

Prof. dr hab. inż. Mariusz Jerzy Stolarski
Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Ocena

osiągnięcia naukowego, dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy krajowej i międzynarodowej Pana dr inż. Artura Kraszkiewicza, w związku z postępowaniem o nadanie w/w stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie inżynieria rolnicza

1. Podstawa opracowania

Ocenę wykonano na zlecenie prof. dr hab. inż. Andrzeja Marczyka, Dziekana Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie z dnia 12.04.2017 r. (pismo T.Dz. 532/os/2016-2017). Podstawą wykonania recenzji były przesłane materiały:

- odpis dyplomu stwierdzającego posiadanie tytułu doktora nauk rolniczych, dane kontaktowe i kwestionariusz osobowy;
- autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych;
- summary of professional accomplishments;
- monografia pt. „*Wpływ właściwości fizycznych i chemicznych biopaliw pochodzenia roślinnego na emisję produktów spalania i efektywność energetyczną*” stanowiąca osiągnięcie naukowe;
- wykaz opublikowanych prac naukowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki;
- kopie innych wybranych opublikowanych prac naukowych nie wchodzących w skład osiągnięcia.

2. Dane biograficzne Kandydata i przebieg pracy zawodowej

Pan dr inż. Artur Kraszkiewicz (rocznik 1978) jest absolwentem Akademii Rolniczej w Lublinie, kierunku: *Technika rolnicza i leśna*, specjalność: *Technika rolnicza*. W 2003 r. rozpoczął studia doktoranckie w Akademii Rolniczej w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Melioracji i Budownictwa. W styczniu 2008 r. z wyróżnieniem obronił pracę doktorską pt. „Ocena możliwości energetycznego wykorzystania drewna robinii akacjowej” i uzyskał stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie: *Inżynieria rolnicza*, specjalność: *Odnawialne źródła energii*. W tym samym roku Kandydat rozpoczął pracę na stanowisku asystenta w Katedrze Eksploatacji Maszyn i Zarządzania Procesami Produkcyjnymi, Wydziału Inżynierii Produkcji, Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Natomiast od października 2010 r. (nadal) pracuje na stanowisku adiunkta w tej samej Jednostce. Należy również dodać, że w czerwcu 2009 r. Habilitant ukończył studia podyplomowe, Rachunkowość Gospodarstw Rolniczych i Przedsiębiorstw, na Wydziale Nauk Ekonomicznych SGGW w Warszawie.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Zgodnie z art. 16 ust. 2 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 ze zm.) Pan dr inż. Artur Kraszkiewicz przedstawił jako osiągnięcie naukowe, będące podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego, autorską monografię pt.: „*Wpływ właściwości fizycznych i chemicznych biopaliw pochodzenia roślinnego na emisję produktów spalania i efektywność energetyczną*”. Została ona wydana przez Wydawnictwo Uniwersytetu

Przyrodniczego w Lublinie w 2016 r. jako zeszyt 386, ISSN 1899-2374. Recenzentami monografii byli: prof. dr hab. inż. Jan Pabis oraz dr hab. inż. Dariusz Kwaśniewski. Zgodnie z punkcją MNiSW **osiągnięcie naukowe** jest wycenione na **20 pkt**.

Badania przedstawione w monografii realizowano w latach 2014-2016 w Katedrze Eksploatacji Maszyn i Zarządzania Procesami Produkcyjnymi, Wydziału Inżynierii Produkcji UP w Lublinie. Monografia ma konwencjonalny i logiczny układ. Praca obejmuje łącznie 188 stron, w tym 53 tabele i 62 rysunki. Bibliografia zawiera 202 pozycje literatury, w tym około 50% w języku angielskim. Od strony formalno metodycznej monografia jest prawidłowo zredagowana, zawiera wszystkie rozdziały występujące w tego typu pracach.

Tytuł pracy jest właściwy, odzwierciedla jej treść i nie budzi wątpliwości. Po krótkim, logicznym wprowadzeniu Habilitant dokonał analizy stanu wiedzy na podstawie przeglądu literatury, w zakresie właściwości fizycznych i chemicznych biopaliw stałych oraz parametrów procesu ich spalania i emisji zanieczyszczeń. Na podstawie przeprowadzonej analizy stanu wiedzy sformułował 5 problemów badawczych: (1) W jakim stopniu zmieniają się cechy biopaliw stałych w obrębie rodzaju biomasy oraz formy?; (2) W jakim zakresie parametry fizyczne i chemiczne biopaliw stałych wpływają na efektywność energetyczną i ekologiczną procesu spalania? (3) Jakie są warunki spalania biopaliw stałych w urządzeniach grzewczych małej mocy w sposób efektywny i ekologiczny?; (4) Czy znalezienie optymalnych wartości minimalizujących emisję CO, NO i SO₂ stwarza możliwości poprawy procesu ich spalania, a tym samym zmniejszenia emisji do atmosfery przez urządzenia grzewcze małej mocy?; (5) Czy poprawa cech biopaliw zależnych od przebiegu i warunków aglomeracji, przyczyni się do zwiększenia efektywności spalania?. Następnie Habilitant postawił 2 hipotezy oraz przyjął 3 założenia badawcze.

Powyzsze działania ukierunkowały Kandydata do podjęcia badań, których głównym celem była ocena wpływu właściwości fizycznych i chemicznych biopaliw pochodzenia roślinnego, zróżnicowanych gatunkowo i pod względem formy geometrycznej, na przebieg procesu i emisję produktów spalania oraz jego efektywność energetyczną (definiowaną jako ilość ciepła uzyskanego podczas spalania) w urządzeniach grzewczych małej mocy do 20 kW. Cel główny zrealizował przez 7 celów szczegółowych: (1) Określenie cech fizycznych i chemicznych wybranych gatunków słomy, siana i drewna w stanie pierwotnym, jak i kompaktowanym do formy peletów i brykietów o różnym stopniu zagęszczenia. (2) Przeprowadzenie kontrolowanego spalania analizowanych biopaliw stałych, określając zawartość CO₂, CO, NO, SO₂, O₂ w gazach spalinowych, a także temperaturę tych gazów. (3) Obliczenie wskaźników emisji CO₂, CO, NO, SO₂, w odniesieniu do warunków normalnych przy 10% zawartości O₂ oraz wskaźnika nadmiaru powietrza. (4) Ocena efektywności energetycznej procesu spalania rozpatrywanych gatunków słomy, siana i drewna z uwzględnieniem stanu pierwotnego materiału, jak i kompaktowanego do formy peletów i brykietów o różnym stopniu zagęszczenia. (5) Dokonanie oceny wpływu właściwości fizycznych i chemicznych rozpatrywanych biopaliw pochodzenia roślinnego na emisję produktów spalania i efektywność energetyczną, szczególnie w aspekcie różnic pomiędzy surowcami a cechami geometrycznymi, uzyskanymi dzięki ich kompaktowaniu. (6) Opracowanie wytycznych i zaleceń co do wyboru rodzaju biomasy predysponowanej do produkcji paliw kompaktowanych ze względu na cechy fizyczne i chemiczne. (7) Przedstawienie możliwości doskonalenia technik i technologii produkcji paliw kompaktowanych w aspekcie redukcji emisji produktów spalania i poprawy efektywności energetycznej urządzeń grzewczych małej mocy do 20 kW.

Zakres badań obejmował pozyskanie surowca, jego rozdrobnienie, aglomerację, określenie cech fizycznych, geometrycznych i chemicznych surowców oraz uzyskanych biopaliw stałych, a następnie przeprowadzenie kontrolowanego procesu spalania na

wykonanym samodzielnie stanowisku badawczym. Materiałem badawczym było 6 rodzajów biomasy pochodzenia rolniczego i leśnego: (1) słoma żytnia, (2) słoma pszenna, (3) słoma owsiana, (4) siano łąkowe, (5) drewno brzoźowe, (6) drewno sosnowe. Każdy rodzaj biomasy, po odpowiednim przygotowaniu był poddany procesowi peletyzacji w wyniku czego uzyskano 6 rodzajów peletów. Ponadto przeprowadzono brykietowanie biomasy przy trzech rodzajach ustawień (60, 80 i 100 barów) w wyniku czego uzyskano 18 rodzajów brykietów. W związku z powyższym uzyskano 30 rodzajów biopaliw stałych (łącznie w formie pierwotnej i po aglomeracji). Wszystkie analizy wykonywano w 3 powtórzeniach i dla każdego parametru uzyskano matrycę 90 prób. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej i weryfikacji.

W analizie uzyskanych wyników badań Habilitant wyodrębnił i rozpatrywał dwa bloki danych, jako samodzielne i jednocześnie ze sobą powiązane, dla których efekt analiz końcowych uwarunkowany był założeniami początkowymi. Pierwszy blok dotyczył parametrów fizycznych i chemicznych, łącznie z wyodrębnionymi parametrami geometrycznymi biomasy pierwotnej w stanie nieprzetworzonym, jak również biomasy przetworzonej, a więc kompaktowanej do formy peletów i brykietów. Natomiast drugi blok danych odnosił się do procesu spalania biopaliw stałych w formie pierwotnej i po aglomeracji. Badano w nim zależności wartości opisujących proces spalania z uwzględnieniem danych z bloku pierwszego. Parametrami, którymi opisano przebieg procesu spalania w tej grupie danych było zużycie paliwa (wyrażające szybkość przebiegu reakcji), efektywność procesu oraz ilość i jakość produktów spalania.

Zakres materiału badawczego oraz zrealizowanych badań i przeprowadzonych analiz skutkowały dużą liczbą i różnorodnością uzyskanych wyników badań. Tym nie mniej Habilitant umiejętnie i w odpowiedni sposób zaprezentował, zinterpretował, zweryfikował i przedyskutował uzyskane wyniki badań. Następnie całą monografię podsumował 11 wnioskami, które stanowią odzwierciedlenie uzyskanych wyników i treści pracy. Do cennych osiągnięć badań zaliczam stwierdzenia:

1. Zróżnicowanie formy analizowanych biopaliw w zasadniczy sposób wpływało na parametry przebiegu procesu spalania, emisję produktów spalania i efektywność energetyczną.
2. W aspekcie energetycznego wykorzystania najlepsze własności pod względem składu chemicznego i cech termofizycznych miały surowce pochodzenia drzewnego.
3. Gatunki wykorzystane podczas spalania w różnych formach geometrycznych, jak również formy geometryczne paliw w obrębie danego gatunku, miały wpływ na emisję CO_2 , CO , NO i SO_2 .
4. Do spalania na ruszcie bardziej predysponowane są biopaliwa o mniejszej powierzchni jednostkowej. Wykazują one najkorzystniejsze własności pod względem zmniejszenia emisji i poprawy efektywności spalania łącznie z jego wydłużeniem w czasie. Powinny jednak zostać ulepszone metody spalania takich biopaliw w aspekcie dodatniej zależności gęstości z emisją produktów spalania, aby w urządzeniu grzewczym zachodził proces całkowitego spalania, a nie tylko odgazowanie części lotnych, które nie są dopalane.
5. Dobór składników i parametrów procesu produkcji paliw formowanych wpływał nie tylko na ilość energii w nich zawartej, ale jednocześnie poprawiał efektywność ekologiczną i energetyczną urządzeń grzewczych, w których biopaliwa te były spalane.

Każda recenzja rozprawy naukowej winna również wskazać na kwestie dyskusyjne o charakterze polemicznym czy też krytycznym, które mają na celu zwrócenie uwagi Kandydata na precyzję i ważność przygotowywania, opracowania, interpretacji i dyskusji badań naukowych na każdym etapie ich tworzenia.

1. Monografia w całości powinna być napisana w czasie przeszłym.

2. We wprowadzeniu, strona 9, ostatni akapit, wśród źródeł biomasy należałoby wymienić lasy i szeroko rozumianą gospodarkę leśną oraz przemysł przetwarzający surowiec drzewny, ponieważ są to najważniejsze źródła biomasy drzewnej, która była też przedmiotem badań w ocenianej monografii. Ponadto zamiast określenia „wierzba energetyczna” należałoby używać określenia „różne gatunki wierzby” lub tylko „wierzba” ponieważ słowo „energetyczna” oznacza tylko sposób wykorzystania biomasy, a nie jest elementem nazwy rodzajowej czy gatunkowej. Dodatkowo wśród celowych upraw roślin energetycznych wymieniane są rośliny wieloletnie oraz rzepak. Należałoby to doprecyzować, ponieważ rzepak nie jest rośliną wieloletnią i jest głównie uprawiany na cele spożywcze. Natomiast jeśli jest on uprawiany na cele energetyczne to głównie w kierunku produkcji biodiesla z oleju pozyskanego z nasion, a słoma jest produktem ubocznym i może być wykorzystana na biopaliwa stałe analogicznie jak słoma zbożowa. W odniesieniu do biomasy rolniczej zamiast określenia „surowce odpadowe” należałoby używać określenia „pozostałości poprodukcyjne” lub „produkty uboczne”, ponieważ określenie „odpad” kojarzy się z mało przydatną substancją, która powinna trafić na wysypisko. Podczas gdy słoma i siano, o których mowa w tym akapicie monografii są bardzo ważne w produkcji rolniczej i mają podstawowe wielokierunkowe możliwości zastosowania czy wykorzystania.
3. Strona 12, w ostatnim akapicie napisano „...ciepło spalania – wartość opałowa (tzw. kaloryczność)...”, co sugeruje, że są to jednoznaczne, te same pojęcia, podczas gdy są pomiędzy nimi istotne różnice. Dlatego też w pracy naukowej należy je jednoznacznie rozgraniczać i wskazywać na różnicę między nimi, co też Habilitant uczynił na kolejnej stronie 13.
4. Na stronie 14, przytaczane są zawartości popiołu i skład chemiczny różnych paliw i wyrażane są w %. Powstaje pytanie czy są to wartości podawane w % s.m. (suchej masy) czy w % przy określonej wilgotności roboczej, analitycznej, itp. Należałoby to jednoznacznie doprecyzować i cały skład chemiczny biomasy podawać w % s.m.
5. Strona 39, w metodyce badań podano ilość poszczególnych rodzajów biomasy zgromadzonych do badań (po 250 kg), jednakże nie podano ilości wytworzonych biopaliw stałych. To znaczy, po ile kg wytworzono peletu, brykietu typu A, brykietu typu B i brykietu typu C? Ponadto czy testy produkcji aglomeratów wykonano jednokrotnie, czy wykonano w powtórzeniach? Dlaczego słomę i siano rozdrobnilo na sitach o otworach 10 mm, czy był to odpowiedni i wystarczający stopień rozdrobnienia tych substratów? Na czym polegało rozdrobnienie surowca drzewnego za pomocą „pilarki tarczowej”? Jak sama nazwa wskazuje pilarka służy do przecinania drewna, a nie jego rozdrabniania. Jeśli nawet przyjęto taki sposób „rozdrobnienia drewna” to jaka była frakcja uzyskanych trocin, czy też było to 10 mm jak przypadku słomy i siana, czy była to inna frakcja? Powyższe pytania są bardzo istotne z punktu widzenia przygotowania i jakości rozdrobnienia substratów, ponieważ ma to bardzo duży wpływ na sam proces aglomeracji, a później na ekologię i efektywność spalania, co też wykazywano w dalszych częściach monografii. Czy pobieranie po 20 sztuk każdego aglomeratu do analiz cech fizycznych, pochodziło z jednego powtórzenia procesu i w jakim etapie jego trwania, np. jeśli chodzi o rozgrzanie matrycy? Również w tym kontekście bardzo ważne byłoby zawarcie informacji, po ile kg wytworzono poszczególnych rodzajów biopaliw stałych?
6. Strony 41-44, napisano, że ...w badaniach wykorzystano samodzielnie wykonaną instalację do spalania biomasy. Umożliwiała ona prowadzenie procesu spalania w takich samych warunkach konstrukcyjnych komory spalania i z zachowaniem tych samych ustawień eksploatacyjnych jego pracy. Szczególnie ważne było przy tym utrzymanie na takim samym poziomie dostępu powietrza do paleniska i odbioru ciepła, przy jednakowej

porcji wagowej spalanych biopaliw. Zasadniczy etap badań polegał na spalaniu porcji wymienionych biopaliw stałych. Ładowanie paliwa i usuwanie popiołu odbywało się ręcznie. Pomiary składu gazów spalinowych prowadzono ciągle od momentu wyłożenia paliwa na ustabilizowaną warstwę żaru do wygaśnięcia reakcji... Tu pojawiają się ponownie pytania z punktu powyżej. Czy w związku z tym poziom rozdrobnienia biopaliw słomy i drewna był taki sam? Ponadto, dlaczego ilości słomy i siana użyte do spalania były około 2-krotnie niższe niż paliw kompaktowych? Co oznacza termin, „...wyłożenia paliwa na ustabilizowaną warstwę żaru do wygaśnięcia reakcji...”? Na jakiej podstawie ustalano „ustabilizowaną warstwę żaru” i jaka była temperatura żaru? Z czego pochodził lub co było źródłem żaru? Czy z ekologicznego i energetycznego punktu widzenia uzasadnione jest podawanie takiej samej ilości powietrza do spalania np. dla luźnej słomy i paliw kompaktowych?

7. Strona 45, w ostatnim akapicie zamiast zapisu poziom istotności $p = 0,05$, powinno być $\alpha = 0,05$ lub $p < 0,05$.
8. Strony 47-50, należałoby konieczniej doprecyzować czy skład chemiczny i zawartość popiołu, itp. badanych paliw stałych są podawane w % przy określonej wilgotności roboczej, analitycznej, itp., czy w % s.m. Cały skład chemiczny biomasy powinien być podany w % s.m.
9. Strony 51-52, tabela 8.8 i 8.9, dlaczego w tab. 8.9, części lotne dla wszystkich paliw zostały oznaczone jako grupa jednorodna „a”, podczas gdy w tab. 8.8 dla części lotnych $p > 0,05$, czyli wartości były nieistotne. Jeśli zatem nie było istotności to części lotne należało oznaczyć jako „ns” *not significant*. Dlaczego przy zawartości wodoru, słoma pszenna ma przypisaną tylko grupę „a”, a drewno sosnowe ma grupy „a, b, c, d, e”, podczas gdy wartości min-max dla słomy pszennej wynosiły odpowiednio 5,00-5,90, a dla drewna sosnowego 5,94-6,21 (tab. 8.4). Z kolei przy zawartości azotu, gdzie p wynosiło 0,000, w tab. 8.9 nie wszystkie paliwa mają przypisane grupy jednorodne, tylko wstawiany jest znak minus (-). W tytule tab. 8.9 napisano „...znakiem minus oznaczono brak zależności...”, jednakże jest to nieprawidłowe stwierdzenie, ponieważ w tych analizach nie określa się „zależności”, tylko „istotny wpływ czynników” na badane cechy i istotność różnic między średnimi obiektowymi (średnimi grup). Dlatego niejasnym jest wstawianie w tabelach dotyczących grup jednorodnych znaku minus (-). Grupy określają czy dana średnia jest istotnie wyższa lub niższa od pozostałych, bądź zmienność jest podobna, co oznacza brak istotnych różnic. Podobne sytuacje występują w innych tabelach dotyczących analiz statystycznych.
10. Strona 55, tabela 8.12, prawdopodobnie w tytule tabeli jest błąd, ponieważ w tytule tabeli napisano „...wyniki analizy wariancji wpływu gatunku...”, a w kolumnie 1 tabeli jest napisane „Forma biopaliw”, a nie „gatunek”.
11. Strona 57, tabela 8.14, prawdopodobnie w tytule tabeli jest błąd, ponieważ w tytule tabeli napisano „...wyniki analizy wariancji wpływu formy paliwa...”, a w kolumnie 1 tabeli jest napisane „Gatunek surowców pierwotnych”, a nie „forma paliwa”.
12. Strona 59, tabela 8.16, w kolumnach 7 i 8 podano, że średnia średnica drewna brzoźowego i sosnowego kształtowała się na poziomie 50 mm. Jeśli tak było, to w metodyce badań i w całej monografii powinno się pisać raczej o „gałęziach” drewna sosnowego i brzoźowego, ponieważ podana średnica jest niewielka i przy wycinie drzew frakcja biomasy o takiej średnicy byłaby zakwalifikowana jako gałęzie, a nie drewno. Tak jak Habilitant podkreślał w innych miejscach monografii, miejsce pozyskania biomasy z danej części rośliny ma również duży wpływ na jej jakość. Dlatego też w całej monografii należałoby bardziej precyzyjnie nazwać frakcję biomasy pozyskanej z brzozy i sosny, w tym przypadku „gałęzie”. To doprecyzowanie byłoby również ważne z punktu widzenia oceny peletów czy brykietów, jako paliw, które w większości przypadków w

praktyce są wytwarzane z trocin poprodukcyjnych powstających przy obróbce większych sortymentów drewna, a nie gałęzi.

13. Strona 61, tabela 8.17, Zastanawiające jest dlaczego pelety z wszystkich gatunków słomy i siana i niektóre brykiety, miały większą gęstość niż pelety z biomasy brzozy i sosny. Generalnie z literatury przedmiotu wynika, że aglomeraty z surowców drzewnych mają wyższe wartości tej cechy niż ze słomy. Co miało na to wpływ, czy niejednakowy stopień rozdrobnienia materiałów, itp.? Należałoby to zinterpretować i wyjaśnić, a nie tylko zacytować uzyskane wartości.
14. Strony 64 i 66, tab. 8.19 i 8.21, prawdopodobnie w tytułach tabel są błędy, analogicznie jak to podano wyżej w punktach 10-11.
15. Podrozdział 8.2 zawiera bardzo dużą liczbę rysunków (8.1-8.60) i tabel, jednakże ich opis i interpretacja są wykonane wybiórczo. Tylko około 6 stron tekstu przypada na ponad 52 strony tego podrozdziału. Ponadto w odniesieniu do rysunków napisano „...*Taka prezentacja ma na celu porównania ich ze sobą przy jednoczesnym zachowaniu zmienności i przejrzystości...*” Jednakże aby było to możliwe to należałoby przede wszystkim zachować taką samą skalę na osiach X i Y dla wszystkich rodzajów analizowanych biopaliw stałych, co najmniej dla danego rodzaju emisji. Jeśli natomiast stosowane są różne skale dla różnych biopaliw, dla tego samego parametru emisji, to uchwycenia zależności jest utrudnione, a czasami może wprowadzać w błąd przez „złudzenie optyczne”.
16. Wyniki badań przedstawione w rozdziale 8.2 i wyciągnięte na tej podstawie wnioski mają odniesienie tylko do tych konkretnych badań i umożliwiają porównanie emisji tylko pomiędzy badanymi paliwami. Szkoda, że Habilitant nie wyraził emisji w przeliczeniu na jednostkę masy paliwa (kg, Mg) lub na jednostkę energii zawartą w paliwie (GJ), bowiem dopiero te wskaźniki, byłyby punktem odniesienia do innych autorów i dałyby możliwość dyskusji. Dlatego też zdecydowanie zachęcam i zalecam aby w przyszłości emisje wyrażać za pomocą wskaźników w przeliczeniu na jednostkę masy lub energii paliwa, a nie tylko w postaci jednostki stężenia.
17. Strona 122, należałoby wyjaśnić i zinterpretować, a nie tylko podać informację, dlaczego zużycie peletów ze słomy zmniejszyło się w porównaniu do słomy luźnej, a zużycie peletów z surowców drzewnych zwiększyło się w porównaniu do surowca wejściowego? Ta sama uwaga dotyczy dwóch ostatnich zdań, ostatniego akapitu na stronie 123.
18. W zapisie dwóch pierwszych wierszy na stronach 123 i 135 występuje błąd redakcyjny (niejasność).
19. Rozdział 10 Dyskusja. W pierwszych dwóch wierszach napisano „...*6 gatunków surowców roślinnych...*”, sformułowania „gatunek” można używać w odniesieniu do rośliny, a nie do surowca. Ponadto w dyskusji za dużo miejsca poświęcono omówieniu wyników własnych, co mogło się znaleźć w rozdziale dotyczącym wyników badań. W tym rozdziale nie ma potrzeby ponownego przywoływania numerów tabel z badań własnych. Natomiast zdecydowanie więcej miejsca powinno być poświęcone na dyskusję i konfrontację wyników własnych z literaturą krajową i światową, co również ma miejsce w tym rozdziale.
20. Wnioski, we wniosku 10 napisano „...*Uzyskane na podstawie badań wyniki mogą być przydatne przy projektowaniu urządzeń formujących biomasę do uzyskiwania jej pożądanych cech fizycznych i chemicznych...*” Prawdopodobnie zastosowano w tym wniosku zbyt duży skrót myślowy, ponieważ urządzenia służące do aglomeracji, ich konstrukcja, kształtuje cechy fizyczne uzyskanych paliw, a nie cechy chemiczne.

Podsumowanie i uwagi ogólne

Monografia stanowiąca osiągnięcie naukowe była już oceniana na etapie jej przyjmowania do druku, tym nie mniej obowiązkiem recenzenta w ocenie osiągnięcia naukowego jako całości jest zwrócenie uwagi na zasadność, komplementarność, jakość i znaczenie podjętych badań. Dlatego też oceniam, że osiągnięcie naukowe dr inż. Artura Kraszkiewicza jest ważnym elementem częściowo uzupełniającym wiedzę w zakresie jakości, wybranych biopaliw stałych w postaci pierwotnej i przetworzonej do postaci peletu i brykietu oraz powstających w procesie ich spalania emisji. Opracowanie to jest zasadne i komplementarne z punktu widzenia koncepcji oraz problematyki badań i spełnia ono wymagania stawiane tego typu opracowaniom. Tym nie mniej niektóre rozdziały monografii mogłyby być bardziej doprecyzowane i zinterpretowane. Ponadto w pracy występują drobne błędy redakcyjne, co nie umniejsza jej wartości naukowej. Podkreślam to po to aby Habilitant uwzględnił powyższe kwestie przy planowaniu, realizacji i interpretacji przyszłych badań naukowych.

4. Ocena dorobku naukowo-badawczego

Ocenę tej aktywności dr inż. Artura Kraszkiewicza przeprowadziłem na podstawie wytycznych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (§ 3 i § 4).

Dr inż. Artur Kraszkiewicz jest autorem **1 pracy** i współautorem **4 prac** opublikowanych w czasopismach znajdujących się w **bazie JCR**. Należą do nich: *Renewable Energy* (35 pkt., IF 3,404); *Combustion Science and Technology* (25 pkt., IF 1,193); *Fresenius Environmental Bulletin* (15 pkt., IF 0,372) oraz dwie prace w *Przemysł Chemiczny* (15 pkt., IF 0,367). Udział Kandydata w pracach współautorskich zawierał się w przedziale od 20% do 80%. Łączny **Impact Factor** 5 prac z bazy JCR wynosi **5,703**, a **suma punktów** wg MNiSW wynosi **105**.

Ponadto Habilitant jest autorem **9** i współautorem **19 oryginalnych prac naukowych** (w tym 26 po uzyskaniu stopnia doktora) opublikowanych w czasopismach **spoza bazy JCR**. Ponadto jest On współautorem **3 publikacji** znajdujących się w bazie WoS oraz współautorem **13 rozdziałów w monografiach**. Łączna **suma punktów** w/w opracowań wg MNiSW wynosi **255** (w tym 246 po uzyskaniu stopnia doktora). Udział Kandydata w pracach współautorskich zawierał się w przedziale od 10% do 80%, a Jego wkład polegał na opracowywaniu koncepcji i wykonywaniu badań, analizie uzyskanych wyników i pisaniu fragmentów prac. Około 30% prac zostało opublikowanych w języku angielskim.

Podsumowując stwierdzam, że **cały dorobek naukowy** dr inż. Artura Kraszkiewicza (osiągnięcie naukowe + pozostałe opracowania) wg MNiSW jest wyceniany na **380 punktów** (w tym **371 po uzyskaniu stopnia doktora**). Punkty zdobyte za prace opublikowane w czasopismach znajdujących się w **bazie JCR** stanowią około **28% wszystkich punktów**. **Sumaryczny IF** Habilitanta wynosi **5,703**, **liczba cytowań** publikacji według bazy WoS wynosi **5**, a **indeks Hirscha** **1**.

Habilitant publikował swoje oryginalne prace naukowe w 18 wydawnictwach, oprócz ww. 4 wydawnictw z bazy JCR, były to: *Inżynieria Rolnicza* (**13** – liczba prac twórczych w czasopiśmie); *Agriculture and Agricultural Science Procedia* (**3**); *Journal of Central European Agriculture* (**2**); *Bulgarian Journal of Agricultural Science* (**2**); *Problemy Inżynierii Rolniczej* (**2**); *Acta Agrophysica* (**1**); *Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa* (**1**); *Pamiętnik Puławski* (**1**); *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* (**1**); *Technika Ogrodnicza Rolnicza i Leśna* (**1**);

Journal of Agribusiness and Rural Development (1); Teka Komisji Motoryzacji i Energetyki Rolnictwa (1); Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu (1); Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Agriculture (1).

Dr inż. Artur Kraszkiewicz był wykonawcą 1 projektu badawczego N 313 757540 pt. „Optymalizacja składu i aglomeracji ciśnieniowej biomasy roślinnej w aspekcie parametrów spalania w instalacjach grzewczych małej mocy”, 2011-2014 r. Brał również czynny udział w realizacji projektów w ramach badań statutowych realizowanych w macierzystej Katedrze.

Habilitant wygłosił 2 referaty na konferencjach krajowych oraz 2 referaty na konferencji w Belgii, warto dodać że materiały z konferencji zagranicznej znajdują się w bazie WoS.

Poza kierunkiem badań przedstawionym w ramach osiągnięcia naukowego, Habilitant wskazuje na początkowe swoje badania realizowane wraz z zespołem Katedry Melioracji i Budownictwa Rolniczego. Dotyczyły one wzrostu drzew (w tym robinii akacjowej) w zadrzewieniach przeciwerozyjnych i rekultywacyjnych. W ramach tych badań wykazano, że robinia akacjowa jest wartościowym gatunkiem rekultywacyjnym oraz do zakładania wąskich liniowych zadrzewień śródpolnych. Prace te przyczyniły się do większego zainteresowania Habilitanta robinią akacjową. W 2005 r. otrzymał On grant promotorski (nr 2 P06S 047 30) pt.: „Ocena możliwości energetycznego wykorzystania drewna robinii akacjowej”. W ramach tych badań drewno robinii akacjowej pozyskiwano z 14 drzewostanów (z nasadzeń rekultywacyjnych, gospodarczych i samosiewów) zlokalizowanych na terenie województwa lubelskiego i świętokrzyskiego.

Po uzyskaniu stopnia doktora, dr inż. Artur Kraszkiewicz kontynuował i poszerzał badania w zakresie produktywności, właściwości fizycznych i chemicznych biomasy robinii akacjowej w Katedrze Eksploatacji Maszyn i Zarządzania Procesami Produkcyjnymi, a efektem tego było 7 publikacji. Kolejnym etapem rozwoju naukowego Kandydata były prace z zakresu maszynoznawstwa rolniczego dotycząca mechanicznego zbioru dendromasy oraz ekonomiczno-energetycznej oceny wykorzystania biomasy robinii akacjowej na cele opałowe w odniesieniu do drewna dębu, grabu, buku, brzozy, topoli i wierzby. W pracy tej wykazano, że jednostkowa cena energii, zawarta w drewnie robinii akacjowej, była nieznacznie mniejsza niż drewna wierzby oraz o 5-20% mniejsza od pozostałych gatunków. Efektem projektu badawczego „Optymalizacja składu i aglomeracji ciśnieniowej biomasy roślinnej w aspekcie parametrów spalania w instalacjach grzewczych małej mocy” był szereg prac naukowych. Dotyczyły one: cech fizycznych i chemicznych surowców, (3 prace); oceny przebiegu procesu zagęszczania biomasy zarówno w granulacjach, jak i brykietkach rozpatrując wydajność i energochłonność tych urządzeń (2 prace); oceny właściwości wyprodukowanych biopaliw stałych (4 prace). Badania podsumowano w dwóch monografiach: (1) „Technika produkcji brykietów z biomasy roślinnej”, (2) „Zrównoważone wykorzystanie surowców roślinnych i przemysłowych do produkcji peletów. Kolejnym kierunkiem badań Habilitanta były zagadnienia dotyczące optymalizacji procesu spalania biopaliw stałych w urządzeniach małych mocy (5 prac), w których wykazano różnice w przebiegu procesu spalania różnych form biopaliw. W ostatnim czasie zainteresowania badawcze Kandydata ukierunkowane są w stronę możliwości wykorzystania surowców odpadowych, poprzemysłowych oraz problemów dotyczących ich aglomeracji i spalania.

Podsumowanie i uwagi ogólne

Dorobek naukowy dr inż. Artura Kraszkiewicza jest ukierunkowany na problematykę związaną z oceną jakości i aglomeracją biomasy stałej jako odnawialnego źródła energii oraz emisjami powstającymi podczas spalania różnych rodzajów biomasy i wytworzonych biopaliw stałych w urządzeniach małej mocy. Dorobek naukowy Habilitanta jest

wystarczający liczbowo (50 pozycji, w tym: 36 oryginalnych prac naukowych, 1 monografia i 13 rozdziałów w monografiach), natomiast tylko 5 prac znajduje się w bazie JCR. Większość prac była publikowana w nisko punktowanych czasopismach. Średnia liczba punktów przypadająca na 1 pracę wynosi ok. 7,6. Natomiast na 1 pracę z bazy JCR przypada 21 pkt., a spoza bazy JCR na jedną pracę przypada średnio 5,1 pkt. Podkreślam to po to aby Habilitant podjął zdecydowane działania w kierunku publikowania prac w czasopismach o wyższej randze międzynarodowej. Obecnie istnieje bardzo duża liczba czasopism z bazy JCR, które publikują prace obejmujące problematykę jaką zajmuje się Kandydat. Pewne pozytywne symptomy są widoczne, ponieważ wszystkie 5 prac w czasopismach z bazy JCR Habilitant opublikował w ostatnich latach 2015-2017.

Generalnie należy stwierdzić, że dr inż. Artur Kraszkiewicz **zgromadził** w ramach osiągnięcia naukowego i pozostałych publikacji **łącznie 380 pkt.** (w tym 371 pkt. po uzyskaniu stopnia doktora). Punkty zdobyte za prace opublikowane w czasopismach znajdujących się w **bazie JCR** stanowią około **28%**. **Sumaryczny IF** Habilitanta wynosi **5,703**, **liczba cytowań** według bazy WoS wynosi **5**, a **indeks Hirscha** **1**. W związku z tym należy stwierdzić, że wskaźniki naukometryczne są na niskim poziomie, jednakże wraz z dorobkiem naukowym pozostają w zakresie akceptowalnym dla omawianego awansu naukowego.

5. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

Ocenę tej aktywności Habilitanta przeprowadziłem na podstawie wytycznych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (§ 5).

Dr inż. Artur Kraszkiewicz brał udział w 18 wydarzeniach konferencyjnych, które odbywały się głównie w kraju. Niestety w załączonym wykazie Habilitant nie podaje co konkretnie było efektem jego udziału. Od 2011 r. Kandydat jest członkiem komitetu organizacyjnego International Scientific Symposium "Farm machinery and process management in sustainable agriculture". W 2014 r. otrzymał nagrodę indywidualną, III stopnia, JM Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, za działalność organizacyjną. Natomiast w 2016 r. otrzymał dyplom uznania za prezentację popularno-naukową wykonaną w ramach działalności Studenckiego Koła Naukowego Eksploatacji i Zarządzania w Technice Rolniczej, którego jest opiekunem.

Habilitant jest członkiem (od 2008 r.) i skarbnikiem (od 2016 r.) Polskiego Towarzystwa Inżynierii Rolniczej oraz członkiem Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją (od 2014 r.).

Dr inż. Artur Kraszkiewicz realizował wykłady i ćwiczenia z kilku przedmiotów: Odnawialne źródła energii, Techniki w alternatywnych źródłach energii, Eksploatacja maszyn rolniczych, Systemy informatyczne w zarządzaniu i rachunkowości, Finanse i rachunkowość, Rachunek kosztów oraz Ekonomika i zarządzanie produkcją rolniczą.

Kandydat jest promotorem pomocniczym w ramach przygotowywanej rozprawy doktorskiej pt. „Efektywność produkcji brykietów z biomasy pochodzenia roślinnego”. Ponadto był promotorem 10 prac inżynierskich i 13 prac magisterskich oraz recenzował 56 prac dyplomowych. Ponadto był opiekunem naukowym studentów kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji (2009-2012) oraz jest opiekunem kierunku Technika rolnicza i leśna (2014-2018).

W latach 2004-2005 i 2015-2016 Habilitant był członkiem Rady Wydziału Inżynierii Produkcji UP w Lublinie. Natomiast w latach 2013-2015 pełnił funkcję sekretarza Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej.

W ramach studiów podyplomowych „Odnawialne źródła energii” realizowanych na Wydziale Nauk Rolniczych Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie Habilitant prowadził zajęcia z zakresu „Drzewiastych i krzewiastych roślin energetycznych” (2013 r.). Dodatkowo w ramach szkolenia „Nauczyciel w Przedsiębiorstwie” przeprowadził wykład pt. „Odnawialne źródła energii - biopaliwa, napędy hybrydowe” (2012 r.).

Kandydat ukończył szkolenie pt. „Znaczenie badań naukowych i prac B+R dla gospodarki” prowadzone przez KUL JPPI w Lublinie (2010 r.). Ponadto był uczestnikiem warsztatów w przedsiębiorstwie DIDATEC we Francji w zakresie wykorzystania zestawów dydaktycznych dla energii słońca i wód (2014 r.). Realizował także prace dotyczące współpracy z przemysłem, które sformalizowane zostały trzema umowami o współpracy.

Habilitant dotychczas był recenzentem tylko 1 publikacji w czasopiśmie z bazy JCR Chemical & Process Engineering (2016 r.).

Podsumowanie i uwagi ogólne

Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski Habilitanta jest zauważalny. Szczególnie widoczna jest Jego aktywność w zakresie dydaktycznym. Dr inż. Artur Kraszkiewicz był promotorem 10 prac magisterskich i 13 prac inżynierskich oraz realizował wykłady i ćwiczenia z kilku przedmiotów, co bezpośrednio wynika z Jego pracy zawodowej w Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie. Ponadto pełni rolę promotora pomocniczego w badaniach do pracy doktorskiej.

Jednakże Kandydat nie posiada praktycznie żadnego dorobku w ramach współpracy międzynarodowej, nie był kierownikiem projektu badawczego i nie uczestniczył w stażu naukowym. Dlatego też trzeba z całą mocą podkreślić, że Habilitant powinien w tym kierunku poczynić zdecydowane działania. Kandydat jest osobą młodą, a więc musi poszukiwać partnerów do współpracy międzynarodowej oraz wyjechać na staż zagraniczny. Jest to jedna z możliwości poszerzenia swoich horyzontów i aktywności zawodowej, a w dalszej perspektywie przyczyni się do zwiększenia aktywności w zakresie kontaktów międzynarodowych, projektów oraz publikacji w czasopismach z listy JCR. Podkreślam to zdecydowanie aby zmotywować i zmobilizować Habilitanta do podjęcia działań w tym kierunku.

6. Wniosek końcowy

Na podstawie wyżej przedstawionych informacji wyrażam opinię, że dorobek naukowy Habilitanta mierzony wskaźnikami naukowymi oraz osiągnięcia dydaktyczne pozostają w zakresie akceptowalnym dla omawianego awansu naukowego. Dlatego też pomimo poczynionych uwag o charakterze dyskusyjnym, stwierdzam, że Pan dr inż. Artur Kraszkiewicz spełnia warunki określone w art. 16 ust. 2 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 ze zm.) oraz wytyczne zawarte w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. Nr 196, poz. 1165). W związku z powyższym stawiam wniosek do Komisji w postępowaniu habilitacyjnym, a następnie do Rady Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o nadanie Panu dr inż. Arturowi Kraszkiewiczowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie inżynieria rolnicza.

Olsztyn, dnia 12 maja 2017 r.

Prof. dr hab. inż.  Mariusz Jerzy Stolarski