

Poznań, dn. 12.12.2018 r.

Dr hab. inż. Jacek Dach, prof. nadzw. UPP  
Instytut Inżynierii Biosystemów  
Wydział Rolnictwa i Bioinżynierii  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

## **RECENZJA**

### **Osiągnięcia habilitacyjnego oraz całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Joanny Berłowskiej w związku z postępowaniem habilitacyjnym**

#### **1. PODSTAWA FORMALNA OCENY OSIĄGNIĘĆ**

Niniejszą recenzję osiągnięć pani dr inż. Joanny Berłowskiej wykonałem w odpowiedzi na pismo Sekretarza Komisji, pani dr hab. Anny Bujacz, informujące o wyznaczeniu mnie na recenzenta przez Centralną Komisję ds. Stopni i Tytułów w dniu 6. września 2018 r. Oceny osiągnięć Habilitantki dokonałem w oparciu o wytyczne zawarte w ustawie z dn. 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 65, poz. 595 z późn. zm.), a także stosując się do wskazówek zawartych w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn. 1 września 2011 roku w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. nr 196, poz. 1165).

Podstawą niniejszej oceny była dokumentacja Habilitantki, która zawierała następujące materiały:

- wniosek z dnia 22.05.2018 o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie biotechnologia;
- odpis dyplomu doktora nauk technicznych;
- autoreferat w języku polskim;
- autoreferat w języku angielskim;
- wykaz publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, o którym mowa w art. 16 ust. 2 ustawy, wykaz innych opublikowanych prac naukowych oraz wskaźniki dokonań naukowych, dorobek dydaktyczny i popularyzatorski oraz informacja o współpracy międzynarodowej Habilitantki;

- oświadczenia współautorów odnośnie ich udziału i roli w przygotowaniu wspólnych publikacji;
- kopie 10. publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe Habilitantki.

Komplet dokumentów składających się na wniosek zawiera więc wszystkie niezbędne materiały i z formalnego punktu widzenia spełnia wymagania Ustawy o stopniach i tytule naukowym [...] z dnia 14 marca 2003 roku (z późn. zm.) oraz w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. nr 196, poz. 1165).

## **2. OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO W POSTACI CYKLU JEDNOTEMATYCZNYCH PUBLIKACJI ORAZ PATENTU**

Jako podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, Habilitantka wskazuje cykl publikacji zatytułowany „***Biomasa wyśłodków buraczanych jako surowiec do otrzymywania wartościowych produktów biotechnologicznych***”, na który składa się 8 publikacji w czasopismach posiadających współczynnik *Impact Factor* między 1,075 a 3,289, jeden rozdział w monografii wydawnictwa Elsevier oraz jeden patent będący tematycznie zgodny z cyklem publikacji. We wszystkich 8. artykułach naukowych Habilitantka występuje jako autor korespondencyjny mając co najmniej 50% indywidualnego wkładu w ich powstanie, w tym zwłaszcza autorstwo koncepcji realizowanych badań, opracowanie planu realizacji doświadczeń, czynne uczestnictwo w prowadzeniu badań oraz przygotowanie manuskryptów. Na tej podstawie można jednoznacznie stwierdzić, że udział dr Berłowskiej w powstaniu osiągnięcia naukowego jest bez wątpienia dominujący. Jedynie w zgłoszeniu patentowym odnotowałam Jej 35% udział, niemniej udzielony patent jest tylko potwierdzeniem faktu, że realizowane badania mogą mieć również aspekt wdrożeniowy.

Łączna liczba punktów za publikacje w osiągnięciu liczona wg punktacji MNiSW dla roku wydania to 255, średnia liczna punktów przypadająca na dokonanie (wliczając także patent) to 25,5, a sumaryczny *Impact Factor* to 19,878. Należy więc uznać, że są to wystarczające wskaźniki, aby formalnie ocenić pozytywnie wartość zgłoszonego cyklu publikacji.

Podjęta przez Habilitantkę tematyka badawcza ma istotne znaczenie utylitarne. Przemysł buraczany bowiem ma przed sobą aktualnie bardzo duże perspektywy rozwoju,

pomimo zapaści w jaki wpadł w latach 90. ubiegłego stulecia i początku obecnego, kiedy większość cukrowni została przejęta przez koncerny niemieckie, część z nich zamknięta, a tzw. kwoty produkcyjne przekazano rolnikom niemieckim. Aktualnie jednak Komisja Europejska odstąpiła od regulacji rynku cukru, stąd przemysł cukrowniczy ma znów szerokie perspektywy rozwoju - tym bardziej, że burak jest cenną i w praktyce trudną do zastąpienia rośliną w płodozmianie. Produkcja buraków cukrowych wiąże się nierozłącznie z wytwarzaniem produktu ubocznego jakim są wysłodki. Mogą być one wykorzystywane jako pasza w regionach o rozwiniętej produkcji bydła, w innych może stanowić problem do zagospodarowania z uwagi na dużą skalę produkcji (blisko 4 miliony ton w Polsce, a ponad 20 mln ton w Europie). Spotykane obecnie wykorzystanie wysłodków jako substratu do biogazowni będzie zapewne tracić na znaczeniu z uwagi na zwiększone emisje siarkowodoru, który powoduje problemy z eksploatacją silników agregatów kogeneracyjnych. Stąd zaproponowane przez Habilitantkę kierunki alternatywnych zastosowań biomasy wysłodków z buraków cukrowych mają nie tylko wymiar naukowy, ale także perspektywicznie mogą być wykorzystane gospodarczo.

Habilitantka za cel swoich badań obrała określenie przydatności wysłodków buraczanych do pozyskania podłoży fermentacyjnych, a także (w moim przekonaniu przede wszystkim) opracowanie technologii związanych z fermentacją wysłodków pod kątem otrzymywania bioetanolu, biogazu, kwasu mlekowego, glikolu propylenowego oraz ekstraktu drożdżowego, przy jednoczesnej minimalizacji powstających odpadów. Pani dr Berłowska w Autoreferacie określa 8 celów szczegółowych realizowanych przez Nią badań. Jakkolwiek sformułowane cele oraz zakres badań obejmuje w sposób kompleksowy problem możliwości zagospodarowania wysłodków, o tyle pozwolę sobie na krytyczną uwagę w zakresie celu nr 4 (*wykazanie czy możliwe jest zagospodarowanie niezhydrolizowanej (stałej) pozostałości wysłodków buraczanych w procesach beztlenowej biosyntezy metanu*) bowiem jest to trochę wyważanie otwartych drzwi. Otóż takie zagospodarowanie nie tylko jest możliwe, ale co więcej – jest stosowane na dużą skalę w biogazowniach rolniczych, w tym pozostających pod opieką technologiczną kierowanej przeze mnie Pracowni Ekotechnologii. Powstające przy tym problemy (jak m.in. silne pienienie się fermentującej pulpy) są łatwe do rozwiązania dla specjalistów od fermentacji metanowej. Podobnie w celu nr 5 (*wykazanie czy możliwe jest wykorzystanie wywaru, pozyskiwanego po fermentacji etanolowej hydrolizatów wysłodków buraczanych, w procesach beztlenowej biosyntezy metanu i wodoru*) wydaje się, że

rzeczywistość gospodarcza wyprzedziła naukę, bowiem pozytywną odpowiedź na to pytanie dały badania realizowane na biogazowni w Międzyrzeczu Podlaskim, gdzie w latach 2013-14 opracowano technologię przemysłowej produkcji biowodoru (do 2000 Nm<sup>3</sup> dziennie) z bioodpadów, których jednym z głównych substratów był wywar gorzelniany. W tym jednak przypadku, ze względu na przygotowanie europejskiego zgłoszenia patentowego wyniki badań nie były nigdzie publikowane i Habilitantka rzeczywiście mogła nie posiadać wiedzy w tym temacie.

Bardzo pozytywnie oceniam również fakt, że część prac Habilitantka wykonała dzięki kierowanemu przez siebie projektowi "*Biomasa wysłodków cukrowniczych jako nowy surowiec do wytwarzania podłoży fermentacyjnych*" (2012-16) pozyskanemu w ramach Programu Badań Stosowanych z NCBiR. Część badań zestawionych w cyklu publikacji wykonane zostało również, poza poziomem laboratoryjnym, w skali ćwierć technicznej (osobiście uważam, że reaktor hydrolityczny o pojemności 3 m<sup>3</sup> to już skala półtechniczna).

Do najważniejszych osiągnięć Habilitantki należy zaliczyć stworzenie modelu zagospodarowania biomasy wysłodków buraka cukrowego w skojarzonych procesach biologiczno chemicznych, wliczając w to hydrolizę, jak też fermentację etanolową, mlekową, a także metanową i ciemną. Dzięki takiemu zestawieniu procesów dr Berłowska uzyskuje efekt synergii w postaci możliwości uzyskania szeregu produktów energetycznych jak i bio-produktów, a z drugiej strony minimalizowana jest ilość powstających odpadów poprocesowych, co wpisuje się w koncepcję tzw. zielonej chemii. Podsumowując swój autoreferat, Habilitantka na podstawie przedstawionego cyklu publikacji wykazuje 11 najważniejszych osiągnięć naukowych i aplikacyjnych.

Jako, że w kierowanej przeze mnie Pracowni prowadzimy zaawansowane badania nad produkcją metanu i wodoru, szczególnie zainteresował mnie aspekt produkcji wodoru i metanu na bazie wywarów pozyskiwanych po fermentacji etanolowej hydrolizatu z buraków. Podawany w publikacji H3 przez Habilitantkę bilans przemian masy i wytworzonej energii jest bardzo ciekawym podejściem, zawiera jednak dość istotne niedoszacowanie. Na stronie 11. publikacji Autorzy podają, że łączny możliwy do uzyskania potencjał energetyczny przy przetworzeniu jednej tony wysłodków (zakładam, że chodzi o świeżą masę) do alkoholu etylowego, metanu i wodoru to w sumie 237 kWh. W artykule nie udało mi się znaleźć informacji odnośnie suchej masy używanych wysłodków – zwyczajowo przyjmuje się, że wysłodki mają 12% s.m. lub (prasowane) 21%. Tymczasem wspomniana wartość

energetyczna stoi w dość dużej sprzeczności z wynikami osiąganymi na realnie pracujących biogazowniach oraz w badaniach laboratoryjnych. Poddanie typowych wyśłodków badaniom na wydajność fermentacji metanowej wg standardowo wykorzystywanej normy DIN 38 414/S8 daje 630 kWh z tony świeżej masy (21% suchej masy) lub 360 kWh dla wyśłodków nieodwodnionych (12% s.m.). Widać więc, że w tym wypadku zaproponowana przez Habilitantkę kompleksowa technologia jest mniej efektywna energetycznie w stosunku do najprostszego sposobu jakim jest wykorzystanie wyśłodków bezpośrednio jako substrat do biogazowni. Byłbym ciekawy poznać przyczynę tej różnicy, która jest związana być może z odmienną metodyką badań fermentacyjnych lub być może mniejszą efektywnością przetwarzania energii chemicznej w procesie fermentacji ciemnej w stosunku do metanowej.

Mimo pewnych uwag oceniam pozytywnie przedstawione przez Habilitantkę osiągnięcie (cykl jednotematycznych publikacji oraz patent) i uważam, że wnosi ono istotny wkład w rozwój biotechnologii, a w ten sposób spełnia wymóg wymieniony w artykule 16. Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym [...].

### **3. OCENA OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH zgodnie z paragrafem 3. i 4. Rozporządzenia Ministra NiSW z dnia 1 września 2011 roku**

Habilitantka wymienia 6 obszarów badawczych, w których realizuje swoje prace. Są one głównie związane z procesami fermentacyjnymi, zagospodarowaniem i przetwarzaniem biomasy oraz suplementami w produkcji żywności i środkami powierzchniowo-czynnymi. Jej aktywność mieści się więc przede wszystkim w dyscyplinie biotechnologia.

Wynikiem działalności naukowej jest solidny dorobek naukowy, który obejmuje łącznie 52 prace, w tym większość bo aż 39 w języku angielskim. Łączny sumaryczny *Impact Factor* wszystkich prac liczony zgodnie z rokiem ich opublikowania to 60,71, a łączna liczba punktów (a nie „ilość” jak podaje Kandydatka) to 846 (w tym 727 po uzyskaniu stopnia doktora). Indeks Hirscha w momencie złożenia dokumentacji habilitacyjnej wyniósł 8 wg bazy Web of Science i 9 wg Scopus, a liczba cytowań odpowiednio dla obu baz: 145 i 168. Takie wskaźniki naukometryczne uważam za zdecydowanie wystarczające do spełnienia wymagań zawartych w rozporządzeniu Ministra NiSW z dnia 1 września 2011 roku.

Zdecydowana większość prac (47 z 52) została opublikowana po doktoracie, co świadczy o stałym rozwoju Kandydatki. Ten rozwój trwa nadal, bowiem moja kwerenda

przeprowadzona w bazie Scopus wykazała, że dr Berłowska jest współautorem 6. publikacji w 2018 roku. Dodatkowo, badania prowadzone przez Habilitantkę mają dużą wartość publikacyjną, sugerowałabym na przykład scalić wyniki uzyskane w jednotematycznym cyklu publikacji, porównać je z wynikami uzyskanymi w literaturze oraz na instalacjach pracujących w skali realnej, a efekt w postaci przeglądowej pracy przesłać na przykład do czasopisma *Renewable & Sustainable Energy Reviews* (5-letni IF= 10,093), bowiem uważam, że taka praca miałaby tam duże szanse na opublikowanie.

Na duży plus Kandydatki należy wskazać jej dużą mobilność, co jest niestety piętą Achillesową znacznej części polskich naukowców. Prowadziła ona bowiem badania w dwóch polskich jednostkach naukowych, jak i dwóch zagranicznych (w tym 6-miesięczny staż), a także uczestniczyła w dwóch stażach 6-miesięcznych w zakładach przemysłowych, co również uważam za bardzo cenne doświadczenie.

Moją szczególną uwagę przyciągnęła bardzo duża aktywność Habilitantki w obszarze projektów badawczych. Uczestniczyła ona łącznie w 10. projektach badawczych (w tym jednym realizowanym w ramach 6 Programu Ramowego UE), w tym dwóch jako kierownik lub kierownik zadania badawczego, a w 8. jako wykonawca lub główny wykonawca. Dodatkowo dr Berłowska aktywnie uczestniczyła w przygotowywaniu łącznie 13. wniosków grantowych (część z nich została skierowana do finansowania). Aktywność Habilitantki w pozyskiwaniu projektów badawczych i dodatkowych środków na badania oceniam bardzo pozytywnie.

### **3. DOROBEK DYDAKTYCZNY, POPULARYZATORSKI ORAZ WSPÓŁPRACA MIĘDZYNARODOWA zgodnie z paragrafem 5. rozporządzenia Ministra NiSW z dnia 1 września 2011 roku**

Pani dr Berłowska prowadzi zajęcia (wykłady oraz laboratoria) dla studentów Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej – łącznie 11 różnego rodzaju wykładów jak i laboratoriów. Była opiekunem 19. prac inżynierskich oraz 16. prac magisterskich. Ciekawą i godną pochwały działalnością było prowadzenie zajęć dla dzieci i młodzieży szkół podstawowych i średnich w ramach inicjatywy „Drzwi zawsze otwarte” oraz mające zupełnie inne zadanie – ale również bardzo istotne dla popularyzacji nauki – szkolenia dla przedstawicieli przemysłu. Na tej podstawie pozytywnie oceniam Jej dorobek

dydaktyczny i popularyzatorski, co zresztą koreluje z licznymi nagrodami, które Habilitantka uzyskała za swoją działalność.

Habilitantka udzielała się aktywnie we współpracy międzynarodowej, czego dowodem są Jej staże zagraniczne. Niestety, dość krytycznie oceniam Jej uczestnictwo w konferencjach międzynarodowych, które było dla mnie mocno pasywne. Wygłosiła bowiem tylko 2 referaty na konferencjach międzynarodowych, natomiast była jedynie współautorem w wygłoszonych 15. referatach oraz prezentowała jako główny autor lub współautor aż 84 postery. Uważam to za bardzo niekorzystną proporcję, bowiem prezentacja posteru na konferencjach międzynarodowych – w odróżnieniu od referatu - nie wnosi wiele do rozwoju naukowego. Sugerowałbym więc w przyszłości większe zaangażowanie Habilitantki w bardziej aktywną prezentację wyników badań – tym bardziej, że generowane przez Nią wyniki mogą być z powodzeniem prezentowane na prestiżowych konferencjach.

Mimo tej krytycznej uwagi, dorobek Habilitantki w zakresie współpracy międzynarodowej również oceniam wysoko.

#### **4. WNIOSEK KOŃCOWY**

Przeprowadzona przeze mnie ocena osiągnięcia habilitacyjnego oraz całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego pani dr inż. Joanny Berłowskiej wskazuje, iż dokumentacja ta spełnia ustawowe kryteria oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych. Podkreślić należy, że zwłaszcza osiągnięcie przedstawione przez Habilitantkę wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny biotechnologii.

Stwierdzam więc, że dr inż. Joanna Berłowska spełnia wymagania stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w świetle Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 z późn. zm.).

Na tej podstawie wnoszę o dopuszczenie dr inż. Joannę Berłowską do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

