

Prof. Andrzej Zieliński
Profesor emerytowany Politechniki Gdańskiej
Ul. Kurpiowska 11 B/4
81-554 Gdynia

**RECENZJA W POSTĘPOWANIU HABILITACYJNYM
DR INŻ. JOANNY JAWORSKIEJ**

Wstęp

Niniejsza recenzja wykonana została w związku z powierzeniem mi tego zadania w procesie habilitacyjnym dr. inż. Joanny Jaworskiej prowadzonym w Politechnice Śląskiej przez Radę Dyscypliny Inżynieria Biomedyczna (uchwała nr 98/2023 z 19.10.2023 r., Monitor Prawny Politechniki Śląskiej nr 1228).

Recenzja została sporządzona zgodnie z wytycznymi Rady Doskonałości Naukowej i wymaganiami zawartymi w umowie z Politechniką Śląską.

Przedstawienie informacji o obowiązujących przepisach prawa na dzień wszczęcia ocenianego postępowania habilitacyjnego, w tym obowiązujących kryteriach oceny

W dniu wszczęcia postępowania habilitacyjnego obowiązywały przepisy Ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym” z dnia 20 lipca 2018 r. opublikowane w Dz. U. z 2021 r. poz. 478, 619, 1630, 2141, 2232. Zgodnie z art. 219 Ustawy stopień doktora habilitowanego można nadać osobie, która posiada stopień doktora (ustęp 1); posiada w dorobku osiągnięcia naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej (i) jedną monografię naukową wydaną przez wydawnictwo ujęte w ministerialnym wykazie wydawnictw, lub (ii) jeden cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w ministerialnym wykazie wydawnictw i recenzowanych materiałów z konferencji naukowych, lub (iii) jedno zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne i in. (ustęp 2); wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną więcej niż w jednej uczelni lub instytucji naukowej w szczególności zagranicznej (ustęp 3).

Podstawowe dane o kandydatce

Kandydatka uzyskała stopień doktora nauk chemicznych w Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie, Wydział Chemii, w 2011 r. po obronie pracy doktorskiej zatytułowanej „Wpływ mikrostruktury łańcucha na proces degradacji hydrolytycznej poliestrów: glikolidu, laktydu, ε-kaprolaktonu”. Promotorem pracy był prof. dr hab. Janusz Kasperczyk. Praca została wyróżniona.

Nie jest mi wiadomo, aby dr inż. Joanna Jaworska ubiegała się kiedykolwiek wcześniej o stopień naukowy doktora habilitowanego.

Kandydatka od ukończenia studiów do chwili obecnej pracuje w Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych Polskiej Akademii Nauk. W latach 2004-2011 zatrudniona była stanowisku asystenta w Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN, w Zespole Polimeryzacji Koordynacyjnej, a później w Zespole Polimerowych Materiałów Biomedycznych. Od 2011 r. pracuje na stanowisku adiunkta w Zespole Polimerowych Materiałów Biomedycznych.

Tytuł osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę ubiegania się w aktualnym postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Tytuł osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego to zgodnie z wnioskiem habilitantki „*Opracowanie nowych systemów miejscowego uwalniania substancji leczniczych w postaci bioresorbowalnych implantów dopasowanych indywidualnie do założonej funkcji*”.

Dane naukometryczne

Sumaryczny współczynnik Impact Factor wynosi 113,371, w tym 98,722 po uzyskaniu stopnia doktora. Sumaryczna punktacja ministerialna to 2456 pkt., w tym 2216 pkt. po uzyskaniu stopnia doktora.

Liczba cytowań (bez autocytowań) wg Web of Science wynosi 281, łącznie i dla okresu po uzyskaniu stopnia doktora. Liczba cytowań (bez autocytowań) wg Scopus wynosi 303, łącznie i dla okresu po uzyskaniu stopnia doktora.

Indeks Hirscha wg Web of Science to 12, łącznie i dla okresu po uzyskaniu stopnia doktora. Indeks Hirscha wg Scopus to 13, łącznie i dla okresu po uzyskaniu stopnia doktora.

Informacja o liczbie publikacji naukowych, monografii, rozdziałów w monografiach autorstwa lub współautorstwa kandydatki, z podaniem również danych informacji po uzyskaniu ostatniego awansu naukowego

Liczba publikacji naukowych znajdujących się na liście JCR to 34, w tym 26 po uzyskaniu stopnia doktora. Liczba publikacji naukowych w innych czasopismach wynosi 11, w tym 6 po uzyskaniu stopnia doktora. Kandydatka nie posiada w swoim dorobku monografii autorskich lub współautorskich, jak też rozdziałów w takich monografiach.

Informacja o najważniejszych czasopismach, w ramach których kandydatka publikował swoje prace naukowe

Do najważniejszych czasopism zawierających publikacje z udziałem habilitantki, po uzyskaniu stopnia doktora, zaliczam te posiadające Impact Factor. Są to, wg malejącej wartości współczynnika wpływu (wartości w nawiasach): ACS Applied Materials & Interfaces (7,146), Pharmaceutics (6,525), International Journal of Molecular Sciences (5,923), International Journal of Pharmaceutics (5,875), Colloids and Surfaces B: Biointerfaces (5,628), European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics (4,708), European Polymer Journal (4,598), Journal of Biomedical Materials Research, Part A (4,396), Polymer Degradation and Stability

(4,032 i 3,78; dwukrotna publikacja), Materials (3,623; dwukrotna publikacja), Journal of Biomedical Materials Research Part B (3,368), Journal of Applied Polymer Science (3,125 i 1,866, dwukrotna publikacja), Materials Letters (3,019; dwukrotna publikacja), Pharmaceutical Research (3,002), Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry (2,952 i 2,588; dwukrotna publikacja), Advances in Polymer Technology (2,663), Surface & Coatings Technology (2,139), Maintenance and Reliability (1,806), Acta Bioengineering and Biomechanics (0,968 i 0,914; dwukrotna publikacja), Acta Polonica Pharmacia – Drug Research (0,877). Co ważne, w grupie tych 18 czasopism, zgodnie z ostatnią listą MEiN aż 17 zaliczane jest do dyscypliny inżynieria biomedyczna, poza jedynie International Journal of Pharmaceutics. Oceniam wybierane czasopisma za posiadające wysoką rangę w świecie naukowym.

Informacja, czy kandydatka odgrywała wiodącą rolę w ramach powstawania współautorskich prac naukowych

Kandydatka w artykułach umieszczonych w czasopismach z listy JCR i po uzyskaniu stopnia doktora, bo do tego chcę ograniczyć swoją informację, była dziewięciokrotnie pierwszym autorem, pięciokrotnie autorem drugim, czterokrotnie autorem trzecim i ośmiokrotnie autorem umieszczonym na dalszej pozycji. Jej średnia pozycja określona przez medianę to druga w kolejności w zespole autorów. W mojej opinii to zestawienie jest istotnym dowodem na wysoce istotny udział kandydatki w wielu wspólnych pracach badawczych, co najmniej 14 na 26 (pierwsze lub drugie miejsce wśród autorów), przy czym w 9 publikacjach był to udział wiodący (pierwszy autor). Jej merytoryczny wkład to w wielu przypadkach opracowanie koncepcji pracy, opracowanie biodegradowalnych powłok polimerowych, bądź włókien i rusztowań, badania NMR i GPC, badania biodegradowalności powłok, interpretacja wyników badań technikami AFM, DSC, HPLC, SEM, jak też badań in vivo.

Ocena osiągnięcia naukowego kandydatki do stopnia doktora habilitowanego w aspekcie jego znacznego wkładu w rozwój inżynierii biomedycznej

Tytuł osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego to zgodnie z wnioskiem habilitantki „Opracowanie nowych systemów miejscowego uwalniania substancji leczniczych w postaci bioresorbowalnych implantów dopasowanych indywidualnie do założonej funkcji”. Kandydatka do wyższego stopnia naukowego precyzuje, że jej osiągnięcie naukowe prezentowane jest przez dziewięć publikacji współautorskich znajdujących się na liście JCR i liście MEiN.

Wszystkie przedstawione prace są współautorskie, powstaje więc pytanie, czy indywidualny wkład habilitantki można uznać za posiadający istotną wagę i odpowiadający sformułowanemu przez nią istotnemu osiągnięciu naukowemu. Stąd, przed oceną merytoryczną, obszerna analiza udziału habilitantki we wspólnych pracach i idące za tym określenie unikalności jej części badań. W tym celu, co wyjątkowe w mojej dotychczasowej praktyce i wynikające z wielości współautorów, jak też braku samodzielnych publikacji habilitantki, najpierw przytaczam spis publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego,

a następnie wiernie cytuję (dla odróżnienia - kursywą) opisy wkładów habilitantki w poszczególne artykuły.

H-1 J.Szewczenko, W.Kajzer, M.Grygiel-Pradelok, J. Jaworska, K. Jelonek, K. Nowińska, M. Gawliczek, M. Libera, A. Marcinkowski, J. Kasperczyk, "Corrosion resistance of PLGA coated biomaterials, *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 2016, 19 (1), DOI: 10.5277/ABB-00556-2016-04, (MNI_{SW} 15), IF =0,914 Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na wyselekcjonowaniu polimeru na biodegradowalne powłoki i opracowaniu metodyki otrzymywania warstw polimerowych na podłożach metalowych. Scharakteryzowałam powłoki (na podstawie AFM). Przeprowadziłam i scharakteryzowałam proces degradacji powłok na bazie poli(laktydo- glikolidu), wyjaśniłam zmiany zachodzące w strukturze polimeru podczas degradacji korzystając z metody magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR), zarejestrowałam widma NMR. Przygotowałam część manuskryptu.

H-2 J.Jaworska*, K.Jelonek, W.Kajzer, J. Szewczenko, B.Kaczmarczyk, A.Marcinkowski, H.Janeczek, M.Pastusiak, M.Basiaga, J.Kasperczyk, "Comparison of biodegradable poly(glycolide-ε-caprolactone) and poly(glycolide-ε-caprolactone-D,L-lactide) coatings enriched with ciprofloxacin formed on Ti6Al4V alloy", *Polymer Degradation and Stability*, 2018, 155, 136-144, 10.1016/j.polymdegradstab.2018.07.013, IF =3,78 Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji pracy, zaproponowałam tematykę i sposób przeprowadzenia badań. Otrzymałam biodegradowalne powłoki z alifatycznych poliestrów wzbogacone lekiem, stosując metodę powlekania zanurzeniowego. Scharakteryzowałam ich morfologię metodą AFM oraz własności termiczne metodą DSC. Zbadałam również wpływ leku na zmiany własności termicznych. Przeprowadziłam proces degradacji opracowanych powłok polimerowych, wyjaśniłam zmiany zachodzącego w strukturze polimeru podczas degradacji stosując metodę NMR. Przeprowadziłam i wyjaśniłam przebieg uwalniania leku z powłok polimerowych na podstawie wyników HPLC. Przygotowałam manuskrypt, dokonałam analizy wyników, sformułowałam wnioski, korespondowałam z recenzentami

H-3 J. Jaworska*, K. Jelonek, M.Jaworska-Kik, M. Musiał-Kulik, A. Marcinkowski, J. Szewczenko, A.Kajzer, M.Pastusiak, J.Kasperczyk; „Development of antibacterial, ciprofloxacin-eluting biodegradable coatings on Ti6Al7Nb implants to prevent peri-implant infections” *Journal of Biomedical Materials Research, Part A*, 2020, 108,4 1006-1015, DOI: 10.1002/jbm.a.36877, MEiN=100, IF2019=4,396 Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji pracy, zaproponowałam tematykę i sposób przeprowadzenia badań. Otrzymałam biodegradowalne powłoki przy wykorzystaniu różnych alifatycznych poliestrów oraz poliestrowęglańców i scharakteryzowałam ich morfologię (na podstawie zdjęć AFM) oraz własności (na podstawie NMR,DSC,GPC). Zarejestrowałam widma NMR. Przeprowadziłam proces uwalniania leku z powłok polimerowych i analizowałam wyniki (na podstawie chromatografii HPLC). Przygotowałam manuskrypt, dokonałam analizy wyników, sformułowałam wnioski, korespondowałam z recenzentami.

H-4 J. Jaworska*, K. Jelonek, T.J. Wąsik, M. Mikłasińska-Majdanik, M. Kępa, J. Bratosiewicz-Wąsik, B. Kaczmarczyk, A.Marcinkowski, H.Janeczek, J. Szewczenko, W.h Kajzer, M. Musiał-Kulik, J. Kasperczyk, "Poly(lactide-co-trimethylene carbonate) coatings with ciprofloxacin,

fusidic acid and azithromycin. The effect of the drug on the degradation and biological activity against different Staphylococcus reference strains”, *European Polymer Journal*, 155, 2021, 110579, DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2021.110579, MEiN=100, IF=4,598 Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji pracy, zaproponowałam tematykę i sposób przeprowadzenia badań. Otrzymałam biodegradowalne powłoki z poli(laktydo-węglanu trimetylenu) z różnymi lekami przeciwbakteryjnymi i scharakteryzowałam ich własności (na podstawie wyników AFM, NMR, DSC, GPC). Przeprowadziłam proces degradacji powłok polimerowych z lekami, wyjaśniłam zmiany zachodzące w strukturze polimeru podczas degradacji (na podstawie wyników NMR, DSC, GPC). Przygotowałam manuskrypt, dokonałam analizy wyników i sformułowałam wnioski. Korespondowałam z recenzentami.

H-5 J. Jaworska*, K. Jelonek, M. Sobota, J. Kasperczyk, P. Dobrzynski, M. Musiał-Kulik, A. Smola-Dmochowska, H. Janeczek, B. Jarząbek, “Shape-memory bioresorbable terpolymer composite with antirestenotic drug”, *Journal of Applied Polymer Science*, 2015, 132, 41902:1-8, DOI: 10.1002/app.41902, (MNiSW 25), IF 2014=1,866 Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na przeprowadzeniu procesu degradacji kompozytów polimerowych i wyjaśnieniu zmian zachodzących w strukturze polimeru podczas degradacji, (na podstawie wyników NMR i DSC). Sformułowałam wnioski. Przygotowałam część manuskryptu,. Korespondowałam z recenzentami.

H-6 J. Jaworska*, J. Włodarczyk, P. Karpeta-Jarząbek, H. Janeczek, M. Stojko, J. Kasperczyk, „Electrospun, drug-enriched bioresorbable nonwovens based on poly(glycolide-ε-caprolactone) and poly(D,L-lactide-glycolide) for urological applications”, *Polymer Degradation and Stability*, 2019, 167, 94-101, DOI: 10.1016/j.polymdegradstab.2019.06.026, MEiN=100, IF=4,032 Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji pracy oraz opracowaniu elektroprzędzonych włókien z lekiem (chlorowodorkiem papaweryny) przeznaczonych na bioresorbowalne implanty urologiczne. Zaproponowałam tematykę i sposób przeprowadzenia badań. Scharakteryzowałam otrzymane włókniyny (na podstawie wyników SEM, NMR,DSC,GPC). Przeprowadziłam i analizowałam proces degradacji (stosując te same w/w metody badawcze). Wyjaśniłam zmiany zachodzącego w strukturze polimeru podczas degradacji hydrolitycznej włókien z lekiem (określiłam wpływ rodzaju polimeru na przebieg procesu. Zarejestrowałam widma NMR. Przeprowadziłam i wyjaśniłam przebieg uwalniania leku z opracowanych włókien (na podstawie wyników HPLC). Przygotowałam manuskrypt, dokonałam analizy wyników i sformułowałam wnioski. Korespondowałam z recenzentami.

H-7 J. Jaworska*, R. Smolarczyk, M. Musiał-Kulik, T. Cichoń, P. Karpeta-Jarząbek, J. Włodarczyk, M. Stojko, H. Janeczek, A. Korzycka, B. Kaczmarczyk, M. Pastusiak, J.Kasperczyk, “Electrospun paclitaxel delivery system based on PGCL/PLGA in local therapy combined with brachytherapy”, *International Journal of Pharmaceutics* 2021, 602, 120596. DOI: 10.1016/j.ijpharm.2021.120596, MEiN=100, IF= 5,875 Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji pracy oraz opracowaniu elektroprzędzonych włókien z lekiem (paklitakselem) przeznaczonych na bioresorbowalne implanty do terapii przeciwnowotworowej. Zaproponowałam tematykę i sposób przeprowadzenia badań.

Scharakteryzowałam otrzymane włókniny (na podstawie wyników SEM, NMR, DSC, GPC), wyjaśniłam wpływ zastosowanego polimeru na własności włókniny. Przeprowadziłam proces degradacji w warunkach *in vitro*. Wyjaśniłam zmiany zachodzącego w trakcie degradacji hydrolitycznej włóknin z lekiem, określiłam wpływ rodzaju polimeru (blendy) na przebieg procesu (na podstawie SEM, NMR, DSC, GPC). Przeprowadziłam i wyjaśniłam przebieg uwalniania leku z opracowanych włóknin w warunkach *in vitro* oraz *in vivo* (na podstawie wyników HPLC). Przygotowałam manuskrypt, dokonałam analizy wyników i sformułowałam wnioski. Korespondowałam z recenzentami. Prace badawcze wykonywałam w ramach projektu Miniatura

H-8 J. Jaworska*, A. Orchel, A. Kaps, M. Jaworska-Kik, A. Hercog, M. Stojko, J. Włodarczyk, M. Musiał-Kulik, M. Pastusiak, J. Kasperczyk „Bioresorbable nonwoven patches as taxane delivery systems for prostate cancer treatment”, *Pharmaceutics*, 2022; 14(12):2835, DOI: 10.3390/pharmaceutics14122835, MEiN=100, IF2021= 6,525 Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji pracy oraz opracowaniu elektroprzędzonych włóknin z lekiem (docetakselem i kabazytakselem) przeznaczonych na bioresorbowalne implanty do terapii przeciwnowotworowej. Zaproponowałam tematykę i sposób przeprowadzenia badań. Scharakteryzowałam otrzymane włókniny, wyjaśniłam wpływ zastosowanego polimeru na własności włókniny. Przeprowadziłam a następnie analizowałam proces degradacji w warunkach *in vitro* (na podstawie SEM, NMR, DSC, GPC). Zarejestrowałam widma NMR. Przeprowadziłam i wyjaśniłam przebieg uwalniania leku z opracowanych włóknin w warunkach *in vitro* (na podstawie wyników HPLC). Przygotowałam manuskrypt, dokonałam analizy wyników i sformułowałam wnioski. Korespondowałam z recenzentami. Prace badawcze wykonywałam w ramach projektu Miniatura.

H-9 J. Jaworska*, M. Stojko, J. Włodarczyk, H. Janeczek, M. Godzierz, M. Musiał-Kulik, P. Bryniarski, J. Kasperczyk „Docetaxel-loaded scaffolds manufactured by 3D printing as model, biodegradable prostatic stents” *Journal of Applied Polymer Science*, 2022, e52283, DOI:10.1002/app.52283, MEiN=70, IF2020=3,125 Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji pracy. Zaproponowałam tematykę i sposób przeprowadzenia badań. Mój wkład polegał na również opracowaniu bioresorbowalnych rusztowań o konstrukcji ażurowej otrzymanych metodą druku 3D jako implantów urologicznych do terapii przeciwnowotworowej. Na wydrukowane rusztowania nanosiłam opracowaną przez mnie polimerową powłokę z lekiem (docetakselem). Scharakteryzowałam otrzymane rusztowania z powłoką i wyjaśniłam wpływ zastosowanego polimeru na własności skafoldu (metodą NMR, DSC, GPC). Wyjaśniłam wpływ zastosowanej metody przetwórczej na zmiany własności drukowanych rusztowań, na podstawie wyników DSC, GPC. Przeprowadziłam i analizowałam proces degradacji rusztowań w warunkach *in vitro* (metodą NMR, DSC, GPC). Przeprowadziłam i wyjaśniłam przebieg uwalniania docetakselu z opracowanych układów (na podstawie wyników HPLC). Określiłam wpływ zanurzeniowej metody otrzymywania powłok z lekiem na przebieg uwolnienia docetakselu. Przygotowałam manuskrypt, dokonałam analizy wyników i sformułowałam wnioski. Korespondowałam z recenzentami. Prace badawcze wykonywałam w ramach projektu Miniatura.

Suma IF wyszczególnionych prac to 35,043 (średni IF 3,89), zaś suma punktów MEiN i MNiSW 710 (średnia 79). Habilitantka nie podaje udziału procentowego w te publikacje, nie jest to wymagane, ale zdaniem recenzenta niesłusznie, bowiem nie można porównywać grupy publikacji wieloautorskich (w tym przypadku mediana liczby autorów wynosi 9) z publikacjami o mniejszej liczbie autorów. Przyjmując, z niewątpliwą szkodą dla habilitantki, równy wkład wszystkich autorów, wskazane wcześniej liczby ilustrujące jej indywidualny wkład wynosiłyby odpowiednio IF 3,89 i 79 pkt. ministerialnych. Zakładając korzystniejsze rozwiązanie, czyli średnio 40% dla pierwszej autorki, zaś równy i mniejszy udział pozostałych, rozważane wskaźniki to odpowiednio IF równy jest 13,75, zaś liczba punktów wynosiłaby 280. To dobry wynik uzasadniający jej twierdzenie o istotnym udziale i odpowiedniej jakości osiągnięcia.

Współautorka miała wiodący w opracowaniu wielu manuskryptów, była autorem korespondencyjnym w niemal wszystkich. Przedstawione przez habilitantkę wkłady w badania i powstanie publikacji nie są sprzeczne z jakimkolwiek z oświadczeń współautorów artykułów. Mankamentem dokumentacji osiągnięcia jest brak zarówno monografii poświęconej istocie osiągnięcia naukowego, rozdziału lub rozdziałów w jakichkolwiek monografiach, a przede wszystkim – publikacji monoautorskiej temu poświęconej.

Analizując oświadczenia współautorów mam szereg spostrzeżeń związanych z oświadczeniami habilitantki i współautorów publikacji:

1. W opisie publikacji [H8] habilitantka pisze, iż dokonała charakterystyki otrzymanych włókien. Skoro badania wykonała mgr Hercog, zakładam, iż habilitantka wykorzystała je tylko do samodzielnej i kompleksowej charakterystyki powłok.
2. Habilitantka podaje, iż opracowała na podstawie badań AFM [H1, H2, H3, H4] charakterystykę powłok z zastosowaniem AFM, w tym morfologię. Jak poprzednio dostrzegam, że badania AFM wykonał mgr Marcinkowski, zaś habilitantka wykorzystała je tylko do charakterystyki powłok.
3. Habilitantka pisze, iż charakteryzowała otrzymane włókniny, rusztowania i powłoki metodą DSC [H2, H5, H6, U7, H9]. Jak widzę z oświadczenia, badania DSC wykonał dr Janeczek, zaś habilitantka wykorzystała ich wyniki do oceny merytorycznej. Ponadto w oświadczeniach dr Janeczka brak odniesienia do publikacji [H2], ale przyjmuję, iż to jedynie przeoczenie, zaś jego udział był w każdej z prac taki sam.
4. Habilitantka oświadcza, iż jej udział w badaniach polegał na opracowaniu elektroprzędzonych włókien i rusztowania z lekami [H6, H7, H8, H9]. Jednakże to mgr Włodarczyk i mgr Stojko oświadczyli, iż oni wykonali włókniny polimerowe z lekiem za pomocą metody elektroprzędzenia, przyjmuję więc, że udział habilitantki sprowadza się do zaproponowania koncepcji dwuskładnikowych włókien i skafoldu.
5. Wg habilitantki jej udział to opracowanie metodyki otrzymywania warstw polimerowych na podłożach metalowych [H1], jak też wytworzenie biodegradowalnych powłok wzbogaconych lekiem [H2, H3, H4]. Zgodnie z oświadczeniem dr Jelonek, brała ona współudział w przygotowaniu powłok polimerowych, a więc zakładam, że badania były prowadzone wspólnie.

6. Habilitantka podaje, iż badała proces uwalniania leku metodą HLPC [H3, H7, H8, H9]. Badania tą metodą wykonała jednak dr Musiał-Kulik, zaś habilitantka wykorzystwała je zapewne w interpretacji i wielowymiarowej charakterystyce procesu degradacji.
7. Habilitantka twierdzi, iż charakteryzowała otrzymane włókniny [H6] oraz określiła wpływ rodzaju polimeru na przebieg procesu [H7] metodą SEM. Badania te wykonała zgodnie ze swoim oświadczeniem mgr Karpeta-Jarząbek, więc habilitantka wykorzystwała ich wyniki w interpretacji właściwości materiałów.
8. Habilitantka podaje, iż w [H7] przeprowadziła i wyjaśniła przebieg uwalniania leku z opracowanych włókien w warunkach m.in. in vivo. Jednak wykonanie testów in vivo deklarują dr hab. Cichoń i dr hab. Smolarczyk, więc zapewne jedynie wyniki badań zostały twórczo wykorzystane przez habilitantkę.
9. Brak jest oświadczeń o współudziale następujących współautorów: K. Nowińska [H1], M. Basiaga [H2], B. Jarząbek [H5]. Brak takich oświadczeń jest zapewne wytłumaczalny (brak kontaktu z różnymi powodów).
10. Zwracam uwagę na błąd, jakim jest niezamieszczenie w spisie autorów publikacji [H8] dwóch autorów: M. Bochenek, M. Godzierz.

Biorąc pod uwagę powyższe zastrzeżenia, które czynią problematycznym przypisanie habilitantce wszystkich wymienianych przez nią aktywności w badaniach i publikowaniu ich wyników, niewątpliwe jej dokonania to: przygotowanie koncepcji badań, wykonanie samodzielnie badań NMR i GPC oraz interpretacja wyników uzyskanych technikami SEM, AFM, DLC i HLPC, jak też badań in vivo, wykonanie badań degradacji powłok polimerowych zawierających różne leki i szybkości ich uwalniania, wreszcie dyskusja wyników i zaproponowanie na tej podstawie systemów materiałowych uwalniania leków w różnych medycznych zastosowaniach. Ten wkład, wyrażony przez publikacje od [H2] do [H9], uznaję za na tyle wartościowy, że stanowić on może podstawę do jego oceny jako osiągnięcia indywidualnego zwłaszcza, że habilitantka była w prezentowanych publikacjach autorem pierwszym i korespondencyjnym. Natomiast uważam, że publikacja [H1] nie powinna wchodzić w skład osiągnięcia, bowiem stanowi wynik pracy doktorskiej realizowanej pod kierunkiem innego naukowca, zaś habilitantka jest w niej dopiero na czwartym miejscu.

Habilitantka bardzo obszernie scharakteryzowała swoje istotne osiągnięcie badawcze jako opracowanie nowych systemów miejscowego uwalniania substancji leczniczych w postaci bioresorbowalnych implantów dopasowanych indywidualnie do założonej funkcji, o pożądanych właściwościach i potencjale terapeutycznym. Osiągnięcie tego celu wymagało określenia i wyjaśnienia wpływu wielu starannie dobranych polimerów na właściwości otrzymanych systemów, przebieg degradacji nośnika leku oraz przebieg uwolnienia substancji leczniczej.

W celu osiągnięcia założonego celu habilitantka brała pod uwagę wiele zmiennych: materiałowych, jak rodzaj polimeru stanowiącego nośnik (udział jednostek strukturalnych, architektura łańcucha polimerowego wynikająca z rozkładu jednostek strukturalnych, udział fazy amorficznej), procesowych (stężenie roztworów polimerów, parametry wytwarzania powłoki), wreszcie funkcja systemu (miejsce zastosowania i rodzaj leku). Badała ona dwa

systemy uwalniania leków: i) biodegradowalne powłoki polimerowe na implantach metalowych oraz ii) biodegradowalne implanty polimerowe, ulegające stopniowej bioresorpcji. Co w moim odczuciu stanowi jej całkowicie indywidualne osiągnięcie, to opis zmian zachodzące w warunkach degradacji in vitro i wyjaśnienie związku stosowanych polimerów z przebiegiem procesu degradacji. Potencjał aplikacyjny oceniała ona na podstawie badań aktywności przeciwbakteryjnej i przeciwnowotworowej, wykonywanych przez badaczy, współautorów publikacji.

Rozwijając biodegradowalne powłoki polimerowe z lekami na implanty metalowe, wykorzystywała habilitantka poliestry alifatyczne i poliestrowęgłany zawierające jednostki laktydylowe, glikolidylowe, kaproilowe i węglanowe. Jako substancje aktywne stosowała ciprofloksacynę, kwas fusydowy i azytromycynę. W ramach drugiego nurtu opracowała i scharakteryzowała w pełni biodegradowalne implantowane poliestry alifatyczne i poliestrowęgłany zawierające jednostki laktydylowe, glikolidylowe, kaproilowe i węglanowe. Jako substancje lecznicze stosowała chlorowodorek papaweryny, paklitaksel, docetaksel i kabazytaksel. Ten zakres prac należy ocenić jako imponujący.

Za najważniejsze cechy istotnego osiągnięcia naukowego habilitantki uznaję następujące dwa:

1. Opracowanie i charakterystyka biodegradowalnych powłok polimerowych z ciprofloksacyną, azytromycyną lub kwasem fusydowym na stopach Ti6Al7Nb i Ti6Al4V. W szczególności stwierdziła ona, iż po dokonanych wyborze polimerów i sposobie przygotowania powierzchni implantów wszystkie materiały wykazywały dobre właściwości powłokotwórcze i bardzo dobrą adhezję do podłoża metalowego. Udowodniła najlepszą skuteczność uwalniania ciprofloksacyny w przypadku powłok polimerowych z P(G/CL) i PLGA., jak też wykazała, że w przypadku biodegradowalnych powłok z poli(laktydo-węglanu trimetyleny) z lekami z różnych klas związków dochodzi do utworzenia wiązań wodorowych polimer-lek oraz lek-lek.

2. Opracowanie i charakterystyka systemów uwalniania substancji leczniczych, tj. chlorowodorku papaweryny, paklitakselu, docetakselu i kabazytakselu, zawartych w biodegradowalnych implantach polimerowych do zastosowań w endourologii i uroonkologii. Stwierdziła ona, iż blendy PGCL/PLGA 50/50 z lekami wykazywały najlepsze właściwości włóknotwórcze, pozwalając na uniknięcie zbyt szybkiej degradacji i zmian kształtu w okresie 3 miesięcy. W przypadku tego systemu z chlorowodorkiem papaweryny obserwowała wyrzut leku w początkowym etapie inkubacji, co jest korzystne z uwagi na prognozowaną funkcję rozkurczową potencjalnego stentu moczowodowego. Dla systemów z paklitakselem i kabazytakselem uzyskała z kolei stabilny profil uwalniania leku, celowy z uwagi na prognozowaną funkcję przeciwnowotworową potencjalnego implantu. Określiła ponadto, iż przy stężeniu 4% mas. wpływ wiązań wodorowych między polimerem i paklitakselem jest powodem, iż zwiększenie ilości leku w układzie prowadzi do spadku szybkości uwalniania leku in vivo, a więc wywołuje korzystny efekt terapeutyczny.

Proponowane przez habilitantkę rozwiązania mają istotny potencjał aplikacyjny dzięki funkcji uwolnienia substancji leczniczych o zamierzonym działaniu, jak również dzięki wykazanej przez współpracujące zespoły, aktywności przeciwbakteryjnej powłok polimerowych z lekiem

wobec *E. coli*, *S. aureus* i *S. epidermidis*, wreszcie aktywności przeciwnowotworowej wobec linii nowotworowych raka prostaty oraz modelu mysiego nowotworu piersi.

Na podstawie powyższych rozważań i mimo pewnych uwag stwierdzam, że przedstawione osiągnięcie naukowe zatytułowane „Opracowanie nowych systemów miejscowego uwalniania substancji leczniczych w postaci bioresorbowalnych implantów dopasowanych indywidualnie do założonej funkcji” może zostać uznane za istotne dla rozwoju inżynierii biomedycznej.

Informacja o spełnieniu przez kandydatkę kryterium dotyczącego wykazania się istotną aktywnością badawczą

Aktywność badawcza habilitantki skupiła się w kilku obszarach, wszystkich związanych ze sobą badaniami skupionymi na polimerach. Pierwszy z nich dotyczący systemu uwalniania leków z powłok lub skafoldów polimerowych, został zaprezentowany jako istotne osiągnięcie naukowe.

Drugim obszarem badań naukowych habilitantki był udział w opracowaniu nowych biodegradowalnych materiałów polimerowych, w tym wytwarzanie funkcyjnych i biozgodnych materiałów metodą polimeryzacji na bazie funkcjonalizowanych kopolimerów węglanowych (w ramach projektu OPUS 2012/B/ST5/00616); bioresorbowalnych polimerów i mieszanin polimerowych o właściwościach bakteriobójczych do stosowania w kosmetyce i dermatologii (w ramach projektu OPUS 2019/33/B/ST5/00743); biodegradowalnych, wrażliwych na pH hydrożeli na bazie funkcjonalnego polikaprolaktanu (w ramach projektu HOMING PLUS/2013-7/7). Udział habilitantki to przede wszystkim badania metodą NMR prowadzące do scharakteryzowania mikrostruktury łańcuchów polimerowych nowych związków polimerowych, jak poliwęglany zawierających grupy karboksylowe, bądź estrowe, opracowanie sposobu wyznaczenia udziału jednostek strukturalnych i średnich długości bloków komonomerycznych, a także współczynników beładności łańcuchów polimerowych. Trzecim obszarem stały się badania mających na celu modyfikację implantów polimerowych o różnym przeznaczeniu, poprzez opracowanie powłok polimerowych zawierających wybrane substancje lecznicze. Brała habilitantka udział w opracowaniu powłok polimerowych zawierających lek immunosupresyjny sirolimus na bioresorbowalnych, polimerowych stentach naczyniowych (opracowanie metody ultradźwiękowego powlekania, analiza przebiegu degradacji) w ramach dwóch projektów NCBI R. Opracowała w zespole technologię wytwarzania układu kopolimer-inhibitor powłoki o kontrolowanej kinetyce uwalniania inhibitora na polimerowych stentach naczyniowych (dwa patenty, w 2018 r. oraz w 2020 r.). Była odpowiedzialna za analizy otrzymanych polimerów oraz wyrobów polimerowych, w tym nowych powłok polimerowych uwalniających lek immunosupresyjny i bioresorbowalnych stentów naczyniowych opartych na niestosowanych dotychczas polimerach z pamięcią kształtu. Ponadto współpracowała w opracowaniu biodegradowalnych powłok polimerowych zawierających lek o działaniu rozkurczowym, chlorowodurek papaweryny, stosowany na komercyjnych poliuretanowych stentach moczowodowych, zajmując się szczególnie doбором polimeru, optymalizacją metody powlekania zanurzeniowego, analizą przebiegu degradacji i uwolnienia leku.

Ostatni obszar to badania mające na celu modyfikację biomateriałów metalowych przeznaczonych na różne rodzaje implantów biomedycznych poprzez opracowanie, dla stopu Ti-15Mo przeznaczonego do zastosowań w stomatologii, powłok polimerowych PLG o dopasowanej mikrostrukturze łańcucha, udziale jednostek strukturalnych i tempie degradacji. Zaproponowała ona metodę otrzymywania tych samych powłok zawierających gentamycynę i scharakteryzowała przebieg degradacji warstw polimerowych metodą NMR. Była również zaangażowana w opracowanie wielofunkcyjnych powłok polimerowych na bazie mieszaniny polimerów PLG+lek/parylen C przeznaczonych na podłoża metalowe, proponując właściwy polimer, o odpowiedniej architekturze, udziale jednostek strukturalnych i tempie degradacji. Opracowała także metodę otrzymywania tych powłok zawierających ibuprofen i diklofenak. Aktywność kandydatki w tych wszystkich obszarach łącznie, które można określić jako przynależne do dyscypliny inżynieria biomedyczna, uznaję za istotną, przyjmując jako kryteria mojej oceny - współczynniki naukowemetryczne, liczbę i jakość publikacji, monografie i rozdziały w monografiach, liczbę i miejsce prezentacji referatów konferencyjnych, patenty, udział w projektach badawczych, staże naukowe, współpracę z uczelniami i ośrodkami badawczymi, współpracę z otoczeniem gospodarczym, udział w komitetach naukowych konferencji i czasopism.

Zwraca uwagę dość wysoki indeks Hirscha 11 i indeks Scopus 12. Oznacza to, że co trzecia publikacja w czasopiśmie z listy JCR była cytowana co najmniej jednaście razy.

Habilitantka łącznie opublikowała 45 artykułów, w tym 33 z nich znajdują się na liście JCR (po doktoracie odpowiednio 26 i 7 publikacji), postęp jest więc wyraźny. Czasopisma posiadają wysoką rangę naukową, średni Impact Factor z 26 publikacji z listy JCR pojawiających się po uzyskaniu stopnia doktora to 3,429. Ponadto wśród tych publikacji znajduje się pięć czasopism o $IF > 5$ i cztery o $4 < IF < 5$. Mediana liczby współautorów jest co prawda dość wysoka, bo aż 9, mimo to nie sposób zakwestionować udziału kandydatki w badaniach i opracowaniu publikacji. We wspomnianych artykułach w ponad połowie przypadków była pierwszym lub, rzadziej, drugim współautorem, brak jednak jakiegokolwiek samodzielnego artykułu. Spośród publikacji z listy JCR po doktoracie, jedynie kilka nie jest klasyfikowane w dyscyplinie inżynieria biomedyczna, profil naukowy habilitantki jest niewątpliwie więc związany z dyscypliną naukową inżynieria biomedyczna.

Habilitantka nie wymienia w swoim dorobku ani monografii, ani żadnego w nich rozdziału.

Widoczna jest ważna aktywność habilitantki w rozpowszechnianiu wiedzy na konferencjach naukowych. Liczba referatów na konferencjach krajowych i międzynarodowych jako autora prezentującego wynosi 17, w tym 8 po uzyskaniu stopnia doktora. Ponadto kandydatka była współautorem 24 plakatów lub komunikatów ustnych, w tym 17 po uzyskaniu stopnia doktora. Biorąc pod uwagę jedynie konferencje międzynarodowe, kandydatka była autorem prezentującym na 12 takich wydarzeniach, w tym 7 po uzyskaniu stopnia doktora. Jako współautorka, figuruje w referatach i plakatach na 20 międzynarodowych konferencjach i seminariach naukowych, w tym 14 razy po uzyskaniu stopnia doktora.

Habilitantka ma w swoim dorobku trzy wspólne patenty: (i) Nr 232131, "Sposób wytwarzania układu kopolimer-paklitaksel, przeznaczonego do pokrywania polimerowych stentów

naczyniowych i zastosowanie układu kopolimer-paklitaksel do wytwarzania powłoki o kontrolowanej kinetyce uwalniania paklitakselu na polimerowych stentach naczyniowych", data uzyskania 21.12.2018 r. Autorzy: K. Jelonek, J. Jaworska, M. Pastusiak, P. Dobrzyński, J. Kasperczyk, M. Sobota, K. Milewski, P. Buszman, P. Buszman, (ii) Nr 236142, „Sposób wytwarzania z układu kopolimer-inhibitor szlaku mTOR powłoki o kontrolowanej kinetyce uwalniania inhibitora szlaku mTOR na polimerowych stentach naczyniowych”, data uzyskania: 25.06.2020 r., Autorzy: K. Jelonek, J. Jaworska, M. Pastusiak, P. Dobrzyński, J. Kasperczyk, M. Sobota, K. Milewski, P. Buszman, P. Buszman, (iii) Nr 230303, „Sposób wytwarzania bioresorbowalnych i biokompatybilnych elastomerów termoplastycznych, wykazujących pamięć kształtu, do zastosowań biomedycznych”, data uzyskania 15-06-2018. Autorzy: P. Dobrzyński, J. Kasperczyk, A. Smola, M. Pastusiak, M. Sobota, J. Jaworska. Jest również w gronie autorów zgłoszenia patentowego nr P-424990, "Sposób wytwarzania biodegradowalnego stentu naczyniowego", data zgłoszenia 22.03.2018. Autorzy: P. Dobrzyński, M. Sobota, J. Kasperczyk, M. Pastusiak, A. Smola-Dmochowska, J. Włodarczyk, K. Jelonek, N. Śmigiel-Gac, J. Jaworska, B. Kaczmarczyk, M. Stojko, P. Karpeta, K. Milewski, A. Krauze, P. P. Buszman, P. E. Buszman, P. Hirnle, G. Kokot, W. Kuś. Zważywszy na istotny dorobek publikacyjny, patenty świadczą o rozwoju również działalności wdrożeniowej.

Habilitantka brała udział jako wykonawca w sześciu projektach badawczych po uzyskaniu stopnia doktora, zaś w jednym przed jego uzyskaniem. Były to projekty w jednym przypadku międzynarodowy (przed doktoratem), zaś w sześciu przypadkach krajowe. Źródłem finansowania projektów po uzyskaniu stopnia doktora były Narodowe Centrum Nauki (trzy projekty), Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Program Operacyjny Inteligentny Rozwój (dwa projekty), była także kierownikiem w programie Miniatura-4 w latach 2020-2021. Ten ostatni projekt dotyczył opracowania wielofunkcyjnych bioresorbowalnych systemów implantacyjnych dla uroonkologii i skupiał się na terapii nowotworu prostaty (Nr projektu 2020/04/X/NZ7/00016 „Nowe, implantowane, wielofunkcyjne systemy uwalniania cytostatyków otrzymane za pomocą elektroprzędzenia i druku 3D do zastosowań w uroonkologii”).

Habilitantka odbyła jeden 6-tygodniowy krajowy staż naukowy w Katedrze Biomateriałów i Inżynierii Wyrobów Medycznych na Wydziale Inżynierii Biomedycznej Politechniki Śląskiej w 2023 r.

Aktywność naukowa habilitantki była realizowana we współpracy z wieloma uczelniami przynosząc wiele istotnych efektów. Współpraca międzyośrodkowa rozpoczęła się w trakcie wykonywania doktoratu, wykonywanego w ramach Środowiskowych Studiów Doktoranckich na Wydziale Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego. Owocem współpracy z Katedrą Biomateriałów i Kompozytów na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, Akademia Górniczo-Hutnicza, była analiza procesu degradacji biodegradowalnych rusztowań stanowiących wypełnienia kostne i dwie wspólne publikacje w Polymer Degradation and Stability. Współpracowała w tym samym okresie z Instytutem Chemii na Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Śląskiego wykonując widma NMR, co znalazło wyraz w następnej publikacji w Journal of Molecular Catalysis A: Chemical. Wreszcie biorąc udział w

Joint French-Polish CNRS-PAN scientific project, współpracowała z Institute of Synthetic Biopolymers, the Pharmaceutical Faculty of the University of Montpellier, charakteryzując metodą NMR mikrostrukturę łańcuchów polimerowych związków otrzymanych w projekcie i zmiany ich mikrostruktury podczas degradacji, co zawarła w trzech publikacjach, w czasopismach *Polymer Degradation and Stability*, *Journal of Applied Polymer Science* i w Editorial series of the Vienna Scientific Centre of PASci.

Po zatrudnieniu na stanowisku adiunkta brała udział w wielośrodkowych badaniach naukowych. Współpraca z Katedrą Biomateriałów i Inżynierii Wyrobów Medycznych na Wydziale Inżynierii Biomedycznej Politechniki Śląskiej dotyczyła opracowania biodegradowalnych powłok polimerowych na implantach metalowych zawierających ciprofloksacynę, co znalazło wyraz w kilku publikacjach, w czasopismach *Journal of Biomedical Materials Research Part B*, *International Journal of Molecular Sciences*, *Materials*. Współpraca z Katedrą Biofarmacji na Wydziale Nauk Farmaceutycznych Śląskiego Uniwersytetu Medycznego dotyczyła aktywności biologicznej biodegradowalnych powłok polimerowych na implantach metalowych, a jej wyniki opublikowano w *Journal of Biomedical Materials Research, Part A*, oraz *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. Współpraca z Katedrą Mikrobiologii i Wirusologii na Wydziale Nauk Farmaceutycznych Śląskiego Uniwersytetu Medycznego obejmowała wpływ zastosowanego leku na aktywność biologiczną opracowanych biodegradowalnych powłok polimerowych uwalniających leki, zaś jej wynik to wspólna publikacja w *European Polymer Journal*. Współpraca z Katedrą Chemii Nieorganicznej, Analitycznej i Elektrochemii na Wydziale Chemii Politechniki Śląskiej dotyczyła opracowania biodegradowalnych powłok polimerowych na implantach metalowych do zastosowań w stomatologii zawierających gentamycynę, co znalazło wyraz w publikacji w *Surface & Coatings Technology*. Współpraca z Katedrą Chemii Nieorganicznej na Wydziale Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego koncentrowała się na opracowaniu biodegradowalnych powłok polimerowych zawierające leki przeciwzapalne na wielowarstwowych implantach, zaś jej efektem była publikacja w *ACS Applied Materials & Interfaces*. Brała udział w badaniach wspólnych z Katedrą Fizjologii na Wydziale Nauk Medycznych Śląskiego Uniwersytetu Medycznego nad opracowaniem biodegradowalnych systemów uwalniania estradiolu i zbadania aktywności terapeutycznej w badaniach *in vivo*, co przyniosło wspólną publikację w *Pharmaceutical Research*. Współpraca z Narodowym Instytutem Onkologii w Gliwicach nad bioresorbowalnymi włókninami zawierającymi lek cytostatyczny paklitaksel do terapii przeciwnowotworowe to publikacja w *International Journal of Pharmaceutics*. Współpraca z Katedrą Urologii na Wydziale Nauk Medycznych Śląskiego Uniwersytetu Medycznego to implanty o konstrukcji ażurowej wykonane metodą druku 3D z funkcją stopniowego uwalniania leku cytostatycznego i powstała na tej bazie publikacja w *Journal of Applied Polymer Science*.

Habilitantka brała istotny udział w pracach zespołów badawczych utworzonych przy udziale podmiotów z sektora gospodarczego w ramach projektów rozwojowych. Była to współpraca z Finnotech spółka z o.o w ramach projektu Projekt POIR, Program Operacyjny Inteligentny Rozwój, nr 01.01.01-00-2116/20-00 (Szybka Ścieżka). Przykład innej współpracy to badania z

Polsko-Amerykańskimi Klinikami Serca American Heart of Poland, Innovations for Heart and Vessels spółka. z o.o w ramach projektu Projekt POIR nr PBS3/A9/38/2015 – BSM STENT (Program Badań Stosowanych), 2015-2018 oraz Projektu POIR.04.01.02-00-0105/17-00, (Regionalne Agendy Naukowo-Badawcze), 2017-2023. Współpracowała z Polską Fundacją Apiterapii, w ramach czego powstała metoda analizy jakościowej polskich miodów odmianowych przy wykorzystaniu techniki NMR. Prowadziła wspólne badania ze Śląskim Centrum Chorób Serca, w ramach konsorcjum krajowego realizującego projekt NCN „Profilowanie metaboliczne zdrowych osób z klasycznymi i genetycznymi czynnikami ryzyka choroby wieńcowej”, opracowując przy wykorzystaniu metody NMR metodę analizy profilu lipidowego próbek surowicy pobranej od pacjentów.

Ponadto za uznanie jej aktywności badawczej przyjmują recenzje 13 publikacji, w ogromnej większości dla czasopism z listy JCR, w tym Acta Biomaterialia, Surfaces, Materials Letters.

Biorąc pod uwagę wszystkie pokazane to przejawy aktywności naukowej stwierdzam, że habilitantka wykazała się istotną aktywnością naukową w dyscyplinie inżynieria biomedyczna, poprzez swoje badania realizowane w więcej niż jednej krajowej uczelni i instytucji badawczej. Tym samym uznaję, że habilitantka spełniła kryterium dla uzyskania stopnia doktora habilitowanego opisane w odnośnej Ustawie, art. 219, punkt 3.

Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę kandydatki do stopnia doktora habilitowanego.

Przed uzyskaniem stopnia doktora prowadziła ona zajęcia dla studentów chemii UJ (przedmiot chemia organiczna dla kierunku chemia i chemia środowiska), sprawowała opiekę naukową nad studentami studiów magisterskich Wydziału Nauk Farmaceutycznych z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach dla 4 prac magisterskich. Prowadziła także pokazy prezentujące technikę NMR dla studentów Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach (kierunki: farmacja, biotechnologia, kosmetologia), uczniów szkół średnich i gości wizytujących w CMPW PAN, jak również praktykantów.

Po uzyskaniu stopnia doktora opracowała i wygłaszała wykłady nt. Spektroskopii Magnetycznego Rezonansu Jądrowego dla doktorantów w CMPW PAN w latach 2011, 2013, 2015. Sprawowała dalej opiekę naukową nad 4 studentami studiów magisterskich Wydziału Nauk Farmaceutycznych z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach.

Rozważając działania popularyzujące naukę odnotować warto udział w Dniach Nauki w Zabrze w 2005 r., w programie telewizyjnym Laboratorium w 2008 r., udział w licznych seminariach zakładowych, katedralnych i w Narodowym Centrum Onkologii w Gliwicach, wreszcie wywiad dla kanału youtube, gdzie przedstawiła ona możliwości wykorzystania Spektroskopii Magnetycznego Rezonansu Jądrowego w ocenie jakości miodów, 2021 r.

Od 2022 r. jest członkiem Rady Naukowej CMPW PAN.

Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę przedstawione przez habilitantkę dokumenty, w tym wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego, zaświadczenie o uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych, autoreferat, jak też wykaz istotnego dorobku naukowego, oświadczenia współautorów i inne, po ich dogłębnej weryfikacji i merytorycznej ocenie przedstawionej w niniejszej recenzji wyrażam pogląd, że ***dr inż. Joanna Jaworska spełnia wszystkie ustawowe wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.*** W szczególności kandydatka jest doktorem nauk technicznych, zaś stopień ten uzyskała w krajowej uczelni; przedstawiła bazujące na cyklu publikacji osiągnięcie naukowe „***Opracowanie nowych systemów miejscowego uwalniania substancji leczniczych w postaci bioresorbowalnych implantów dopasowanych indywidualnie do założonej funkcji***”, które bez wątpliwości uznaję za znaczny wkład w rozwój inżynierii biomedycznej; wreszcie aktywność naukowa habilitantki w obszarze inżynierii biomedycznej, jest istotna, o czym świadczą jej publikacje, referaty konferencyjne, waga czasopism z jej artykułami, patenty, udział w projektach badawczych, jak też wskaźniki naukometryczne. Habilitantka ma w swoim dorobku zarówno staż naukowy, jak i współpracę z wieloma instytucjami naukowymi poza macierzystym centrum. Konkludując uznaję, że habilitantka całkowicie spełnia kryteria określone odpowiednimi przepisami dla kandydatów do stopnia doktora habilitowanego, ***popieram więc wniosek dr inż. Joanny Jaworskiej o nadanie jej stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie naukowej inżynieria biomedyczna.***



Gdańsk, 29.11.2023 r.