

Kielce, 29.02.2024 r.

Prof. dr hab. Anna Lankoff
Zakład Biologii Medycznej
Instytut Biologii
Uniwersytet Jana Kochanowskiego
ul. Akademicka 7
25-406 Kielce
e-mail: anna.lankoff@ujk.edu.pl

RECENZJA

osiągnięcia naukowego dr Marzeny Szwed oraz aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie nauki biologiczne

Podstawę do sporządzenia recenzji stanowi Postanowienie Komisji Uniwersytetu Łódzkiego do spraw stopni naukowych w dyscyplinie nauki biologiczne [Znak sprawy: 15/2/PH/2023] z dnia 19.12.2023 roku, dotyczące powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania Pani dr Marzenie Szwed stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie nauki biologiczne.

Ocena formalna

Recenzja została przygotowana na podstawie otrzymanej dokumentacji dorobku Pani dr Marzeny Szwed, obejmującej kompletny wniosek habilitacyjny wraz z wymaganymi załącznikami w języku polskim i angielskim. Wśród osiągnięć naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (zwanej dalej Ustawą - Dz.U. 2021 poz. 478) wyodrębniony został cykl publikacji, zatytułowany „Nanoterapeutyki w leczeniu raka piersi człowieka - mechanizmy toksyczności nanomateriałów oraz ocena aktywności enkapsulowanych leków”, spełniający warunki formalne wskazane w Ustawie. Na podstawie powyższego stwierdzam, że wniosek jest przygotowany poprawnie pod względem formalnym i stanowi wyczerpujący zestaw informacji, umożliwiający dokonanie oceny.

Podstawowe dane o Habilitantce

Pani dr Marzena Szwed jest absolwentką kierunku Biologia w Katedrze Termobiologii na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego. W 2007 roku uzyskała tytuł magistra biologii w dyscyplinie biofizyka. Promotorem pracy magisterskiej, zatytułowanej „Oddziaływanie akklarubicyny z komórkami nowotworowymi linii A549” była prof. dr hab. Zofia Józwiak. Bezpośrednio po uzyskaniu tytułu magistra Habilitantka rozpoczęła Stacjonarne Studia Doktoranckie Genetyki Molekularnej, Cytogenetyki i Biofizyki Medycznej na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego. W roku 2012 uzyskała stopień doktora nauk biologicznych w dyscyplinie biofizyka (temat rozprawy doktorskiej: „Oddziaływanie koniugatu doksorubicyny z transferyną na wybrane linie komórkowe białaczki człowieka”). Rozprawa doktorska została wykonana pod kierunkiem prof. dr hab. Zofii Józwiak. W latach 2008 - 2012 Habilitantka była zatrudniona w Katedrze Termobiologii Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego na stanowisku asystenta, a od 2012 roku do 2016 roku na stanowisku adiunkta (od 2015 roku w Katedrze Biofizyki Medycznej Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego, po zmianie nazwy Katedry). W latach 2016 - 2019 Habilitantka odbyła staż naukowy w Instytucie Badań nad rakiem przy uniwersyteckim szpitalu w Oslo

(Norwegia), gdzie zatrudniona była na stanowisku pracownika naukowego/stypendysty. Od 2019 roku do chwili obecnej zatrudniona jest na stanowisku adiunkta w Katedrze Biofizyki Medycznej Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego.

Ocena osiągnięcia naukowego

Ocena formalna

W skład osiągnięcia naukowego wchodzi cykl pięciu prac w języku angielskim, opublikowanych w latach 2019 – 2023 w czasopismach indeksowanych w bazie JCR. Sumaryczny współczynnik oddziaływania tych prac (IF) zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 32,861, a sumaryczna liczba punktów wg wykazu Ministerstwa Edukacji i Nauki zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 660 punktów. Prace zostały zauważone w świecie naukowym, co manifestuje się ich cytowaniem (w sumie 59 cytowań). Wszystkie publikacje są publikacjami wieloautorскими. W trzech publikacjach Habilitantka jest pierwszym autorem, w dwóch jest korespondencyjnym autorem, a w jednej jest ostatnim autorem. Szczegółowy opis wkładu Habilitantki w powstanie każdej z prac w załączonym autoreferacie oraz dołączone oświadczenia współautorów tych prac potwierdzają znaczącą rolę Habilitantki w ich realizacji, która polegała, zależnie od pracy, na współtworzeniu koncepcji prac badawczych, ich koordynowaniu, jak również na znaczącym udziale w ich prowadzeniu, opracowaniu, wykonaniu analizy statystycznej, interpretacji i dyskusji wyników, udziale w pisaniu i zredagowaniu prac, odpowiedzi na recenzje oraz współtworzeniu końcowej wersji pracy. Można zatem stwierdzić, że opracowanie wydzielonego zagadnienia jest indywidualnym wkładem Habilitantki, a zatem spełniony został warunek zapisany w art. 219 ust. 2 Ustawy.

Ocena merytoryczna osiągnięcia naukowego

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce, noszące tytuł „Nanoterapeutyki w leczeniu raka piersi człowieka - mechanizmy toksyczności nanomateriałów oraz ocena aktywności enkapsulowanych leków”, stanowi cykl pięciu prac. Rolą recenzenta nie jest tu ponowna, szczegółowa merytoryczna ocena poszczególnych prac, które zostały opublikowane w renomowanych czasopismach indeksowanych w bazie JCR i poddanych już recenzjom wydawniczym niezależnych specjalistów. Rolą recenzenta jest natomiast stwierdzenie, czy publikacje zebrane w jedną całość są powiązane tematycznie i stanowią oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, wnosząc jednocześnie stosowny wkład w rozwój dyscypliny. W mojej opinii cykl prac jest spójny i odzwierciedla logicznie zaplanowane i zrealizowane badania. Tematyka badań Habilitantki, przedstawionych do oceny jako osiągnięcie naukowe, jest bardzo aktualna i niezwykle interesująca. Każdego roku ukazuje się bardzo duża liczba publikacji dotyczących nowych nanomateriałów, mających pełnić rolę systemów dostarczania substancji terapeutycznych do komórek nowotworowych. Projektowanie i badanie nowych nanomateriałów/nanoterapeutyków wynika z pilnej potrzeby obniżenia działań niepożądanych substancji terapeutycznych oraz podniesienia ich specyficzności względem komórek nowotworowych. Jak doskonale wiadomo, leczenie systemowe raka piersi z wykorzystaniem chemioterapeutyków związane jest z wysokim prawdopodobieństwem pojawienia się niepożądanych skutków ubocznych, wynikających m.in. z ich wysokiej toksyczności ogólnoustrojowej i niskiej selektywności. Ponadto, związki te często charakteryzują się słabą rozpuszczalnością w wodzie, niską dostępnością biologiczną oraz wysoką objętością biodystrybucji. W związku z powyższym, w chemioterapii raka piersi coraz częściej stosuje się przenośniki leków, głównie po to, aby uzyskać wysokie stężenie leku w tkankach objętych nowotworem, zwiększając jego działanie w miejscu docelowym, jednocześnie ograniczając działania niepożądane na niezmienną, prawidłową tkankę. Obecnie na rynku istnieje już kilka takich nanoterapeutyków, które stosuje się w leczeniu raka piersi, m.in. Doxil®, Abraxane®, Myocet®. Niestety, badania kliniczne wskazują, że ich efekt

terapeutyczny nie jest w pełni zadowalający i wiąże się z występowaniem różnych skutków ubocznych. Dlatego potrzebne są dalsze badania nad projektowaniem nowych, bardziej efektywnych nanomateriałów oraz nanoterapeutyków. W odniesieniu do ich ewentualnej aplikacji w onkologii klinicznej, szczególne znaczenie ma ocena profilu ich toksyczności, funkcjonalności i efektywności w układach biologicznych. I tu niewątpliwie badania Habilitantki doskonale wpisują się w ten nurt badań. Habilitantka wyodrębniła w swoim osiągnięciu naukowych 3 etapy badań. Celem badań I etapu było poznanie molekularnych mechanizmów cytotoksyczności pustych nanonośników zbudowanych z polimerów PACA wobec komórek raka piersi człowieka oraz poznanie interakcji pustych lipidowych nanokapsuł z komórkami raka piersi człowieka. Celem etapu II była ocena aktywności paklitakselu dostarczanego w nanokapsułach lipidowych do komórek raka piersi człowieka oraz analiza możliwości zastosowania w terapii raka piersi multirdzeniowych nanonośników polielektrolitowych opartych na wodorozpuszczalnym surfaktancie SDS przeznaczonych do enkapsulacji paklitakselu. Etap 3 obejmował zbadanie oddziaływania nanocząstek zaprojektowanych do terapii i diagnostyki raka piersi i raka kości na komórki śródbłonna naczyniowego człowieka.

Cykl prac rozpoczyna publikacja wieloautorska z 2019 roku, w której Habilitantka jest pierwszym autorem. Praca eksperymentalna dotyczy badania molekularnych mechanizmów cytotoksyczności trzech rodzajów nanonośników PACA, różniących się łańcuchami bocznymi budujących je monomerów: cyjanoakrylanu butylu (PBCA), cyjanoakrylanu etylu (PEBCA) i cyjanoakrylanu oktylu (POCA). Praca ta była dotychczas cytowana 20 razy, co dowodzi, że temat jest istotny, a opracowanie wartościowe. Badania biologiczne przeprowadzono na 6 liniach komórek nowotworowych (MDA-MB-231, Huh7, SW480, HCT116, PC3, HeLa). W niektórych wariantach eksperymentów wykorzystano komórki HAP-1 WT i HAP-1 typu CRISPR/Cas9 knockout z inaktywacją genów dla każdej z czterech kinaz fosforylujących czynnik inicjujący translację. W pracy wykazano, że nanocząstki PBCA, PEBCA i POCA które różniły się budującymi je monomerami, generowały różne typy odpowiedzi komórek na zaburzenia stanu równowagi. Odpowiedź obejmowała destabilizację retikulum endoplazmatycznego, indukcję stresu oksydacyjnego, aktywację czynników transkrypcyjnych ATF4 i Nrf2, indukcję apoptozy i ferroptozy oraz zintegrowaną odpowiedź komórek na stres poprzez fosforylację eIF2 α przez kinazę HRI. Reasumując, ważnym wynikiem pracy było wykazanie, że subtelne różnice w strukturze nanonośników mają bardzo znaczący wpływ na odpowiedź komórek nowotworowych na stres i ich śmierć, co może mieć znacznie praktyczne przy projektowaniu na ich bazie nanoterapeutyków. Uzyskane przez Habilitantkę wyniki są bardzo ciekawe, wartościowe i nie budzą wątpliwości. Mój niedosyt budzi brak wniosku/sugestii Habilitantki w podsumowaniu wyników, który rodzaj z badanych nanocząstek PACA ma największą szansę na ich wykorzystanie jako materiał nośnikowy dla terapeutyków.

W 2020 roku ukazała się kolejna wieloautorska praca w prestiżowym czasopiśmie *Journal of Nanobiotechnology*, w której Habilitantka jest pierwszym autorem. W tej pracy Habilitantka skupiła się na badaniach molekularnych mechanizmów cytotoksyczności nanokapsuł lipidowych w celu określenia możliwości ich ewentualnego wykorzystania do dostarczania leków. Zastosowane nanokapsuły lipidowe były zbudowane z Labrafac™ Lipophile WL1349, Lipoid® S75 i Solutol® HS15. W części eksperymentów zostały zastosowane nanokapsuły z zamkniętym w ich wnętrzu wysoce hydrofobowym znacznikiem fluorescencyjnym. Badania biologiczne przeprowadzono na trzech liniach komórkowych ludzkiego raka piersi (MCF-7, MDA-MB-231, MDA-MB-468). W niektórych wariantach eksperymentów wykorzystano, analogicznie do poprzedniej pracy, komórki HAP-1 WT i HAP-1 typu CRISPR/Cas9 knockout. Ważnym wynikiem było stwierdzenie, że puste nanokapsuły wywoływały stres zależny od ER i odpowiedź UPR komórek, hamowały proliferację komórek i redukowały znacząco ich żywotność, generowały stres oksydacyjny zależny od aktywacji czynników transkrypcyjnych ATF4 i Nrf2 oraz indukowały ferroptozę. Należy zaznaczyć, że cytotoksyczne właściwości pustych, lipidowych nanokapsuł były widoczne w komórkach raka piersi tylko wtedy,

kiedy stosowane nanoprzenośniki podawane były w bardzo wysokich stężeniach. Uzyskane wyniki są bardzo ciekawe. Praca ta była dotychczas cytowana 16 razy, co dowodzi, że opracowanie jest wartościowe.

Trzecia praca, opublikowana w 2021 roku w *International Journal of Pharmaceutics* jest bezpośrednią i logiczną kontynuacją badań zawartych w poprzedniej pracy. Praca dotyczy badań możliwości zastosowania lipidowych nanokapsuł jako potencjalnych nanotransporterów dla paklitakselu, jak również badań mechanizmu ich wychwytu komórkowego w komórkach raka piersi. Praca ta była dotychczas cytowana 13 razy. Do badań zastosowano takie same nanokapsuły jak w poprzedniej pracy. Badania biologiczne również przeprowadzono na takich samych trzech liniach komórkowych ludzkiego raka piersi, jak w poprzedniej pracy. W niektórych wariantach eksperymentów wykorzystano komórki HeLa K44A, stabilnie transfekowane cDNA dla dynaminy dynK44A. Ważnym wynikiem było wykazanie, że paklitaksel enkapsulowany w lipidowych nanokapsułach zachowywał swoje właściwości cytotoksyczne wobec komórek raka piersi człowieka. Warunkiem koniecznym do uwolnienia paklitakselu z nanokapsuł jest ich internalizacja. Natomiast głównymi mechanizmami, które sprzyjają akumulowaniu się w komórce lipidowych nanokapsuł są makropinocytoza i endocytoza typu Cdc42/GRAF. Reasumując, uzyskane wyniki wykazały, że lipidowe nanokapsuły są dobrymi kandydatami do dostarczania substancji hydrofobowych, w tym leków przeciwnowotworowych lub znaczników fluorescencyjnych.

Kolejna praca ukazała się w 2023 roku w czasopiśmie *Cells*. Habilitantka jest pierwszym i jednocześnie korespondencyjnym autorem. Tematyka pracy dotyczy badania możliwości zastosowania multirdzeniowych nanonośników polielektrolitowych opartych na wodorozpuszczalnym surfaktancie SDS przeznaczonych do enkapsulacji paklitakselu w terapii raka piersi. Przetestowano cztery różne typy nanocząstek (SDS/PLL, SDS/PLL/PGA, PTX-SDS/PLL, PTX-SDS/PLL/PGA). Eksperymenty przeprowadzono na 2 liniach komórkowych raka piersi (MCF-7 oraz MDA-MB-231) oraz na linii immortalizowanych komórek endotelialnych (HMEC-1). Ważnym wynikiem jest stwierdzenie, że badane nanonośniki polielektrolitowe na bazie SDS mogą uwalniać paklitaksel i selektywnie zabijać komórki nowotworowe. Ponadto, paklitaksel zamknięty w badanych nanonośnikach wykazywał podobną cytotoksyczność jak wolny lek, szczególnie w modelu potrójnie ujemnego raka piersi. Należy docenić fakt, że wyniki tej pracy zostały uwzględnione w zgłoszeniu patentowym, dotyczącym możliwość wykorzystania multirdzeniowych nanokapsuł polielektrolitowych (o ciekłych rdzeniach emulsyjnych zbudowanych z miceli SDS) jako nanoprzenośników dla paklitakselu.

Publikacja zamykająca cykl prac została opublikowana w 2021 roku w czasopiśmie *Scientific Reports*. Habilitantka jest ostatnim i jednocześnie korespondencyjnym autorem. Celem pracy było zbadanie oddziaływania nanocząstek zaprojektowanych do terapii i diagnostyki raka piersi i raka kości na komórki śródbłónka naczyniowego człowieka. Praca ta była dotychczas cytowana 9 razy. W badaniach wykorzystano cztery rodzaje nanoukładów (PLA/MMT/TRA, PLA/EDTMP, PLGA/MDP, Pluronic F127 Ms). Materiałem biologicznym były immortalizowane komórki śródbłónka naczyniowego żyły pępowinowej człowieka (HUVEC-ST). Najważniejszymi osiągnięciami trzeciego etapu badań było wykazanie, że nanocząstki stosowane w diagnostyce i terapii raka piersi, podawane drogą dożylną, mogą wykazywać właściwości cytotoksyczne wobec komórek śródbłónka mikronaczyniowego człowieka *in vitro*, pomimo że nie obniżają przeżywalności endotelium. Dla komórek śródbłónka naczyniowego człowieka najbezpieczniejsze były nanocząstki PLA/EDTMP, zaprojektowane do leczenia raka piersi i kości, a nanomicele Pluronic F127 Ms były najbardziej cytotoksyczne.

Reasumując, przedstawione w osiągnięciu prace naukowe stanowią spójny tematycznie cykl prac, które bez wątplenia są bardzo wartościowe. Uzyskane wyniki badań są oryginalne i pokazują, że Habilitantka w konsekwentny sposób rozwijała swoją tematykę badawczą, tworząc koncepcję kolejnych badań na zdobytym już doświadczeniu. Badania są interdyscyplinarne, a ich nowatorski charakter i

znaczenie dla rozwoju nanotoksykologii i nanomedycyny znalazły uznanie u recenzentów dobrych czasopism specjalistycznych o światowym zasięgu, w których zostały opublikowane. Tym samym w mojej ocenie są stosownym wkładem Habilitantki w rozwój dyscypliny naukowej nauki biologiczne, w stopniu określonym w wymaganiach art. 219 ust. 1 pkt 2. Ustawy z dn. 20 lipca 2018 (ze zm.).

Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Habilitantka przedstawiła szczegółowy opis dorobku publikacyjnego, osiągnięć naukowych oraz pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych. Z przedstawionej dokumentacji wynika, że całkowity dorobek naukowy dr Marzeny Szwed obejmuje łącznie 43 publikacje naukowe (w tym 3 rozdziały w monografiach), z czego 36 ukazało się w czasopismach z listy Journal Citation Reports (JCR). Sumaryczny współczynnik oddziaływania tych prac (IF) zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 122,249, a sumaryczna liczba punktów wg wykazu Ministerstwa Edukacji i Nauki zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 2119 punktów. Należy zwrócić uwagę, że spośród wymienionych 36 prac eksperymentalnych z listy JCR, 5 prac zostało opublikowanych przed uzyskaniem stopnia doktora (IF 10.036), natomiast pozostałe 31 prac (IF 112,213) po tym okresie. Łączna liczba cytowań prac wynosi 353 (389 z autocytowaniami, wg bazy naukowej ISI Web of Science Core Collection), a Indeks Hirscha (h-index) ma wartość 12. Badania prowadzone przez panią dr Marzenę Szwed po obronie doktoratu, których wyniki nie zostały włączone jako część osiągnięcia naukowego w postępowaniu habilitacyjnym, dotyczą między innymi zagadnień związanych z wykorzystaniem małowcząsteczkowych chemioterapeutyków i biodegradowalnych polimerów w leczeniu neurodegeneracyjnych i rozrostowych chorób człowieka, badań mechanizmów cytotoksyczności koniugatu DOX-TRF wobec modelowych linii komórkowych dla nowotworów litych i białaczek, badań cytotoksyczności i genotoksyczności leków i substancji o zastosowaniu biomedycznym wobec komórek prawidłowych i nowotworowych człowieka, badania zmian molekularnych indukowanych przez warunki hiperglikemii podczas formowania się adipocytów, badań dotyczących zastosowania pochodnych nukleozydów skoniugowanych z klastarami metalokarboranów w przełamywaniu lekooporności komórek raka jajnika, interakcji substancji w skali nano- z ludzkimi komórkami prawidłowymi i nowotworowymi in vitro. Kierunek badań jest więc przez Habilitantkę utrzymywany konsekwentnie i prowadzony dość wąsko. Widać że pani dr Marzena Szwed odnalazła swoją niszę tematyczną i prawdopodobnie jej dalsze badania, przynajmniej w najbliższym czasie, będą miały podobny charakter. Pozytywnie należy ocenić aktywność konferencyjną Habilitantki, która obejmuje 27 komunikatów konferencyjnych, z których 11 zostało zaprezentowanych na konferencjach o zasięgu krajowych (8 przed uzyskaniem stopnia doktora i 3 po uzyskaniu stopnia doktora) i 16 na konferencjach międzynarodowych (7 przed uzyskaniem stopnia doktora i 9 po uzyskaniu stopnia doktora). Na uwagę zasługuje również współautorstwo dr Marzeny Szwed w 1 udzielonym patencie oraz 1 zgłoszeniu patentowym (po uzyskaniu stopnia doktora). Świadczy to o zaangażowaniu w prace aplikacyjne. Podsumowując, przedstawione dane dotyczące dorobku naukowego i aktywności naukowej Habilitantki pozwalają ocenić Habilitantkę jako dojrzałego naukowca spełniającego wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Istotna aktywność naukowa, realizowana w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej

Obecnie ważnym elementem dorobku Habilitanta jest wykazanie się istotną aktywnością naukową, realizowaną w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej. Dr Marzena Szwed odbyła trzyletni staż naukowy w Institute for Cancer Research, The Norwegian Radium Hospital w Oslo (Norwegia), gdzie w latach 2016 - 2019 była zatrudniona na stanowisku pracownika naukowego/stypendysty. Podczas stażu realizowała dwa projekty: "Nanoplatfrom-based drug delivery system: combinational therapy against breast and colorectal cancer" oraz "NANOCAN - Nanoparticles in Cancer Therapy and Diagnosis". Efektem pracy Habilitantki podczas stażu naukowego są cztery publikacje, afiliowane dla

Institute for Cancer Research, The Norwegian Radium Hospital w Oslo (Norwegia). Niewątpliwie spełnia to wymagania ustawowe określone w art. 219 ust. 1 pkt. 3. Ustawy z dn. 20 lipca 2018 (ze zm.).

Udział w projektach badawczych

Podczas swojej kariery naukowej Dr Marzena Szwed uczestniczyła w realizacji 10 projektów wykonywanych w Katedrze Termobiologii i Katedrze Biofizyki Medycznej Uniwersytetu Łódzkiego oraz 2 projektów wykonywanych w Institute for Cancer Research, Oslo University Hospital. W 5 projektach pełniła funkcję kierowniczą. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że 4 z tych projektów były finansowane ze źródeł rodzimej uczelni jako „dotacja celowa na działalność związaną z prowadzeniem badań naukowych lub prac rozwojowych oraz zadań z nimi związanych, służących rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich”. Natomiast jeden z projektów był finansowany przez NCN w ramach programu MINIATURA. MINIATURA nie jest uważana za stricte naukowy projekt. To jest program NCN przeznaczony do realizacji pojedynczego działania naukowego z zakresu badań podstawowych, które ma służyć przygotowaniu przyszłego projektu badawczego. Chociaż kierowanie zewnętrznym grantem nie jest warunkiem koniecznym do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, jednak zdobywanie funduszy na prowadzenie doświadczeń jest jedną z podstawowych umiejętności samodzielnego pracownika naukowego.

Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego

Habilitantka ma bardzo duże doświadczenie dydaktyczne. W latach 2008-2016 uczestniczyła w opracowywaniu programów nauczania dla kilku nowych przedmiotów, które zostały wprowadzone do systemu nauczania dla kierunków: biologia, biotechnologia, mikrobiologia i ochrona środowiska na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska UŁ. Ponadto, Habilitantka przygotowała autorski przedmiot pt. „Mamallian cell culture” dla studentów anglojęzycznych i była koordynatorem przedmiotu „Pracownia specjalistyczna” dla kierunku biologia. Prowadziła również zajęcia z wielu przedmiotów, takich jak: seminarium licencjackie, genetyka, podstawy technik hodowli komórek, pracownia specjalistyczna, genetyka i genom człowieka, podstawy genetyki dla biotechnologów, matematyka, matematyka z elementami statystyki, pracownia kierunkowa, podstawy metod hodowli komórek i biologii molekularnej, biofizyka medyczna i bioinformatyka, zastosowanie kultur tkankowych w badaniach biomedycznych, oraz fizyka z elementami biofizyki dla biologów. Habilitantka była promotorem 3 prac magisterskich i 4 prac licencjackich oraz opiekunem części doświadczalnej 4 prac magisterskich i prac licencjackich, co potwierdza umiejętność organizowania pracy grupy badawczej. Pełniła również funkcję opiekuna naukowego nad krajowym stypendystą, stażystą realizującym praktyki zawodowe, nad studentami w ramach ich aktywności w Kole Naukowym Młodych Biofizyków oraz nad uczniami szkół średnich w ramach programu „Zdolny uczeń, świetny student”. Studenci wykonujący prace pod jej kierunkiem zostali współautorami publikacji i prezentacji konferencyjnych. To zasługuje na podkreślenie i uznanie. W dorobku organizacyjnym Habilitantki zauważalne jest dwukrotne pełnienie funkcji członka Komisji Rekrutacyjnej dla kierunków: biologia, ochrona środowiska i biotechnologia na studia stacjonarne i niestacjonarne. Habilitantka angażuje się również w prace na rzecz jednostki w której jest zatrudniona. Uczestniczyła między innymi w przygotowaniu grantu aparaturowego w ramach środków IDUB. Tego typu aktywność organizacyjna zasługuje na podkreślenie. Z osiągnięć popularyzacyjnych naukę należy wymienić udział w 1 pokazie w ramach Nocy Biologów, przeprowadzonym na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego, wygłoszenie 3 wykładów w ramach Instytutu Kreatywnej Biologii, dla słuchaczy Uniwersytetu Trzeciego Wieku i uczniów liceum ogólnokształcącego oraz warsztaty i pokazy dla młodzieży szkolnej, m.in. w ramach Festiwalu Nauki, Techniki i Sztuki w Łodzi oraz Konkursu Przyrodniczo-Ekologicznego.

Wniosek końcowy

Podsumowując przedstawioną powyżej szczegółową ocenę dorobku dr Marzeny Szwed nie ulega wątpliwości, że jest ona dojrzałym badaczem, ze sprecyzowanym obszarem zainteresowań naukowych. Badania zawarte w osiągnięciu naukowym, stanowiącym podstawę postępowania habilitacyjnego, prezentują bardzo aktualną tematykę naukową, są nowatorskie i interdyscyplinarne, mają istotną wartość nie tylko z poznawczego punktu widzenia, ale również z aplikacyjnego punktu widzenia i bez wątpienia stanowią znaczny wkład w rozwój nauk biologicznych. W oparciu o przedstawioną ocenę osiągnięcia naukowego pt. "Nanoterapeutyki w leczeniu raka piersi człowieka - mechanizmy toksyczności nanomateriałów oraz ocena aktywności enkapsulowanych leków" oraz pozostałego dorobku, aktywności naukowej i dydaktycznej dr Marzeny Szwed stwierdzam, że spełnia ona wszelkie wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r., poz. 742 ze zm.). W związku z powyższym wnoszę do Komisji Uniwersytetu Łódzkiego do spraw stopni naukowych w dyscyplinie nauki biologiczne o nadanie dr Marzenie Szwed stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie nauki biologiczne.

