

dr hab. inż. Katarzyna Bernat, prof. uczelni  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
Wydział Geoinżynierii  
Katedra Biotechnologii w Ochronie Środowiska  
ul. Słoneczna 45G, 10-709 Olsztyn

Olsztyn, 29.02.2024 r.

Recenzja dotycząca oceny dorobku dr Bogdana Saletnika  
ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego  
w aspekcie wymagań określonych w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r.  
Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r., poz. 742 ze zm.)

## 1. Podstawy formalne sporządzenia recenzji

Recenzja przygotowana została w związku z decyzją Rady Dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie z dnia 12 stycznia 2024 r. o powołaniu mnie w roli recenzenta do składu komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, wszczętego na wniosek dr Bogdana Saletnika w dniu 22 września 2023 r. O decyzji poinformował mnie prof. dr hab. Krzysztof Józwiakowski, Przewodniczący Rady Naukowej Dyscypliny inżynieria środowiska górnictwo i energetyka Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, pismem znak NE.5210.5.1.2023 z dnia 22 stycznia 2024 r. Podstawą opracowania recenzji był komplet dokumentacji Kandydata w formie elektronicznej oraz umowa nr RD IŚGiE/1/2024 na wykonanie recenzji z Uniwersytetem Przyrodniczym w Lublinie.

## 2. Sylwetka Habilitanta

Dr Bogdan Saletnik jest absolwentem Wydziału Biologiczno-Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego. Pracę licencjacką na kierunku biologia obronił w 2010 r. W roku 2012 ukończył studia magisterskie na kierunku biologia i uzyskał tytuł zawodowy magistra, specjalność biologia eksperymentalna. Stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie agronomia Pan dr uzyskał w 2018 r. na podstawie rozprawy pt. „Ocena możliwości zastosowania biowęgla i popiołu z biomasy do nawożenia wybranych gatunków roślin energetycznych”, którą obronił na Wydziale Biologiczno-Rolniczym Uniwersytetu Rzeszowskiego. Promotorem rozprawy był prof. dr hab. Czesław Puchalski. Stopień doktora został nadany Kandydatowi uchwałą Rady Wydziału Biologiczno-Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego z dnia 19 kwietnia 2018 r. Komplet dokumentacji przedstawiony przez Kandydata nie wskazuje, aby dr Bogdan Saletnik ubiegał się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Z informacji o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych wynika, że Kandydat w latach 2013-2018 związany był z Zakładem Technologii Bioenergetycznych Wydziału Biologiczno-Rolniczego, Uniwersytetu Rzeszowskiego. Dr Bogdan Saletnik pracował wówczas na stanowisku starszego referenta naukowo-technicznego. Od 2018 r. do chwili obecnej Pan dr pracuje na stanowisku adiunkta badawczo-dydaktycznego w Katedrze Bioenergetyki, Analizy Żywności i Mikrobiologii, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski, przy czym nastąpiła zmiana nazwy jednostki zatrudniającej Kandydata ponieważ poprzednio była to Katedra Technologii Bioenergetycznych, Wydział Biologiczno-Rolniczy.

3. Ocena osiągnięcia naukowego (Stwierdzenie spełnienia albo braku spełnienia przesłanki, o której mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2, ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce dotyczącej posiadania w dorobku osiągnięcia naukowego)

Osiągnięcie naukowe pt. „Dobór krytycznych parametrów funkcjonalnych dla biomasy roślinnej i wytwarzanych z niej biowęgla wraz z parametryzacją procesu wytwarzania w kontekście ich dalszego użycia”, które przedstawione zostało do oceny, obejmuje cykl pięciu powiązanych tematycznie artykułów naukowych, współautorstwa Kandydata:

[A1] Saletnik B., Zagała G., Bajcar M., Tarapatsky M., Bobula G., Puchalski C.: Biochar as a multifunctional component of the environment – a review. *Applied Sciences* 2019, 9(6), 1139, doi.: 10.3390/app9061139.

[A2] Saletnik B., Bajcar M., Saletnik A., Zagała G., Puchalski C.: Effect of the pyrolysis process applied to waste branches biomass from fruit trees on the calorific value of the biochar and dust explosivity. *Energies* 2021, 14(16), 4898, doi.: 10.3390/en14164898.

[A3] Saletnik B., Saletnik A., Zagała G., Bajcar M., Puchalski C.: The use of wood pellets in the production of high quality biocarbon materials. *Materials* 2022, 15(13), 4404, doi.: 10.3390/ma15134404.

[A4] Saletnik B., Saletnik A., Zagała G., Bajcar M., Puchalski C.: Oak biomass in the form of wood, bark, brushwood, leaves and acorns in the production process of multifunctional biochar. *Molecules* 2022, 27(21), 7191, doi.: 10.3390/molecules27217191.

[A5] Saletnik B., Bajcar M., Zagała G., Saletnik A., Tarapatsky M., Puchalski C.: Biochar as a stimulator for germination capacity in seeds of Virginia Mallow (*Sida hermaphrodita* (L.) Rusby). *Applied Sciences* 2019, 9(16), 3213, doi.: 10.3390/app9163213.

We wszystkich pracach Pan dr pełnił funkcję autora korespondencyjnego. W pracy przeglądowej A1, był pomysłodawcą, opracował koncepcję pracy, przygotował manuskrypt i dokonał edycji manuskryptu oraz sformułował wnioski. W pracach A2-A5, których przygotowanie opierało się na wynikach badań, prócz ww. wymienionych działań, Kandydat był pomysłodawcą badań, opracował i dobrał warunki eksperymentu, uczestniczył w opracowaniu metod badawczych, w realizacji badań oraz dokonał analizy wyników. Dr Bogdan Saletnik jest pierwszym autorem we wszystkich pracach.

Wg oświadczeń Pana dr indywidualny udział w powstanie prac był na poziomie 80%. Oznacza to, że dr Bogdan Saletnik miał istotny udział w przygotowanie ww. prac. Pozwala to na uznanie przedstawionych w publikacjach wyników i wniosków za dorobek stanowiący osiągnięcie naukowe Kandydata.

Dr Bogdan Saletnik zatytułował osiągnięcie naukowe „Dobór krytycznych parametrów funkcjonalnych dla biomasy roślinnej i wytwarzanych z niej biowęgla wraz z parametryzacją procesu wytwarzania w kontekście ich dalszego użycia”, włączając do cyklu pięć artykułów naukowych opublikowanych w latach 2019-2022, to jest po uzyskaniu przez Kandydata stopnia doktora. W mojej ocenie, tytuł osiągnięcia naukowego znajduje odzwierciedlenie w cyklu artykułów dokumentujących to osiągnięcie.

Tematyka prac dokumentujących osiągnięcie jest zgodna z zainteresowaniami naukowymi dr Bogdana Saletnika i stanowi kontynuację wcześniej prowadzonych badań z zakresu wytwarzania, charakterystyki oraz zastosowań biowęgla, w tym badań stanowiących podstawę pracy doktorskiej pt. „Ocena możliwości zastosowania biowęgla i popiołu z biomasy do nawożenia wybranych gatunków roślin energetycznych”.

Wszystkie artykuły cyklu opublikowano w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, ujętych w wykazie MNiSW oraz MEiN w roku ich opublikowania. Sumaryczny wskaźnik IF prac cyklu z roku ich wydania jest na poziomie 16,875, a łączna liczba punktów ministerialnych wynosi 560. Wszystkie prace cyklu są indeksowane w bazach Web of Science i Scopus. Jedna z prac (A1) nie zawiera wyników badań własnych Kandydata, a ma charakter przeglądu literaturowego wyników badań poświęconych możliwości wykorzystania biowęgla. Pozostałe 4 prace (A2-A5) powstały na podstawie oryginalnych wyników badań. Należy zwrócić uwagę, że cztery artykuły (A1, A2, A3 i A5) opublikowano w czasopismach przypisanych do dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, natomiast pracę A4 – w czasopiśmie Molecules, które w wykazie czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych nie przypisano do dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (czasopismo przypisane zostało do innych dyscyplin, w tym nauki leśne; rolnictwo i ogrodnictwo; technologia żywności i żywienia; biotechnologia; nauki biologiczne). Biorąc jednak pod uwagę charakter badań oraz uzyskane wyniki dotyczące wykorzystania odpadowej biomasy roślinnej oraz powstałych z niej karbonizatów w kontekście produkcji pirolizatów, uważam, że zaprezentowana tematyka badawcza wpisuje się w dyscyplinę naukową inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe jest nowatorskim opracowaniem poświęconym uzupełnieniu dotychczasowej wiedzy dotyczącej możliwości wykorzystania biomasy roślinnej do produkcji biowęgla oraz optymalizacji procesu pirolizy. W związku z powyższym stwierdzam, że publikacje stanowiące elementy osiągnięcia naukowego spełniają wymagania określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r., poz. 742 ze zm.).

W pracy przeglądowej (A1) „Biochar as a multifunctional component of the environment – a review”, liczącej 20 stron i odwołującej się do ponad 150 pozycji źródłowych, Pan dr usystematyzował istniejący stan wiedzy, wskazał luki w wiedzy oraz potrzebę

dalszych kompleksowych badań nad produkcją i możliwościami stosowania pirolizatów (Applied Science, MNiSW 70, IF 2.474).

Prace A2-A5 zawierają oryginalne wyniki badań, które Kandydat uzyskał wykorzystując szereg metod badawczych i interpretacyjnych. Uzyskane wnioski są logiczne, poprawnie sformułowane, wynikają z przeprowadzonych badań. Istotnym walorem pracy jest wpisanie przedstawianej tematyki w nurt aktualnych badań realizowanych na świecie związanych z zagospodarowaniem materiałów odpadowych i koncepcją gospodarki cyrkulacyjnej.

Pierwszy artykuł (A2) pt. "Effect of the pyrolysis process applied to waste branches biomass from fruit trees on the calorific value of the biochar and dust explosivity", liczy 18 stron i odwołuje się do 55 pozycji źródłowych (Energies, MEiN 140, IF 3,252). Dotyczy wykorzystywania produktów pochodzenia odpadowego oraz optymalizacji metody ich przetwarzania, tj. pirolizy, do produkcji wysokoenergetycznych paliw. Pan dr określił potencjał energetyczny biomasy odpadowej pozyskanej z branży sadowniczej w kontekście produkcji biowęgla oraz ocenił zagrożenie wybuchem w trakcie przetwarzania biomasy na paliwo stałe w zależności od temperatury oraz od czasu prowadzenia procesu pirolizy.

Artykuł (A3) pt. "The use of wood pellets in the production of high quality biocarbon materials", liczy 21 stron i odwołuje się do 88 pozycji źródłowych (Materials, MEiN 140, IF 3,748). Kandydat oceniał możliwość wykorzystania pelletów drzewnych do produkcji biowęgla o podwyższonej wartości energetycznej z wykorzystaniem procesu pirolizy, oraz określił podstawowe parametry wybuchowości pyłów z badanych materiałów w zależności od temperatury oraz od czasu prowadzenia procesu pirolizy. Ten aspekt jest istotny z uwagi na konieczność bezpiecznego użycia, przechowywania i transportu biopaliw.

Artykuł (A4) pt. "Oak biomass in the form of wood, bark, brushwood, leaves and acorns in the production process of multifunctional biochar", liczy 21 stron i odwołuje się do 88 pozycji źródłowych (Molecules, MEiN 140, IF 3,748). W badaniach Pan dr wykorzystał odpady biomasy dębowej do produkcji biowęgla, ocenił wybuchowość pyłów biowęglowych w kontekście klasyfikacji wybuchowości, oraz możliwości stosowania pirolizatów w sektorze rolnym i energetycznym.

Artykuł (A5) pt. "Biochar as a stimulator for germination capacity in seeds of Virginia Mallow (*Sida hermaphrodita* (L.) Rusby)", liczy 13 stron i odwołuje się do 71 pozycji źródłowych (Applied Sciences, MNiSW 70, IF 2,474). Kandydat określił możliwość wykorzystania biowęgla ze słomy jęczmiennej w procesie hydrokondycjonowania nasion jako czynnika zwiększającego efektywność wartości siewnej nasion ślazuwa pensylwańskiego.

Do znaczących osiągnięć Pana dr przedstawionych w cyklu publikacji należy wykazanie, że:

- zastosowanie 15 minutowej pirolizy w temperaturze 500°C umożliwia efektywną produkcję biowęgla z odpadów z produkcji sadowniczej, tj. gałęzi jabłoni, wiśni, gruszy, a powstałe produkty charakteryzują się wysoką wartością opałową na

poziomie odpowiednio 29,5, 30,1 i 28,3 MJ/kg oraz wskaźnikiem wybuchowości, odpowiednio 90,2, 87,4 i 95,8 bar/s, nie powodującym zagrożenia wybuchem pyłu (A2),

- zastosowanie 15 minutowej pirolizy w temperaturze 500°C umożliwia efektywną produkcję biowęgla z pelletów drzewnych, tj. dębowych, iglastych i mieszanych, a wyprodukowane biowęglowe paliwo stałe charakteryzuje się wysoką wartością opałową, odpowiednio na poziomie 30,5, 31,5 i 30,7 MJ/kg, oraz wskaźnikiem wybuchowości nie przekraczającym 95 bar/s, nie powodującym zagrożenia wybuchem pyłu (A3),
- zastosowanie 10 minutowej pirolizy w temperaturze 500°C umożliwia efektywną produkcję biowęgla z biomasy dębowej, w tym części odpadowych (tj. drewno, kora, gałęzie, liście oraz żołędzie), a powstałe produkty charakteryzują się wysoką wartością opałową, 27,2-29,5 MJ/kg, oraz wskaźnikiem wybuchowości w zakresie 91,1-94,5 bar/s, nie powodującym zagrożenia wybuchem pyłu, i są zasobne w makroelementy (Ca, Fe, P, K, Mg, S, Na) w kontekście wykorzystania biowęgla dębowego do poprawy żyzności gleby i zwiększenia plonów (A4),
- zastosowanie biowęgla ze słomy jęczmiennej jako dodatku w procesie hydrokondycjonowania nasion zwiększa prawie 1,2-krotnie zdolność kiełkowania nasion ślazuwca pensylwańskiego (*Sida hermaphrodita* (L.) Rusby) (A5).

Wyniki zaprezentowane w osiągnięciu potwierdzają przyjętą hipotezę badawczą, że modyfikując i optymalizując parametry prowadzenia procesu pirolizy wykorzystując odpadowe surowce roślinne można uzyskać funkcjonalne biowęgla o pożądanych właściwościach, bez negatywnego wpływu na potencjał wybuchowości. Zaprezentowane wyniki badań uzupełniają i systematyzują dotychczasową wiedzę w zakresie wytwarzania i stosowania biowęgla. Istotnym aspektem jest określenie parametrów wybuchowości wykorzystywanej biomasy i wytworzonych biowęgla, ponieważ danych takich brakowało podczas charakteryzowania procesu pirolizy. Niniejsze osiągnięcie wskazuje również na możliwość stosowania procesu pirolizy do zagospodarowania odpadów roślinnych oraz produkcji organicznych dodatków do gleb.

Kandydat spełnia przesłankę, o której mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce dotyczącej posiadania w dorobku osiągnięcia naukowego. W mojej ocenie wnosi ono znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

4. Ocena aktywności naukowej (Stwierdzenie spełnienia albo braku spełnienia przesłanki, o której mowa w art. 219 ust. 1. pkt 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce dotyczącej wykazania się istotną aktywnością naukową w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej)

Tematyka prac naukowo-badawczych dr Bogdana Saletnika ma charakter interdyscyplinarny. Dotyczy nie tylko dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, ale również innych dyscyplin, m. in. rolnictwo i ogrodnictwo oraz

technologia żywności i żywienia (dziedzina nauk rolniczych). Pan doktor dokumentuje aktywność naukową w więcej niż jednej uczelni już przed uzyskaniem stopnia doktora. W roku 2017 rozpoczął współpracę z grupą badawczą z Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Prowadził wówczas badania dotyczące efektywności wodnej ekstrakcji składników mineralnych, kofeiny i polifenoli z liści herbaty z wykorzystaniem pola magnetycznego, a efektem przeprowadzonych badań jest wspólna publikacja naukowa, która ukazała się w 2017 r. w czasopiśmie *Molecules*. Efektem dalszej współpracy z zespołem były badania nad wpływem dodatku (proszek ze skorupki jaj kurzych) do soków owocowych na ich właściwości fizykochemiczne, w tym zawartość związków polifenolowych, makro- i mikroelementów oraz kwasów organicznych, opublikowane w tym samym czasopiśmie w 2020 r. Kandydat podjął również współpracę z Uniwersytetem Przyrodniczym w Lublinie. Na kanwie prowadzonych tam badań, dotyczących wpływu skompensowanego pola magnetycznego na proces przechowywania jabłek, powstała publikacja, prezentująca wyniki metody pozwalającej na wydłużenie okresu przechowywania owoców bez ich znacznego pogorszenia właściwości fizykochemicznych i organoleptycznych, która została opublikowana w czasopiśmie *Processes* w 2020 r. Tematyka badawcza realizowana w ww. jednostkach obejmuje obszar działalności naukowej z zakresu dziedziny nauk rolniczych.

Natomiast prace dotyczące m.in. termicznej konwersji różnego rodzaju biomasy, również surowców odpadowych, w tym z zastosowaniem procesu toryfikacji, możliwości przetwarzania biowęgla w kontekście ich dalszego wykorzystania, czy ocenie parametrów pelletów z biomasy roślinnej jako wysokoenergetycznego paliwa, należą do istotnego obszaru działalności naukowej Kandydata i wpisują się z zakresu dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Od 2019 r. Pan dr współpracuje z Polytechnic Institute of Portalegre w Portugalii. Efektem jest realizacja międzynarodowego projektu badawczego finansowanego z programu COST European Cooperation in Science and Technology. W ramach projektu "WIRE – CA20127 – Waste biorefinery technologies for accelerating sustainable energy processes", którego celem jest promowanie gospodarki o obiegu zamkniętym, rozwój technologii bioenergetycznych wraz z rozwojem badań i innowacji w sektorze biorafinerii, Kandydat realizuje zadania badawcze dotyczące możliwości pozyskiwania i wykorzystania surowców odpadowych w biorafineriach umożliwiających wielokierunkową i kompleksową konwersję biomasy. W 2019 r. Kandydat odbył wyjazd szkoleniowy do laboratorium firmy Altec w Czechach doskonaląc umiejętności analityczne w zakresie oznaczania rtęci. Prowadzone badania dotyczyły oznaczaniem zanieczyszczeń tj. śladowych ilości rtęci w próbkach środowiskowych.

W 2021 r. Pan dr odbył staż w Katedrze Maszyn Rolniczych, Leśnych i Transportowych Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. W ramach badań prowadził analizy dotyczące możliwości przetwarzania i obróbki mechanicznej materiałów biowęglowych w kontekście ich dalszego wykorzystania. Efektem współpracy były dwa wspólnie złożone i finansowane granty badawcze realizowane w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podkarpackiego na lata 2014–2020 Oś Priorytetowa I: Konkurencyjna i innowacyjna gospodarka. W jednym z projektów Kandydat pełnił rolę kierownika, natomiast w drugim był wykonawcą.

Uzyskane wyniki badań były podstawą przygotowania dwóch zgłoszeń patentowych. Rozwiązania patentowe dotyczą opracowania kompozycji biowęgla otrzymanych z odpadowych materiałów produkcji rolniczej, sadowniczej i spożywczej w ściśle określonych warunkach procesu pirolizy i zamkniętych w biodegradowalnych saszetkach celulozowych oraz pochłaniacza etylenu w formie saszetki z biomasowym złożem toryfikowanym do stosowania w konserwacji produktów rolnych.

Od momentu zatrudnienia w Uniwersytecie Rzeszowskim Pan dr wykazywał się aktywnością naukową współpracując i realizując prace badawcze z innymi jednostkami Uniwersytetu. Tematyka badawcza koncentrowała się na produkcji i ocenie parametrów pelletów z biomasy roślinnej jako wysokoenergetycznego paliwa, oceny parametrów fizykochemicznych owoców warzyw z uprawy ekologicznej, wpływu stymulacji polem magnetycznym nasion i roślin oraz mobilności metali ciężkich w roztworach wodnych. Potwierdzeniem współpracy jest monografia naukowa i 6 opublikowanych artykułów naukowych.

Do istotnych osiągnięć w działalności naukowej dr Bogdana Saletnika należy zaliczyć m. in.:

- zoptymalizowanie warunków toryfikacji biomasy roślinnej z produkcji rolniczej w celu uzyskania paliwa o wysokiej zawartości węgla całkowitego oraz wartości opałowej,
- wykazanie, że proces toryfikacji biomasy słomy pszennej i wierzby energetycznej nie wpływa negatywnie na potencjał wybuchowości pyłu, a uzyskane po procesie materiały mogą być bezpiecznie stosowane jako alternatywa dla konwencjonalnych paliw stałych,
- wykazanie, że zastosowanie oleju odpadowego zwiększa wartość opałową pelletu drzewnego bez obniżenia jego trwałości.

Dorobek naukowo-badawczy dr Bogdana Saletnika to łącznie 70 pozycji, w tym oryginalne prace twórcze indeksowane w bazie JCR (31) (stan na dzień 28 lutego 2024 r.), artykuły w czasopismach recenzowanych nie objętych indeksacją w bazie JCR (18), monografie (2), rozdziały w monografiach (19). Wszystkie prace stanowią opracowania współautorskie, przy czym w 17 przypadkach dr Bogdan Saletnik jest pierwszym autorem. Pan dr brał aktywny udział w krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych (38). Należy podkreślić, że artykuły opublikowane w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym stanowią ponad 40% prac w dorobku Habilitanta, a znamienita część dorobku publikacyjnego ma charakter interdyscyplinarny.

Ponad połowa wszystkich prac ukazała się po uzyskaniu przez Kandydata stopnia doktora, natomiast oryginalne prace twórcze, opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora w czasopismach posiadających współczynnik IF, stanowią 75%.

Sumaryczny Impact Factor manuskryptów opublikowanych przez Habilitanta wynosił w momencie przygotowania wniosku 78,918 (artykuły zaliczone do osiągnięcia naukowego – 16,875), w tym 70,979 po uzyskaniu stopnia doktora. Całość dorobku to 2340 punktów MNiSW i MEiN. Według danych z bazy Web of Science liczba cytowań prac dr Bogdana Saletnika w momencie składania wniosku wynosiła 248, przy wartości

indeksu Hirscha 8. Wskazuje to na fakt, że zasięg upowszechniania wyników jest szeroki, a prace Kandydata cieszą się zainteresowaniem środowiska naukowego.

Rezultatem prowadzonych badań są wyniki, które Pan dr prezentował na licznych konferencjach naukowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Ponadto, efektem badań są 3 uzyskane patenty jak również 6 zgłoszeń patentowych, których Kandydat jest współautorem.

Kandydat uczestniczył w realizacji 12 projektów badawczych, w przypadku 3 projektów był liderem lub kierownikiem. Środki na badania pochodziły z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich (ARiMR), Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Podkarpackiego Centrum Innowacji. Na podkreślenie zasługuje zaangażowanie w realizację międzynarodowego projektu badawczego finansowanego z programu COST European Cooperation in Science and Technology, w którym Habilitant był liderem/kierownikiem.

Ważnym elementem dorobku Habilitanta jest współpraca z podmiotami sektora gospodarczego m.in. Tauron Wytwarzanie S.A. w zakresie możliwości uprawy i przetwarzania roślin energetycznych, Solarheat Angerman S.J. i PPU MICRO w zakresie odnawialnych źródeł energii.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że postanowieniem Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej w 2021 r., na wniosek Ministra Edukacji i Nauki, za zasługi w działalności na rzecz rozwoju nauki, Pana dr Bogdan Saletnik został odznaczony Brązowym Krzyżem Zasługi. Podsumowując, stwierdzam, że ogólny dorobek naukowy dr Bogdana Saletnika jest wartościowy pod względem merytorycznym i został znacząco powiększony po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Kandydat spełnia przesłankę, o której mowa w art. 219 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce dotyczącej wykazania się istotną aktywnością naukową w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej. Habilitant wykazuje istotną aktywność naukową w zakresie publikacyjnym, uczestnictwa w zespołach realizujących projekty badawcze. Osiągnięcia w tym zakresie ocenione zgodnie z obowiązującą Ustawą są odpowiednie do poparcia wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

##### 5. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego

Dorobek dydaktyczny wpisujący się z obszar dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka dr Bogdana Saletnika obejmuje kształcenie studentów na Uniwersytecie Rzeszowskim na kierunku Odnawialne Źródła Energii i Gospodarka Odpadami w ramach przedmiotów: Technologie w energetyce odnawialnej, Analiza instrumentalna biopaliw, Projektowanie instalacji w OZE, Rekuperacja i magazynowanie energii, Eksploatacja instalacji w energetyce i gospodarce odpadami, Monitoring i diagnostyka urządzeń, oraz na kierunku Ochrona Środowiska w ramach przedmiotów: Technologie bioenergetyczne.

Kandydat był promotorem 8 prac inżynierskich i 5 magisterskich realizowanych przez studentów Kolegium Nauk Przyrodniczych na kierunku Odnawialne Źródła Energii



i Gospodarka Odpadami. Był recenzentem 26 prac inżynierskich i 9 prac magisterskich realizowanych na m.in. kierunku Odnawialne Źródła Energii i Gospodarka Odpadami.

W ramach działalności dydaktycznej Pan dr był uczestniczył w przygotowaniu pracowni dydaktycznych wykorzystywanych do prowadzenia zajęć na kierunku Odnawialne Źródła Energii i Gospodarka Odpadami, tj. pracowni symulacji pracy kolektorów słonecznych, konwersji energii słonecznej na elektryczną, symulacji pracy pomp ciepła, symulacji funkcjonowania elektrowni wiatrowej w warunkach laboratoryjnych i rzeczywistych, charakterystyki pracy turbiny wodnej Archimedes, Banki-Michella, Peltona i Francisa z zastosowaniem laboratoryjnych stanowisk elektrowni wodnych, produkcji biopaliw ciekłych, w tym estrów metylowych kwasów tłuszczowych, przetwarzania biomasy roślinnej wraz z możliwością produkcji pelletów i brykietów, termicznej modyfikacji biomasy tj. wytwarzanie toryfikatów, pirolizatów, spalanie, współspalanie. Przygotował terenową stację doświadczalną upraw roślin energetycznych terenowych oraz organizował zajęcia terenowe m.in. do farmy fotowoltaicznej w Cieszanowie i Elektrociepłowni Stalowa Wola S.A. Pan dr podnosił kompetencje dydaktyczne uczestnicząc w różnego rodzaju szkoleniach.

W działalności organizacyjnej Kandydat od roku 2019 pełni funkcję opiekuna praktyk zawodowych, and od 2023 r. jest opiekunem roku na kierunku Odnawialne Źródła Energii i Gospodarka Odpadami. W latach 2019–2020 pełnił funkcję członka Odwoławczej Komisji Dyscyplinarnej ds. Studentów. Jest członkiem Komisji ds. opracowania Strategii Rozwoju Kolegium Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Rzeszowskiego w zakresie obszaru współpracy z gospodarką. Brał udział w organizacji kilku konferencji naukowych, warsztatów oraz wyjazdów szkoleniowych dla studentów kierunku Odnawialne Źródła Energii i Gospodarka Odpadami w ramach programu POWER „Jednolity Program Zintegrowany Uniwersytetu Rzeszowskiego – droga do wysokiej jakości kształcenia Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój”. Pełnił funkcję edytora w czasopiśmie *Agriculture* oraz recenzenta w czasopiśmie *Energies*.

W ramach działalności popularyzującej naukę Pan dr Bogdan Saletnik uczestniczył m.in. w wydarzeniu „Noc Biologów” organizowanym przez Wydział Biologiczno-Rolniczy Uniwersytetu Rzeszowskiego w 2018 roku, podczas którego prezentował zaplecze naukowo-badawcze dzieciom i uczniom szkół ponadgimnazjalnych, gimnazjalnych i podstawowych. W ramach wydarzenia „Dni Funduszy Europejskich” promował naukowe zasoby laboratoryjne w zakresie odnawialnych źródeł energii. W 2022 r. został odznaczony Medalem Komisji Edukacji Narodowej za szczególne zasługi dla oświaty i wychowania.

Podsumowując, dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski Pana dr Bogdana Saletnika oceniam pozytywnie. Działania wskazują na aktywny udział Habilitanta zarówno w zakresie obowiązków dydaktycznych, organizacyjnych jak i popularyzacji nauki.

## Wniosek końcowy

Podsumowując, pozytywnie opiniuję przedstawione do oceny osiągnięcia naukowe, w tym jedno oparte na cyklu pięciu powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym. Osiągnięcie to stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka oraz spełnia kryteria określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r., poz. 742 ze zm.). W związku z tym przedkładam Radzie Dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie wniosek o dopuszczenie Pana dr Bogdana Saletnika do dalszego procedowania w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.



Olsztyn, 29.02.2024 r.

dr hab. inż. Katarzyna Bernat, prof. uczelni