

## Recenzja

**rozprawy habilitacyjnej stanowiącej cykl publikacji powiązanych tematycznie pt. "Techniki informatyczne w modelowaniu wybranych elementów systemów technicznych wykorzystujących energię słońca i wiatru w rolnictwie" oraz ocena osiągnięć naukowo-badawczych, dorobku dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Jacka Kapicy, adiunkta zatrudnionego w Zakładzie Elektrotechniki i Systemów Sterowania Katedry Podstaw Techniki, Wydziału Inżynierii Produkcji, Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie inżynieria rolnicza.**

W dniu 5 marca 2018 r. Centralna Komisja do Spraw Stopni i Tytułów powołała mnie na recenzenta w przewodzie habilitacyjnym dr inż. Jacka Kapicy. Niniejsza recenzja powstała na zlecenie Dziekana Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie zgodnie z wymaganiami zawartymi w art. 16 ust.4 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789) oraz Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. (Dz.U. nr 196, poz.1165) w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego uwzględniając Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 Dz.U. z 2018 poz.261) r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora.

Ocena została wykonana na podstawie dostarczonych dokumentów:

1. Autoreferat w języku polskim i angielskim.
2. Kopie publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe oraz oświadczenia współautorów.
3. Wykaz opublikowanych prac naukowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki.
4. Odpis dyplomu doktora nauk technicznych.
5. Kwestionariusz osobowy.
6. Wniosek wraz z załącznikami w wersji elektronicznej (płyta CD).

Przedłożone do oceny materiały spełniają wymogi formalne określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku (Dz.U. z 2014 r. poz. 1852).

## 1. Sylwetka zawodowa Habilitanta

Dr inż. Jacek Kapica w 1993 roku ukończył studia na Politechnice Lubelskiej i uzyskał tytuł magistra inżyniera na podstawie pracy magisterskiej pt. „Określenie bazy wiedzy systemu diagnostycznego dla asynchronicznej kaskady zaworowej”, której promotorem był dr hab. inż. Wojciech Jarzyna. W 1994 roku rozpoczął pracę w Akademii Rolniczej w Lublinie na Wydziale Techniki Rolniczej w Katedrze Podstaw Techniki na stanowisku asystenta. W 1999 roku w Instytucie Elektrotechniki w Warszawie obronił pracę doktorską pt. „Analiza pracy generatorów fotowoltaicznych zasilających układy napędowe z silnikami prądu stałego” pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Tadeusza Pawła Skoczковского i uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie elektrotechnika. Od 1999 do chwili obecnej pracuje na stanowisku adiunkta w Zakładzie Elektrotechniki i Systemów Sterowania Katedry Podstaw Techniki, Wydziału Inżynierii Produkcji, Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Habilitant brał czynny udział w wielu krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych, recenzował jeden projekt Programu PO IG, recenzował publikacje w czasopiśmie naukowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Dwukrotnie otrzymał indywidualną nagrodę rektora II stopnia za osiągnięcia naukowe.

## 2. Ocena rozprawy habilitacyjnej

Jako osiągnięcie, wynikające z artykułu 16. Ustęp 2. Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, Habilitant wskazał cykl siedmiu powiązanych tematycznie publikacji, wydanych po uzyskaniu stopnia naukowego doktora.

Tytuł osiągnięcia naukowego:

**Techniki informatyczne w modelowaniu wybranych elementów systemów technicznych wykorzystujących energię Słońca i wiatru w rolnictwie.**

W skład osiągnięcia naukowego wchodzi następujące publikacje:

1. Jacek Kapica. Zastosowanie transformaty folkowej do filtrowania szybkozmiennych składowych krzywej natężenia promieniowania słonecznego. Inż. Rol. 2010 Nr 7(125), s. 87-92, 6 p. MNiSW.
2. Jacek Kapica, Marek Ścibisz. Employing empirical mode decomposition to determine solar radiation intensity curve. Teka Komis. Mot. Energ. Rol.\_Pol. Akad. Nauk., Oddz. Lubl. 2013 T. 13 No 1, 65-70, 6 p. MNiSW.
3. Jacek Kapica. Comparison of wind turbine energy production models for rural applications. Teka Komis. Mot. Energ. ROI.\_Pol. Akad. Nauk., Oddz. Lubl. 2014 T. 14 NO 3, 37-42, 6 p. MNiSW.
4. Jacek Kapica, Halina Pawlak, Marek Ścibisz. Carbon dioxide emission reduction by heating poultry houses from renewable energy sources in Central Europe. Agric. Syst. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2015.08.001> 2015 Vol. 139, 238-249, IF 2,867, 50 p. MNiSW.

5. Jacek Kapica. Fuel cells as energy storage for photovoltaic energy sources in rural areas. *Teka Komis. Mot. Energ. Rol. Pol. Akad. Nauk., Oddz. Lubl.* 2014 T. 14 No 3, 43-46, 6 p. MNiSW.
6. Jacek Kapica. Black box dynamic model/ing of proton exchange membrane fuel cells with artificial neural networks. *EconTechMod* 2016 Vol. 5 No 4, 85-95, 12 p. MNiSW.
7. Jacek Kapica. Small scale stand-alone photovoltaic pumping system with brushless DC motor for irrigation in agriculture. <https://doi.org/10.1063/1.4991456> (in press), *Journal of Renewable and Sustainable Energy*, IF 1,135, 20 p. MNiSW.

Tytuł cyklu publikacji został sformułowany poprawnie odpowiadając treści zawartej w poszczególnych artykułach. Łączna liczba punktów za publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego wynosi 106, sumaryczny Impact Factor wynosi 4,002. Udział procentowy autora w pracach wieloautorskich został potwierdzony oświadczeniami współautorów.

Zaprezentowany przez Habilitanta temat jest logiczną kontynuacją Jego dotychczasowych zainteresowań naukowych. Recenzowaną pracę można zakwalifikować jako pracę badawczą o charakterze poznawczym, lecz zaprezentowane wyniki badań posiadają też niepodważalne znaczenie dla wiedzy użytecznej.

Celem modelowania komputerowego jest tworzenie modeli, czyli matematycznych opisów Zjawisk zachodzących w badanych obiektach. Obecnie można wyróżnić cztery sposoby modelowania procesów: modelowanie fizyczne, modelowanie statystyczne, modelowanie z zastosowaniem sztucznych sieci neuronowych oraz modelowanie fizyczne i matematyczne, a w efekcie komputerowe. Mając na uwadze olbrzymią różnorodność i złożoność systemów funkcjonujących w inżynierii rolniczej, świadomość możliwości wyboru i odpowiedniego dopasowania określonego sposobu modelowania, jak i określenia poziomu istotności dla poszczególnych elementów budowanych modeli dobór odpowiedniego modelu dla wybranego systemu jest problemem naukowym. W przedstawionej pracy Habilitant wyodrębnił problem badawczy sformułowany w postaci pytań:

1. Czy zasadne jest wstępne przygotowanie danych promieniowania słonecznego wykorzystywanych do modelowania rolniczych układów wykorzystujących energię słoneczną?
2. Czy stosunkowo proste modele wybranych urządzeń pozyskujących i magazynujących energię mogą służyć określeniu ich właściwości oraz oszacowaniu energii możliwej do pozyskania z ich pomocą?
3. W jakim Stopniu energia Słońca i wiatru może ograniczyć emisję gazów cieplarnianych z układów ogrzewania budynków hodowlanych?
4. Czy i w jakim stopniu zastosowanie urządzeń magazynujących energię poprawia właściwości systemów pozyskujących energię Słońca i wiatru?

Po sformułowaniu problemu badawczego Habilitant przedstawił cele badań:

1. Sprawdzenie przydatności wybranych procedur przygotowania danych wejściowych oraz modelowania wybranych układów pozyskujących i magazynujących energię Słońca i wiatru w kontekście zastosowań rolniczych,
2. Określenie właściwości i przydatności tych układów w inżynierii rolniczej.

Podjęcie tych zagadnień tematycznych stanowiących problematykę naukową prac badawczych jest istotne zarówno ze względów poznawczych, jak też użytkowych. Zapisane cele wyznaczyły potrzebę przeprowadzenia głębokich analiz, wyboru odpowiedniego modelu oraz jego przydatności do symulacji wybranego systemu. Zagadnienia badawcze dały podstawę do opublikowania wyników w ramach przedłożonego cyklu siedmiu publikacji powiązanych tematycznie złożonego z dwóch prac opublikowanych w czasopiśmie indeksowanym w bazie JCR, pięciu prac opublikowanych w czasopiśmie o zasięgu krajowym. Zagadnienia metodologiczne i tematyka tych prac mieszczą się w szeroko rozumianej dyscyplinie inżynierii rolniczej.

Publikacja A:

Jacek Kapica. Zastosowanie transformaty falkowej do filtrowania szybkozmiennych składowych krzywej natężenia promieniowania słonecznego. Inż. Rol. 2010 Nr 7(125), s. 87-92.

W tej pracy Habilitant przedstawia zastosowanie transformaty falkowej do filtrowania szybkozmiennych składowych krzywej natężenia promieniowania słonecznego. Zastosowanie transformaty falkowej, w odróżnieniu od transformaty Fouriera, pozwala umiejscowić w czasie zmienność sygnału. Z tego powodu jest to narzędzie szczególnie przydatne przy analizie sygnałów niestacjonarnych. W celu sprawdzenia przydatności proponowanej metody dokonano pomiarów natężenia promieniowania słonecznego z okresem próbkowania wynoszącym 0,5 s. Uzyskany sygnał został rozłożony na siedem poziomów dekompozycji z wykorzystaniem falki Haara. Przy rekonstrukcji pozostawiono składową odpowiedzialną za najwolniejsze zmiany. W następnym kroku zamodelowano pracę prostego rolniczego układu napędowego z silnikiem prądu stałego obciążonego maszyną o wentylatorowej charakterystyce momentu hamującego zasilanego z generatora fotowoltaicznego.

Uzyskane rezultaty wskazują, że przy zastosowaniu krótszych odstępów pomiędzy kolejnymi próbkami, błąd wyznaczenia dziennej energii padającego promieniowania słonecznego jest zazwyczaj mniejszy. W przypadku wyznaczenia dziennej energii mechanicznej uzyskanej z układu napędzającego wentylator, dokładność jest wyraźnie wyższa po uprzednim odfiltrowaniu składowych szybkozmiennych. W przypadkach, gdy wymagane jest gromadzenie danych z dłuższych okresów, warto dokonać pomiarów z krótszym okresem próbkowania, usunąć opisaną metodą składowe szybkozmiennie i przed archiwizacją ponownie poddać próbkowaniu tak otrzymany sygnał z dłuższym okresem próbkowania. Pozwoli to na zwiększenie dokładności obliczeń dokonywanych z wykorzystaniem danych przygotowanych w podany sposób. Prezentowana metoda może znaleźć zastosowanie w modelowaniu systemów rolniczych o prostej budowie i niskiej cenie.

#### Publikacja B:

Jacek Kapica, Marek Ścibisz. Employing empirical mode decomposition to determine solar radiation intensity curve. Teka Komis. Mot. Energ. Rol. \_Pol. Akad. Nauk., Oddz. Lubl. 2013 T. 13 No 1, 65-70.

W artykule tym zaproponowano odmienną metodę postępowania, która polega na zastosowaniu empirycznej dekompozycji modów, która może być stosowana do sygnałów nieliniowych i niestacjonarnych. Polega ona na rozkładzie sygnału na skończoną liczbę tzw. składowych funkcji IMF (ang. intrinsic mode function) oraz residuum. Jedną z podstawowych zalet dekompozycji sygnału z wykorzystaniem empirycznej dekompozycji modów jest fakt, że nie ma konieczności zakładania jaka funkcja zostanie użyta w celu reprezentacji sygnału, w odróżnieniu od transformaty Fouriera, w której wykorzystywana jest funkcja sinusoidalna czy transformaty falkowej, gdzie przed rozpoczęciem analizy należy wybrać falkę podstawową (ang. mother wavelet). W pracy zaproponowano metodę przygotowania danych do modelowania pozwalającą na poprawę dokładności wyznaczania dziennej ilości energii promieniowania słonecznego. W większości przypadków błąd wyznaczenia dziennej energii jest niższy niż bez filtrowania (do 1 punktu procentowego), w niektórych przypadkach jest podobnego rzędu. Autor stwierdził, że nie należy eliminować więcej niż 10 funkcji IMF odpowiedzialnych za najszybsze oscylacje, ponieważ rezultat filtrowania staje się przypadkowy - w niektórych sytuacjach otrzymuje się niskie błędy, w innych bardzo wysokie.

#### Publikacja C:

Jacek Kapica. Comparison of wind turbine energy production models for rural applications. Teka Komis. Mot. Energ. ROI. \_Pol. Akad. Nauk., Oddz. Lubl. 2014 T. 14 NO 3, 37-42.

W pracy tej Habilitant przedstawił trzy modele stosowane przy modelowaniu wytwarzania energii przez turbiny wiatrowe. Opisał metodologię modelowania prawdopodobieństwa występowania określonych prędkości wiatru oraz krzywej mocy turbiny. Następnie, przy użyciu tych modeli oszacował ilość energii wyprodukowanej w ciągu 30 dni przez turbiny dla trzech wartości średniej prędkości wiatru i założeniu, że prędkości te mają rozkład statystyczny Rayleigha. Analizy zostały przeprowadzone dla czterech modeli turbin wyprodukowanych przez trzech różnych producentów. Założono trzy, stosunkowo średnie, typowe dla większości terytorium Polski wartości prędkości wiatru: 3, 3,5 i 4  $\text{ms}^{-1}$ . Uzyskane wyniki wskazują, że błędy w większości przypadków mieściły się poniżej 10%, za wyjątkiem turbiny, której charakterystyka miała kształt wyraźnie odmienny od typowego przebiegu. Można też wnioskować, że w uproszczonych modelach wielomianowych w warunkach polskich istotne jest dokładniejsze odzwierciedlenie krzywej turbiny dla małych prędkości wiatru (poniżej 2  $\text{ms}^{-1}$ ). Przedstawione modele mogą z powodzeniem być wykorzystane w celu oszacowania ilości wyprodukowanej energii w sytuacjach, kiedy krzywa mocy turbiny nie jest dostępna.

#### Publikacja D:

Jacek Kapica, Halina Pawlak, Marek Ścibisz. Carbon dioxide emission reduction by heating poultry houses from renewable energy sources in Central Europe. *Agric. Syst.* <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2015.08.001> 2015 Vol. 139, 238-249.

Artykuł ten przedstawia możliwości redukcji emisji CO<sub>2</sub> poprzez zastąpienie konwencjonalnego systemu ogrzewania kurnika hybrydowym układem wykorzystującym energię wiatru i Słońca zaopatrzone w magazyny ciepła. Obliczono zapotrzebowanie na ciepło obiektu przeznaczonego dla 2400 ptaków. Układ został zamodelowany w Środowisku Matlab/Simulink. Przeanalizowano różne konfiguracje systemu pracującego w warunkach typowych dla Europy Środkowej. Jednym z założonych celów było sprawdzenie, czy i w jaki sposób obydwie źródła będą ze sobą współpracowały. Przy wyznaczaniu zapotrzebowania na ciepło uwzględniono konstrukcję budynku, zróżnicowane wymagania odnośnie temperatury wewnątrz obiektu w zależności od fazy chowu brojlerów, jak również ciepło wytwarzane przez ptaki.

Na potrzeby szczegółowej analizy pracy układu zdefiniowano i wprowadzono następujące wskaźniki:

- wskaźnik redukcji emisji CO<sub>2</sub> ( $R_{CO_2}$ ),
- wskaźnik wykorzystania energii odnawialnej ( $\beta$ ),
- ważony wskaźnik redukcji emisji CO<sub>2</sub> - wykorzystania energii odnawialnej ( $\gamma$ ).

Jak wskazują wyniki symulacji, istotny wpływ na wymienione parametry miała ilość (a co za tym idzie, pojemność cieplna) zasobników energii. Przy mniejszej pojemności, mniejsza ilość energii może być zmagazynowana do wykorzystania w sezonie grzewczym, co sprawia, że kocioł na paliwa kopalne będzie musiał pracować częściej, co zwiększa emisję CO<sub>2</sub>. Zwiększanie pojemności cieplnej pozwala na zmniejszenie powierzchni kolektorów słonecznych oraz turbiny wiatrowej przy zachowaniu wartości branych pod uwagę wskaźników  $R_{CO_2}$ . Przy wykorzystaniu 4 zbiorników niemal całkowitą redukcję emisji można uzyskać stosując kolektory o powierzchni 80 m<sup>2</sup> lub turbinę o średnicy 20 m. Także te wyniki wskazują, że zastosowanie zasobnika energii o większej pojemności umożliwi redukcję powierzchni kolektorów oraz turbiny. Położenie geograficzne jak i warunki klimatyczne powodują, że wykorzystanie hybrydowego układu energetycznego składającego się z elektrowni fotowoltaicznej i siłowni wiatrowej ma logiczne uzasadnienie, gdyż w okresie letnim możemy uzyskać znacznie więcej energii słonecznej niż wiatrowej a odwrotnie jest w sezonie zimowym. W okresach jesiennym i wiosennym należałoby wspomagać system energią zmagazynowaną w zasobnikach energii.

#### Publikacja E:

Jacek Kapica. Fuel cells as energy storage for photovoltaic energy sources in rural areas. *Teka Komis. Mot. Energ. Rol. Pol. Akad. Nauk., Oddz. Lubl.* 2014 T. 14 No 3, 43-46.

Habilitant przedstawił tu model matematyczny umożliwiający zasymulowanie pracy układu ogniwo paliwowe - elektrolizer celem wyznaczenia charakterystyki prądowo napięciowej ogniwa. Omówił czynniki wpływające na napięcie ogniwa w zależności od pobieranego prądu, temperatury wewnątrz ogniwa oraz cząstkowego ciśnienia wodoru i tlenu. W równaniach znalazły zastosowanie współczynniki wyznaczone na drodze empirycznej, co znacznie ogranicza uniwersalność modelu.

#### Publikacja F:

Jacek Kapica. Black box dynamic model/ing of proton exchange membrane fuel cells with artificial neural networks. *EconTechMod* 2016 Vol. 5 No 4, 85-95.

Autor omawia tu wyniki badań prowadzonych w celu określenia wpływu parametrów na dokładność modelu dynamicznego ogniwa paliwowego zrealizowanego w oparciu o sztuczne sieci neuronowe. W oparciu o literaturę można zaryzykować stwierdzenie, że dotychczas stosowane rozwiązania nie były w pełni modelami typu „czarna skrzynka”, ponieważ wymagały podania temperatury wewnętrznej ogniwa jako jeden z parametrów wejściowych. Wymagało to dodatkowo stworzenia modelu cieplnego ogniwa, uwzględniającego zarówno wydzielanie ciepła w jego wnętrzu, jak również oddawanie ciepła do otoczenia. Istotnym osiągnięciem przedstawionego rozwiązania jest fakt, że stworzony model nie wymaga wprowadzenia temperatury wewnętrznej, a jedynie temperatury otoczenia. Zamieszczone w artykule przykładowe przebiegi napięcia i prądu w czasie jak i wykresy regresji wskazują, że odpowiednio skonfigurowana sztuczna sieć neuronowa pozwala na poprawne modelowanie stanów dynamicznych ogniwa paliwowego. Uzyskane wyniki umożliwiają zbudowanie prostego modelu, niewymagającego zbyt szczegółowych danych fizycznych danego ogniwa w przypadku, kiedy przykładowe dane mogą być uzyskane z rzeczywistego układu za pomocą prostego eksperymentu. Model taki może być wykorzystany do symulacji stanów dynamicznych ogniwa paliwowego typu PEM, jako części rolniczego systemu zarządzania energią pozyskaną ze źródeł odnawialnych.

#### Publikacja G:

Jacek Kapica. Small scale stand-alone photovoltaic pumping system with brushless DC motor for irrigation in agriculture. <https://doi.org/10.1063/1.4991456> (in press), *Journal of Renewable and Sustainable Energy*

W publikacji tej Habilitant omawia analizę pracy systemu pompowego zasilanego z układu fotowoltaicznego z silnikiem bezszczotkowym prądu stałego. Zostały wybrane cztery konfiguracje: bezpośrednie zasilanie pompy z generatora fotowoltaicznego, układ z dołączonym urządzeniem MPPT, układ z superkondensatorem, układ z superkondensatorem i MPPT. Praca systemu została zamodelowana w Środowisku Matlab/Simulink. Celem badań było określenie wpływu, jaki zastosowana konfiguracja ma na ilość wody, którą można wypompać. Dodatkowo, uwzględniono cztery możliwe konfiguracje generatora fotowoltaicznego: z pojedynczym modułem, z dwoma modułami połączonymi szeregowo, z trzema modułami połączonymi szeregowo i z dwoma gałęziami składającymi się z dwóch modułów połączonymi szeregowo (w sumie cztery moduły). Na potrzeby badań Habilitant zdefiniował własny, zmodyfikowany wskaźnik wydajności uwzględniający nasłonecznienie, nasłonecznienie odniesienia, znamionową moc generatora fotowoltaicznego i moc hydrauliczną. Zdefiniowanie tego pozwala na łatwe porównanie pomiędzy konfiguracjami układu generator fotowoltaiczny - silnik - pompa, pracującego przy różnych wysokościach podnoszenia i różnych wartościach nasłonecznienia.

### **Podsumowanie**

Po dokonaniu analizy treści przedłożonego cyklu publikacji powiązanych tematycznie pt. „*Techniki informatyczne w modelowaniu wybranych elementów systemów technicznych wykorzystujących energię słońca i wiatru w rolnictwie*” stwierdzam, że cykl zawiera wartościowy materiał naukowy i aplikacyjny dotyczący technik informatycznych w modelowaniu elementów systemów technicznych wykorzystujących energię słońca i wiatru w rolnictwie. Habilitant wykazał się głęboką znajomością metod modelowania z wykorzystaniem technik komputerowych. W miarę odpowiednio potrafi dobierać zarówno rodzaj modelowania jak i złożoność modelu do modelowanego systemu technicznego. Umiejętność definiowania własnych wskaźników ułatwiających analizę prowadzonych badań świadczy o głębokiej znajomości problemu i prawidłowej interpretacji wyników.

Wydając pozytywną opinię uważam, że cel główny na tle wskazanego problemu naukowego, przedstawiony w Autoreferacie został osiągnięty zgodnie z założonymi przez Habilitanta celami naukowymi, a przedłożony do recenzji cykl publikacji stanowiący osiągnięcie naukowe spełnia wymogi Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm.).

### **3. Ocena dorobku naukowego niewchodzącego w skład osiągnięcia naukowego.**

Ocenę dorobku naukowego dr inż. Jacka Kapicy przeprowadziłem na podstawie załączonego wykazu osiągnięć w pracy naukowo-badawczej oraz załączonych dokumentów przy uwzględnieniu punktacji czasopism zgodnie z rokiem opublikowania, zawartych w wykazach czasopism punktowanych opracowywanych przez MNiSW oraz w Komunikacie MNiSW z dnia 23 grudnia 2015r. w sprawie wykazu czasopism naukowych wraz z liczbą punktów przyznawanych za publikacje w tych czasopismach a także w Rozporządzeniu MNiSW z dnia 13 lipca 2012 r. w sprawie kryteriów i trybu przyznawania kategorii naukowej jednostkom naukowym. Habilitant w czasopismach z listy JCR opublikował łącznie 4 prace:

- Jacek Kapica, Halina Pawlak, Marek Ścibisz. Carbon dioxide emission reduction by heating poultry houses from renewable energy sources in Central Europe. *Agric. Syst.* <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2015.08.001> 2015 Vol. 139, 238-249.
- Jacek Kapica. Small scale stand-alone photovoltaic pumping system with brushless DC motor for irrigation in agriculture. <https://doi.org/10.1063/1.4991456> (in press), *Journal of Renewable and Sustainable Energy*.
- Łukasz Wlazło, Bożena Nowakowicz- Dębek, Jacek Kapica, Małgorzata Kwiecień, Halina Pawlak. Removal of ammonia from poultry manure by aluminosilicates. *J. Environ. Manag.* 2016 Vol 183 Part 3, 722-725.
- Bożena Nowakowicz- Dębek, Halina Pawlak, Łukasz Wlazło, Piotr Maksym, Jacek Kapica, Anna Chmielowiec-Korzeniowska, Beata Trawińska. Evaluating bioaerosol exposure among bus drivers in the public transport section. *J. Occup. Environ. Hyg.* Vol. 14, Iss 11, 2017,

z czego dwa pierwsze zostały ujęte w przedstawionym osiągnięciu naukowym. Piętnastoprocentowy udział w trzeciej pozycji i dziesięcioprocentowy w czwartej jest wg.



mnie niewielkim osiągnięciem. Pozostałe 19 prac zostało opublikowane w krajowych czasopismach naukowych (zał. nr 5).

Po uzyskaniu dyplomu magistra inżyniera i rozpoczęciu pracy na stanowisku asystenta Habilitant skierował swoje zainteresowania naukowe w kierunku wykorzystania energii słonecznej. Rezultatem było powstanie czterech niepuktowanych publikacji oraz udział w trzech konferencjach naukowych, w tym dwóch zagranicznych. Jednocześnie Habilitant prowadził badania pod kierunkiem prof. dr hab. Tadeusza Skoczkwskiego, które zaowocowały w roku 1999 obroną rozprawy doktorskiej pt. „Analiza pracy generatorów fotowoltaicznych zasilających układy napędowe z silnikami prądu stałego”. Na realizację rozprawy doktorskiej zostało we wrześniu 1997 roku przyznane finansowanie z Komitetu Badań Naukowych.

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora praca naukowa Habilitanta przebiegała w kilku kierunkach. Najważniejszym z nich były prace nad modelowaniem i właściwościami urządzeń pozyskujących energię ze źródeł odnawialnych oraz wykorzystujących nowoczesne magazyny energii. Poza pracami stanowiącymi prezentowane osiągnięcie naukowe, tematykę tę poruszają artykuły: B1, B2, B9, B12, B13, B17, B19, B22, C1, C2 (zał. nr 5).

Z przedstawionych dokumentów wynika, że Habilitant w przebiegu swojej kariery naukowej uczestniczył w dwóch międzynarodowych konferencjach za granicą o jedna w kraju i czternastu krajowych. Wskazuje to na niezbyt wysoką mobilność międzynarodową Kandydata. Udokumentowany sumaryczny IF = 9,212, liczba cytowań wg bazy Web of Science = 0, Indeks Hirscha wg bazy Web of Science = 0. Suma punktów za publikacje naukowe po uzyskaniu stopnia doktora = 165.

Habilitant nie przedstawił żadnej informacji o stażu naukowym, uzyskaniu patentu, wzoru użytkowego czy choćby zgłoszenia patentowego. Brak tych elementów w dorobku naukowym uważam za poważne niedociągnięcie w całokształcie kariery naukowej dr inż. Jacka Kapicy.

### ***Podsumowanie***

Biorąc pod uwagę przedstawioną powyżej analizę dorobku naukowego dr inż. Jacka Kapicy nie wchodzącego w skład osiągnięcia naukowego stwierdzam iż w stopniu minimalnym wystarcza do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

## **4. Charakterystyka dorobku dydaktycznego i organizacyjnego**

Od początku zatrudnienia Habilitant prowadził ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotu Elektrotechnika i elektronika. Po roku 2010 opracował program zajęć (zarówno wykładów jak i ćwiczeń) i prowadził następujące przedmioty:

- Metrologia elektroniczna w geodezji na kierunku Geodezja na Wydziale Inżynierii Produkcji,
- Ogniwa paliwowe i fotowoltaiczne na kierunku Technika Rolnicza i Leśna, specjalność Odnawialne źródła energii i ekoenergetyka na Wydziale Inżynierii Produkcji,
- Techniki w energetyce alternatywnej na studiach II<sup>o</sup> na kierunku Inżynieria Środowiska, Wydział Agrobiotechnologii,

- Alternatywne napędy w pojazdach na studiach II<sup>o</sup> na kierunku Transport na Wydziale Inżynierii Produkcji.

Promotor pomocniczy w zakończonym w 2016 przewodzie doktorskim, promotor 8 prac inżynierskich i 7 magisterskich. W latach 2010-2013 uczestniczył w pracach Kola Naukowego Internistów na Wydziale

Medycyny Weterynaryjnej UP w Lublinie. Owocem tej współpracy Są wystąpienia studentów na seminariach kół naukowych, prezentujących wyniki badań prowadzonych pod kierunkiem Habilitanta (C14, CIS).

W ramach działalności popularyzatorskiej w latach 2012-2014 przygotował 4 prezentacje w ramach Lubelskiego Festiwalu Nauki.

## 5. Wniosek końcowy

Mając za uwagę pozytywną ocenę osiągnięcia naukowego dr inż. Jacka Kapicy w postaci cyklu publikacji powiązanych tematycznie pt. *"Techniki informatyczne w modelowaniu wybranych elementów systemów technicznych wykorzystujących energię słońca i wiatru w rolnictwie"*, pozytywną ocenę dorobku naukowego zgromadzonego przez Habilitanta w całym okresie jego pracy zawodowej, zwłaszcza z okresu po uzyskaniu stopnia naukowego doktora - stwierdzam, iż moja ocena jest pozytywna. Stwierdzam, że dr inż. Jacek Kapica spełnia w minimalnym stopniu wymagania określone w art. 16 ust.4 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789) oraz Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. (Dz.U. nr 196, poz.1165) w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego uwzględniając Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 Dz.U. z 2018 poz.261) r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora i **wnioskuję do Rady Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o dopuszczenie Kandydata do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.**

  
dr hab.inż. Piotr Sołowiej, prof. UWM