

Prof. dr hab. Małgorzata Jaros
Wydział Inżynierii Produkcji SGGW
ul. Nowoursynowska 166
02-787 Warszawa

**Ocena osiągnięcia naukowego, dorobku naukowo-badawczego,
dydaktycznego i popularyzatorskiego dra Andrzeja Mariana Bochniaka
z związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych
w zakresie inżynierii rolniczej**

Ocenę przygotowałam jako recenzent wyznaczony decyzją Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułu Naukowego, przekazaną mi przez prof. dra hab. Andrzeja Marczuka, Dziekana Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, pismem z dnia 12 lutego 2019 r. Przedłożona dokumentacja zawiera wszystkie, wymagane przepisami dokumenty, niezbędne do przygotowania recenzji w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

1. Informacje ogólne o Habilitancie

Dr Andrzej Bochniak jest absolwentem Wydziału Matematyki i Fizyki, na kierunku matematyka, w UMCS w Lublinie, na którym w 1998 obronił pracę magisterską pt. *„Kolejki wielodostępowe i ich zastosowanie w organizacji przetwarzania współbieżnego”*, w specjalności metody numeryczne.

Po studiach podjął pracę na uczelni, na aktualnym Wydziale Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, w Katedrze Zastosowań Matematyki i Informatyki, gdzie jest nadal zatrudniony. W latach 1998-2006 pracował na stanowisku asystenta a po obronie rozprawy doktorskiej w 2006 roku na stanowisku adiunkta.

Stopień doktora nauk rolniczych, w specjalności metody statystyczne i informatyczne w dyscyplinie inżynierii rolniczej, nadała mu Rada Naukowa Wydziału Inżynierii Produkcji Akademii Rolniczej w Lublinie po obronie rozprawy doktorskiej pt. *„Wskaźnik podobieństwa rozkładów modułu sprężystości źdźbeł dla zbóż poddanych stymulacji polem magnetycznym”*.

Analiza dokonań dra Andrzeja Bochniaka pozwala stwierdzić, że w całym okresie jego pracy na uczelni aktywnie angażował się w badania naukowe tam prowadzone, w zakresie inżynierii rolniczej, do czego efektywnie wykorzystywał swoje wykształcenie matematyka, specjalizując się w metodach informatycznych i statystycznych. Habilitant pokazuje przykład wykorzystywania swych kompetencji na rzecz inżynierii rolniczej tam, gdzie dyscyplina ta wykorzystuje wiedzę formalną – techniczną, matematyczną, informatyczną, itd. do wspomagania produkcji rolniczej, w bardzo wielu jej aspektach. Jako matematyk miał zapewne ograniczone możliwości inicjowania prac nad badaniem czy doskonaleniem

techniki rolniczej, ale w takich uczestniczył, a bez wiedzy jaką reprezentuje badania te nie uzyskalyby szansy odpowiednio nowoczesnego, wysokiego koncowego poziomu. Ocene dorobku habilitanta sformuluje biorac pod uwage ten aspekt jego dzialalnosci.

2. Ocena naukowego osiagniecia kandydata do stopnia doktora habilitowanego, określonego w Art.16 ust.2 pkt. 1 i 2 Ustawy (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789)

Osiagnieciem naukowym, przedstawionym do oceny w postepowaniu habilitacyjnym przez dra Andrzeja Bochniaka, jest autorska monografia naukowa pt. *„Kształtowanie mikroklimatu w budynkach dla bydla mlecznego z wykorzystaniem modelowania komputerowego.* (2018). Wyd. Inżynieria Rolnicza, Seria Monografie i Rozprawy, ISBN 978-83-64377-25-9.

Przygotowujac monografie dr Andrzej Bochniak wykorzystal zdobyte doswiadczenie badawcze oraz wyniki pomiarow wykonanych w projekcie badawczym Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyzszeo pt. „System kształtowania mikroklimatu w budynkach dla bydla”, kierowanym przez dr hab. inż. Tadeusza Gluskiego, w ktorym uczestniczyl jako wykonawca.

We wprowadzeniu do monografii, Autor dokonat przegladu problemow, zwiazanych z potrzeba kształtowania mikroklimatu w budynkach rolniczych a ze wzgledu na posiadane dane szczegolowe, skoncentrowal sie na kształtowaniu mikroklimatu w budynkach dla bydla mlecznego. Nastepnie, na tym tile wystarczajaco uzasadnil potrzebe opracowania komputerowego systemu, wspomagajacego analize i prognozowanie klimatu - systemu wykorzystujacego sprawdzone modele matematyczne i z pewnoscia praktycznie przyczyniajacego sie do zapewnienia dobrostanu zwierzat. Mam jednak watpliwosci do jednego ze sformulowan w tym rozdziale: czy faktycznie poprawny opis matematyczny mikroklimatu w budynkach inwentarskich i jego optymalizacja moze sprzyjac ograniczeniu negatywnego oddziaływania hodowli zwierzat na srodowisko naturalne?

Dr Andrzej Bochniak przyjal bardzo poprawne glowne zalozenie metodyczne swej pracy. Akceptujac, ze adekwatne prawa teorii wymiany ciepla i masy stanowia podstawe modelowania procesow kształtujacych klimat w pomieszczeniach inwentarskich, uznal, ze nalezy w modelach klimatu uwzglednic zaburzenia losowe, generowane przez wiele roznych zjawisk i czynnikow. Zalozenie to poparl dostateczna liczba argumentow, wynikajacych z badan i przegladu literatury.

Glownym celem, podjetych przez dra Andrzeja Bochniaka badan, byla ocena mozliwosci rozszerzenia klasycznego podejscia do modelowania dynamicznych zmian mikroklimatu w budynkach inwentarskich o skladowe losowe. Autor zalozil, iz czynnikami „ktore w sposob decydujacy wplywaja na tworzacy sie mikroklimat w hali zwierzat budynku inwentarskiego sa temperatura i wilgotnosc powietrza”. Uzasadniajac te decyzje, konsekwentnie skoncentrowal sie na matematycznym modelowaniu tych dwuch czynnikow oraz na ocenie statystycznej ich dynamicznych modeli.

Istotą zaprezentowanego w monografii podejścia było oddanie dynamicznego charakteru zachodzących zmian mikroklimatu w pomieszczeniach dla zwierząt. Habilitant wybrał, jako podstawę do swych rozważań, model deterministyczny, oraz dwa modele stochastyczne, umożliwiające analizę zaburzeń losowych, wynikających z niepewności pomiarów lub nieprzewidywalnych zmian parametrów pogodowych.

Na potrzeby swych analiz, sformułował uproszczony model deterministyczny, wynikający z teoretycznego bilansu ciepła i masy (pary wodnej). Model ten ma postać układu równań różniczkowych sformułowanych dla temperatury i wilgotności bezwzględnej powietrza, z uwzględnieniem straty ciepła przez przegrody budowlane, straty ciepła drogą wentylacji, ciepła jawnego emitowanego przez zwierzęta, strumienia pary wodnej usuwanej drogą wentylacji powietrza i strumienia pary wodnej produkowanej przez zwierzęta. Autor ma świadomość ograniczeń tego modelu i w podsumowaniu wyników swej pracy wnioskuje o potrzebie „dopracowania i uwzględnienia dodatkowych elementów”. Warto, by dr Bochniak zapoznał się w tym względzie z najnowszymi pracami dra hab. Jana Radonia.

Pierwszy analizowany przez Habilitanta model stochastyczny to model szeregu czasowego w postaci ARIMAX, uwzględniający wpływ zmiennych towarzyszących na wartości modelowanych parametrów. Podobnie jak w modelu deterministycznym analizowano wpływ na klimat zmiennych, określających zyski ciepła od zwierząt, zyski lub straty w wyniku wentylacji i przenikania przez ściany oraz zyski lub straty pary wodnej produkowanej przez zwierzęta i usuwanej w wyniku wentylacji.

Oryginalnym pomysłem dra Andrzeja Bochniaka było rozszerzenie modeli deterministycznych o składowe stochastyczne, pozwalające na wprowadzenie losowości, które istnieją w rzeczywistości i zaburzają trend zachodzących zmian mikroklimatu wewnątrz budynku inwentarskiego. Opracowanie modelu chwilowych lub okresowych zmian mikroklimatu, wykorzystującego stochastyczne równania różniczkowe, jest osiągnięciem autorskim. Model ten wynika ze stochastycznych równań różniczkowych zawierających czynniki losowe w strukturze modeli deterministycznych. Dr Bochniak przyjął niewielki stopień zaburzeń wartości temperatury i wilgotności bezwzględnej powietrza wewnątrz hali dla zwierząt wywoływany czynnikami losowymi. Brakuje jednak konkretnych informacji dlaczego analizował taki zakres oraz jaki przyjęto dla nich rozkład.

Pomyślnie zrealizowanie planu badań było uwarunkowane przeprowadzeniem oceny zbieżności zastosowanych modeli matematycznych – deterministycznego i stochastycznych oraz określeniem kroku czasowego gwarantującego zbieżność rozwiązania numerycznego. Na podstawie przeprowadzonej analizy zbieżności i stabilności modeli, testowanych dla wszystkich zbadanych empirycznie obiektów, Habilitant ustalił krok czasowy, 120s, gwarantujący stabilność obliczeń i akceptowalny czas obliczeń. Istotność zaproponowanego rozwiązania wspomagała ocena wpływu wielkości zaburzeń losowych na estymowane przebiegi zmian parametrów mikroklimatu.

Wyczerpującą analizę zmian mikroklimatu, modelowanego zaproponowanymi modelami, umożliwiła Habilitantowi autorska aplikacja komputerowa.

Habilitant sprawdził zgodność wyników obliczeń modeli z danymi rzeczywistymi, pochodzącymi z pomiarów w budynkach inwentarskich dla bydła mlecznego. Uznał wyniki symulacji za zweryfikowane danymi rzeczywistymi. Biorąc pod uwagę wartości przetestowanych miar, używanych do określania dopasowania modeli do danych rzeczywistych, należy się zgodzić z taką oceną Habilitanta. Jakość weryfikacji wyników symulacji podniosła przeprowadzona przez Habilitanta analiza składowych głównych (PCA), pozwalająca na obiektywne wybranie kryteriów oceny o największym informacyjnym znaczeniu - *RMSE*, *r* i *Bias* (określającego systematyczność zaniżania lub zawyżania oszacowań). Wskaźniki te zostały następnie wykorzystane do kolejnej analizy PCA, której zadaniem jest określenie zależności miar dopasowania modeli od takich parametrów jak: kubatura i wysokość aktywna hali, liczba zwierząt określonych jako duże jednostki produkcyjne oraz średnia temperatura i wilgotność powietrza na zewnątrz budynku. Ten aspekt realizacji celu pracy przez Habilitanta oceniam pod względem metodyczno - merytorycznym również bardzo pozytywnie.

Empiryczna weryfikacja modeli matematycznych analizowanych w monografii, była możliwa dzięki wynikom ciągłych pomiarów istotnych parametrów mikroklimatu w hali zwierząt oraz klimatu zewnętrznego, dla 10. różnych budynków. Badania były wykonane głównie w okresie zimowym, ale dla trzech budynków także w okresie wiosennym. W badaniach przyjęto założenie, że przedziałem czasowym, w którym wykonywane były pomiary jest jedna doba, ale w większości przypadków pomiary wykonywane były w dłuższym czasie. Informacje o sposobie i czasie zbierania danych pomiarowych pozwalają uznać te dane za wiarygodne i w zasadzie wystarczające ilościowo do potwierdzenia modeli opartych na równaniach różniczkowych - zdeterminowanego i stochastycznego. Natomiast modele szeregów czasowych, tworzone dla danych historycznych obejmujących okres jednej doby, sądzę, że nie mogły obejmować trendu w dłuższym horyzoncie czasowym oraz obserwowalnych wahań systematycznych.

Wnioski końcowe sformułowane w monografii są poprawne pod względem metodologicznym, bowiem faktycznie wynikają z badań, zawierają cenne elementy metodyczne oraz wskazówki praktycznego wykorzystania wyników tej pracy.

Praktyczną przydatność osiągnięcia naukowego podnosi jego komputerowa aplikacja, służąca do symulacji mikroklimatu przy zadanych parametrach. Może być wykorzystana na etapie projektowania lub modernizacji budynku. Autorski program dra Bochniaka ma budowę modułową dającą możliwość modyfikacji równań bilansu cieplnego i wilgotnościowego, jak również adaptacji dla innych gatunków zwierząt.

Pod względem edycyjnym praca ma logiczny układ, zawiera dobrze opisane tabele i rysunki, przywołuje w bibliografii istotne pozycje dla przedmiotowej tematyki, napisana jest poprawnym językiem. To co mnie raziło w lekturze tekstu to występujące w nim niepoprawne bądź niezręczne sformułowania odnośnie terminologii, na przykład:

„wymiana wilgoci” (niepoprawnie, bo czym jest wilgoć?) albo wybranie „najbardziej informacyjnych kryteriów”.

3. Ocena pozostałego opublikowanego dorobku naukowego

Dr Andrzej Bochniak posiada osiągnięcia naukowe w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie inżynieria, na co wskazuje przygotowana przez niego szczegółowa dokumentacja.

Główne obszary aktywności naukowej dra Andrzeja Bochniaka dotyczyły:

- wykorzystania metod matematycznych i statystycznych w zagadnieniach przyrodniczych;
- wykorzystania metod numerycznych, symulacyjnych oraz metod sztucznej inteligencji w badaniach naukowych, w tym badania teoretyczne i symulacyjne związane z pojawianiem się i wykrywaniem obserwacji odstających;
- opracowania narzędzi analiz przestrzennych w systemach GIS;
- modelowania matematyczne procesów przyrodniczych oraz produkcyjnych wykorzystywanych w rolnictwie, głównie w dyscyplinie inżynieria rolnicza.

Tematyczny zakres badań, w które był aktywnie zaangażowany, z wyłączeniem tematyki rozprawy habilitacyjnej, to:

- modelowanie procesów zachodzących w paszach i tlenowego rozkładu kiszzonek;
- modelowanie i statystyczna analiza dynamiki owocowania odmian malin, z uwzględnieniem zróżnicowania zmiennych towarzyszących;
- ocena poprawności bootstrapowych przedziałów ufności dla różnych statystyk, W tym obszarze pracował nad wykorzystaniem metody bootstrapowej do oceny zdolności konkurencyjnych pszenicy przy różnych rodzajach odchwaszczania, oceny wpływu przedsewnej stymulacji ziaren polem magnetycznym;
- wykorzystanie pola elektromagnetycznego do wykrywania obiektów znajdujących się wewnątrz innych struktur oraz określania ich własności dielektrycznych, na przykładzie wykrywania struktury ułożenia warstw drogi oraz w badaniach medycznych w zakresie wykrywania raka gruczołu piersiowego;
- analiza pracy silników urządzeń rolniczych w rzeczywistych warunkach transportowo-polowych;
- ocena oddziaływania człowieka na środowisko naturalne - wpływ funkcjonowania kopalni węgla kamiennego oraz produkcji roślinno-zwierzęcej na stan wód gruntowych i podziemnych;
- tematyka związana z dobrostanem zwierząt.

Jak można wnioskować z powyższych informacji, tak szeroki zakres tematyki badań, przy których był zaangażowany dr Bochniak, wymagał współpracy w zespołach interdyscyplinarnych, ze specjalistami z wielu jednostek spoza swojej katedry. Potwierdzeniem jakości tych badań są publikacje naukowe, w recenzowanych czasopismach lub rozdziały w monografiach, indywidualne (4) i współautorskie (39).

Artykuły załączone do dokumentacji dają pogląd na wyrównany poziom publikacji, niezależnie od rangi czasopisma w którym zostały ulokowane. Świadczy to o naukowej rzetelności zespołów badawczych, w tym także dra Bochniaka jako współautora.

Analiza przedstawionej dokumentacji pozwala na ocenę spełnienia następujących kryteriów ustawowych, wymienionych w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, z dnia 1 września 2011 r (Dz U. 196 poz. 1165), w zakresie osiągnięć naukowo badawczych:

- w publikacjach współautorskich został precyzyjnie określony indywidualny wkład Habilitanta opisowo oraz udział procentowy;
- w dorobku udokumentowanym publikacjami znajduje się 13 publikacji naukowych indeksowanych w JCR, dających sumę 194 punktów, dla których IF=9.575 oraz 24 artykuły w czasopismach znajdujących się na liście czasopism punktowanych przez MNiSW, 5 rozdziałów w monografiach naukowych, 2 publikacje popularno-naukowe oraz 14 pozycji w materiałach konferencyjnych. Dorobek naukowy habilitanta stanowi łącznie 58 pozycji, z punktacją sumaryczną 376 pkt. wg MNiSW;
- opublikowane prace habilitanta wygenerowały indeks Hirscha=2 (stan na dzień 20.11.2018), były cytowane 9 razy, według bazy Wos na dzień 20.11.2018;
- wyniki badań naukowych, które prowadził lub w których uczestniczył, zaprezentowane były na 43 konferencjach krajowych i międzynarodowych, w postaci 25 referatów i 22 posterów, w tym 4 autorskich. Świadczy to o upowszechnianiu informacji o wynikach badań i poddawaniu ich krytycznej dyskusji, w najszybszy aktualnie sposób;
- był wykonawcą w projekcie badawczym Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego nr N313 447939 „System kształtowania mikroklimatu w budynkach dla bydła”, w okresie 28.10.2010 do 27.01.2014;
- otrzymał nagrodę za wyróżniającą się pracę doktorską i czterokrotnie dyplomy uznania Rektora UP w Lublinie za osiągnięcia naukowe.

Podsumowując oceny osiągnięcia naukowego i pozostałego opublikowanego dorobku naukowego, stwierdzam, że przedstawiona w przewodzie habilitacyjnym jako osiągnięcie naukowe monografia, zasługuje na tę nazwę, bowiem jej wartość merytoryczną oceniam pozytywnie. Udokumentowany dorobek naukowy przedstawiony w innych pracach jest wartościowy pod względem naukowym, posiada cechy oryginalności i jest zadowalająco liczny. Z tych względów, dorobek ten oceniam również pozytywnie.

4. Ocena istotnej aktywności badawczej, współpracy międzynarodowej, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego

Dr Andrzej Bochniak wykazuje się dużą aktywnością badawczą, dydaktyczną i organizacyjną. Uczestniczył i brał aktywny udział w licznych międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych a także w komitetach organizacyjnych czterech konferencji. Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Biometrycznego. Dwukrotnie otrzymał nagrodę Rektora UP w Lublinie za działalność organizacyjną.

Posiadana przez Habilitanta wiedza merytoryczna w zakresie matematyki, statystyki i informatyki musiała być wsparta wiedzą z zakresu innych obszarów nauki, co umożliwiło Mu efektywną pracę w interdyscyplinarnych zespołach, przy rozwiązywaniu skomplikowanych problemów. Należy tu podkreślić fakt, że skoro dr Bochniak współpracował w wielu takich zespołach badawczych, to jego kompetencje musiały znaleźć uznanie a On sam, musi wykazywać się aktywnością i otwartością w podejmowaniu takiej współpracy, co jest niezbędną zaletą pracownika naukowego. W analizowanej dokumentacji brak jest informacji o współpracy międzynarodowej czy stażach naukowych – a szkoda.

Kompetencje Habilitanta doceniają redakcje czasopism naukowych – Colloquium Biometricum, Logistyka, Informatyka Automatyka Pomiarzy w Gospodarce i Ochronie Środowiska, powierzając recenzowanie artykułów.

Dr Andrzej Bochniak posiada 20-letnie doświadczenie w pracy nauczyciela akademickiego, od 2006 roku na stanowisku adiunkta. W tym okresie prowadził wykłady, ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne na kilku kierunkach kształcenia w UP w Lublinie, tzn.: inżynieria rolnicza i leśna, inżynieria bezpieczeństwa, edukacja techniczno-informatyczna, transport, bezpieczeństwo i higiena pracy, gospodarka przestrzenna, z kilkunastu przedmiotów wchodzących w zakres nowoczesnych technologii informacyjnych. Opracowanie treści programowych tych przedmiotów i przygotowanie materiałów dydaktycznych należy zaliczyć do osiągnięć dydaktycznych Habilitanta. Na szczególnie wyróżnienie zasługuje zaangażowanie Habilitanta w prace nad katedralną platformą zdalnego nauczania pod nazwą *Centrum Edukacji Wirtualnej*, w tym także opracowanie kursów e-learningowych prowadzonych przedmiotów. Potwierdzeniem wagi tej działalności było uzyskanie certyfikatu e-Nauczyciela w 2014 r. przyznanego przez Stowarzyszenie E-learningu Akademickiego.

Aktywność dydaktyczna dra Andrzeja Bochniaka przekłada się na zdobywanie przez studentów stopni zawodowych: od 2007 roku był promotorem 49 prac magisterskich lub inżynierskich a także recenzentem 72 tychże prac dyplomowych.

Sprawował opiekę naukową w charakterze promotora pomocniczego w dwóch zakończonych przewodach doktorskich, jako specjalista z zakresu zadań optymalizacji.

Dokumentacja postępowania zawiera szczegółowe informacje różnorodnej i licznej działalności organizacyjnej dra Bochniaka, na rzecz swojej katedry i uczelni. Ważnym elementem w całokształcie aktywności organizacyjnej i popularyzatorskiej habilitanta jest udział w przygotowaniu oraz obsłudze międzynarodowej konferencji naukowej *Colloquium Biometryczne*, i powiązane z tym administrowanie stroną internetową czasopisma naukowego *Colloquium Biometricum (lista B MNiSzW)*, której był pomysłodawcą i projektantem.

5. Ocena końcowa

Przedłożone do zaopiniowania dokumenty dra Andrzeja Bochniaka, wskazują ukierunkowanie Jego działalności naukowej w zakresie dyscypliny inżynieria rolnicza, dobrze udokumentowane publikacjami. Stwierdzam, że dr Andrzej Bochniak posiada znaczny dorobek naukowy, istotnie powiększony po uzyskaniu stopnia doktora, dotyczący różnorodnej tematyki badawczej. Jest specjalistą w zakresie modelowania matematycznego, statystycznego i wykorzystywania metod informatyki do rozwiązywania złożonych problemów transportu ciepła i masy, kształtujących klimat w budynkach inwentarskich. Dorobek Kandydata jest efektem stosowania rzetelnego warsztatu naukowego. Kandydat posiada także udokumentowane osiągnięcia dydaktyczne i organizacyjne.

Przedkładając niniejszą opinię stwierdzam, że dr Andrzej Bochniak spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego, zgodnie z obowiązującymi to postępowanie przepisami.

Wobec pozytywnej oceny merytorycznej twórczości naukowej Kandydata i pozytywnej oceny aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej, rekomenduję Komisji Habilitacyjnej powołanej przez Centralną Komisję ds. stopni i tytułu naukowego wniosek, o dopuszczenie dra Andrzeja Bochniaka do dalszych etapów postępowania o nadanie Mu stopnia doktora habilitowanego.



Prof. dr hab. Małgorzata Jaros