą na samodzielne wyznaczanie celów naukowo badawczych i realizowanie badań naukowych. Tym samym spełnia wymagania określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku (Dz. U. z 2016 r., poz. 882 ze zm.) i Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 roku w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzenia czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. Poz. 1586), co w pełni uzasadnia nadanie mu stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk rolniczych w zakresie Agronomii.

Lublin, 11 kwietnia 2017 r.



Podpis Recenzenta