

dr hab. inż. Mariusz Oszust, prof. PRz
Katedra Informatyki i Automatyki
Wydział Elektrotechniki i Informatyki
Politechnika Rzeszowska
al. Powstańców Warszawy 12
35-959 Rzeszów

Rzeszów, 07.01.2025 r.

Recenzja osiągnięcia naukowego pt. „Nowe metody analizy obrazów dwuwymiarowych z użyciem głębokich kaskadowych i wieloatencyjnych sieci neuronowych” wykazanego przez dr. Dawida Połapa w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Niniejsza recenzja została sporządzona w odpowiedzi na pismo R-WIMiL-BOD.521.1.2024 z dnia 27.11.2024 r., Prodziekana ds. Nauki Pana dr. hab. inż. Adama Kulawika, prof. PCz informujące o powołaniu mnie na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr. inż. Dawida Połapa prowadzonym przez Radę Dyscypliny Naukowej Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Politechniki Częstochowskiej w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.

Podstawą prawną recenzji jest Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 roku poz. 742, z późn. zm.).

Sylwetka Habilitanta

Dr inż. Dawid Połap uzyskał tytuł magistra matematyki w 2017 roku na Wydziale Matematyki Stosowanej Politechniki Śląskiej. W 2019 roku uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja za rozprawę pt. „Hybrydowa metoda ekstrakcji i klasyfikacji cech dla systemów człowiek–maszyna”. Promotorem rozprawy był prof. dr hab. Marcin Woźniak. Od 2019 roku Habilitant jest

zatrudniony na stanowisku adiunkta na Wydziale Matematyki Stosowanej Politechniki Śląskiej.

Ocena osiągnięcia naukowego

Zgodnie z wnioskiem Habilitanta, podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja stanowi cykl publikacji pt. „Nowe metody analizy obrazów dwuwymiarowych z użyciem głębokich kaskadowych i wieloatencyjnych sieci neuronowych”. W skład cyklu wchodzi 14 prac opublikowanych w latach 2019 - 2024, spośród których 10 opublikowano w czasopiśmie z listy JCR, zaś cztery w materiałach konferencyjnych. Sumaryczny współczynnik wpływu (Impact Factor) prac z cyklu, wyznaczony na podstawie współczynników wpływu przytoczonych przez Habilitanta, wynosi 75,89, zaś liczba punktów MNiSW/MEiN wynosi 2080. Habilitant nie oszacował swojego procentowego wkładu w powstanie prac wieloautorskich, jednakże stosując podział równomierny pomiędzy autorów sumaryczny Impact Factor jest nadal wysoki, z wartością powyżej 45. Oceniane osiągnięcie [P1-14]:

[P1] Dawid Połap, Natalia Wawrzyniak, Marta Włodarczyk-Sielicka. "Side-scan sonar analysis using ROI analysis and deep neural networks." IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing 60 (2022): 1-8.

[P2] Dawid Połap, Gautam Srivastava. "Neural image reconstruction using a heuristic validation mechanism." Neural Computing and Applications 33.17 (2021): 10787-10797.

[P3] Dawid Połap. "Neuro-heuristic analysis of surveillance video in a centralized IoT system." ISA transactions 140 (2023): 402-411.

[P4] Dawid Połap, Marcin Woźniak. "Meta-heuristic as manager in federated learning approaches for image processing purposes." Applied Soft Computing 113 (2021): 107872.

[P5] Dawid Połap, Marcin Woźniak. "A hybridization of distributed policy and heuristic augmentation for improving federated learning approach." Neural Networks 146 (2022): 130- 140.

[P6] Dawid Połap. "Automatic fuzzy parameter tuning for neural network models", Proceedings of IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE 2022): 1-5.

[P7] Dawid Połap, Marta Włodarczyk-Sielicka, Natalia Wawrzyniak. "Automatic ship classification for a riverside monitoring system using a cascade of artificial intelligence techniques including penalties and rewards." ISA Transactions 121 (2022): 232-239.

[P8] Dawid Połap. "An adaptive genetic algorithm as a supporting mechanism for microscopy image analysis in a cascade of convolution neural networks." Applied Soft Computing 97 (2020).

[P9] Dawid Połap, Marcin Woźniak. "Acceleration of data handling in neural networks by using cascade classification model", Proceedings of IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI 2019): 917-923.

[P10] Dawid Połap. "Hybrid image analysis model for hashtag recommendation through the use of deep learning methods." Expert Systems with Applications 229 (2023): 120566.

[P11] Dawid Połap, Antoni Jaszcz. "Sonar digital twin layer via multi-attention networks with feature transfer", IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing (2024).

[P12] Dawid Połap, Antoni Jaszcz, Katarzyna Prokop, Gautam Srivastava. "Lightweight CNN based on Spatial Features for a Vehicular Damage Detection System", Proceedings of IEEE International Conference on Big Data (IEEE BigData 2023): 5097-5101.

[P13] Antoni Jaszcz, Dawid Połap. "Semantic Segmentation for Moon Rock Recognition Using U-Net with Pyramid-Pooling-Based SE Attention Blocks", Proceedings of 16th International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART 2024): 965-971.

[P14] Dawid Połap, Antoni Jaszcz. "Decentralized medical image classification system using dual-input CNN enhanced by spatial attention and heuristic support", Expert Systems with Applications (2024): 124343.

Cykl składa się z prac opublikowanych w renomowanych czasopiśmie lub materiałach konferencji. W 13 pracach Habilitant jest pierwszym autorem, w jednej zaś jest drugim autorem. Prace [P3], [P8], [P6] i [P10] są autorskimi osiągnięciami Habilitanta.

Prace wchodzące w skład osiągnięcia zostały zauważone przez środowisko naukowe, z ponad 350 cytowaniami według Google Scholar na dzień pisania recenzji. Wśród najbardziej cytowanych prac należy wyróżnić [P4] (67 cytowań), [P8] (60), czy [P1] (58). Natomiast prace z najmniejszą liczbą cytowań [P6] (5 cytowań), [P9] (1), [P12-13] (1), oraz [P14] (3), są stosunkowo nowe ([P13-14] z 2024 roku, [P12] - 2023) lub dotyczą wąskiej tematyki i zostały opublikowane w mniej dostępnych materiałach konferencyjnych ([P6] – 2022, [P9] – 2019).

Habilitant koncentruje się na przetwarzaniu i analizie obrazów graficznych z wykorzystaniem głębokich sieci neuronowych. Badania obejmują rozwój nowych architektur sieci oraz rozszerzanie ich o moduły atencyjne, częściej w polskojęzycznej literaturze nazywane mechanizmami uwagi lub warstwami uwagi, w celu efektywnego wydobywania kluczowych cech obrazów na potrzeby różnorodnych zastosowań, np. w diagnostyce medycznej czy analizie obrazów podwodnych. Prace uwzględniają także transfer wiedzy między modelami, balansowanie zbiorów danych oraz optymalizację metod uczenia.

Praca [P1] dotyczy analizy obrazów sonarowych z wykorzystaniem hybrydowego modelu opartego na dwóch konwolucyjnych sieciach neuronowych i zastosowaniu regionów zainteresowania. Opracowana metoda pozwala na skuteczne wykrywanie obiektów poprzez podział obrazu na mniejsze fragmenty, ich selekcję na podstawie analizy histogramów oraz klasyfikację. Umożliwia ona bardziej precyzyjną analizę dużych obrazów, a transfer wiedzy z modeli takich jak AlexNet czy VGG16 zwiększa efektywność przetwarzania. Uzyskano skuteczność na poziomie 88% przy analizie dedykowanej bazy danych sonarowych, co potwierdza potencjał metody.

Praca [P2] przedstawia podejście do analizy i rekonstrukcji obrazów, łącząc algorytmy heurystyczne inspirowane naturą z głębokimi sieciami neuronowymi. Zaproponowana metoda wykorzystuje przetwarzanie wstępne obrazów (np. filtrowanie wyłaczające) do uwypuklenia cech przestrzennych oraz lokalizuje kluczowe punkty na podstawie funkcji przystosowania i entropii, które następnie służą jako funkcja straty w procesie trenowania modeli. Wartościowym wkładem pracy jest zastosowanie algorytmów heurystycznych do selekcji istotnych cech, co pozwala na zwiększenie efektywności

rekonstrukcji obrazów, szczególnie tych o wysokiej rozdzielczości. Eksperymenty z różnymi architekturami autoenkoderów potwierdziły skuteczność metody, osiągając dokładność na poziomie 95% na zbiorach walidacyjnych.

W pracy [P3] zaprezentowano metodę redukcji ilości przetwarzanych danych w klasyfikacji wideo, wykorzystując algorytmy heurystyczne i głębokie sieci neuronowe. Dzięki zaproponowanej selekcji kluczowych klatek wideo zmniejszono złożoność obliczeniową i umożliwiono przetwarzanie tylko istotnych danych. Opracowano cztery różne architektury sieci neuronowych, które potwierdziły znaną obserwację, że głębsze modele osiągają lepsze wyniki w złożonych zadaniach klasyfikacyjnych, takich jak analiza czynności. Wykorzystanie uczenia federacyjnego pozwoliło na efektywne trenowanie modeli przy zachowaniu prywatności danych i ich szerokiej generalizacji. Wyniki badań uwiaryściły potencjał zaproponowanego podejścia w rozproszonych systemach analizy wideo.

Zastosowanie algorytmu heurystycznego jako narzędzia wspierającego proces uczenia federacyjnego konwolucyjnych sieci neuronowych przedstawiono w pracy [P4]. Algorytm ten pełni funkcję nadzorczą analizując modele pod kątem optymalizacji, przeprowadzając ich agregację oraz wykrywając potencjalne manipulacje danych uczących, osiągając skuteczność detekcji na poziomie 95%. Dzięki adaptacyjności heurystyki zapewniono większe bezpieczeństwo modeli oraz skuteczniejszą selekcję rozwiązań do dalszego przetwarzania. Zaproponowana metoda umożliwia szybkie weryfikowanie i integrowanie modeli przy minimalizacji czasu obliczeń.

Praca [P5] opisuje metodę augmentacji obrazów, która łączy algorytm heurystyczny z technikami przetwarzania obrazów, takimi jak rozmycie czy wyostrenie w celu zwiększenia liczby danych treningowych. Metoda ta wykorzystuje lokalizację cech na próbkach a następnie umieszcza je w obrazach poddawanych dalszemu przetwarzaniu. Przeprowadzone eksperymenty z modelami Inception i VGG16 wykazały, że pełne przetrenowanie warstw oraz zastosowanie augmentacji znacznie poprawiają dokładność klasyfikacji.

W artykule [P6] przedstawiono nową technikę doboru współczynnika uczenia dla sieci neuronowych opartą na systemie rozmytym i algorytmie optymalizacji. System ten analizuje wartości wejściowe, wyznacza reguły i wnioskuje, aby dopasować

możliwie najlepszy współczynnik do modelu konwolucyjnej sieci neuronowej. Badania wykazały, że najlepsze wartości współczynnika uczenia mieszczą się w zakresie 0,0004 - 0,0006, co prowadzi do uzyskania wysokiej dokładności klasyfikacji. Zaprezentowana metoda może być rozszerzona na inne parametry bez znacznego wzrostu złożoności obliczeniowej.

Rozwiązanie problemu automatycznej analizy i klasyfikacji obrazów z nagrań kamer, szczególnie w kontekście monitorowania rzek, przedstawiono w pracy [P7]. Z uwagi na dużą ilość klatek wideo zaproponowano analizowanie tylko wybranych obrazów z nagrania. Zastosowanie kaskady klasyfikatorów oraz technik analizy w postaci operacji wytłoczenia i rozmycia poprawiło wyniki klasyfikacji. Badania wykazały, że konwolucyjne sieci neuronowe z transferem wiedzy osiągają satysfakcjonujące wyniki, a metoda kar i nagród umożliwia optymalizację procesu klasyfikacji poprzez wykonanie hierarchii klasyfikatorów.

W pracy [P8] zaproponowano połączenie klasycznych metod przetwarzania obrazu oraz algorytmu genetycznego z kaskadą sieci neuronowych w celu analizy obrazów mikroskopowych z wieloma małymi obiektami (bakterie). Obrazy zostały podzielone na fragmenty za pomocą binaryzacji a następnie wykorzystano algorytm heurystyczny do lokalizacji istotnych cech. Zastosowanie kaskady klasyfikatorów pozwoliło na lepsze wyniki klasyfikacji, zwiększając dokładność o 7,5 punktu procentowego w porównaniu do pojedynczego klasyfikatora. Proponowana metoda umożliwia automatyzację analizy oraz zliczanie bakterii o określonych kształtach.

Kaskadowe sieci neuronowe do klasyfikacji obrazów, w których priorytetyzacja klasyfikatorów opierała się na procentowej dokładności poprawnie sklasyfikowanych próbek, zaproponowano w pracy [P9]. Zastosowano wstępne przetwarzanie obrazów, takie jak binaryzacja oraz podział na mniejsze fragmenty z wykorzystaniem algorytmu detekcji punktów kluczowych. Kaskada klasyfikatorów umożliwiła osiągnięcie wysokiej dokładności (93%) w porównaniu do pojedynczej sieci (88,5%).

W pracy [P10] zwrócono uwagę na wady poprzednich rozwiązań, które nie uwzględniały możliwości ekstrakcji tła ograniczając zakres klasyfikacji. Aby rozwiązać ten problem, zaproponowano wykorzystanie modelu do ekstrakcji obiektów i tła z obrazu, a następnie ich klasyfikację. Sieć segmentacyjna U-Net umożliwiła uzyskanie masek binarnych dla

obiektów, które zostały wykorzystane do dalszego przetwarzania. Zamiast klasycznych kaskad wprowadzono wielogałęziowe konwolucyjne sieci neuronowe, które równolegle przetwarzają dane. W pracy zastosowano również sieć Skip-Gram do przypisywania bardziej ogólnych klas zwiększając elastyczność modelu w analizie obrazów. Badania wykazały dużą skuteczność tego podejścia, a zaproponowany system może być łatwo rozszerzany.

Wykorzystanie konwolucyjnych sieci neuronowych oraz modułów atencyjnych do analizy obrazów sonarowych można odnaleźć w pracy [P11]. Ponieważ pojawił się problem z pozyskiwaniem odpowiedniej liczby próbek, zastosowano generatywne sieci składające się z dyskriminatora i generatora. W pracy zaprezentowano nowy model modułu atencyjnego o budowie gałęziowej, który pozwala na lokalizowanie różnych cech obrazu. Zastosowanie transferu wag pomiędzy sieciami umożliwia szybsze trenowanie modeli, koncentrując się na istotnych cechach już w początkowych iteracjach. Model wykazał wysoką efektywność w wykrywaniu cech poprawiając dokładność i skracając czas trenowania.

W artykule [P12] Habilitant odniósł się do problemu z dużą liczbą parametrów uczących występujących w poprzednich badaniach, co mogło wpłynąć na wydajność modeli, zwłaszcza przy przetwarzaniu obrazów o różnej jakości. W celu zminimalizowania tej liczby, zaprezentowano model sieci neuronowej z 0,395 mln parametrów, który zawierał dwa moduły atencyjne oraz przestrzenną warstwę dropout. Dzięki tym rozwiązaniom udało się osiągnąć wysoką dokładność klasyfikacji na poziomie 93,26% przy jednoczesnym zmniejszeniu liczby parametrów. Zastosowanie trzech modułów atencyjnych pozwoliło na dokładniejsze wykrywanie małych elementów na obrazach. Rozszerzenie klasycznych bloków atencyjnych w głębokich sieciach neuronowych, szczególnie w technice ściśnięcia-wzbudzenia (squeeze-and-excitation), jest tematem pracy [P13]. Moduł oparty na warstwie global pooling i warstwach gęstych został zmodyfikowany poprzez dodanie warstwy pyramid pooling, która umożliwia analizę danych w różnych skalach. Dodatkowo warstwę wzbudzenia przekształcono na warstwy konwolucyjne zmniejszając liczbę parametrów i poprawiając wydajność modelu. Zaimplementowany moduł atencyjny został skutecznie przetestowany w sieci segmentacyjnej U-Net do analizy kamieni na Marsie.

Praca [P14] koncentruje się na ulepszeniu analizy obrazów za pomocą algorytmów heurystycznych i sieci neuronowych. Zastosowano technikę regionów superpikseli, w której obszary obrazu o podobnych cechach są grupowane. W zaproponowanym podejściu algorytm heurystyczny poszukuje odpowiednich pikseli, które są następnie zastępowane przez wartości średnie, co redukuje wpływ nieistotnych obszarów. W celu poprawy wyników zaprezentowano model sieci neuronowej z podwójną warstwą wejściową, która analizuje zarówno oryginalny, jak i przetworzony obraz. Przetwarzane obrazy są następnie łączone. Wprowadzono również moduł uwagi przestrzennej, który nadaje wagę istotnym elementom obrazu i zmniejsza wpływ szumów i mniej istotnych obszarów. Model został sprawdzony na danych medycznych.

Artykuły przedstawione w ramach cyklu poddawanego ocenie w ramach postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Dawida Połapa stanowią wartościowy zbiór dokumentujący rozwiązania szeregu problemów badawczych związanych z przetwarzaniem i analizą obrazów przy zastosowaniu głębokich sieci neuronowych. W ramach prac stworzono metody, które głównie poprawiają jakość klasyfikacji i detekcji w różnych kontekstach, zwłaszcza tam, gdzie tradycyjne metody przetwarzania obrazów napotykają na trudności. Było to możliwe dzięki dużej kreatywności Habilitanta połączonej z dogłębnym zrozumieniem sposobu przetwarzania informacji z jednoczesną ekstrakcją istotnych cech przez sieci neuronowe.

Stwierdzam, że przedłożone przez dr. inż. Dawida Połapa czternaście publikacji jest powiązanych tematycznie cyklem, który oceniam pozytywnie i który stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja. Jednoznacznie uważam, że przedstawione osiągnięcie jest w pełni wystarczające dla ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w tej dyscyplinie.

Ocena pozostałych osiągnięć naukowych

Dorobek naukowy niezaliczony do osiągnięcia, a wskazany przez Habilitanta, to po dwie prace w obszarach związanych z modelami agentowymi oraz modelami predykcyjnymi.

Całkowity Impact Factor dorobku Habilitanta wynosi 306,383 zaś liczba punktów MNiSW/MEiN wynosi 8863. Spośród prac niewliczonych do ocenianego cyklu, Habilitant opublikował 42 artykuły przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora oraz 23 artykuły (i jeden rozdział w monografii) po jego uzyskaniu. 27 razy Habilitant występował na konferencjach, cztery razy był członkiem komitetów programowych konferencji, a także pełni lub pełnił rolę członka komitetu redakcyjnego lub redaktora w ośmiu czasopismach, spośród których warto wymienić wysokopunktowane czasopisma Applied Soft Computing lub Expert Systems with Applications wydawnictwa Elsevier. Istotną, lecz często niedocenianą aktywnością jest wykonywanie recenzji artykułów i materiałów konferencyjnych. Na tym polu Habilitant jest bardzo aktywny, z 160 recenzjami z ośmiu rozpoznawanych czasopism, które raportował w wykazie osiągnięć, mimo że w Jego profilu w Web of Science (<https://www.webofscience.com/wos/author/record/D-1547-2017>) wyświetla się ponad 2180 wykonanych recenzji od 2017 roku (w tym 278 wykonanych w ciągu ostatniego roku). Wskazuje to na olbrzymią rozpoznawalność Habilitanta wśród badaczy, ale i również na Jego wkład w rozwój dyscypliny. Dr. inż. Dawid Połap znalazł się w zestawieniach World's TOP 2% Scientists uwzględniających cały okres pracy zawodowej (2021, 2022) oraz cytowania w danym roku (2020-2022), otrzymał wyróżnienie za najlepiej cytowaną pracę w czasopiśmie European Transactions on Telecommunications, dwa razy znalazł się w zestawieniu Publons Top Peer Reviewer za 2019 r. oraz otrzymał sześć nagród Rektora Politechniki Śląskiej i pięć rektorskich grantów projakościowych. Habilitant aktywnie zdobywał finansowanie, brał udział w trzech projektach („Inkubator Innowacyjności 4.0” i dwukrotnie LIDER).

Aktywność i pozostałe osiągnięcia naukowe Habilitanta oceniam pozytywnie.

Potwierdzają one znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja. Spełniają one wymagania stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego.

Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej poza uczelnią macierzystą

Na aktywność naukową realizowaną w więcej niż jednej jednostce badawczej składają się staże i wizyty naukowe. Habilitant odbył następujące staże (dwa po uzyskaniu stopnia doktora):

- 16.07-14.08.2021 r., Uniwersytet w Katanii, Włochy,
- 05-09.2019 r., Uniwersytet w Katanii, Włochy,
- 03-09.2017 r., Uniwersytet w Katanii, Włochy.

Habilitant brał również udział w trzech projektach naukowych.

- LIDER/4/0026/L-12/20/NCBR/2021 „Innowacyjny system wielowymiarowego i wieloczesowego monitoringu strefy brzegowej z wykorzystaniem autonomicznej bezzałogowej jednostki pływającej”, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Marine Technology, 2022 - 2024 r.,
- 2/CIAM/2022 realizowany w projekcie „Inkubator Innowacyjności 4.0” (program Operacyjny Inteligentny Rozwój) dla Centrum Innowacji Akademii Morskiej w Szczecinie sp. z o.o., 07-10.2022 r.,
- LIDER 0098/L-8/2016 „System automatycznego rozpoznawania i identyfikacji jednostek pływających na akwenach objętych monitoringiem wideo”, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Marine Technology, 2019 - 2020 r.

Ze względu na niedostatek informacji trudno określić czy powyższe projekty były wykonywane we współpracy z innymi uczelniami lub instytucjami naukowymi. Marine Technology Sp. z o.o. nie możemy do takich zaliczyć, mimo że jest organizacją non profit o profilu badawczym, ale Centrum Innowacji Akademii Morskiej w Szczecinie sp. z o.o. powołane przez Akademię Morską w Szczecinie pośrednio spełnia to kryterium.

Uważam, że aktywność Habilitanta poza uczelnią macierzystą jest istotna i oceniam ją pozytywnie. Spełnia ona ustawowe i zwyczajowe wymagania stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja.

Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę

Poza aktywnością naukową Habilitant jest aktywny na polu dydaktycznym. Prowadził zajęcia z dziewięciu przedmiotów, był promotorem siedmiu prac magisterskich, siedmiu projektów inżynierskich oraz czterech licencjackich a także opiekunem trzech studentów w ramach programu „Rozwiń Skrzydła” dla najlepszych absolwentów szkół średnich podejmujących studia na Politechnice Śląskiej. W ramach działalności popularyzatorskiej i organizacyjnej Habilitant przygotował zadania w tematyce Sztuczna Inteligencja na potrzeby konkursu BIT Festival 2023 organizowanym w Gliwicach przez Stowarzyszenie Studentów BEST Gliwice, był opiekunem naukowym uczestniczki XV edycji Ogólnopolskiego Międzyuczelnianego Konkursu Młodych Mistrzów oraz bierze udział w organizacji corocznego ogólnopolskiego konkursu wiedzy informatyczno-matematycznej „Algorytmion”, który jest organizowany przez Wydział Matematyki Stosowanej Politechniki Śląskiej w Gliwicach.

Oceniam pozytywnie przedstawione osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i popularyzujące naukę.

Wniosek końcowy

Art. 221 ust. 8 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. z 2023 roku poz. 742, z późn. zm.) określa, że recenzja powinna oceniać czy osiągnięcia naukowe osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt 2. *Biorąc pod uwagę powyższy wymóg, potwierdzam, że wśród wskazanych do ceny osiągnięć naukowych dr. inż. Dawida Połapa znajduje się cykl czternastu powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, pozytywnie go oceniam i stwierdzam, że stanowi on znaczący wkład w rozwój dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja. Ponadto moja ocena pozostałego dorobku naukowego, aktywności*

naukowej realizowanej poza uczelnią macierzystą oraz aktywności organizacyjnej, dydaktycznej i popularyzującej naukę jest jednoznacznie pozytywna. Osiągnięcia spełniają również wymagania określone w art. 219 ust. 1 pkt 3. Ustawy. Dlatego zwracam się do Rady Dyscypliny Naukowej Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Politechniki Częstochowskiej o dopuszczenie dr. inż. Dawida Połapa do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.