

Warszawa, 20.09.2022

dr hab. Anna Korzyńska, prof. IBIB PAN
Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej im. Macieja Nałęczka PAN,
Zakład I Mikrobiosystemów Hybrydowych i Analitycznych
Pracownia Przetwarzania i Analizy Obrazów Mikroskopowych

Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym dr Joanny Czajkowskiej

1. Uwagi wstępne

Formalną podstawą prawną napisania recenzji jest powołanie mnie na członka Komisji Habilitacyjnej w charakterze recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr. Joanny Czajkowskiej. Powołanie wynika z decyzji Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Biomedyczna z dnia 17 lipca 2022 r. w sprawie powołania Komisji Habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr Joannie Czajkowskiej w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria biomedyczna na podstawie art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce” (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.). Dokumentację związaną z procedurą habilitacyjną otrzymałam w formie papierowej i na nośniku elektronicznym.

Dokumentacja zawiera:

- ✓ Wniosek dr Joanny Czajkowskiej z dnia 21 kwietnia 2022 r. o przeprowadzenie postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria biomedyczna,
- ✓ Dane wnioskodawcy,
- ✓ Autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych w języku polskim i angielskim,
- ✓ Wykaz osiągnięć naukowych w języku polskim i angielskim,
- ✓ Kopię dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia naukowego doktora,
- ✓ Kopie 12 artykułów naukowych składających się na cykl powiązanych publikacji dokumentujących osiągnięcie naukowe,
- ✓ Pismo Rady Dyscypliny Inżynieria Biomedyczna z dnia 15 lipca 2022 r. w sprawie powołania niżej podpisanej na recenzenta,
- ✓ Regulamin w zakresie nadawania stopnia doktora habilitowanego uchwalony przez Senat Politechniki Śląskiej z dnia 25 kwietnia 2022r.
- ✓ Oświadczenia współautorów prac dokumentujących osiągnięcie naukowe.

2. Sylwetka zawodowa Habilitantki

Habilitantka jest absolwentką Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej, gdzie w 2007 roku uzyskała tytuł magistra inżyniera w specjalności elektronika biomedyczna. W 2011 roku po czterech latach studiów doktoranckich uzyskała stopień doktora nauk technicznych na tym samym wydziale. Została wówczas zatrudniona na Wydziale Inżynierii Biomedycznej, w Katedrze Informatyki Medycznej i Sztucznej Inteligencji, w której do dzisiaj pracuje na stanowisku adiunkta. Od lipca 2012 do sierpnia 2014 roku odbyła długookresowy staż naukowy typu post-doc w Universität Siegen w Institute for Vision and Graphics w Niemczech.

3. Ocena dorobku naukowego, projektowego, konstrukcyjnego i technologicznego

Zainteresowania naukowe dr Joanny Czajkowskiej dotyczą rozwoju metod i systemów wspomagania diagnostyki i terapii związanych z analizą i oceną informacji obrazowej.

3.1. Ocena cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych

Jako osiągnięcie naukowe w rozumieniu Ustawy z 2018 r. „Prawo o Szkolnictwie Wyższym” (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.) – art. 219 ust. 1 pkt. 2 lit. b) Habilitantka przedstawiła cykl powiązanych tematycznie publikacji pod wspólnym tytułem:

„Zaawansowane metody analizy obrazów w systemach komputerowych wspomagania diagnostyki medycznej”

Cykl ten, jak pisze Habilitantka, obejmuje 12 artykułów z czasopism posiadających współczynniki wpływu IF od 1,218 do 8,545 i cztery publikacje (trzy doniesienia konferencyjne i jeden podrozdział w monografii) indeksowane na stronie WoS, ale bez współczynnika wpływu:

Publikacje z IF

1. Joanna Czajkowska, Jan Juszczyk, Laura Piejko, Małgorzata Glenc-Ambrozy, **High-Frequency Ultrasound Dataset for Deep Learning-Based Image Quality Assessment**. Sensors, MDPI, 2022, 22(4), 1478, DOI:10.3390/s22041478, 100 pkt. MNiSW, IF = 3,275
2. Joanna Czajkowska, Paweł Badura, Szymon Korzekwa, Anna Płatkowska-Szczerek, **Automated segmentation of epidermis in high-frequency ultrasound of pathological skin using a cascade of DeepLab v3+ networks and fuzzy connectedness**. Comput. Med. Imaging Graph., vol. 95, s.1-11, DOI:10.1016/j.compmedimag.2021.102023, 2022, 100 pkt. MNiSW, IF = 4,79
3. Joanna Czajkowska, Paweł Badura, Szymon Korzekwa, Anna Płatkowska-Szczerek, Monika Słowinska, **Deep Learning-Based High-Frequency Ultrasound Skin Image Classification with Multicriteria Model Evaluation**. Sensors, MDPI, vol. 21, nr 17, s.1-17, 2021, DOI:10.3390/s21175846, 100 pkt. MNiSW, IF = 3,275, TOP10.
4. Joanna Czajkowska, Paweł Badura, Szymon Korzekwa, Anna Płatkowska-Szczerek, **Deep Learning Approach to Skin Layers Segmentation in Inflammatory Dermatoses**. Ultrasonics, vol. 114:106412, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.ultras.2021.106412>, 140 pkt. MNiSW, IF = 2,89
5. Michał Krecichwost, Joanna Czajkowska, Agata Wijata, Jan Juszczyk, Bartłomiej Pycinski, Marta Biesok, Marcin Rudzki, Jakub Majewski, Jacek Kostecki, Ewa Pietka, **Chronic**

- wounds multimodal image database.** *Comput. Med. Imaging Graph.*, vol. 88:1–12, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.compmedimag.2020.101844>, 100 pkt. MNiSW, IF = 4,79, TOP10.
6. Jan Juszczyk, Agata Wijata, Joanna Czajkowska, Michał Krecichwost, Marcin Rudzki, Marta Biesok, Bartłomiej Pycinski, Jakub Majewski, Jacek Kostecki, Ewa Pietka, **Wound 3D geometrical feature estimation using Poisson reconstruction.** *IEEE Access*, vol. 9:7894–7907, 2021, <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3035125>, 100 pkt. MNiSW, IF = 3,367
 7. Jan Juszczyk, Paweł Badura, Joanna Czajkowska, Agata Wijata, Jacek Andrzejewski, Paweł Bozek, Michał Smolinski, Marta Biesok, Agata Sage, Marcin Rudzki, Wojciech Wieclawek, **Automated size-specific dose estimates using deep learning image processing.** *Medical Image Analysis*, vol. 68:1–15 (art. no. 101898), 2021, <https://doi.org/10.1016/j.media.2020.101898>, 200 pkt. MNiSW, IF = 8,545
 8. Joanna Czajkowska, Szymon Korzekwa, Ewa Pietka, Computer aided diagnosis of atopic dermatitis. *Comput. Med. Imaging Graph.*, vol. 79:1–23, 2020, <https://doi.org/10.1016/j.compmedimag.2019.101676>, 100 pkt. MNiSW, IF = 4,79
 9. Dominik Spinczyk, Aleksandra Badura, Piotr Sperka, Marcin Stroncsek, Bartłomiej Pycinski, Jan Juszczyk, Joanna Czajkowska, Marta Biesok, Marcin Rudzki, Wojciech Wieclawek, Piotr Zarychta, Paweł Badura, Andre Woloshuk, Jarosław Zytkowski, Grzegorz Rosiak, Dariusz Konecki, Krzysztof Milczarek, Olgierd Rowinski, Ewa Pietka, **Supporting diagnostics and therapy planning for percutaneous ablation of liver and abdominal tumors and pre-clinical evaluation.** *Comput. Med. Imaging Graph.*, vol. 78:1–11, 2019, <https://doi.org/10.1016/j.compmedimag.2019.101664>, 100 pkt. MNiSW, IF = 3,75
 10. Joanna Czajkowska, Bartłomiej Pycinski, Jan Juszczyk, Ewa Pietka, Biopsy needle tracking technique in US images. *Comput. Med. Imaging Graph.*, vol. 65:93–101, 2018, <https://doi.org/10.1016/j.compmedimag.2017.07.001>, 25 pkt. MNiSW, IF = 3,298
 11. Joanna Czajkowska, Christian Feinen, Marcin Grzegorzek, Mathias Raspe, Ralph Wickenhöfer. Skeleton Graph Matching vs. Maximum Weight Cliques aorta registration techniques. *Comput. Med. Imaging Graph.*, vol. 46:142–152, 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/j.compmedimag.2015.05.001>, 25 pkt. MNiSW, IF = 1,385
 12. Joanna Czajkowska, Ewa Pietka, A new parametric model-based technique in bone tumour analysis. *Comput. Med. Imaging Graph.*, vol. 38:315–325, 2014, <https://doi.org/10.1016/j.compmedimag.2014.04.002>, 25 pkt. MNiSW, IF = 1,218

Oraz publikacje punktowane bez IF, ale indeksowane w bazie WoS

1. Joanna Czajkowska, Marta Biesok, Jan Juszczyk, Agata Wijata, Bartłomiej Pycinski, Michał Krecichwost Ewa Pietka, **An automatic method of chronic wounds segmentation in multimodal images.** *Information Technology in Biomedicine. ITIB 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing.*, vol. 1011:249–257, Springer Cham. 2019, https://doi.org/10.1007/978-3-030-23762-2_22, 20 pkt. MNiSW, materiały konferencyjne indeksowane w WoS
2. Joanna Czajkowska, Paweł Badura, **Automated epidermis segmentation in ultrasound skin images.** *Innovations in Biomedical Engineering. IBE 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 925: 3–11, Springer Cham. 2019, https://doi.org/10.1007/978-3-030-15472-1_1, 20 pkt. MNiSW, materiały konferencyjne indeksowane w WoS
3. Joanna Czajkowska, **Model-based fuzzy system for multimodal image segmentation.** *Computational Intelligence. Studies in Computational Intelligence*, vol. 613:191–206. Springer, Cham., 2016, https://doi.org/10.1007/978-3-319-23392-5_11, 5 pkt. MNiSW, rozdział w monografii naukowej indeksowanej w WoS
4. Joanna Czajkowska, Bartłomiej Pycinski, Ewa Pietka **HoG feature based detection of tissue deformations in ultrasound data.** *37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, pp. 6326–6329, 2015, <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7319839>, 15 pkt. MNiSW, materiały konferencyjne indeksowane w WoS

Podane wartości wskaźnika *impact factor* IF zostały zaczerpnięte z Autoreferatu bez uwzględnienia Uzupelnienia/erraty z 06.07.2022, dołączonego do dostarczonych materiałów.

Publikacje zamieszczone w cyklu nie zostały przez Habilitantkę potraktowane jednakowo, ponieważ tylko 12 pierwszych zamieściła w całości w sekcji zatytułowanej „Kopie Publikacji (zgodnie z art. 219 ust. 1.)”, a pozostałe cztery, które - ze względu na politykę edytorską firm Springer i wydawców materiałów IEEE - są znacznie trudniej dostępne, nie zostały udostępnione.

Ocena bibliometryczna cyklu artykułów

Cykl ten obejmuje szesnaście publikacji z lat 2014–2022 opublikowanych w czasopismach z listy Journal Citation Reports (tzw. listy filadelfijskiej) oraz nieposiadające IF, ale indeksowane w bazie WoS. Współczynnik wpływu IF dla ośmiu zawiera się w przedziale od 3 do 8, dla trzech publikacji - w przedziale od 1 do 2,9, a dla jednej, najwyżej punktowanej - nawet 8,545. Sumaryczny IF przedstawionych prac w cyklu wynosi 58,345.

Wszystkie publikacje mają po kilku autorów – w ośmiu Habilitantka jest pierwszą autorką.

Publikacja oznaczona w cyklu [JC12], ostatnia w części z IF, pod tytułem „A new Parametric model-based technique in bone tumor analysis” jest związana tematycznie i prawdopodobnie materiałem obrazowym z doktoratem Habilitantki, którego tytuł brzmi: „Parametryzacja i trójwymiarowa segmentacja guzów kości w seriach rezonansu magnetycznego”. W publikacji, wydanej 3 lata po obronie doktoratu, zaproponowano podejście zmodyfikowane w stosunku do rozwiązań prezentowanych w doktoracie, ale ze zbieżnym celem: segmentacji/detekcji guzów kości. Jest ono na tyle bliskie, że uważam, że dołączenie tej publikacji do cyklu nie jest właściwe. Zwłaszcza, że pozostałych 11 publikacji w cyklu - to wystarczający dorobek, żeby pokazać duży zakres zainteresowania i repertuar możliwości Habilitantki.

Podsumowując można powiedzieć, że zarówno bez jak i z publikacją [JC12] dorobek opisany w jednotematycznym cyklu publikacji **jest znaczący** pod względem bibliometrycznym.

Ocena merytoryczna osiągnięć naukowych opisanych w cyklu artykułów

Przedstawiony przez Habilitantkę cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych i w materiałach konferencyjnych indeksowanych na WoS dotyczy rezultatów otrzymanych w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria biomedyczna w zakresie badań nad nowymi metodami segmentacji oraz klasyfikacji obrazów dla systemów komputerowego wspomaganie diagnostyki. Jest ważny nurt badań pozwalający doskonalić narzędzia wspomaganie diagnostyki i terapii używane w praktyce klinicznej. Opisane w cyklu metody - to zarówno metody znane z innych zastosowań, jak i nowe, zaproponowane przez Habilitantkę. Proponowane przez Habilitantkę metody poszerzają możliwości komputerowego wspomaganie diagnostyki dermatologicznej, monitorowania terapii ran przewlekłych i wspomaganie niektórych zabiegów małoinwazyjnych.

W cyklu Habilitantka zgromadziła publikacje dotyczące metody wspomaganie diagnostyki dermatologicznej (1, 2, 3, 4, 8 i 14) na podstawie informacji ekstrahowanej z obrazów skóry, otrzymanych metodami ultrasonograficznymi wysokich częstotliwości HFUS. W

szczegółności Habilitantka skupiła się na różnicowaniu łuszczycy i atopowego zapalenia skóry w początkowym stadium choroby, kiedy to ich rozróżnienie nie jest łatwe. W celu rozróżnienia obu chorób Habilitantka zaproponowała metody segmentacji warstw skóry (metodę rozmytej spójności, metodę opartą na modelu odkształcalnym i metody oparte na głębokich sieciach neuronowych) oraz metody klasyfikacji obrazów skóry na obrazach HFUS (z wykorzystaniem sieci neuronowych).

Habilitantka w publikacji 2 przedstawia innowacyjne podejście do problemu segmentacji, stanowiące połączenie metody rozmytej spójności i głębokich sieci neuronowych. Rezultaty segmentacji wykonywanej metodami głębokich sieci neuronowych służą do wyznaczenia punktów startowych i parametrów metody rozmytej spójności. Natomiast w publikacji 8 przedstawia nowatorską metodę segmentacji naskórka i warstwy SLEB skóry u pacjentów z atopowym zapaleniem skóry, łączącą model aktywnego konturu z metodą grupowania k-średnich wartości pikseli obrazu. W publikacji 4 można znaleźć podejścia do segmentacji oparte na zaproponowanej przez Habilitantkę sieci neuronowej, nazwanej SegUNet, działającej na zmodyfikowanym obrazie stanowiącym kombinację obrazu oryginalnego w skali szarości i kanału b z przestrzeni $L^*a^*b^*$ oraz wyników grupowania z użyciem metody rozmytego grupowania k-średnich z wagami. To nowatorskie podejście stanowi, według recenzentki, bardzo dobre rozwiązanie.

Natomiast osiągnięcia Habilitantki związane z metodami klasyfikacji są prezentowane w publikacjach 1 i 3. W publikacji 1 Habilitantka przedstawia metodę wyboru obrazów istotnych diagnostycznie tak, aby wykluczyć z analizy obrazu o nieprawidłowej geometrii z silnymi zakłóceniami i artefaktami. W tym celu, korzystając z sieci neuronowej VGG16, wyuczonej wstępnie na bazie obrazów ImageNet i douczonej na podstawie obrazów HFUS skóry, zaproponowała system do klasyfikacji obrazów na użyteczne diagnostycznie i pozostałe. Natomiast w publikacji 3 Habilitantka przedstawiła klasyfikację obrazów HFUS skóry na następujące kategorie: skóra z łuszczycą, skóra z atopowym zapaleniem, nowotwór skóry i skóra zdrowa, dokonywanych na podstawie analizy obszaru od szczytu naskórka do 1 mm w głąb skóry. Na podstawie analizy obszaru mapującego aktywację dla poszczególnych klas (czyli procedur wprowadzających tzn. explainable Artificial Intelligence - XAI) Habilitantka zaproponowała parametr opisujący zaufanie do wyniku klasyfikacji. To bardzo ciekawe rozwiązanie pozwoliło jej ocenić działanie sieci DenseNet-201 jako najlepsze w sensie zaufania do wyniku klasyfikacji spośród wszystkich testowanych.

Kolejne zagadnienie, które stało się przedmiotem zainteresowania Habilitantki, to monitorowanie terapii ran przewlekłych na podstawie wielomodalnych obrazów ran powstałych jako fotografia barwna, stereowizja, termowizja, obrazów z kamery z czujnikiem czasu przelotu oraz HFUS. Autorka wraz z współpracownikami zaproponowała do badań stanowisko pomiarowe do akwizycji obrazów, protokół akwizycji oraz metody analizy danych i obrazów (publikacje 5, 6 i 13). 47 pacjentów w kilkukrotnym badaniu zostało ocenianych metodą szacowania objętości rany i wielkości wirtualnej skóry, potrzebnej do pokrycia rany. Zaproponowana metoda wzbudziła zainteresowanie lekarzy i pielęgniarek zaangażowanych w trudny problem leczenia ran przewlekłych na III Forum Leczenia Ran.

Ponadto w publikacjach 9, 10, 11, 12, 15 i 16 Habilitantka przedstawiła swoje prace na temat wspomagania zabiegów małoinwazyjnych i ich monitorowanie metodami analizy obrazów na podstawie obrazów USG. W szczególności prace Habilitantki umożliwiły detekcję

i lokalizację igły biopsyjnej, zarówno w momentach, gdy obrazy USG dobrze ją śledzą, jak i w przypadkach, gdy ta znika z pola widzenia, a w obrazie obserwujemy jedynie jej wpływ na tkanki. Obraz USG w niektórych rozwiązaniach zaproponowanych przez Habilitantkę może być wspierany informacjami ekstrahowanymi z obrazów elastograficznych. Habilitantka wykorzystuje detektory HoG bazując na obserwacji ich zmian w czasie, jako że niosą informację w deformacji tkanek podczas ruchu igły. W zadaniach, w których poszukiwaną informacją jest zmiana położenia końca igły, Habilitantka zaproponowała filtr Gabora połączony z algorytmem Kanade-Lukas-Tomsi do rozwiązania problemu śledzenia.

Ponadto Habilitantka wyodrębniła w swoim cyklu publikacji te, w których zajmuje się analizą danych medycznych wolumetrycznych, do których należą publikacje 9,11, 12, i 15. Dotyczą one segmentacji aorty, kręgosłupa i nerek w serii zdjęć tomografii komputerowej z kontrastem, rejestracji obrazów tego samego pacjenta przed i po zabiegu chirurgicznym również na podstawie zdjęć tomografii komputerowej. W obu zagadnieniach Habilitantka wykorzystwała metody rozmytego grupowania k-średnich i geodezyjny aktywny kontur.

Ciekawym dorobkiem Habilitantki jest metoda monitorowania dawek w badaniach tomografii komputerowej, która doczekała się wdrożenia do praktyki klinicznej dzięki firmie Radpoint. Dzięki niej precyzyjnie szacuje się dawkę dla pacjenta zgodnie z normami AAPM z wykorzystaniem sieci neuronowej do segmentacji obszaru ciała na przekrojach tomografii komputerowej.

Habilitantka wraz z współpracownikami opublikowała i przygotowała 3 repozytoria etykietowanych przez specjalistów danych obrazowych wraz z odpowiednimi sieciami neuronowymi do segmentacji i klasyfikacji, czy obrazy multimodalne wraz z wynikami ich rejestracji (publikacje 1, 4, 5).

Podsumowując **można uznać, że osiągnięcia naukowe opisane w cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych stanowią znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria biomedyczna** w myśl Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym” (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.) – art. 219 ust. 1 pkt. 2 lit. b).

Do przedstawionego cyklu powiązanych prac (a także do autoreferatu i zastawienia publikacji) można mieć jednak następującą uwagę. Habilitantka w swoim autoreferacie, przedstawiając swój wkład w każdą kolejną publikację używa zwrotu: „Dokonana edycji całości tekstu.” niezależnie od tego, czy wcześniej w tekście pojawia się zwrot: „Przygotowała fragmenty artykułu odnoszące się do...”, czy też nie. Jest to kalka z angielskiego, gdzie czasownik „edit” ma szerszy zakres znaczeniowy, niż bezpośrednie tłumaczenie tego słowa na język polski. Zgodnie z definicją słowa „edycja” w słowniku PWN - jest to proces „pisania i poprawiania tekstu w komputerowym oprogramowaniu”. W związku z tym uważam, że czynność, którą wykonywała Habilitantka w stosunku do tekstów współautorów, po polsku najlepiej nazwać redagowaniem tekstu, czyli jego reorganizacją, ujednocnieniem i dopasowaniem do założeń i formy całości. Taka praca - to nie prosta czynność edycji z wykorzystaniem oprogramowanie zwanego edytorem tekstu, a redagowanie, weryfikacja i korygowanie pełnego tekstu artykułu.

Uwaga ta nie jest oczywiście związana z istotnym wkładem Habilitantki w rozwój dyscypliny inżynieria biomedyczna, a ma raczej dyskusyjny charakter formalny.

3.2. Ocena pozostałego dorobku naukowego, projektowego, konstrukcyjnego lub technologicznego

Poza artykułami wchodzącymi w skład cyklu publikacji przedstawionego w punkcie 3.1, Habilitantka jest autorką lub współautorką 25 innych publikacji, w tym dwóch z współczynnikiem wpływu IF. Pozostałe publikacje, to rozdziały w monografiach i materiałach konferencyjnych lub abstrakty wystąpień na konferencjach po uzyskaniu tytułu doktora. Publikacje te powstały w latach 2012-2022. Habilitantka wymienia również 11 publikacji, które opublikowała przed uzyskaniem stopnia doktora z lat 2008-2011.

Ponadto Habilitantka uczestniczyła lub prowadziła 10 projektów zewnętrznych (w tym jeden przed uzyskaniem stopnia doktora) i 12 projektów wewnętrznych Politechniki Śląskiej, w tym połowę przed uzyskaniem stopnia doktora. Licząc wszystkie projekty: 4-krotnie pełniła rolę kierownika projektu, dwukrotnie kierownika zadania, 14 razy wykonawcy, 1 raz głównego wykonawcy i 1 raz post-doca zdobywając umiejętności prowadzenia projektów.

Do dorobku Habilitantki można zaliczyć pełnienie roli promotora 16 projektów inżynierskich na kierunku Inżynieria Biomedyczna oraz recenzowanie 11 projektów kierowanych przez innych naukowców oraz przygotowanie i przeprowadzenie wykładów dla studentów Politechniki Śląskiej i Uniwersytetu w Siegen (gdzie odbywała staż). Habilitantka pełniła również funkcję promotora pomocniczego w stosunku do dwóch doktorantów, którzy obronili swoje doktoraty z wyróżnieniem. Ponadto wykazała się zdolnościami organizacyjnymi pomagając w organizacji konferencji naukowych ITIB i procesu kształcenia studentów na swojej uczelni. Niebagatelną sprawą jest również uczestnictwo w charakterze mentorki w projekcie „Rozwiń skrzydła” oraz wkład w działalność popularyzatorską nauki i kierunku inżynieria biomedyczna na Politechnice Śląskiej.

Ogólny dorobek bibliometryczny Habilitanta w zakresie cytowań wynosi: 214 (w tym 193 bez autocytowań, wg bazy Web of Science a Index Hirscha wynosi 9 zgodnie z aktualnym przeglądem autorki recenzji z 12.09.2022.

Do osiągnięć dotyczących aktywności naukowej Habilitantki realizowanej we współpracy z uczelniami i instytucjami naukowymi poza Politechniką Śląską, można zaliczyć współpracę z:

1. Uniwersytetem w Siegen, rozpoczęta w czasie dwuletniego stażu naukowego i kontynuowana w późniejszym czasie oraz rozwinięta przez współpracę z jednostkami, w których po stażu pracowali współpracownicy z tego okresu: (1) Kindai University w Japonii i (2) Tafila Technical Univesity w Jordanii.
2. Biomedical & Information Engineering School Northeastern University, Shenyang, Chiny.
3. Universtat zu Lubeck, Niemcy
4. Wojskowym Instytutem Medycznym
5. Akademią Wychowania Fizycznego w Katowicach
6. Uniwersytetem Medycznym im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

Do aktywności naukowej Habilitantki można również zaliczyć członkostwo w organizacji konferencji naukowych ITIB w latach 2008-2022.

Pełny wykaz artykułów, wystąpień konferencyjnych wykonywanych projektów i współpracy z innymi niż macierzysta jednostkami naukowymi uprawnia mnie do stwierdzenia, że przedstawione osiągnięcia dorobku naukowego **są istotne i spełniają kryteria dotyczące aktywności naukowej** w myśl Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o Szkolnictwie Wyższym” (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.) – art. 219 ust. 1 pkt. 3.

4. Nagrody

Habilitantka otrzymywała 12 nagród rektora Politechniki Śląskiej w ramach projektu Inicjatywa Doskonałość – Uczelnia Badawcza, które pozwalały otrzymywać granty-stypendia na działalność badawczą.

5. Konkluzja

Biorąc pod uwagę pozytywną ocenę przedstawionego wyżej dorobku naukowego oraz aktywności naukowej stwierdzam, że dr Joanna Czajkowska **spełnia wszystkie wymagania** Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce” (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.) do uzyskania stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria biomedyczna. Wnoszę zatem o dopuszczenie dr Joanny Czajkowskiej do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Anna Kopyńska