

Łódź, 8 sierpnia 2025 r.

prof. dr hab. inż. Michał Strzelecki
Instytut Elektroniki Politechniki Łódzkiej
Al. Politechniki 8
93-590 Łódź



**Recenzja osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej
dr. inż. Macieja Piernika**

Przedmiotem recenzji jest ocena osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej dr. inż. Macieja Piernika w związku z wszczętym na Jego wniosek w dniu 18.03.2025 r. postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego prowadzonym w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja. Podstawą recenzji jest decyzja Rady Doskonałości Naukowej z dn. 15.05.2025 r. oraz uchwała Rady Dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Politechniki Poznańskiej z dnia 25.09.2024 r. powołującej mnie w tym postępowaniu na recenzenta.

Przedłożona przez Habilitanta dokumentacja obejmuje wniosek o wszczęcie postępowania habilitacyjnego, dane Wnioskodawcy, kopię dyplomu potwierdzającego uzyskanie stopnia doktora, autoreferat, wykaz osiągnięć naukowych oraz kopie publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wraz z oświadczeniami współautorów dotyczącymi ich udziałów w tych publikacjach.

1. Przebieg kariery zawodowej Habilitanta

Kariera zawodowa dr. inż. Macieja Piernika jest związana z Politechniką Poznańską. W roku 2009 roku ukończył On na tej uczelni studia inżynierskie zaś w 2010 studia magisterskie, obydwa rodzaje studiów na kierunku informatyka, te ostatnie w specjalności technologie przetwarzania danych. W roku 2008 został zatrudniony na stanowisku

programisty w projekcie Eskulap na Politechnice Poznańskiej zaś w 2010 r. – na stanowisku adiunkta w Instytucie Informatyki na Wydziale Informatyki macierzystej uczelni. W roku 2015 Habilitant uzyskał na tym Wydziale stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie informatyka na podstawie rozprawy doktorskiej „Pattern-based clustering and classification of XML data” (promotor: prof. dr hab. Tadeusz Morzy). W tym samym roku został zatrudniony w Instytucie Informatyki Politechniki Poznańskiej na stanowisku adiunkta, gdzie pracuje do dzisiaj.

2. Ocena osiągnięć naukowych

Swoje osiągnięcia naukowe Habilitant przedstawił w cyklu 7. spójnych tematycznie publikacji zatytułowanym:

„Metody klasyfikacji złożonych typów danych: podejścia oparte na cechach, odległościach i wzorcach”

W skład tego cyklu wchodzi następujące publikacje:

[Ref] On feature extraction using distances from reference points, Maciej Piernik, Tadeusz Morzy, Robert Susmaga, Izabela Szczęch, Foundations of Computing and Decision Sciences - 2024, vol. 49, no. 3, s. 287-302 [IF 2024: 1.8];

[RSF] Random Similarity Forests, Maciej Piernik, Dariusz Brzeziński, Paweł Zawadzki, w: Machine Learning and Knowledge Discovery in Databases: European Conference, ECML PKDD 2022, Grenoble, France, September 19–23, 2022, Proceedings, Part V (red. Massih-Reza Amini – Cham), Switzerland: Springer, 2023 - s. 53-69;

[DBFE] DBFE: distribution-based feature extraction from structural variants in whole-genome data, Maciej Piernik, Dariusz Brzeziński, Paweł Sztromwasser, Klaudia Pacewicz, Weronika Majer-Burman, Michał Gniot, Dawid Sielski, Oleksii Bryzghalov, Alicja Woźna, Paweł Zawadzki, Bioinformatics - 2022, vol. 38, iss. 19, s. 4466-4473 [IF 2022: 6,931];

[Study] A study on using data clustering for feature extraction to improve the quality of classification, Maciej Piernik, Tadeusz Morzy, Knowledge and Information Systems - 2021, vol. 63, iss. 7, s. 1771-1805 [IF 2021: 2,531];

[SeqPat] Assessing the Effectiveness of Sequences of Treatments Using Sequential Patterns, Maciej Piernik, Joanna Sołomiewicz, Arkadiusz Jachnik, w: Artificial Intelligence in Medicine: 17th Conference on Artificial Intelligence in Medicine, AIME 2019, Poznan, Poland, June 26–29, 2019: Proceedings (red. David Riaño, Szymon Wilk, Annette ten Teije), Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2019 - s. 131-135;

[PTED] Partial Tree-Edit Distance: A Solution to the Default Class Problem in Pattern-Based Tree Classification, Maciej Piernik, Tadeusz Morzy, w: Advances in Knowledge Discovery and Data Mining: 21st Pacific-Asia Conference, PAKDD 2017, Jeju, South Korea, May 23-26, 2017, Proceedings, Part II (red. Jinho Kim), Cham, Switzerland: Springer, 2017 - s. 208-219;

[Net] Using Network Analysis to Improve Nearest Neighbor Classification of Non-network Data, Maciej Piernik, Dariusz Brzeziński, Tadeusz Morzy, Mikołaj Morzy, w: Foundations of Intelligent Systems: 23rd International Symposium, ISMIS 2017, Warsaw, Poland, June 26-29, 2017: Proceedings (red. Marzena Kryszkiewicz), Cham, Switzerland: Springer, 2017 - s. 105-115.

Wchodzący w skład osiągnięcia cykl publikacji dotyczy zagadnień klasyfikacji danych o złożonej strukturze z wykorzystaniem metod eksploracji danych oraz uczenia maszynowego. Habilitant zajmuje się metodami odkrywania niejawnych wzorców, w tym wzorców częstych, relacji oraz trendów w zbiorach o dużej objętości i różnorodności, z wykorzystaniem różnych technik analitycznych a także rozwojem wybranych metod klasyfikacji z użyciem uczenia nadzorowanego. Tematyka jest bardzo ważna i aktualna, ponieważ mimo prowadzenia szerokich i intensywnych badań w tej dziedzinie problem klasyfikacji danych, szczególnie złożonych nie znalazł w pełni uniwersalnych i satysfakcjonujących rozwiązań.

W przedłożonym cyklu publikacji trzy z nich zostały opublikowane w czasopismach posiadających tzw. współczynnik wpływu (Impact Factor, IF), jedna w czasopiśmie bez IF a trzy w materiałach konferencji międzynarodowych. Wszystkie te publikacje są wieloautorskie, Habilitant jest pierwszym autorem we wszystkich z nich. Natomiast informacje o wkładzie Habilitanta oraz pozostałych współautorów do tych publikacji zostały przygotowane w niestandardowy sposób. Każdy ze współautorów określił swoje udziały w danej publikacji na osobnych arkuszach, zatem żaden z pozostałych współautorów nie widział udziałów wskazanych przez pozostałe osoby, w tym dr. Piernika, który swoje udziały przedstawił w „Wykazie osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny”. W ten sposób współautorzy potwierdzili tylko swoje udziały we wspólnych publikacjach, nie potwierdzili natomiast, że akceptują określony wkład pozostałych osób, w tym Habilitanta. Zwykle uznanie udziałów w danej publikacji podpisują wszyscy jej współautorzy na jednym formularzu tej publikacji dotyczącym. Z tego względu przedstawiony przez Kandydata wkład w przygotowanie poszczególnych publikacji jest tylko Jego deklaracją, nie potwierdzoną przez pozostałych współautorów.

Całkowity dorobek publikacyjny dr. Macieja Piernika obejmuje łącznie 21 publikacji naukowych, natomiast baza Scopus zawiera ich w sumie 15 (dane na sierpień 2025 r.). Osiem z tych publikacji ukazało się w czasopismach, zaś 7 to artykuły konferencyjne. Liczba cytowań prac Habilitanta wynosi wg tej bazy danych 96 (86 bez autocytowań). Indeks Hirscha wynosi 6 (5 bez uwzględnienia autocytowań). Wg bazy Web of Science liczba cytowań wynosi 61, zaś indeks Hirscha – 4. Wartości parametrów bibliometrycznych Habilitanta wskazują na ograniczoną rozpoznawalność Jego prac w środowisku międzynarodowym.

Prace przedstawiane w ocenianym cyklu dotyczą trzech podstawowych grup metod klasyfikacji złożonych danych: wykorzystujących cechy (analizowane dane są opisywane za pomocą wektorów numerycznych cech), odległości (gdzie stosuje się miary podobieństwa lub odległości do bezpośredniego porównywania klasyfikowanych obiektów) oraz wzorce (w tym przypadku obiekty są opisywane za pomocą różnych wzorców). Poszczególne publikacje wchodzące w skład tego cyklu wpisują się w powyższe podejścia, często łącząc ich elementy.

Praca [DBFE], moim zdaniem najciekawsza w całym cyklu, proponuje trzy oryginalne metody automatycznej ekstrakcji cech z rozkładów długości wariantów genetycznych. Zaprojektowane procedury umożliwiają przekształcenie rozkładu cech w zwartą reprezentację wektorową, zachowującą kluczowe informacje diagnostyczne. Metody te zostały

zweryfikowane w zadaniach klasyfikacji guzów nowotworowych (piersi, puc i jajnika), gdzie wykazały wysoką skuteczność i automatyzację procesu identyfikacji biomarkerów nowotworowych. Niedostatkami tej pracy jest jednak brak pełnej weryfikacji skuteczności opracowanej metody selekcji cech, ponieważ nie porównano jej z innymi znanymi metodami selekcji (do porównania wykorzystano cechy określone w wybranym teście prognostycznym oraz cechy zdefiniowane przez ekspertów). W publikacji [Net] dokonano integracji podejścia wykorzystującego cechy oraz odległości. Habilitant zaproponował przekształcenie klasyfikowanych danych w graf, w którym wierzchołki odpowiadają obiektom, a krawędzie – relacjom opartym na miarach podobieństwa. Następnie wykorzystano miary centralności wierzchołków do nadawania wag przykładom treningowym, co pozwoliło poprawić skuteczność klasyfikatorów najbliższego sąsiedztwa (k-NN). Z kolei w pracy [RSF] zaproponowano nowy klasyfikator oparty na idei lasów losowych, lecz operujący w przestrzeni estymowanych podobieństw zamiast cech oryginalnych. Algorytm umożliwia równoczesne przetwarzanie atrybutów heterogenicznych (np. obrazów, tekstów, sekwencji czasowych) poprzez definiowanie niezależnych miar odległości dla poszczególnych typów danych. Badania wykazały, że proponowany klasyfikator Random Similarity Forests przewyższa klasyczne rozwiązania Random Forest oraz Similarity Forest przy klasyfikacji części analizowanych baz danych obejmujących dane złożone i mieszane. Praca [PTED] proponuje częściową miarę odległości (częściowa odległość decyzyjna) dla struktur drzewiastych, umożliwiającą określenie liczby operacji na drzewie, aby przekształcić je w poddrzewo innego drzewa. Metoda ta adresuje m.in. problem tzw. klasy domyślnej w klasyfikacji wzorcowej, poprawiając skuteczność jej określania w porównaniu do innych metod rozwiązujących problem braku dopasowania obiektu do żadnego ze znanych wzorców. W publikacjach [Study] oraz [Ref] omawiano zagadnienie tzw. punktów referencyjnych w przestrzeni danych. W [Study] punkty te wybierane są po przeprowadzeniu grupowania, a ich odległości od centrów klastrów traktowane są jako cechy wejściowe. Publikacja [Ref] rozwija tę ciekawą koncepcję, wprowadzając wybór punktów referencyjnych w oparciu o miary centralności w grafie reprezentującym dane. Dodatkowo Habilitant zaproponował oryginalną koncepcję „neurona euklidesowego” (Euclidean neuron), który umożliwia uogólnienie tej idei w architektach hybrydowych.

W ostatniej pracy cyklu, [SeqPat], wprowadzono koncepcję wzorców sekwencyjnych modyfikujących stan obiektu. Ma to umożliwić modelowanie i ocenę wpływu sekwencji zdarzeń lub działań (np. sekwencji zabiegów medycznych) na ewolucję badanego systemu (np. efektów określonej terapii). Byłoby to bardzo istotne m.in. w analizie terapii medycznych i przewidywaniu ich efektów. W procesie wyszukiwania sekwencyjnych wzorców zaproponowano połączenie informacji o zdarzeniach z informacjami o stanie pacjentów, których te zdarzenia dotyczą. Zaproponowana metoda została przetestowana na zbiorze obejmującym zdarzenia medyczne u pacjentów cierpiących na cukrzycę oraz pomiary poziomu cukru we krwi. Eksperyment ten został jednak opisany mało przejrzystie, a sam Autor stwierdził, że „trudno jest obiektywnie porównać [uzyskane wyniki] pomiarów”. Niestety, przeprowadzone badania mają charakter wstępny i w [SeqPat] nie wykazano jakiegokolwiek użyteczności opracowanej metody. Znajduje się ona we wczesnym stadium rozwoju i wymaga dalszych badań, w tym wskazania jej przydatności w praktyce, np. w ocenie skutków terapii. W mojej opinii publikacja [SeqPat] nie powinna stanowić części przedłożonego osiągnięcia naukowego, ponieważ nie wnosi ona żadnego istotnego wkładu do dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja. Szkoda, że tematyka w niej poruszona nie doczekała się dalszej kontynuacji.

Po lekturze cyklu publikacji nasuwa się kilka wniosków:

1. Autor nie dokonał szerokiej analizy stanu wiedzy z zakresu metod klasyfikacji danych złożonych. W związku z tym nie zidentyfikował luk w tej wiedzy, które mógłby dzięki przeprowadzonym badaniom wypełnić i które stanowiłyby uzasadnienie oraz motywację do ich przeprowadzenia. Trudno zatem stwierdzić, jakie jest istotne znaczenie i przydatność opisanych metod mających usprawnić proces klasyfikacji złożonych danych w porównaniu z aktualnym stanem wiedzy w tej dziedzinie.
2. Zabrakło również głębszej weryfikacji opracowanych algorytmów. Dotyczy to nie tylko wspomnianej pracy [DBFE], gdzie nie porównano opracowanych metod selekcji cech do innych znanych już metod. Podobnie również w pracy [RSF] porównano nowy klasyfikator tylko z dwoma innymi, pomijając szeroką klasę innych, znanych klasyfikatorów. Z kolei w pracy [Net] skoncentrowano się na metodzie ulepszania klasyfikatora k-NN, nie wykazując, że akurat on jest optymalnym rozwiązaniem do klasyfikacji analizowanych baz danych. Autor nie odniósł również swoich rozwiązań do metod uczenia głębokiego, całkowicie pomijając te narzędzia stanowiące obecnie dominujący nurt analizy wszelkiego rodzaju danych. Nie oznacza to, że metody deep learning są zawsze najwłaściwszym podejściem, jednak obowiązkiem Habilitanta było porównanie lub choćby przedyskutowanie właściwości proponowanych metod odnosząc się do modeli DL. Brak takiego odniesienia oraz generalnie brak porównania własnych podejść z istniejącymi metodami alternatywnymi oceniam jako poważny mankament przeprowadzonych badań.
3. Zdecydowana większość zaproponowanych rozwiązań dotyczy rozwoju i ulepszania metod klasyfikacji oraz przetwarzania danych. Opracowane algorytmy rozszerzają teoretyczną wiedzę o przetwarzaniu informacji, natomiast nie zostały wykorzystane w zastosowaniach praktycznych (wyjątek stanowi metoda opisana w [DBFE], której wyniki mają zastosowanie w klasyfikacji wybranych guzów nowotworowych). Tymczasem, w mojej opinii, podstawową i kluczową cechą dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja jest koncentrowanie się na praktycznych i inżynierskich aspektach informatyki. Zatem opracowywane i wykorzystywane w tej dyscyplinie narzędzia informatyczne powinny być wykorzystywane do rozwiązywania praktycznych problemów naukowych lub technicznych. Habilitant, poza jedną wspomnianą pracą, nie wykorzystał opracowanych metod do realizacji tego celu. Opisane w cyklu publikacji badania skupiają się na teoretycznych podstawach informatyki, bez wykazania, że opracowane w ich wyniku metody klasyfikacji danych przewyższają w jakiejś mierze metody istniejące w wybranych zagadnieniach aplikacyjnych. Uważam, że przedstawione osiągnięcia naukowe Habilitanta są zdecydowanie bliższe dyscyplinie informatyka z dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych, a nie dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja należącej do dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych.

Podsumowując ocenę osiągnięcia naukowego dr. Macieja Piernika będącego cyklem powiązanych tematycznie artykułów naukowych pt. „Metody klasyfikacji złożonych typów danych: podejścia oparte na cechach, odległościach i wzorcach” i uwzględniając przedstawione wyżej wnioski (w szczególności trzeci z nich) stwierdzam, że nie stanowi ono znacznego wkładu w rozwój dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja.

3. Ocena aktywności naukowej Habilitanta

Dr Maciej Piernik w ramach informacji o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową podaje współopiekę nad aplikacjami i bazami danych wchodzącymi w skład Polskiego Rejestru Wrodzonych Wad Rozwojowych. Na podstawie przedstawionego opisu prace te mają charakter prac inżynierskich dotyczących rozwoju oprogramowania oraz baz danych. Nie przedstawiono natomiast żadnych wyników i rezultatów, które wskazywały na naukowy charakter tych prac.

Kolejna raportowana aktywność dotyczy współpracy z naukowcami z różnych instytucji medycznych. Nie podano nazw tych ośrodków oraz formalnych ram współpracy w postaci np. zawartych umów o pracę lub odbytych tam i udokumentowanych staży). Efektem tej współpracy są dwie publikacje w czasopismach oraz trzy abstrakty na konferencjach międzynarodowych.

Dr Piernik pełnił również rolę recenzenta kilku konferencji (nie podano ich nazw) oraz czasopism naukowych, sam brał udział w 4 konferencjach naukowych.

Habilitant brał udział w 4 projektach badawczych:

- NCN OPUS 2015/19/B/ST6/02637 „Przetwarzanie analityczne i eksploracyjne danych sekwencyjnych: modele, algorytmy i struktury danych” w roli wykonawcy;
- NCN OPUS 2011/01/B/ST6/05169 „Techniki, algorytmy i struktury danych wspierające przetwarzanie analityczne i eksplorację złożonych typów danych w zaawansowanych systemach hurtowni danych i baz danych” w roli wykonawcy;
- MNiSW N N516 365834 „Algorytmy i struktury danych wspierające zaawansowane przetwarzanie analityczne i eksploracyjne w hurtowniach i bazach danych” w roli wykonawcy;
- Młoda Kadra, MP_ASKD, „Zaawansowane metody odkrywania wiedzy z danych sekwencyjnych”, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (dotacja celowa) w roli kierownika.

We wniosku nie wykazano jednak, że obydwa projekty MNiSW (szczególnie ostatni z nich) uzyskały finansowanie w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych (a tylko udział w takich projektach może być brany pod uwagę przy ocenie aktywności naukowej osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego).

Deklarowane staże, których Kandydat brał udział, to 2 lub 3-dniowe wyjazdy w celu nawiązania współpracy naukowej. Takie wyjazdy nie spełniają definicji staży w instytucjach naukowych. Nie podano też, czy te krótkie wizyty zaowocowały nawiązaniem jakiegokolwiek współpracy naukowej z odwiedzanymi instytucjami.

Z przykrością stwierdzam, że autoreferat w zakresie aktywności naukowej Kandydata nie jest przygotowany w pełni starannie. Poza wymienionymi wyżej brakami nie podano także informacji o celach projektów, których Habilitant brał udział oraz o zrealizowanych przez niego pracach. Generalnie aktywność naukową dr. Piernika oceniam jako skromną, nie odbył On staży naukowych, nie prowadził też współpracy międzynarodowej. Przede wszystkim jednak Kandydat nie spełnia warunku zdefiniowanego w obowiązującej ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, ponieważ niestety nie wykazał się „istotną aktywnością naukową albo

artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.” Tym samym, niezależnie od niskiej oceny aktywności naukowej Habilitanta nie jest spełniony jeden z warunków koniecznych do uzyskania stopnia doktora habilitowanego określonego w art. 219 ust. 1 p. 3 tej ustawy (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571, z późn. zm.).

4. Wniosek końcowy

Analizując przedstawione do oceny osiągnięcia naukowe opisane w cyklu publikacji „Metody klasyfikacji złożonych typów danych: podejścia oparte na cechach, odległościach i wzorcach” należy stwierdzić, że osiągnięcie to nie stanowi istotnego wkładu do dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja. Uzasadnienie tej konkluzji zawarłem w p. 2 recenzji, natomiast główny zarzut dotyczy teoretycznego charakteru zdecydowanej większości opracowanych metod bez wykazania, że mogą być użyte do rozwiązania jakichkolwiek praktycznych problemów naukowych lub technicznych. W mojej opinii aplikacyjny charakter opracowanych rozwiązań jest warunkiem koniecznym, aby mogły one wzbogacić dyscyplinę informatyka techniczna i telekomunikacja. Rekomendowałbym, aby Habilitant znalazł w przyszłości jakieś praktyczne możliwości wykorzystania zaproponowanych algorytmów lub ewentualnie rozważył ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie informatyka. Również w zakresie istotnej aktywności naukowej wniosek uważam za przedwczesny. Poziom tej aktywności jest obecnie ograniczony i nie odpowiada ustawowym wymaganiom stawianym kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

Tym samym przedłożone przez dr Macieja Piernika osiągnięcie naukowe nie spełnia wymagań art. 219 ust. 1 p. 2 i 3 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571, z późn. zm.). Z tego powodu nie mogę poprzeć wniosku o nadanie dr. inż. Maciejowi Piernikowi stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.

