

Prof. dr hab. Józef Horabik
Instytut Agrofizyki PAN
ul. Doświadczalna 4
20-290 Lublin

Lublin, 16.10.2015

RECENZJA

dorobku naukowego i osiągnięcia habilitacyjnego
p.t. „Ciśnieniowa aglomeracja odpadów materiałów rolno-spożywczych”
dr inż. Sławomira Obidzińskiego

Doktor inż. Sławomir Obidziński ukończył studia na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej w 1997 r. uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera w specjalności mechanika i budowa maszyn na podstawie obronionej pracy magisterskiej pt. „Badanie ciepła przemian fazowych wybranych produktów spożywczych metodą różnicowej kalorymetrii skaningowej na kalorymetrze UNIPAN 608”. W tym samym roku zatrudniony został w Katedrze Maszyn i Urządzeń Przemysłu Spożywczego na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej na stanowisku asystenta.

Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn, specjalności maszyny i urządzenia przemysłu rolno-spożywczego uzyskał w 2006 r. na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej na podstawie obronionej rozprawy doktorskiej pt. „Granulowanie materiałów roślinnych w pierścieniowym układzie roboczym granulatora” wykonanej pod kierunkiem prof. Romana Hejfta. Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora zatrudniony został na stanowisku adiunkta na Wydziale Mechanicznym, a od 2014 r. na tym samym stanowisku na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska w Zakładzie Inżynierii Rolno-Spożywczej i Leśnej.

Od momentu rozpoczęcia pracy na uczelni jego zainteresowania naukowe ukierunkowane były na badania procesu zagęszczania materiałów roślinnych z przeznaczeniem na paszę lub paliwo stałe w postaci granulatu lub brykietu oraz tworzenie koncepcji nowych prototypowych urządzeń do ciśnieniowej aglomeracji materiałów roślinnych oraz urządzeń wspomagających ten proces. W tym zakresie oprócz licznych publikacji naukowych i patentów może pochwalić się realizacją prototypowych urządzeń takich jak: uniwersalne urządzenie granulująco-brykietujące, mieszarko-brykieciarka czy też układ mieszająco-zagęszczająco-dozujący wykonanych na Politechnice Białostockiej według jego projektu.

W swojej pracy naukowej wykazał się bardzo dużą aktywnością i inicjatywą oraz ciągłym zaangażowaniem we własny rozwój naukowy. Systematycznie doskonalił swój warsztat naukowy oraz organizacyjny. Wielokrotnie uczestniczył w kursach i szkoleniach podnoszących jego kwalifikacje. Jest rzeczoznawcą w dwóch stowarzyszeniach branżowych przemysłu rolno-spożywczego.

Za pracę naukowo-badawczą, dydaktyczną i organizacyjną był sześciokrotnie wyróżniany nagrodami indywidualnymi II i III stopnia JM Rektora Politechniki Białostockiej, trzykrotnie nagrodami JM Rektora Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Suwałkach oraz odznaczeniem państwowym - Brązowym Medalem za Długoletnią Służbę.

Recenzja osiągnięcia habilitacyjnego

Przedstawione do recenzji osiągnięcie habilitacyjne stanowi cykl 6 monotematycznych publikacji naukowych opublikowanych w latach 2011-14 oraz 2 zgłoszenia patentowe. Wszystkie prace są wyłącznego autorstwa Habilitanta. 4 prace opublikowane zostały w czasopismach z listy JCR. Łączny *Impact Factor* tych czasopism to 5,829. Dwie pozostałe prace opublikowane zostały w języku polskim w krajowych czasopismach. Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia habilitacyjnego cytowane były 7-krotnie w literaturze światowej.

Celem badań przedstawionych w powyższym zestawie publikacji była analiza przydatności materiałów odpadowych przemysłu rolno-spożywczego jako surowca do produkcji paliwa stałego w procesie ciśnieniowej aglomeracji, przydatności wycierki ziemniaczanej jako lepiszcza oraz określenie optymalnych warunków granulowania z punktu widzenia jakości granulatu oraz energochłonności procesu aglomerowania.

W publikacji nr 1 określone zostały najkorzystniejsze z punktu widzenia gęstości otrzymywanego granulatu parametry materiałowe odpadów tytoniowych oraz parametry procesowe. Szczególna uwaga zwrócona została na interpretację fizyczną wpływu wilgotności i temperatury na modyfikację właściwości fizycznych surowca prowadzącą do możliwości uzyskania trwałego brykietu przy stosunkowo niskim ciśnieniu.

W kolejnej pracy Autor rozważał możliwość granulowania mieszaniny odpadów tytoniowych oraz zielarskich odpadów melisy. Wykazał, że mieszanina tych dwóch składników poddaje się korzystnie procesowi ciśnieniowej aglomeracji przy odpowiedniej proporcji składników, temperaturze, ciśnieniu oraz doborze parametrów technicznych zagęszczania pozwalając uzyskać trwałe pelety o gęstości 1100 kg/m^3 .

W pracy nr 3 Autor przedstawił wyniki szczegółowych badań wycierki ziemniaczanej jako potencjalnego surowca do produkcji paliwa stałego. Wyznaczył podstawowe właściwości opałowe materiału stwierdzając wysoką wartość energetyczną materiału. Oznaczył zawartość niekorzystnych związków i pierwiastków. Stwierdził, że żaden z tych pierwiastków nie przekroczył dopuszczalnych wartości granicznych dla kotła fluidalnego. Następnie ocenił możliwości ciśnieniowego zagęszczania wycierki o wilgotności obniżonej do 35-45%. Wykazał, że podsuszenie wycierki do tego właśnie poziomu wilgotności pozwala na efektywne zagęszczenie materiału w procesie ciśnieniowej aglomeracji do postaci trwałego peletu.

Kontynuację podjętych w pracy nr 3 poszukiwań przedstawił w pracach nr 4 i 5, w których przeanalizował możliwość wytwarzania granulatu opałowego z otrębów owsianych, materiału dość trudnego do granulacji, w połączeniu z wycierką ziemniaczaną. W pracy nr 4 wykazał, że zamiast dosuszać wycierkę, do wskazanej w poprzedniej pracy wilgotności, w celu dalszej aglomeracji, można wykorzystać ją jako lepiszcze dla innego materiału odpadowego, jakim były, w tym przypadku, otręby owsiane. Wskazał skład mieszanki, przy którym uzyskuje się najkorzystniejsze cechy granulatu. Z kolei w pracy nr 5 wykazał przy jakich parametrach roboczych granulatora uzyskuje się granulaty o największej gęstości oraz wysokiej wytrzymałości mechanicznej przy akceptowalnej energochłonności procesu granulowania. Opracowana przez Habilitanta technologia granulowania została ponadto przedstawiona jako zgłoszenie patentowe.

Z kolei w pracy nr 6 wykazał, że dodatek wycierki ziemniaczanej można wykorzystać z powodzeniem jako lepiszcze do innej, trudnej do aglomerowania biomasy odpadowej, jaką są łuski gryki. Połączenie tych dwóch składników pozwoliło Autorowi uzyskać podobnie trwałe granule, jak w przypadku otrębów owsianych.

Prace 4, 5 i 6 wykazały, że dodatek wycierki ziemniaczanej w postaci pulpy o dużej wilgotności do trudnej do granulowania, odpadowej biomasy o bardzo małej wilgotności, typu otręby owsiane oraz łuski gryki, znakomicie poprawia możliwości granulowania takich

materiałów stanowiąc bardzo dobre lepiszcze, zwiększa wytrzymałość mechaniczną granul oraz zmniejsza zużycie energii.

Wszystkie prace mają bardzo duży potencjał aplikacyjny oraz znaczący potencjał naukowy. Autor przeprowadził w nich bardzo szczegółowe analizy wpływu poszczególnych czynników materiałowych oraz technologicznych a ponadto wskazywał w przypadku każdego z nich dogłębną interpretację fizyczną oddziaływań odpowiedzialnych za zmianę wytrzymałości granul, energochłonność procesu, powstawanie wiązań powierzchniowych pomiędzy składnikami granul.

Podsumowując ocenę osiągnięcia habilitacyjnego należy stwierdzić, że badania opublikowane w stosunkowo krótkim, 4-letnim okresie rozwoju naukowego Habilitanta, ukierunkowane były z wielką konsekwencją i systematycznością na bardzo aktualne zagadnienia wykorzystania biomasy odpadowej na cele energetyczne. W dobrze zaplanowanym cyklu badań naukowych Autor skutecznie wykazał, że materiały traktowane dotychczas jako uciążliwe odpady przemysłu rolno-spożywczego można wykorzystać z powodzeniem na cele energetyczne. Eksperymentalne wykazanie tego faktu stanowi ważne osiągnięcie naukowe Habilitanta, przy czym jest to równocześnie osiągnięcie o bardzo dużym ładunku użytecznym, czego dowodzą dwa zgłoszenia patentowe.

Dorobek naukowy

Dorobek naukowy Habilitanta opublikowany po uzyskaniu stopnia doktora obejmuje 41 oryginalnych publikacji w czasopismach naukowych wymienionych w wykazie MNiSW, w tym 4 publikacje w czasopismach umieszczonych na liście JCR, a ponadto 4 artykuły w czasopismach nie znajdujących się na liście MNiSW, 7 prac w materiałach pokonferencyjnych, 12 rozdziałów w monografiach w j. polskim i 2 w języku angielskim. Czasopisma z listy JCR, w których Habilitant opublikował prace to: International Agrophysics, Polish Journal of Environmental Studies oraz Fuel Processing Technology. Łączna liczba punktów MNiSW za publikacje wg wykazu MNiSW z 2014 r. wynosi 414, a po rozdzieleniu tych punktów na osiągnięcia habilitacyjne i dorobek otrzymujemy proporcję 112:302. W dorobku współautorskim procentowy udział wkładu Habilitanta w wytworzone dzieła mieści się w granicach 10-80% (w większości powyżej 50%), jednak bez stosownych oświadczeń współautorów. Jest ponadto autorem bądź współautorem 9 zgłoszeń patentowych. Liczba cytowań w bazie Web of Science wynosi 8, a indeks Hirsha 2.

Wyniki badań własnych oraz współautorskich prezentował na licznych, głównie krajowych oraz kilku międzynarodowych, konferencjach naukowych. Sumarycznie jest współautorem 74 doniesień konferencyjnych, z czego 49 to doniesienia po uzyskaniu stopnia doktora. Prace były prezentowane na takich konferencjach, jak m.in.: BEMS 2006, 2010, 2012, IV i V Zjazd Naukowy PTA, IV Ogólnopolska Konferencja „Operacje mechaniczne inżynierii procesowej”, XIV Ogólnopolska Konferencja „Postęp w inżynierii żywności” oraz międzynarodowych konferencjach naukowych, takich jak: „Techniki i technologie w inżynierii rolniczej”, „Badania empiryczne i symulacyjne na użytek projektowania maszyn rolniczych”.

Habilitant brał udział w realizacji 15 projektów naukowo-badawczych finansowanych przez KBN, MNiSW oraz ze środków własnych uczelni a ponadto w 9 programach europejskich takich jak ZPORR, POIG, POKL oraz program Współpracy Trans-granicznej Litwa-Polska. W dwóch projektach badawczych był kierownikiem, a w pięciu głównym wykonawcą.

W przedstawionym do oceny, wybranym przez Habilitanta, dorobku wyróżnić można kilka powiązanych ściśle ze sobą obszarów badawczych z zakresu ciśnieniowej aglomeracji

odpadowej biomasy przemysłu rolno-spożywczego, do których Autor wniósł wkład naukowy. Są to następujące obszary badawcze:

- dobór parametrów techniczno-technologicznych procesu aglomeracji,
- nowe rozwiązania w zakresie budowy układu mieszająco – zagęszczająco - dozującego,
- technologia wytwarzania peletów i brykietów z biomasy,
- wpływ parametrów surowca na gęstość i trwałość peletów.

Spektrum aktywności naukowej Habilitanta, choć pozornie osadzone bardzo wąsko w zagadnieniach dotyczących jedynie aglomerowania biomasy roślinnej, jest dość zróżnicowane: od opracowywania nowych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych, eksperymentalnej weryfikacji poprawności ich działania, poprzez szeroki zakres badań eksperymentalnych wykonywanych dla różnych składów mieszanek odpadów poprodukcyjnych przemysłu rolno-spożywczego do interpretacji fizycznej składowych oddziaływań biorących udział w procesie granulowania oraz tworzenia trwałej konsystencji granulatu. Świadczy to o dojrzałości merytorycznej Habilitanta oraz swobodzie, z jaką porusza się w obszarze badawczym swojej specjalizacji.

Bardzo ważnym obszarem działalności naukowo-badawczej Habilitanta są opracowywane przez niego innowacyjne rozwiązania technologiczno-konstrukcyjne usprawniające pracę urządzeń granulujących oraz poprawiające jakość uzyskanego granulatu. W szczególności są to:

- 1) mieszarko-brykietarka do biomasy o podwyższonej wilgotności pozwalająca istotnie ograniczyć nakłady energetyczne,
- 2) rozwiązanie technologiczne procesu brykietowania pasz objętościowych na bazie słomy, rozdrobnionego zboża i suszu trawy oraz dodatku odpadów młyńskich jako lepiszcza w przypadku brykietów na cele energetyczne,
- 3) propozycja rozwiązania konstrukcyjnego układu mieszająco-zagęszczająco-dozującego umożliwiającego wstępne bezciśnieniowe zagęszczenie frakcji pylistej i drobnoziarnistej materiału poddawanego na dalszym etapie ciśnieniowej granulacji,
- 4) rozwiązanie konstrukcyjne układu dozującego zapewniającego równomierne podawanie strugi materiału do ciśnieniowej aglomeracji,
- 5) prototypowe urządzenie granulująco-brykietujące do biomasy.

Wysoko oceniam publikacje nr 7, 8, 9 i 10 dotyczące: oceny wpływu zawartości wycierki ziemniaczanej w mieszaninie z łuską gryki przy różnej wydajności urządzenia na energochłonność procesu granulowania oraz wilgotność produktu końcowego, wpływu temperatury procesu granulowania, długości matrycy i średnicy otworów oraz składu i wilgotności materiału na energochłonność procesu i gęstość granulatu, wpływu parametrów roboczych granulatora i składu mieszanki otrąb owsianych i wycierki ziemniaczanej na gęstość i wytrzymałość granulatu oraz dotyczące wytwarzania granulatu opałowego z mieszaniny słomy owsianej i wycierki ziemniaczanej. Zwłaszcza ta ostatnia praca pokazuje, jak dobrać prawidłowo pod względem zużycia energii oraz trwałości granulatu optymalne parametry pracy urządzenia oraz skład mieszanki surowców. Szkoda, że prace te nie zostały upowszechnione w czasopiśmie obiegu światowego.

Duża część przedstawionych do oceny prac jest silnie powiązana tematycznie z zakresem osiągnięcia habilitacyjnego, co z jednej strony wskazuje na systematyczną krystalizację zainteresowań naukowych, rozbudowywanie warsztatu eksperymentalnego, koncepcyjnego jak i w zakresie poszukiwań właściwej interpretacji fizycznej oddziaływań zachodzących w badanych procesach aglomeracji, ale z drugiej na stopniowe zawężanie obszaru badawczego.

Działalność dydaktyczno-wychowawcza i organizacyjna

Dr inż. Sławomir Obidziński posiada bardzo bogaty dorobek dydaktyczny i organizacyjny. Prowadzi zajęcia dydaktyczne w formie ćwiczeń, wykładów i seminariów dyplomowych dla studentów różnych kierunków dla studentów Politechniki Białostockiej, w tym również finansowane ze środków europejskich, z takich przedmiotów jak: mechanika i budowa maszyn, automatyka i robotyka, transport, rolnictwo, zarządzanie i inżynieria produkcji, technika rolnicza i leśna, wytwarzanie paliw stałych z biomasy oraz zastosowanie odnawialnych źródeł energii. Brał udział w opracowywaniu programów kształcenia i uruchamianiu 3 nowych kierunków kształcenia. Jest autorem i współautorem 24 programów nauczania. Był promotorem 50 prac dyplomowych inżynierskich i 13 magisterskich, spośród których dwie zostały wyróżnione nagrodami Oddziału SIMP w Białymstoku. Był recenzentem 15 prac magisterskich i 92 inżynierskich. Był opiekunem studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych oraz opiekunem koła naukowego. Wielokrotnie był opiekunem wycieczek i wypraw naukowych studentów.

Odbył trzy krótkoterminowe staże naukowe. Wykonał 7 ekspertyz na zamówienie podmiotów gospodarczych i naukowych. Brał udział w pracach wielu zespołów i komisji: rekrutacyjnych, eksperckich i konkursowych. Był recenzentem w 7 czasopismach naukowych, w tym 2 z listy JCR.

Aktywnie uczestniczy w życiu naukowego krajowego środowiska naukowego. Był członkiem komitetów organizacyjnych 7 międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych. Brał udział w opracowaniu materiałów konferencyjnych 4 konferencji. Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Inżynierii i Techniki Przetwórstwa Spożywczego SPOMASZ, Polskiego Towarzystwa Agrofizycznego w funkcji wiceprzewodniczącego Oddziału Podlaskiego oraz członkiem Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich SIMP w funkcji członka Zarządu Oddziału Podlaskiego.

Wniosek końcowy

Dr inż. Sławomir Obidziński realizuje ważną, atrakcyjną naukowo oraz istotną z praktycznego punktu widzenia tematykę badawczą. Oryginalny dorobek naukowy Habilitanta dotyczy następujących grup zagadnień naukowych:

- 1) opracowywania nowatorskich rozwiązań konstrukcyjnych urządzeń do ciśnieniowego granulowania biomasy roślinnej,
- 2) optymalizacji procesu granulowania biomasy na cele paszowe oraz jako paliwo stałe.

Na podstawie przeprowadzonej analizy całokształtu dorobku naukowego, działalności dydaktyczno-wychowawczej i organizacyjnej oraz dokonanej oceny osiągnięcia habilitacyjnego p.t. „Ciśnieniowa aglomeracja odpadowych materiałów rolno-spożywczych” uważam, że publikacyjny dorobek naukowy dr inż. Sławomir Obidziński spełnia wymagania ustawowe. Kandydat posiada bardzo bogate doświadczenie dydaktyczne oraz organizacyjne. Osiągnięcie habilitacyjne podejmuje ważne aspekty naukowe i aplikacyjne ciśnieniowej aglomeracji odpadów przemysłu rolno-spożywczego na cele energetyczne i wnosi nowe informacje do aktualnego stanu wiedzy w zakresie wykorzystania odpadowej biomasy na cele energetyczne.

Przedstawiona ocena osiągnięcia habilitacyjnego i dorobku naukowego jest dla mnie podstawą do stwierdzenia, że dr inż. Sławomir Obidziński spełnia wymogi Ustawy z dnia 14.03.2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym. Wnioskuje zatem do Rady Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o przeprowadzenie dalszych etapów przewodu habilitacyjnego dr inż. Sławomira Obidzińskiego.