

Recenzja całokształtu dorobku naukowego dr inż. Doroty Sylwii Żyżelewicz ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięcia naukowego pt. „*Bioaktywne składniki w półproduktach i wyrobach cukierniczych*”

Informacje ogólne

Pani Dorota Żyżelewicz ukończyła studia na Wydziale Chemii Spożywczej i Biotechnologii Politechniki Łódzkiej w 1995 r., uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera nauk technicznych. Następnie na krótki okres związała się z przemysłem, podejmując pracę w zakładzie PPHU Bomilla we Włocławku na stanowisku głównego technologa. Ten okres zawodowego kontaktu z przemysłem cukierniczym miał zapewne duże znaczenie w następnym etapie, jakim była rozpoczęta w roku 1996 praca na stanowisku asystenta na Wydziale Chemii Spożywczej i Biotechnologii Politechniki Łódzkiej. Stopień doktora nauk technicznych w zakresie technologii chemicznej uzyskała w 2005 r. za rozprawę „Wpływ składu surowcowego na właściwości mas czekoladowych”, wykonaną pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Ewy Nebesny. Od 2005 r. do chwili obecnej dr inż. Dorota Żyżelewicz jest zatrudniona na etacie adiunkta w Instytucie Chemicznej Technologii Żywności na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechniki Łódzkiej.

Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego

Pani dr Dorota Żyżelewicz przedstawiła osiągnięcie naukowe w formie jednotematycznego cyklu publikacji, na które składa się siedem pozycji opublikowanych w latach 2011-2014. Obejmują one cztery prace oryginalne, jeden patent oraz dwa opracowania przeglądowe. Są to istotne pozycje w dorobku naukowym Habilitantki, na co m.in. wskazuje ich opublikowanie w czasopismach wyróżnionych w bazie JCR (Food Research International - 2 prace; Talanta - 1 praca, European Research Food Technology - 1 praca) oraz w formie dwóch rozdziałów w książkach o międzynarodowym zasięgu. Sumaryczny IF publikacji wchodzących w zakres osiągnięcia naukowego wynosi 12,413. W sześciu publikacjach Habilitantka jest pierwszym autorem z udziałem 80-90%, a w jednej pracy trzecim autorem z udziałem 40%. W spisie publikacji przedstawionym w autoreferacie Pani Dorota Żyżelewicz dokładnie określiła swój indywidualny udział w tych pracach, a materiały dołączone do wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego zawierają oświadczenia współautorów, które jednoznacznie

wskazują, że twórczy wkład Habilitantki we wszystkich pracach jest dominujący, zarówno od strony koncepcyjnej, jak i planowania oraz prowadzenia badań, a także opracowywania publikacji. Ponadto w sześciu publikacjach dr Żyżelewicz jest autorem korespondencyjnym.

Wyniki prac stanowiących osiągnięcie naukowe oprócz aspektu poznawczego mają przede wszystkim duże znaczenie praktyczne, a także wychodzą naprzeciw aktualnym trendom produkcji żywności o zwiększonych walorach prozdrowotnych. Poszukiwanie możliwości wytwarzania takiej żywności w grupie wyrobów cukierniczych było nicią przewodnią realizowanych przez Habilitantkę badań. Obrała ona kilka dróg służących osiągnięciu tego celu. Jedną z nich obejmowała zbadanie przemian wybranych związków bioaktywnych ziarna kakaowego zachodzących podczas prażenia, a istotnych dla jakości, w tym zdrowotnej, końcowych produktów. Celem tych badań było, oprócz aspektów poznawczych, ustalenie parametrów tego procesu, pozwalających na ograniczenie strat składników pożądaných (tokoferole, polifenole) i zmniejszenie zawartości związków antyżywnościowych (izomerów *trans*, produktów autooksydacji lipidów, akrylamidu i akroleiny) oraz warunkujących odpowiednią barwę ziarna kakaowego. Pani Dorota Żyżelewicz przeprowadziła szeroko zakrojone badania, poddając prażeniu całe ziarna kakaowe oraz w wybranych układach doświadczalnych ziarno rozdrobnione, stosując przy tym różne wartości temperatury prażenia oraz wilgotności względnej i prędkości przepływu powietrza. Jako pierwsza określiła wpływ prażenia na składniki bioaktywne ziarna kakaowego w warunkach zmieniających się w czasie trwania tego procesu. W wyniku przeprowadzonych badań Habilitantka uzyskała wiele wartościowych wyników oraz przedstawiła wiarygodne przyczyny obserwowanych zjawisk mających miejsce w prażonym ziarnie kakaowym. Do ważniejszych rezultatów zaliczam wykazanie, iż zawartość wybranych substancji bioaktywnych po prażeniu zależy od stopnia rozdrobnienia ziarna kakaowego, co ma duże znaczenie dla praktyki przemysłowej. Mniejsze straty tokoferoli występowały w tłuszczu wyekstrahowanym ze śruty niż z całego ziarna (Publikacja H1). Mając na uwadze jak najmniejsze straty tokoferoli, warto też zaznaczyć, że prażąc rozdrobnione ziarno można stosować temperaturę o 15°C niższą i co najmniej dwukrotnie krótszy czas niż w przypadku prażenia całego ziarna prowadzonego w temperaturze 150°C. Temperaturę powietrza 150°C, Habilitantka przedstawiła w autoreferacie jako wartość, przy której występowały najmniejsze straty tokoferoli w procesie prażenia całego ziarna w stałych warunkach (prędkość przepływu powietrza 1 m/s i wilgotność względna 0,3%). Z danych przedstawionych w publikacji H1 wynika, że straty tokoferoli w procesie prowadzonym w 135°C są zbliżone do uzyskanych w temperaturze 150°C. Według mnie, chociaż wyniki te różnią się istotnie statystycznie, to tak małe różnice (ok. 2 mg) praktycznie są bez znaczenia, a z ekonomicznego punktu widzenia

korzystniejsze jest prowadzenie procesu w niższej temperaturze przy identycznych pozostałych parametrach procesowych. Ponadto w tej temperaturze mniejsze niż w 150°C są straty polifenoli, związków cennych m.in. ze względu na swoje przeciwutleniające właściwości (Publikacja H4).

Z punktu widzenia zdrowotnego ważne są też badania nad wpływem warunków prażenia ziarna kakaowego na powstawanie związków antyżywniowych. Habilitantka wykazała, że prażenie rozdrobnionego ziarna prowadzi do powstawania mniejszej ilości akrylamidu (tym mniejszej, im większe rozdrobnienie) niż całego ziarna (dane z autoreferatu). Dowiodła także, że stosowane przez nią różne warunki prażenia ziarna z reguły nie prowadzą do niekorzystnych przemian oksydacyjnych lipidów, a nawet obniżają zawartość pierwotnych produktów utlenienia oraz zawartość kwasów tłuszczowych o dwóch i trzech sprzężonych wiązaniach podwójnych, niekiedy nawet kilkakrotnie, w porównaniu z wynikami uzyskanymi dla ziarna surowego (Publikacja H2). Nie stwierdziła też by prażenie ziarna prowadziło do powstawania szkodliwych dla zdrowia człowieka kwasów tłuszczowych o konfiguracji *trans*. Przedstawione wyniki dotyczą tylko zmian oksydacyjnych zachodzących w lipidach podczas prażenia całego ziarna, interesujące byłoby wykonanie takich badań dla ziarna rozdrobnionego, jak to miało miejsce w przypadku śledzenia zmian tokoferoli i powstawania akrylamidu.

Wartościowe są wyniki badań nad wpływem parametrów procesu prażenia ziarna na jego barwę. Jest ona bardzo istotnym wyróżnikiem jakości surowca i wytworzonych produktów. Do oceny barwy ziarna kakaowego stosowała Habilitantka różnorodne metody, uzyskując wyniki o dużej wartości poznawczej i aplikacyjnej. Przeprowadziła ich szczegółową analizę i określiła warunki prażenia ziarna kakaowego pozwalające na uzyskanie jego pożądanej barwy oraz sprzyjające powstawaniu produktów Maillarda, istotnych nie tylko w kształtowaniu barwy, ale też cennych ze względu na inne wyróżniki sensoryczne oraz właściwości przeciwutleniające (Publikacja H4).

Reasumując tę część osiągnięcia naukowego należy stwierdzić, że w dostępnym piśmiennictwie brak jest prac o tak wszechstronnym podejściu do badania przemian składników zachodzących w ziarnie kakaowym w procesie jego prażenia w szerokim zakresie parametrów obróbki i ich zmienności. Badania nad substancjami antyżywniowymi wzbogaca publikacja, w której Habilitantka przedstawiła krytyczny przegląd piśmiennictwa dotyczący nowych metod analizy akrylamidu (Publikacja H3). Zabrakło mi jedynie w autoreferacie podsumowania, w którym na podstawie analizy wykazanych optymalnych warunków prażenia ziarna kakaowego, ustalonych dla poszczególnych badanych związków, czy to ze względu na zachowanie ich zawartości, czy też ograniczenie powstawania substancji

niepożądanych, zaproponowanoby ogólne, optymalne warunki procesu prażenia ziarna, uwzględniające wszystkie te związki łącznie.

Na szczególną uwagę zasługują również badania nad otrzymywaniem wyrobów cukierniczych wzbogaconych w probiotyczne szczepy bakterii fermentacji mlekowej. Aby bakterie te wywierały korzystne działanie na zdrowie ludzi produkty muszą zawierać ich odpowiednio dużą liczebność. Tak więc, warunki otrzymywania określonych wyrobów (w których często stosowana jest wysoka temperatura), a następnie przechowywania, nie powinny obniżać przeżywalności bakterii poniżej wymaganego poziomu. Warto też zaznaczyć, że do suplementacji szerokiej gamy wyrobów Habilitantka stosowała preparat probiotycznych szczepów *Lactobacillus* o bardzo korzystnych właściwościach i dużej stabilności, opracowany w macierzystej jednostce przez zespół prof. dr hab. inż. Zdzisław Libudysz. Efektem badań było opracowanie sposobu otrzymywania określonego wyrobu cukierniczego wzbogaconego w bakterie probiotyczne, pozwalającego na utrzymanie liczebności komórek szczepów *Lactobacillus* na wymaganym poziomie podczas procesu wytwarzania wyrobu, a także podczas określonego, dopuszczalnego czasu jego przechowywania w temperaturze pokojowej. Należy tu dodać, że dla każdego asortymentu należało zastosować indywidualne podejście technologiczne. Nowatorstwo opracowanych procedur technologicznych dodatkowo zwiększyło wprowadzenie do wyrobów cukierniczych tłuszczów o obniżonej zawartości niekorzystnych żywieniowo kwasów tłuszczowych o konfiguracji *trans*. Wyniki tych prac chronione są patentami, w tym patentem wchodzącym w zakres publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, w którym Pani Dorota Żyżelewicz jest pierwszym autorem (Publikacja H7). Zostały one też wykorzystane przy opracowywaniu dwóch rozdziałów w monografiach o międzynarodowym zasięgu, w odpowiedzi na imienne zaproszenie Habilitantki do ich przygotowania (Publikacja H5 i H6).

W konkluzji, stwierdzam, że osiągnięcie naukowe w formie monotematycznego cyklu publikacji jest rezultatem szeroko potraktowanego podejścia badawczego. Zawiera ono elementy nowości naukowej dotyczące poznania przemian związków bioaktywnych, ważnych pod względem zdrowotnym, zachodzących podczas prażenia ziarna kakaowego - kluczowym etapie w procesie wytwarzania wybranych wyrobów cukierniczych (czekolady i wyrobów czekoladowych), a poprzez określenie stopnia tych zmian w zależności od warunków prowadzenia procesu wnosi jednocześnie znaczący ładunek o charakterze aplikacyjnym. Habilitantka wykazała, że jakość prozdrowotną takich wyrobów można zwiększyć poprzez odpowiedni dobór parametrów technologicznych w kierunku ograniczenia strat związków biologicznie aktywnych ziarna kakaowego oraz ograniczenia powstawania związków niepożądanych na etapie prażenia tego surowca. Opracowała także sposoby wytwarzania

prozdrowotnych wyrobów cukierniczych zawierających probiotyczne szczepy bakterii mlekowych i tłuszcze o obniżonej zawartości kwasów tłuszczowych o konfiguracji *trans*. Są to istotne osiągnięcia również z tego względu, że po tego rodzaju produkty chętnie sięgają zarówno dorośli, jak i dzieci.

Ocena osiągnięć naukowo-badawczych

Zainteresowania naukowe dr Doroty Żyżelewicz związane są z przemysłem cukierniczym i koncentrują się na projektowaniu i opracowywaniu, na naukowych podstawach, technologii otrzymywania produktów o znamionach żywności funkcjonalnej oraz możliwościach sterowania dotychczas stosowanymi procesami w kierunku ograniczania zachodzących pod ich wpływem niepożądanych przemian. Znalazło to również odbicie w osiągnięciu naukowym stanowiącym podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Poniżej przedstawiam pozostałe osiągnięcia Pani Doroty Żyżelewicz oraz ogólną ocenę jej dorobku.

Tematyką otrzymywania wyrobów cukierniczych suplementowanych żywymi komórkami bakterii fermentacji mlekowej, w tym bezcukrowej czekolady, Pani Dorota Żyżelewicz zajmowała się już podczas realizacji rozprawy doktorskiej i kontynuowała ją po uzyskaniu stopnia doktora. Wyniki badań, łącznie z uzyskanymi w pracy doktorskiej, zostały opublikowane, poza wyszczególnionym w poprzednim punkcie recenzji, w formie pięciu publikacji w międzynarodowych czasopismach, trzy z nich w *European Food Research and Technology*. Należy również podkreślić, że owocem badań z tego zakresu tematycznego są dwa patenty i jedno zgłoszenie patentowe.

Wątek badawczy dotyczący wytwarzania prozdrowotnej żywności przewija się też w dalszych badaniach prowadzonych przez Habilitantkę. Praktycznym rezultatem tych prac było otrzymanie wyrobów cukierniczych i ciastkarskich o obniżonej zawartości związków antyżywnościowych:

- akrylamidu, m.in. poprzez dodatek do wyrobów liofilizowanych roślinnych ekstraktów o właściwościach przeciwutleniających, a w przypadku wyrobów w postaci pączków także poprzez ich wprowadzenie do medium smaźalniczego;
- izomerów *trans* kwasów tłuszczowych poprzez opracowanie technologii otrzymywania produktów z wykorzystaniem tłuszczów tzw. nowej generacji.

Z uznaniem mogę napisać, że ich efektem, oprócz publikacji i doniesień konferencyjnych, są **dwa wdrożenia i cztery patenty**.

Spośród innych prac realizowanych przez Habilitantkę po uzyskaniu stopnia doktora ważną pozycję stanowią badania nad wpływem różnych czynników na zawartość związków

bioaktywnych w ziarnie kakaowym począwszy od gatunku i odmiany, warunków uprawy rośliny, po warunki przetwarzania ziarna. Wyniki badań przedstawiono w dwóch publikacjach z bazy JCR (poza tymi, które weszły do cyklu monotematycznych publikacji składających się na osiągnięcie naukowe). Były też inspiracją do opracowania artykułu przeglądowego, opublikowanego w prestiżowym czasopiśmie *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* z IF 6,21.

Zainteresowanie Habilitantki budzą też związki biologicznie aktywne występujące w ziarnach kawy i możliwości ich wykorzystania w formie ekstraktów do hamowania procesów oksydacyjnych (dwie publikacje z bazy JCR i jeden patent). Obecnie Pani Dorota Żyżelewicz uczestniczy w badaniach nad otrzymywaniem inkluzyjnych kompleksów β -cyklodekstryn z kwasami chlorogenowymi z ziarna zielonej kawy oraz zajmuje się aktywnością biologiczną ekstraktów z ziarna kakaowego.

Podsumowując, opublikowany dorobek dr Doroty Żyżelewicz obejmuje 54 pozycje (z wyłączeniem doniesień konferencyjnych), w tym 19 publikacji oryginalnych, z których 16 ukazało się w czasopismach znajdujących się w bazie JCR. Dr Dorota Żyżelewicz wyróżniła się również jako **współautorka ośmiu patentów** i jednego zgłoszenia patentowego. W Jej dorobku warto zaznaczyć współautorstwo dwóch rozdziałów w monografiach o zasięgu międzynarodowym, czterech prac przeglądowych (2 w czasopismach z bazy JCR). Jest autorką 22 doniesień konferencyjnych (6 na konferencjach międzynarodowych) oraz 20 publikacji popularno-naukowych. Przedstawiła także jeden referat na krajowej konferencji.

Sumaryczny IF prac autorstwa Pani Doroty Żyżelewicz, podany w autoreferacie, wynosi 39,809, z czego dla prac wykonanych po uzyskaniu stopnia doktora 37,463, liczba punktów ogółem z listy MNiSW wynosi 752, a indeks Hirscha 5 (wg Web of Science i Scopus). Prace Habilitantki były dotychczas cytowane 65 i 80 razy (bez autocytowań), dane odpowiednio z bazy Web of Science i Scopus. Sądzę, że w najbliższym czasie liczba cytowań, szczególnie prac ostatnio opublikowanych, znacząco wzrośnie. Aktualnie Indeks Hirscha wynosi już 6 wg bazy Web of Science.

Pani Dorota Żyżelewicz uczestniczyła w sześciu projektach badawczych (w dwóch projektach własnych, w tym jednym jako kierownik, w dwóch projektach rozwojowych oraz w projekcie Preludium i Opus). Aktualnie jest kierownikiem projektu inwestycyjno-badawczego realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka na lata 2007-2013.

O tym, że Pani Dorota Żyżelewicz jest już uznanym naukowym autorytetem w swojej dziedzinie świadczy powierzenie Jej do recenzji licznych artykułów (17), przede wszystkim dla czasopism wyróżnionych w bazie JCR. Została zaproszona też jako edytor do prac

związanych z wydaniem przez Research Singpost książki pt. *Plant Lipids. Science. Technology. Nutritional Value and Benefits to Human Health*.

Za osiągnięcia w działalności naukowej dr Dorota Żyżelewicz była kilkakrotnie honorowana nagrodami Rektora Politechniki Łódzkiej, również jej praca doktorska była wyróżniona przez Radę Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności oraz otrzymała nagrodę Polmos Żyrardów.

Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy naukowej

Dr Dorota Żyżelewicz jest aktywnym nauczycielem akademickim posiadającym duże doświadczenie w działalności dydaktycznej. Uczestniczyła w opracowaniu programów wielu przedmiotów. Bardzo długa jest też lista przedmiotów, w ramach których Habilitantka prowadziła wszystkie formy zajęć dydaktycznych, w tym wykłady, m.in. z *Analizy sensorycznej żywności, Surowców żywnościowych różnych regionów świata, Antyoksydantów w żywności, Naturalnych substancji prozdrowotnych w żywności, Towaroznawstwa, Przechowywania*. Zorganizowała szereg wyjazdowych zajęć studenckich w zakładach przemysłowych, w tym w ramach kół naukowych. Sprawdziła się także jako opiekun roku na kierunku Żywność i Żywnienie Człowieka. Prowadziła cykl wykładów i warsztatów na studiach podyplomowych w ramach projektów finansowanych przez Unię Europejską w obrębie Europejskiego Funduszu Społecznego (2006, 2011). Aktualnie, oprócz zajęć na macierzystym Wydziale, prowadzi zajęcia na Wydziale Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Łodzi oraz w ramach Kolegium Międzywydziałowego Towaroznawstwa Politechniki Łódzkiej. Była promotorem 16 prac dyplomowych magisterskich i 16 inżynierskich. Należy też zaznaczyć, że Pani Dorota Żyżelewicz jest promotorem pomocniczym w jednym przewodzie doktorskim, a wkrótce zostanie w następnym (otwarcie przewodu planowane w 2015 r.).

Pani dr Żyżelewicz aktywnie uczestniczy w popularyzacji nauki biorąc udział w Festiwalu Nauki, Techniki i Sztuki, Regionalnym Forum Innowacyjnym Województwa Łódzkiego - Nauka dla Gospodarki, Targach Biznesu i Innowacji INICJATYWA 2005 oraz w zajęciach organizowanych dla młodzieży szkół ponadpodstawowych, m.in. w ramach międzynarodowego programu Erasmus. Jest autorem licznych artykułów popularno-naukowych opublikowanych w czasopiśmie branżowych (20).

Jako uczestnik licznych szkoleń i warsztatów, dr Dorota Żyżelewicz doskonali swoje umiejętności nie tylko jako naukowiec, ale również jako dydaktyk (29).

Dr Dorota Żyżelewicz angażuje się w prace na rzecz Wydziału i Uczelni. Jest aktywna w działaniach promocyjnych, wielokrotnie brała udział w pracach Wydziałowej Komisji

Rekrutacyjnej oraz w pracach Uczelnianej Komisji Od 2004 r. jest zastępcą Męza Zaufania w Instytucie Chemicznej Technologii Żywności. Wyborczej.

Habilitantka uczestniczyła w pracach Komitetu Organizacyjnego VI Sesji Sekcji Młodej Kadry Naukowej PTTŻ (Łódź, 2001 r.), w przygotowaniu II Sesji Naukowej „Aktualne wymagania jakościowe dla surowców, półproduktów i wyrobów czekoladowych” (Łódź, 2003) oraz w organizacji obchodów 60-lecia Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności PŁ (Łódź 2010). Od 1996 r. dr Dorota Żyżelewicz jest członkiem Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności, w tym członkiem Sekcji Technologii Węglowodanów.

Szczególnie wyróżnić należy dużą aktywność Pani Doroty Żyżelewicz w przygotowywaniu wniosków o projekty inwestycyjne i ich realizacji: dwóch aparaturowych, jednego budowlanego oraz wcześniej wyszczególnionego dużego projektu inwestycyjno-badawczego (25,7 mln PLN, kierownik projektu) realizowanego w ramach POIG na lata 2007-2013.

Była też recenzentem siedmiu projektów badawczych zgłoszonych w ramach POIG. Jest ekspertem Łódzkiej Rady Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT - Zespołu Usług Technicznych ds. Innowacyjności. Uczestniczy w pracach Zespołu ds. Kodeksu Żywnościowego i Etykietowania Produktów Rolnych w dziedzinie produktów Kakaowych i Czekoladowych w ramach Komitetu Komisji Kodeksu Żywnościowego FAO/WHO dla Europy (ekspert w opiniowaniu przepisów i rozporządzeń). Wykonała też wiele innych ekspertyz i opinii, m.in. dla podmiotów branży spożywczej i farmaceutycznej występujących z wnioskami o dofinansowanie inwestycji w ramach różnych programów.

Pani dr Żyżelewicz jest aktywna w kontaktach z zakładami przemysłowymi. Opracowała szereg receptur oraz procedur i technologii wytwarzania różnego rodzaju wyrobów cukierniczych i ciastkarskich, a także wykonała liczne analizy dla wielu przedsiębiorstw i laboratoriów. Między innymi efektem współpracy z Zakładem Produkcji Czekolady i Artykułów Cukierniczych „Wiepol” w Sierpcu są dwa wdrożenia (licencje). Ostatnio podpisała umowę o współpracy z Poznańską Palarnią Kawy Astra. W trakcie realizacji projektu realizowanego w ramach POIG nawiązała też współpracę naukową z Uniwersytetem Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie.

Za osiągnięcia w działalności dydaktyczno-wychowawczej dr Żyżelewicz została wyróżniona Medalem Komisji Edukacji Narodowej oraz nagrodami Rektora Politechniki Łódzkiej. Doceniona przez Rektora PŁ została też Jej działalność organizacyjna. W roku 2010 została odznaczona Brązowym Medalem za Długoletnią Służbę.

Ocena końcowa

Podsumowując, stwierdzam, że dorobek naukowy dr inż. Doroty Żyżelewicz, w tym osiągnięcie naukowe w formie cyklu monotematycznych publikacji, wnoszą istotny wkład w rozwój dziedziny nauk technicznych, w dyscyplinie biotechnologia i spełniają wymagania określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach naukowych i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dz. U. Nr 65, poz. 595 ze zm. Dz. U. z 2005 r., Nr 164, poz. 1365) oraz w Rozporządzeniu Ministra Szkolnictwa Wyższego i Nauki z 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Habilitantka jest dojrzałym pracownikiem naukowym z umiejętnością pracy w zespole, bardzo dobrze przygotowanym do samodzielnej pracy. Wartościowy jest również Jej dorobek dydaktyczny, popularyzatorski i organizacyjny. Wnioskuje zatem o dopuszczenie Pani dr inż. Doroty Żyżelewicz do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

