

Łódź, dnia 20.01.2024

dr hab. inż. Aneta Poniszewska-Marańda, prof. uczelni
Instytut Informatyki
Wydział Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej
Politechnika Łódzka
Al. Politechniki 8
93-590 Łódź

RECENZJA

osiągnięcia i dorobku naukowego dr Katarzyny Kaczmarek-Majer w związku z postępowaniem habilitacyjnym

Recenzja została sporządzona na podstawie decyzji Rady Doskonałości Naukowej z dnia 1 października 2023 r. oraz uchwały nr BA3-0005-3/23 Rady Naukowej Instytutu Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk z dnia 9 listopada 2023 r. o powołaniu komisji habilitacyjnej, celem przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego Pani dr Katarzyny Kaczmarek-Majer i powołaniu mnie na recenzenta w tym postępowaniu, o czym zostałam powiadomiona pismem Zastępy Dyrektora ds. Naukowych Instytutu Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk, dr hab. inż. Jana W. Owińskiego.

Podstawą do opracowania recenzji jest dokumentacja i kopie prac przedłożone przez dr Katarzynę Kaczmarek-Majer, dołączone do powiadomienia, na które składają się: wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja, kopia dyplomu uzyskania stopnia doktora, autoreferat z opisem osiągnięcia naukowego, wykaz opublikowanych prac naukowych wraz z informacją na temat osiągnięć naukowych, dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki, informacja o oryginalnych elementach cyklu habilitacyjnego, wykaz i kopie publikacji naukowych wraz z oświadczeniem o wkładzie do prac z cyklu habilitacyjnego i oświadczeniami współautorów.

Podstawą wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja jest osiągnięcie naukowe: *Hybrydowe metody inteligencji obliczeniowej w analizie złożonych danych medycznych podanych w postaci szeregów czasowych*, przedstawione w cyklu 9 publikacji z lat 2016-2022.

1. Sylwetka Habilitantki

Dr Katarzyna Kaczmarek-Majer w 2009 roku ukończyła studia magisterskie na kierunku Informatyka, specjalność inżynieria oprogramowania na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Następnie w 2015 roku w Instytucie Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk po obronie rozprawy doktorskiej pt. „Soft computing methods in the bayesian

analysis of time series”, uzyskała stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie Informatyka. Dr Katarzyna Kaczmarek-Majer jest zatrudniona w Instytucie Badań Systemowych PAN od czerwca 2015 roku na stanowisku adiunkta. Dodatkowo, od stycznia 2021 r. jest zatrudniona na stanowisku naukowym typu postdoc w Zakładzie Zintegrowanego Monitoringu Środowiska w Instytucie Ochrony Środowiska Państwowego Instytutu Badawczego w Warszawie.

2. Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę do uzyskania stopnia doktora habilitowanego

Jako osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę do uzyskania stopnia doktora habilitowanego Habilitantka wskazała cykl publikacji naukowych (w rozumieniu Art. 219 ust. 1 pkt. 2b) ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce), zatytułowany „Hybrydowe metody inteligencji obliczeniowej w analizie złożonych danych medycznych podanych w postaci szeregów czasowych”. W skład tego cyklu wchodzi 9 publikacji, które prezentują wyniki badań w obszarze analizy złożonych danych medycznych z zastosowaniem metod inteligencji obliczeniowej, celem wsparcia analizy, monitorowania i wyjaśniania tych danych, które obejmują dane uporządkowane w czasie oraz wykorzystują wiedzę ekspercką. Prowadzone badania naukowe dotyczyły opracowania i zaproponowania metod do analizy złożonych danych medycznych, opartych na wybranych własnościach zbiorów rozmytych, elementach statystyki oraz metodach analizy i prognozowania szeregów czasowych.

Przedstawiony cykl publikacji stanowi 9 pozycji współautorskich, opublikowanych w latach 2016-2022. Na pozycje te składa się:

- pięć artykułów współautorskich, opublikowanych w czasopismach naukowych posiadających *Impact Factor* (z listy Journal Citation Reports), z przyznanymi 200 lub 140 punktami przez MNiSW/MEiN,
- trzy artykuły współautorskie, opublikowane w materiałach konferencyjnych, z przyznanymi 140 punktami przez MNiSW/MEiN, obowiązującymi w roku opublikowania artykułów,
- jeden artykuł współautorski, opublikowany jako artykuł konferencyjny w serii *Advances in Intelligent Systems and Computing*, Springer.

Wskazany przez Habilitantkę cykl publikacji zawiera następujące pozycje:

[A-1] O. Hryniewicz, K. Kaczmarek-Majer *Bayesian Analysis of Time Series using Granular Computing Approach*. Applied Soft Computing 47 (2016) 644-652. Lista MNiSW/MEiN poz. 1519, 200 pkt.

[A-2] K. Kaczmarek-Majer, O. Hryniewicz, *Application of linguistic summarization methods in time series forecasting*. Information Sciences 478 (2019) 580-594. Lista MNiSW/MEiN poz. 8327, 200 pkt.

[A-3] K. Kaczmarek-Majer, O. Hryniewicz, K. Opara, W. Radziszewska, A. Olwert, J. Owsiański, S. Zadrozny, *Control Charts Designed Using Model Averaging Approach for Phase Change Detection in Bipolar Disorder*, W: Destercke S., Denoeux T., Gil M., Grzegorzewski P., Hryniewicz O. (Eds) *Uncertainty Modelling in Data Science*. Advances in Intelligent Systems and Computing 832. Springer 2019. Lista MNiSW/MEiN 20 pkt.

[A-4] O. Hryniewicz, K. Kaczmarek-Majer, K. Opara, *Control Charts Based on Fuzzy Costs for Monitoring Short Autocorrelated Time Series*. International Journal of Approximate Reasoning (2019). Lista MNiSW/MEiN poz. 8631, 140 pkt.

[A-5] G. Casalino, G. Castellano, K. Kaczmarek-Majer, O. Hryniewicz, *Intelligent analysis of data streams about phone calls for bipolar disorder monitoring*, W: Proceedings of IEEE

International Conference on Fuzzy Systems (FUZZIEEE), IEEE 2021. Lista MNiSW/MEiN poz. 453, 140 pkt.

[A-6] O. Hryniewicz, K. Kaczmarek-Majer, *Possibilistic aggregation of inhomogeneous streams of data*, W: Proceedings of IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE), IEEE 2021. Lista MNiSW/MEiN poz. 453, 140 pkt.

[A-7] K. Kmita, G. Casalino, G. Castellano, O. Hryniewicz, K. Kaczmarek-Majer, *Confidence path regularization for handling label uncertainty in semisupervised learning: use case in bipolar disorder monitoring*, W: Proceedings of IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE), IEEE 2022. Lista MNiSW/MEiN poz. 453, 140 pkt.

[A-8] K. Kaczmarek-Majer, G. Casalino, G. Castellano, O. Hryniewicz, M. Dominiak, G. Vessio, N. Diaz Rodriguez *PLENARY: Explaining black-box models in natural language through fuzzy linguistic summaries*, Information Sciences 614 (2022) 374-399. Lista MNiSW/MEiN poz. 8327, 200 pkt.

[A-9] K. Kaczmarek-Majer, G. Casalino, G. Castellano, O. Hryniewicz, M. Dominiak, *Explaining smartphone-based acoustic data in bipolar disorder: Semisupervised fuzzy clustering and relative linguistic summaries*, Information Sciences 588 (2022) 174-195. Lista MNiSW/MEiN poz. 8327, 200 pkt.

Za najistotniejsze elementy indywidualnego dorobku Habilitantki zawarte w przedstawionym cyklu publikacji, można uznać:

- opracowanie zbioru metod uczenia częściowo-nadzorowanego dla niepewnych strumieni danych medycznych, zaprezentowanych w pracach [A-5, A-7, A-9],
- opracowanie metod wyjaśniania wyników oraz modeli predykcyjnych w oparciu o podsumowania lingwistyczne z dodatkową wiedzą ekspercką, zaprezentowanych w pracach [A-8, A-9],
- opracowanie metod monitorowania krótkich i skorelowanych szeregów czasowych opartych na uśrednianiu modeli predykcyjnych, zaprezentowanych w pracach [A-3, A-4] i metod agregacji posybilistycznej dla strumieni niejednorodnych danych zaprezentowanych w pracy [A-6].

Metody uczenia częściowo-nadzorowanego dla niepewnych strumieni danych medycznych, zaprezentowanych w pracach [A-5, A-7, A-9]. W [A-5] przedstawiono inteligentną analizę jakościową i ilościową opartą na algorytmie Dynamic Incremental Semi-Supervised Fuzzy CMeans (DISSFCM) do wspomagania monitorowania choroby afektywnej dwubiegunowej (ChAD). Jest to analiza dynamiki strumieni danych w oparciu o prototypy klastrów z rozmytego uczenia częściowo nadzorowanego. Proponowane podejście ilustrują rzeczywiste dane zebrane ze smartfonów i oceny psychiatryczne pacjenta z chorobą afektywną dwubiegunową. W [A-7] przedstawiono problem niepewności etykiet, zakładając, że etykiety są wyraźne, ale można je przypisać do konkretnych obserwacji z różnym poziomem pewności. Zaproponowano metodę Confidence Path Regularization (CPR), która włącza tę niepewność do uczenia częściowo nadzorowanego. CPR to metoda automatycznego przetwarzania niepewności etykiet. Metodę ilustrują eksperymenty na częściowo oznakowanych danych dotyczących charakterystyki mowy, zebranych z aplikacji na smartfony do monitorowania ChAD. W [A-9] przedstawiono podejście oparte na podsumowaniach językowych z grupowaniem rozmytym (LS-FC), mające na celu opracowanie spójnych dla człowieka i łatwych do interpretacji podsumowań dotyczących relacji między danymi akustycznymi a stanem psychicznym pacjenta dotkniętego ChAD. Aby uchwycić dynamikę strumieni danych akustycznych, zastosowano dynamiczne, przyrostowe, częściowo nadzorowane klastry rozmyte, które syntetyzują dane w klastry. Klastry te reprezentowane są przez prototypy, które służą do konstrukcji funkcji przynależności opisujących terminy językowe, a następnie podsumowania językowe. Praca ta prezentuje

podjęcie włączania informacji o prototypach klastrów do generowania podsumowań językowych. Pokazano, że podsumowania językowe dostarczają intuicyjnych i jasnych informacji o cechach głosu w stanie afektywnym pacjenta i są zgodne z obserwacją kliniczną. Proponowane podejście umożliwia podsumowanie dużych strumieni danych w sensowne opisy, które oferują informacje bardzo intuicyjne dla lekarzy i obiecujące wsparcie monitorowania pacjentów z ChAD za pomocą smartfona w celu informowania o potencjalnej zmianie stanu psychicznego.

Metody wyjaśniania wyników oraz modeli predykcyjnych w oparciu o podsumowania lingwistyczne z dodatkową wiedzą ekspercką, zaprezentowanych w pracach [A-8, A-9]. W [A-8] opisano podejście nazwane PLENARY (exPLaining bLack-box modELs in Natural lANguage thRough fuzzy linguistic summaries), które jest wyjaśnialnym klasyfikatorem opartym na modelu predykcyjnym opartym na danych. PLENARY wyjaśnia niedokładność związaną z wynikami modelu, podsumowując je w prostych stwierdzeniach językowych, oraz niedokładność związaną z procesem etykietowania danych, włączając dodatkową wiedzę dziedzinową w postaci etykiet warstwy środkowej. PLENARY jest weryfikowane na podstawie wstępnie przetworzonych sygnałów mowy zebranych ze smartfonów od pacjentów z ChAD oraz na podstawie publicznie dostępnych danych z badań zdrowia psychicznego. Pokazano, że rozmyte podsumowanie językowe jest skuteczną techniką wspierającą metaanalizy wyników modeli sztucznej inteligencji.

Metody monitorowania krótkich i skorelowanych szeregów czasowych opartych na uśrednianiu modeli predykcyjnych, zaprezentowanych w pracach [A-3, A-4]. W [A-3] przedstawiono metodę monitorowania stabilności krótkich i niestacjonarnych procesów za pomocą karty kontrolnej Shewharta. Zaproponowano sposób obliczania granic kontrolnych poprzez uśrednianie modelu ważonego zwanego WAM (weighted averaged models). Przykłady kart kontrolnych zastosowano do wczesnego wykrywania zaburzeń stabilności w monitorowaniu pacjentów z ChAD. W [A-4] przedstawiono i rozszerzono podejście dla szeregów czasowych zwane WAM. Zaproponowano uzyskanie wag podstawowego i alternatywnego modelu predykcyjnego przy użyciu nieprecyzyjnych (rozmytych) kosztów. Są one używane do zdefiniowania wykresu kontrolnego X dla autokorelowanych szeregów czasowych zwanych XWAM.

Metody agregacji posybilistycznej dla strumieni niejednorodnych danych zaprezentowanych w pracy [A-6]. W [A-6] opisany jest przypadek, gdy dane zbierane z czujników składają się z podsegmentów o różnej długości, zarządzanych przez różne rozkłady prawdopodobieństwa. Dane opisujące podsegmenty prezentowane są w formie histogramów. Zaprezentowano posybilistyczną metodę agregacji danych o podsegmentach reprezentowanych przez histogramy w dane segmentowe reprezentowane przez rozkłady posybilistyczne. Skuteczność metody zbadano w procesie monitorowania pacjentów z ChAD przy użyciu danych głosowych zebranych ze smartfonów.

We wniosku Habilitantki podano jej udział procentowy dla współautorskich prac cyklu i wynosi on między 20% a 80%, przy czym wkład Habilitantki w opracowanie publikacji jest merytoryczny i obejmuje:

- opracowanie projektu i implementacja metody *Bayesowskie Obliczenia Granularne* (ang. *Bayesian Granular Computing*) (B-GC), która umożliwia analizę szeregów czasowych z włączeniem dodatkowej wiedzy eksperckiej; metoda ta opiera się na konstrukcję ziaren informacji dla szeregów czasowych,
- opracowanie i implementacja metody *Prognozowanie z Podsumowaniami Lingwistycznymi* (ang. *Forecasting Linguistic Summaries*) (F-LS), która umożliwia włączenie dodatkowej wiedzy eksperckiej w postaci podsumowań lingwistycznych do analizy szeregów czasowych; metoda ta obejmuje konstrukcję rozkładów a priori w

- oparciu o zdania kwantyfikowane lingwistycznie oraz ułatwia interakcję człowiek-komputer w aspekcie ewolucji szeregów czasowych,
- zaprojektowanie i implementacja metody umożliwiającej konstrukcję karty kontrolnej dla residuów obejmującej uśrednianie modeli predykcyjnych (ang. *Weighted Model Averaging*) (WAM).
 - współpraca przy opracowaniu algorytmu umożliwiającego zdefiniowanie karty kontrolnej dla krótkich i skorelowanych procesów w oparciu o koszty rozmyte (XWAM),
 - zaprojektowanie i implementacja metody analizy i wstępnego przetwarzania dużych danych uporządkowanych w czasie,
 - współpraca przy projektowaniu metody częściowo nadzorowanej, która umożliwia analizę szeregów czasowych z włączeniem danych bez etykiet,
 - współpraca przy opracowaniu koncepcji agregacji posybilistycznej, zastosowanej dla niejednorodnych strumieni danych,
 - współpraca przy opracowaniu metody regularyzacji i uczenia częściowo nadzorowanego,
 - opracowanie i implementacja metody wyjaśniającej udział cech w predykcji klas; metoda oparta jest na konstrukcji podsumowań lingwistycznych, wartościach Shapley'a oraz dwuwarstwowej sieci neuronowej,
 - współpraca przy opracowaniu metody uczenia częściowo-nadzorowanego DISSFCM,
 - zaprojektowanie i implementacja metody umożliwiającej konstrukcję zmiennych w czasie liczb rozmytych oraz podsumowań lingwistycznych na podstawie skupień uzyskanych w oparciu o uczenie częściowo-nadzorowane DISSFCM,
 - analiza i opracowanie uzyskanych wyników badań i analiz zaproponowanych rozwiązań.

Podsumowując, merytoryczna ocena osiągnięcia naukowego dr Katarzyny Kaczmarek-Majer jest pozytywna. Przedłożone publikacje charakteryzują główny wątek badawczy Habilitantki, umiejscowiony w tematyce analizy złożonych danych medycznych z zastosowaniem metod inteligencji obliczeniowej, a w szczególności analizy, monitorowania i wyjaśniania tych danych, z zastosowaniem wiedzy eksperckiej oraz zbiorów rozmytych. Prace Habilitantki wnoszą istotny wkład w rozwój dziedziny Informatyki.

Warto zauważyć, że prace naukowe dr Katarzyny Kaczmarek-Majer mają zastosowanie praktyczne w dziedzinie medycyny, a w szczególności w psychiatrii, czego potwierdzeniem jest niewątpliwie fakt, że cztery z nich były realizowane we współpracy z międzynarodowym ośrodkiem naukowym z University of Bari, Włochy oraz ośrodkami krajowymi, w tym m.in. z Instytutem Psychiatrii i Neurologii w Warszawie. Fakt ten istotnie wzmacnia umiędzynarodowienie prac naukowych Habilitantki.

Prezentowany cykl publikacji zawiera 9 publikacji, z których pięć zostało opublikowanych w międzynarodowych czasopiśmie naukowych posiadających *Impact Factor* z listy Journal Citation Reports i przypisano im 200 punktów (4 publikacje) lub 140 punktów (1 publikacja) na liście MNiSW/MEiN. Trzy publikacje pochodzą z materiałów konferencyjnych konferencji FUZZ-IEEE, która miała przypisane 140 punktów na liście MNiSW/MEiN w latach ich publikacji.

Tym niemniej, wszystkie publikacje są publikacjami współautorskimi. Jest to istotny element wskazujący na udaną współpracę Habilitantki z innymi naukowcami, jednak moim zdaniem brakuje tu choć jednej publikacji autorskiej, która byłaby opublikowana w renomowanym

czasopiśmie zagranicznym samodzielnie przez Habilitantkę. Ponadto, publikacje [A-1, A-2] są tematycznie powiązane z pracą dokorską Habilitantki i może to budzić pewną obawę o zbyt duży ich związek z poprzednim okresem kariery naukowej Habilitantki.

Niemniej jednak, zaprezentowany cykl 9 publikacji pokazuje istotny wkład Habilitantki w prezentowaną dziedzinę Informatyki, a w szczególności inteligencji obliczeniowej, zarówno w kraju, jak i zagranicą.

3. Ocena pozostałej działalności Habilitantki

3.1 Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze (inne publikacje niewymienione w jednotematycznym osiągnięciu naukowym)

Dorobek naukowy Habilitantki, dotyczący obszarów badawczych, niewymienionych w jednotematycznym osiągnięciu naukowym koncentrował się na następujących zagadnieniach:

- opracowanie metody klasyfikacji szeregów czasowych w oparciu o podsumowania lingwistyczne,
- opracowanie metody predykcyjnej, umożliwiającej uśrednienie modeli dla krótkich szeregów czasowych,
- opracowaniem koncepcji metody umożliwiającej zastosowanie uśredniania modeli w problemie przewidywania wskaźników ekonomicznych,
- współpraca przy opracowaniu metody XWAM,
- opracowanie metody umożliwiającej tworzenie spersonalizowanych podsumowań lingwistycznych dla danych medycznych w postaci szeregów czasowych,
- współpraca przy opracowaniu metody częściowo nadzorowanej, wykorzystującej *Self-Organizing Maps*,
- współpraca przy opracowaniu metody sXWAM,
- współpraca przy opracowaniu metody do wyboru zmiennych akustycznych,
- współpraca przy opracowaniu metody odpowiedniej dla strumieni danych opisujących dane akustyczne,
- współpraca przy opracowaniu metody MAV,
- współpraca przy opracowaniu metody konstrukcji karty kontrolnej w oparciu o agregację posybilistyczną i uczenie wieloetykietytowe,
- współpraca przy opracowaniu metody typu *ensemble* wykorzystującej analizę rozmytą do agregacji różnych prognoz,
- współpraca przy opracowaniu metody trenowania klasyfikatora w studium przypadku choroby afektywnej dwubiegunowej,
- współpraca przy opracowaniu metody agregacji posybilistycznej dla danych w postaci niejednorodnych strumieni danych,
- współpraca przy opracowaniu metody wyznaczania granic kontrolnych na podstawie wyników sieci neuronowej,
- opracowanie metody adaptującej definicje terminów lingwistycznych na podstawie analizy danych (ang. *data-driven approach*) i algorytmu częściowo nadzorowanego DISSFC,
- opracowanie metody estymacji parametrów dla regresji krokowej uwzględniającej preferencje eksperta poprzez programowanie liniowe,
- opracowanie metody adaptującej definicje terminów lingwistycznych na podstawie analizy danych (ang. *data-driven approach*) i modeli statystycznych,

- współpraca przy opracowaniu metody analizy danych wykorzystującej rozkład Weibull'a,
- współpraca przy opracowaniu metody monitorowania niestacjonarnych szeregów czasowych,
- współpraca przy opracowaniu metody modelowania zanieczyszczeń powietrza.

Omawiane prace zostały opublikowane w latach 2015-2023 w postaci 26 współautorskich publikacji, w języku angielskim, na które składa się:

- 19 artykułów współautorskich, opublikowanych jako rozdziały w monografiach i w materiałach pokonferencyjnych (między innymi w serii wydawniczej *Advances in Intelligent Systems and Computing*, Springer, *Frontiers of Statistical Quality Control*, Springer, *Lecture Notes in Computer Science*, Springer, *Studies in Systems, Decision and Control*, Springer, *Communications in Computer and Information Science*, Springer, *Lecture Notes in Computer Science*, Springer, CEUR), z czego 1 artykuł ma przypisane 140 punktów wg listy MNiSW/MEiN, 1 artykuł ma przypisane 70 punktów, 15 artykułów ma przypisanych po 20 punktów wg listy MNiSW/MEiN
- 7 artykułów współautorskich, opublikowanych w czasopismach naukowych posiadających *Impact Factor* (z listy Journal Citation Reports), z czego 5 artykułów ma przypisane 140 punktów wg listy MNiSW/MEiN,,
- redakcja jednej monografii naukowej, wydanej w ramach konferencji naukowej IEEE World Congress on Computational Intelligence (WCCI 2022).

Dla wymienionych powyżej współautorskich prac udział procentowy Habilitantki został określony pomiędzy 10% a 80%.

Można stwierdzić, że dorobek ten dobrze uzupełnia cykl 9 prac przedstawionych jako osiągnięcie naukowe Habilitantki i w większości przypadków koncentruje się na zagadnieniach z obszaru inteligencji obliczeniowej oraz modelowania statystycznego, a w szczególności na analizie i modelowaniu złożonych danych, w tym danych medycznych, obejmujących dane uporządkowane w czasie z zastosowaniem wiedzy eksperckiej.

Podsumowanie dorobku naukowo-badawczego Habilitantki obejmuje:

- liczba cytowań w bazie WoS: 112 (wszystkie); stan na styczeń 2024,
- indeks Hirscha według bazy WoS: 6; stan na styczeń 2024,
- liczba cytowań w bazie Scopus: 229 (wszystkie),
- indeks Hirscha według bazy Scopus: 6,
- liczba cytowań w bazie Google Scholar: 293 (wszystkie),
- indeks Hirscha według bazy Google Scholar: 9.

Prezentowane powyżej wskaźniki są wysokie i w pełni wystarczające do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

3.2 Udział w projektach, udział w konferencjach zagranicznych i w zagranicznych stażach naukowych

Habilitantka wykazała 3 osiągnięcia w obszarze osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych:

- projekt „Bipolar disorder prediction with sensor-based semisupervised learning” – pakiet oprogramowania BIPOLAR wspierający lekarzy w monitorowaniu pacjentów z

zaburzeniami afektywnymi – opracowanie pakietu oprogramowania w języku R, który umożliwi analizę danych zebranych z czujników oraz nieprecyzyjnych danych zebranych z wywiadów lekarskich,

- projekt „Intelligent System for Predicting Cognitive Impairment using the Psychiatric Clock Drawing Test” – prototyp oprogramowania wspierającego lekarzy w ocenie upośledzenia funkcji poznawczych na podstawie testu zegara i metod inteligencji obliczeniowej – opracowanie oprogramowania, które wspiera lekarzy w ocenie upośledzenia funkcji poznawczych pacjentów,
- projekt „Komputerowe wspomaganie diagnostyki zmiany fazy w przebiegu CHAD” upośledzenia funkcji poznawczych pacjentów” – inteligentny system wspierania decyzji w procesie klinicznym – opracowanie oprogramowania w języku R, które obejmuje wybrane metody uczenia maszynowego oraz algorytmny pomocnicze wspierające wykrywanie wczesnych symptomów zmiany fazy w przebiegu choroby afektywnej dwubiegunowej,
- zgłoszenie patentowe pt. „Urządzenie do diagnostyki zmiany fazy w przebiegu choroby afektywnej dwubiegunowej (Device for diagnostics of phase changes in the course of bipolar disorder), jako współautor.

Dr Kaczmarek-Majer do chwili obecnej brała udział w 4 projektach badawczych, w tym:

- „Bipolar disorder prediction with sensor-based semi-supervised learning” (BIPOLAR), SMALL GRANT SCHEME, NOR/SGS/BIPOLAR/0239/2020-00, 01.2022 – 12.2023, na stanowisku: kierownik projektu,
- “NeuroSmog „NeuroSmog: Determining the Impact of Air Pollution on the Developing Brain” w Zakładzie Zintegrowanego Monitoringu Środowiska, Instytut Ochrony Środowiska, Państwowy Instytut Badawczy, Fundacja na Rzecz Nauki Polskiej w ramach programu TEAM-NET, 01.2021 – 12.2023, na stanowisku: postdoc,
- „Komputerowe wspomaganie diagnostyki zmiany fazy w przebiegu choroby afektywnej dwubiegunowej (CHAD)”, Instytut Badań Systemowych PAN, Instytut Psychiatrii i Neurologii, Cambria sp z o.o. , firma Techmo, RPMA.01.02.00-14-5706/16-00, 2018-2019, na stanowisku: badacz,
- OSIKA, Otwarty System Inspekcji Komunikacyjno-Akcelerometrycznej (ang. ASPEN, Accelerometer System for Pavement Evaluation), firma Heller Consult, European Space Agency, 2019-2020, na stanowisku: badacz.

Dr Katarzyna Kaczmarek-Majer w latach 2015-2023 wygłosiła 12 referatów na konferencjach naukowych, w tym 11 referatów na konferencjach zagranicznych, a 1 referat na konferencji krajowej. Ta aktywność Habilitantki, szczególnie z perspektywy mobilności międzynarodowej, umożliwiającej nawiązywanie kontaktów międzynarodowych w środowisku naukowym jest wystarczająca.

Habilitantka ma w dorobku 2 zagraniczne staże naukowe, w Center for Statistics, Hasselt University, Belgia, w okresie 14-23.07.2019 oraz w Dept. Computer Science, University of Bari, Włochy, w okresie 01.05.2023 - 14.05.2023.

Udział Habilitantki w projektach naukowo-badawczych jest wystarczający do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego. Ponadto, wystarczający jest jej udział w zagranicznych konferencjach naukowych.

3.3 Działalność dydaktyczna i popularyzatorska

Dr Kaczmarek-Majer opracowała i prowadziła warsztaty badawcze w ramach specjalności „Statystyka i analiza danych” na Wydziale Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej w latach 2016, 2019, 2020, 2021. Tytuł warsztatów: „Metody inteligencji obliczeniowej w analizie szeregów czasowych”.

W ramach współpracy z sektorem gospodarczym współpracowała z:

- firmą Instytut Analiz i Studiów Społeczno-Ekonomicznych (IASSE) w roli wykładowcy – zakres prac: przygotowanie autorskiego planu szkolenia pt.: „Analiza krótkich szeregów czasowych” oraz jego prowadzenie,
- firmą Analyx Sp. z o.o., Poznań – zakres prac: przygotowanie autorskich planów szkoleniowych z zakresu statystyki i analizy danych, ich prowadzenie, konsultacje dotyczące modeli predykcyjnych oraz metod wspierających optymalizację wydatków na marketing,
- firmą Heller Consult Sp. z o.o., Warszawa – zakres prac: opracowywanie i implementacja modułów oprogramowania do analizy i przetwarzania niestacjonarnych szeregów czasowych.

W latach 2019-2022 była promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim mgr Magdaleny Skorupskiej. Jednakże, doktorat ten był realizowany w dyscyplinie Geografia.

Habilitantka jest opiekunem tematu „Computational intelligence methods for time-ordered medical data” realizowanego w Szkole Doktorskiej Technologii Informatycznych i Biomedycznych Instytutów PAN (TIB PAN). Doktorantka: mgr inż. Olga Kamińska. Promotor: prof. dr hab. inż. Olgierd Hryniewicz. Czas trwania: 10.2020 – 2025.

Niestety, oprócz warsztatów badawczych oraz kursów szkoleniowych w firmach, habilitantka nie prowadziła żadnych zajęć dydaktycznych ze studentami. Ponadto, w przedstawionych dokumentach nie ma żadnej informacji na temat wypromowanych przez Habilitantkę prac dyplomowych, w tym prac magisterskich. Budzi o pewien niedosyt w ocenie dorobku Habilitantki, gdyż jest to niewątpliwie istotny element rozwoju naukowca w kontekście naukowej współpracy międzypokoleniowej i kształcenia kolejnych kadr naukowych. Jest to bardzo ważne zadanie każdego pracownika naukowego.

3.4 Działalność organizacyjna

Dr Katarzyna Kaczmarek-Majer przejawia aktywną działalność o charakterze organizacyjnym w aspekcie naukowym oraz mało aktywną działalność o charakterze organizacyjnym w aspekcie dydaktycznym.

Działalność Habilitantki w formie aktywnego udziału w pracach organizacyjnych konferencji naukowych jest dość znacząca. Pełniła funkcje członka komitetów naukowych 10 konferencji, takich jak: EUSFLAT (2015, 2021, 2023), FedCSIS (2021-2023), PP-RAI (2022), FUZZ-IEEE (2019-2023), SMPW (2022), ITISE (2021-2023), IPMU (2022), SCIS-ISIS (2017, 2018), HEALTHINF (2018), DATASETS (2015). Współorganizowała sesje specjalne na konferencjach międzynarodowych: SoCPaR 2020, IPMU 2022, WCCI 2022, ITISE 2022, EUSFLAT 2023.

W ramach udziału w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism, dr Katarzyna Kaczmarek-Majer pełniła funkcję Associate Editor dla czasopisma „Journal of Intelligent & Fuzzy Systems” w okresie od 2021/04 do 2022/06.

Habilitantka ma w dorobku ponad 50 recenzji wykonanych dla czasopism naukowych o zasięgu międzynarodowym: *Information Sciences*, *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, *Mathematics*, *Sensors*, *Fuzzy Sets and Systems*, *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, *Control and Cybernetics*, *Reviewer for Information Sciences*, *Electronics*, *Algorithms*, *Frontiers in Psychiatry*.

Uczestniczyła w zespołach oceniających wnioski dotyczące finansowania badań typu „Research and Innovation Actions” od 2015 roku. Instytucja udzielająca finansowania to Komisja Europejska, dział Robotics & AI Innovation and Excellence European Commission DG CONNECT.


Habilitantka wykazała członkostwo w 1 międzynarodowym towarzystwie naukowym: European Society for Fuzzy Logic and Technology (EUSFLAT) (od 2015 roku) oraz w 2 krajowych towarzystwach naukowych: Polskie Towarzystwo Zbiorów Rozmytych (POLFUZZ) (od 2022 roku) i Polskie Towarzystwo Informatyczne (PTI) (od 2015 roku).

4 Wniosek końcowy

Przedłożone do oceny osiągnięcie naukowe pt. *Hybrydowe metody inteligencji obliczeniowej w analizie złożonych danych medycznych podanych w postaci szeregów czasowych* wnosi istotny i twórczy wkład do rozwoju dziedziny Informatyki Technicznej i Telekomunikacji. To stwierdzenie opieram na przedstawionym cyklu 9 publikacji naukowych, będących wynikiem prac badawczych Habilitantki w dziedzinie rozwoju metod inteligencji obliczeniowej. Ponadto, pozostała działalność naukowo-badawcza i publikacyjna dr Katarzyny Kaczmarek-Majer wskazuje na bogaty i oryginalny dorobek naukowy.

W związku z tym pozytywnie oceniam działalność naukowo-badawczą Habilitantki. Działalność organizacyjną w aspekcie naukowo-badawczym również można ocenić na poziomie bardzo dobrym. Niestety, działalność dydaktyczna i popularyzatorska Habilitantki jest uboga. Zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która m.in. posiada odpowiednie osiągnięcie naukowe, ale uważam, że dopełnieniem działalności naukowej powinna być działalność dydaktyczna i popularyzatorska.

Biorąc pod uwagę przedstawiony powyżej opis osiągnięć dr Katarzyny Kaczmarek-Majer, uważam, że Jej wniosek spełnia warunki stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego. W związku z tym wnoszę o dopuszczenie dr Katarzynę Kaczmarek-Majer do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego w celu nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja.



Aneta Poniszewska-Marańda