

Prof. dr hab. inż. Marek Gugała
Instytut Rolnictwa i ogrodnictwa
Uniwersytet w Siedlcach

Recenzja osiągnięcia naukowego pt.

„Wydajność procesu produkcji etanolu lignocelulozowego z uwzględnieniem rodzaju biomasy i jej głównych składników chemicznych” **oraz dorobku naukowego,**

dydaktycznego, popularyzatorskiego i współpracy naukowej

dr inż. Aleksandry Wawro

ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych,

dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo

wykonana na zlecenie Rady Naukowej Dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo

Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

1. Najważniejsze fakty z życiorysu zawodowego kandydatki

Pani dr inż. Aleksandra Wawro ukończyła studia wyższe na Wydziale Nauk o Żywności i Żywieniu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, uzyskując w 2009 roku tytuł magistra inżyniera. W 2017 roku na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Ulepszanie właściwości technologicznych drożdży gorzelniczych *Saccharomyces cerevisiae* metodą tasowania genomowego” uzyskała stopień naukowy doktora nauk rolniczych w dyscyplinie biotechnologia, nadany decyzją Rady Wydziału Nauk o Żywności i Żywieniu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Habilitantka w latach 2010-2011 była zatrudniona jako asystent w Zakładzie Ochrony Środowiska Instytutu Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich w Poznaniu. W latach 2012-2017 pracowała jako asystent w Zakładzie Innowacyjnych Biomateriałów i Nanotechnologii Instytutu Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich w Poznaniu natomiast w latach 2017-2021 była zatrudniona jako adiunkt w/w jednostce organizacyjnej. Od 1.06.2021 - do chwili obecnej jest zatrudniona jako adiunkt w Zakładzie Inżynierii Bioproduktów Instytutu Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich – Państwowego Instytutu Badawczego w Poznaniu.

2. Ocena osiągnięcia naukowego wymienionego w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2023 poz. 742 ze zm.) **oraz pozostałego opublikowanego dorobku naukowego**

2.1. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięciem naukowym dr inż. Aleksandry Wawro stanowiącym podstawę ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego jest cykl publikacji naukowych powiązanych tematycznie pod wspólnym tytułem „Wydajność procesu produkcji etanolu lignocelulozowego z uwzględnieniem rodzaju biomasy i jej głównych składników chemicznych”.

Obejmuje on pięć niżej wymienionych, opublikowanych oryginalnych prac naukowych:

1. Batog J., **Wawro A.** 2021. Chemical and biological deconstruction in the conversion process of sorghum biomass for bioethanol. *Journal of Natural Fibers* 1-12. (140 pkt.; IF 3,507)
2. **Wawro A.**, Batog J., Gieparda W. 2021. Polish Varieties of Industrial Hemp and Their Utilisation in the Efficient Production of Lignocellulosic Ethanol. *Molecules* 26: 6467. (140 pkt.; IF 4,927).
3. Batog J., **Wawro A.**, Gieparda W., Bujnowicz K., Foksowicz-Flaczyk J., Rojewski Sz., Chudy M., Praczyk M. 2023. Effective use of flax biomass in biorefining processes. *Applied Sciences* 13 (13), 7359. (100 pkt.; IF 2,7).
4. Wiatrowska B.M., **Wawro A.**, Gieparda W., Waliszewska B. 2022. Bioethanol Production Potential and Other Biomass Energy Properties of Invasive Reynoutria, Solidago, and Spiraea Plants. *Forests* 13: 1582. (100 pkt.; IF 2,9).
5. **Wawro A.**, Jakubowski J., Gieparda W., Pilarek Z., Łacka A. 2023. Potential of Pine Needle Biomass for Bioethanol Production. *Energies* 16: 3949. (140 pkt.; IF 3,2).

Prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego zostały opublikowane w latach 2021-2023 w czasopismach naukowych znajdujących się na ujednoliconej liście MEiN. Sumaryczny *Impact Factor* wymienionych prac zgodnie z rokiem opublikowania wynosi **17,234** a suma punktów według ujednoliconego wykazu czasopism punktowanych zgodnie z rokiem opublikowania wynosi **620**.

Wszystkie prace są współautorskie, Habilitantka wskazuje na dominujący udział w tworzeniu pracy, który polegał na współpracowaniu koncepcji badań i metodyki, wykonaniu badań, analizie i walidacji danych, opracowaniu wyników badań i ich analizie w tym

statystycznej, napisaniu i redakcji oryginalnej (wstępnej) i końcowej (po recenzjach) wersji pracy. W trzech pracach była autorem korespondencyjnym. Wszystkie kryteria niezbędne do przedstawienia osiągnięcia naukowego zostały spełnione pod względem formalnym.

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe dr inż. Aleksandry Wawro dotyczy zagadnień związanych z określeniem możliwości pozyskiwania etanolu lignocelulozowego z wybranych surowców lignocelulozowych w tym biomasy rodzimych gatunków roślin włóknistych (lnu uprawnego – *Linum usitatissimum* L. i konopi siewnych – *Cannabis sativa* L.), a także biomasy sorga cukrowego, biomasy roślin inwazyjnych oraz biomasy leśnej. Zapotrzebowanie na energię jest bezpośrednią pochodną rozwoju cywilizacyjnego, w ciągu najbliższych lat przewidywany jest dalszy wzrost zapotrzebowania na nośniki energii i znaczny wzrost jej konsumpcji. Jednakże polityka Unii Europejskiej zmierza w kierunku ograniczania energii ze źródeł kopalnych (ropa naftowa, gaz ziemny czy węgiel) na rzecz odnawialnych źródeł energii (OZE). W pierwszych latach popularności biopaliw płynnych (określanych paliwami pierwszej generacji) w Polsce wyróżniano dwa podstawowe ich typy, biodiesel czyli estry olejów roślinnych (olej rzepakowy) oraz bioetanol czyli alkohol etylowy produkowany z roślin w procesie fermentacji i destylacji a komponentami do jego produkcji były surowce spożywcze uprawiane na gruntach ornych (ziemniaki, ziarna zbóż i kukurydzy, nasiona rzepaku, trzcina cukrowa czy buraki cukrowe). Takie podejście mogło skutkować ryzykiem doprowadzenia do zachwiania bezpieczeństwa żywnościowego oraz wzrostem cen żywności. Mając na względzie powyższe względy, w ostatnim dziesięcioleciu naukowcy rozpoczęli badania nad pozyskiwaniem bioetanolu II generacji z surowców lignocelulozowych. Pomimo szerokiego zainteresowania naukowców potencjałem energetycznym różnorodnej biomasy lignocelulozowej, w doniesieniach literaturowych zarówno krajowych jak i światowych, brak jest opracowań naukowych dotyczących otrzymywania bioetanolu z surowców włóknistych, takich jak konopie czy len.

Celem podjętych badań przez dr inż. Aleksandrę Wawro w ramach osiągnięcia naukowego było określenie możliwości pozyskiwania etanolu lignocelulozowego z wybranych surowców lignocelulozowych w tym biomasy rodzimych gatunków roślin włóknistych (konopi siewnych – *Cannabis sativa* L. i lnu uprawnego – *Linum usitatissimum* L.), a także biomasy sorga cukrowego, biomasy roślin inwazyjnych i biomasy leśnej. Habilitantka określiła również cele szczegółowe: I cel - określenie zawartości składników chemicznych biomasy lignocelulozowej, ze szczególnym uwzględnieniem udziału procentowego celulozy, hemiceluloz i ligniny; cel II - ustalenie wpływu zasadowej obróbki wstępnej na skład chemiczny badanej biomasy; cel III -

określenie i porównanie wydajności procesu otrzymywania bioetanolu uzyskanego z różnorodnej biomasy. Ponadto w pracy przyjęła następujące hipotezy badawcze:

1. Biomasa lignocelulozowa z rodzimych gatunków roślin włóknistych (konopi siewnych – *Cannabis sativa* L. i lnu uprawnego – *Linum usitatissimum* L.), sorga cukrowego, roślin inwazyjnych oraz igieł sosny to obiecujący i efektywny surowiec do produkcji etanolu lignocelulozowego.
2. Udział procentowy głównych składników chemicznych biomasy lignocelulozowej ulega zmianie pod wpływem działania zasadowej obróbki wstępnej.
3. Zwiększenie udziału procentowego celulozy oraz zmniejszenie udziału procentowego ligniny i części hemiceluloz determinuje wydajność etanolu lignocelulozowego.

W autoreferacie Pani Doktor jasno sprecyzowała cel prowadzonych badań, omówiła bardzo szczegółowo i czytelnie uzyskane wyniki oraz przedstawiła trafnie sformułowane podsumowanie wskazując na ewentualne wykorzystanie uzyskanych wyników badań w praktyce. Należy również podkreślić, że prowadzone przez Habilitantkę badania były bardzo pracochłonne i wymagały dużego znanstwa tematu zarówno przy prowadzeniu badań jak i w przygotowaniu manuskryptów. Wszystkie przedstawione do oceny prace zostały poddane wcześniej wnikliwej ocenie niezależnych recenzentów, którzy ocenili merytoryczną ich wartość, dopuszczając je do druku w renomowanych czasopismach naukowych. Ponadto przedstawiony cykl 5 jednotematycznych publikacji naukowych stanowi spójną i logiczną całość. Jest dobrze przygotowany i stanowi wysoki poziom naukowy. Dlatego wyniki badań stanowiące osiągnięcie naukowe dr inż. Aleksandry Wawro mają istotny wkład w dział szeroko rozumianej dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo i spełniają wymagania stawiane kandydatom do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2 i 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r. poz. 742 z późn. zm.).

2.2. Ocena pozostałego dorobku naukowego

W dotychczasowej pracy badawczej dr inż. Aleksandra Wawro zajmowała się również zagadnieniami dotyczącymi:

1. określenia potencjału produkcji roślin nieżywnościowych, które mogą być uprawiane w krajach UE, z przeznaczeniem na wybrane zastosowania przemysłowe, w tym na cele energetyczne.
2. optymalizacji parametrów procesu hydrolizy (SHF i SSF) biomasy sorgo i miskanta,

3. badaniami nad szczepem drożdży gorzelniczych *S. cerevisiae*, odpornym na stropy środowiskowe.

Całościowy dorobek naukowy dr inż. Aleksandry Wawro wynosi **29**, po uzyskaniu stopnia doktora **20** prac, w tym **19** oryginalne prace twórcze, **1** rozdział w monografii.

Łączna wartość dorobku naukowego Habilitantki według kryteriów MEiN (roku opublikowania) wynosi **1660** punktów, a sumaryczny *Impact Factor* – **43,535**, liczba cytowań (bez autocytowań) według bazy *Web of Science* – **58**, Index Hirscha według bazy *Web of Science* – **5**. Pani Doktor w pracach zespołowych występuje jako pierwszy, drugi, trzeci lub kolejny autor. Prace zbiorowe, świadczą o umiejętności pracy w zespole.

Ponadto w trakcie pracy naukowej aktywnie uczestniczyła w **29** konferencjach naukowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Wygłosiła **11** referatów na konferencjach naukowych. Wyniki swoich badań prezentowała również na **18** sesjach posterowych. Była członkiem komitetów organizacyjnych **2** konferencji naukowych.

Pani dr inż. Aleksandra Wawro aktywnie angażowała się we współpracę z innymi ośrodkami naukowymi w Polsce i za granicą. Współpracowała z Uniwersytetem w Cordobie, z Katedrą Chemicznej Technologii Drewna Wydziału Leśnego i Technologii Drewna Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu oraz Instytutem Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Radzikowie. Efektem tej współpracy było uczestniczenie w badaniach naukowych, pracach badawczo-rozwojowych oraz opublikowanie współautorskich prac naukowych.

Pani dr inż. Aleksandra Wawro odbyła 1 staż zagraniczny w Instytucie Inżynierii Chemicznej Uniwersytetu w Cordobie (2 tygodnie) oraz 2 krajowe staże naukowe: w Katedrze Chemicznej Technologii Drewna Wydziału Leśnego i Technologii Drewna Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (3 tygodnie) i w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (1 miesiąc).

Habilitantka uczestniczyła w 12 projektach badawczych pełniąc funkcję Wykonawcy lub Kierownika projektu. Projekty, były realizowane w ramach konkursów MRiRW, NCN, UE, NCBiR i innych.

Recenzowała łącznie 34 prace dla czasopism zagranicznych, indeksowanych w bazie *Journal Citation Reports*, co świadczy, że jest osobą rozpoznawaną w swojej dyscyplinie.

Podsumowanie pkt. 2

Osiągnięcie naukowe oraz całkowity dorobek naukowy dr inż. Aleksandry Wawro w mojej opinii są pozytywne i wystarczające do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Prowadzone badania, współpraca naukowa i wysoki poziom publikacji naukowych pozwalają sądzić, że Habilitantka jest dojrzałym pracownikiem naukowym, przygotowanym do samodzielnej pracy.

3. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego

Pomimo tego, że Instytut statutowo nie prowadzi działalności dydaktycznej, to jednak Habilitantka angażowała się w działalność dydaktyczną uczestnicząc jako współprowadząca w zajęciach seminaryjnych (anglojęzycznych) dla studentów II stopnia kierunku Agronomii. Przeprowadziła także wykład akademicki oraz zajęcia w formie warsztatów w zakresie możliwości wykorzystania biomasy konopi do celów energetycznych. Zajęcia anglojęzyczne odbywały się w ramach przedmiotu Integrated Nutrient Management dla studentów IV roku kierunku Rolnictwo na Wydziale Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Ponadto pełniła opiekę nad praktykantami/stażystami dla studentów i pracowników z Wydziału Rolniczego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Wydziału Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej, Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin - Państwowego Instytutu Badawczego oraz Wydziału Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów Politechniki Łódzkiej.

W ramach popularyzacji nauki i swoich zainteresowań badawczych prowadziła wykłady na spotkaniach oraz seminariach z producentami i osobami z otoczenia gospodarczego: Podczas III Krajowych Dni Pola w Poświętnem, wygłosiła referat zamawiany pt. „Biomasa roślinna jako surowiec w procesie pozyskiwania etanolu celulozowego”. Ponadto prowadziła zajęcia z zakresu biotechnologii środowiskowej dla uczniów klas akademickich III LO im. św. Jana Kantego w Poznaniu. Jest współautorem projektu wynalazczego Know-How nr PWI/2023/4 pt. „Proces otrzymywania bioetanolu z biomasy lignocelulozowej”. Pakiet niepatentowanych informacji dotyczy opisu efektywnej metody pozyskiwania bioetanolu z biomasy lignocelulozowej. Habilitantka ściśle współpracuje ze Spółką Lotos Biopaliwa sp. z o.o. (Grupa Lotos S.A.), poświadczona jest podpisanym listem intencyjnym w zakresie planowanych wspólnych prac nad bioetanołem drugiej generacji z biomasy konopnej. Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów, Oddział w Poznaniu oraz członkiem Komitetu Redakcyjnego czasopisma Journal of Natural Fibres. Dr inż. Aleksandra Wawro swój warsztat naukowy doskonaliła na licznych kursach i szkoleniach.

Podsumowanie pkt. 3

Dr inż. Aleksandra Wawro w zakresie dorobku dydaktycznego, organizacyjnego oraz popularyzatorskiego również wykazała się aktywnością i w mojej opinii dorobek Kandydatki pod tym względem jest również wystarczający do uzyskania stopnia doktora habilitowanego.

4. Wniosek końcowy

Po przeanalizowaniu całokształtu działalności naukowo-badawczej **dr inż. Aleksandry Wawro** uważam, że Kandydatka posiada wystarczający dorobek naukowy, który został powiększony po uzyskaniu stopnia doktora. Ponadto biorąc pod uwagę przedstawione osiągnięcie naukowe w postaci jednotematycznego cyklu 5 publikacji pod wspólnym tytułem „Wydajność procesu produkcji etanolu lignocelulozowego z uwzględnieniem rodzaju biomasy i jej głównych składników chemicznych”, aktywność badawczą, dorobek dydaktyczny i popularyzatorski oraz współpracę naukową, stwierdzam, że Habilitantka jest przygotowana do samodzielnej pracy naukowej i spełnia wymogi określone w art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742 ze zm), stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

W związku z tym pozytywnie opiniuję wniosek dr inż. Aleksandry Wawro o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Siedlce, 18 styczeń 2024r.



Prof. dr hab. inż. Marek Gugala