

Recenzja osiągnięć i aktywności naukowej dra inż. Zbigniewa Marszałka w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja

Recenzja została opracowana na prośbę Kierownika ds. Dyscypliny Naukowej Informatyka Techniczna i Telekomunikacja, Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Informatyki Politechniki Częstochowskiej wyrażoną w piśmie nr R-WIMiI-512-12/19 z dnia 03 lutego 2020 roku – zgodnie z art. 219 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.).

Zasadniczymi elementami recenzji są: ocena osiągnięcia naukowego, ocena aktywności naukowej oraz dorobku dydaktyczno-organizacyjnego i popularyzatorskiego.

Dokumentacja dostarczona przez Habilitanta zawiera:

- wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja,
- autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych,
- wykaz opublikowanych prac naukowych,
- informacje o dorobku dydaktycznym popularyzatorskim i współpracy międzynarodowej,
- kserokopie prac, które wchodzi w skład osiągnięcia naukowego, egzemplarze monografii,
- dokumenty pomocnicze (kopia dyplomu doktorskiego, oświadczenia współautorów prac, dane kontaktowe wnioskodawcy, dokumentacja staży zagranicznych itd.).
- wersja elektroniczna dokumentacji na CD.

I. Sylwetka Habilitanta

Dr inż. Zbigniew Marszałek ukończył studia wyższe o specjalności metody numeryczne i programowanie na Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii, Uniwersytetu Śląskiego w 1978 roku. W tym samym roku został zatrudniony na stanowisku asystenta w Instytucie Matematyki na Wydziale Matematyczno-Fizycznym Politechniki Śląskiej. W 1986 roku uzyskał stopień doktora nauk matematycznych na podstawie rozprawy pt. „*O pewnych rezydualnych metodach rozwiązywania układów równań liniowych*” na Wydziale Matematyczno-Fizycznym Politechniki Śląskiej. Od 1987 a następnie od 1996 był zatrudniony w Instytucie Matematyki, Wydziału Matematyczno-Fizycznego, Politechniki Śląskiej kolejno, na stanowisku adiunkta a następnie wykładowcy. Od 1998 roku jest zatrudniony, na stanowisku starszego wykładowcy w Instytucie Matematyki, Wydziału Matematyki Stosowanej, Politechniki Śląskiej.

II. Ocena jednotematycznego cyklu publikacji pt.: „*Nowe równoległe metody sortowania przez scalanie dużych zbiorów danych w bazach NoSQL*”

Jako osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę do ubiegania się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego, dr inż. Zbigniew Marszałek przedstawił jednotematyczny cykl publikacji pod wspólnym tytułem „*Nowe równoległe metody sortowania przez scalanie dużych zbiorów danych w bazach NoSQL*”. Cykl ten zawiera 14 pozycji, z których 4 jest opublikowanych w czasopismach z listy Journal Citation Reports (JCR), 6 to publikacje wydane w materiałach konferencyjnych indeksowanych w bazie Web of Science oraz SCOPUS, 2 to publikacje w czasopismach spoza listy JCR oraz dwie monografie w języku angielskim wydane przez wydawnictwo Politechniki Śląskiej.

Badania naukowe prowadzone przez dra Zbigniewa Marszałka, które przedstawił w osiągnięciu naukowym dotyczą obsługi dużych zbiorów danych. Według Habilitanta, istotnym elementem tych badań było opracowanie równoległej metody sortowania umożliwiającej wykorzystanie mocy obliczeniowej współczesnych komputerów (wielordzeniowość, wielowątkowość itp.). Wynika to z faktu, że zagadnienia równoległego przetwarzania informacji są podstawą działania wielu współczesnych systemów informatycznych. Jednym, choć nie jedynym z ważniejszych zagadnień pojawiającym się przy obsłudze dużych zbiorów danych jest ich efektywne sortowanie. Skutkiem prowadzonych przez autora badań nad znalezieniem równoległej metody sortowania dużych zbiorów danych było zaproponowanie sposobu konstrukcji efektywnych równoległych algorytmów sortowania przez scalanie.

Jak już w wspomniano, cykl publikacji wchodzących w skład przedstawianego osiągnięcia obejmuje 14 artykułów przytoczonych w kolejności podanej w autoreferacie:

- P1. **Zbigniew Marszałek [90%]**, M. Woźniak, D. Połap : *Fully flexible parallel merge sort for multi-core architectures*. Complexity (IF **1.829**, 35 pkt według wykazu MNiSW, skala do 50 pkt), 2018, p-ISSN 1076-2787, e-ISSN: 1099-0526, Hindawi-John Wiley & Sons, Inc., DOI: 10.1155/2018/8679579
- P2. **Zbigniew Marszałek**: *Parallelization of modified merge sort algorithm*. Symmetry (IF **2.56**, 30 pkt według wykazu MNiSW, skala do 50 pkt), 2017 vol. 9 no. 9, s. 1-18. p-ISSN: 2073-8994, MDPI DOI: 10.3390/sym9090176.
- P3. **Zbigniew Marszałek** : *The Analysis of Energy Performance in Use Parallel Merge Sort Algorithms*. Journal of Information Technology and Control (IF **0.707**, 40 pkt według wykazu MNiSW z 2019, skala do 200 pkt), Vol. 48 /No. 3, /2019 s. 487-498, DOI: 10.5755/j01.itc.48.3.23696.
- P4. **Zbigniew Marszałek** : *Parallel fast sort algorithm for secure multiparty computation*. - J. Univ. Comput. Sci. (IF **1.066**, 20 pkt według wykazu MNiSW z 2017, skala do 50 pkt), 2018 vol. 24 no. 4, s. 488-514, p-ISSN: 0948-695X, e-ISSN: 0948-6968.
- P5. M. Woźniak, **Zbigniew Marszałek [70%]**. *Extended algorithms for sorting large data sets*. Gliwice : Wydaw. Politechniki Śląskiej, 2014, Monografia (25 pkt według wykazu MNiSW); nr 526, ISBN: 978-83-7880-224-2.

- P6. M. Woźniak, **Zbigniew Marszałek [70%]**. *Selected algorithms for sorting large data sets*. Gliwice : Wydaw. Politechniki Śląskiej, 2013, Monografia (25 pkt według wykazu MNiSW); nr 499, ISBN: 978-83-7880-110-8.
- P7. **Zbigniew Marszałek**; *Performance tests on merge sort and recursive merge sort for big data processing*. -Tech. Sci. (11 pkt według wykazu MNiSW), 2018 vol. 21 nr 1, s. 19-35, p-ISSN: 1505-4675, e-ISSN: 2083-4527.
- P8. **Zbigniew Marszałek** : *Performance test on triple heap sort algorithm*. Tech. Sci. (11 pkt według wykazu MNiSW), 2017 vol. 20 nr 1, s. 49-61, p-ISSN: 1505-4675, e-ISSN: 2083-4527.
- P9. **Zbigniew Marszałek [90%]**, G. Capizzi: *Modification of parallelization of modified merge sort algorithm* . *Information and software technologies*. 25th International Conference. ICIST 2019, Vilnius, Lithuania, October 10-12, 2019. Proceedings. Eds. Robertas Damasevicius and G. Vasiljeviene (Eds.): ICIST 2019, CCIS 1078, pp. 428-440, 2019, DOI: 10.1007/978-3-030-30275-7_33.
- P10. **Zbigniew Marszałek** : *Modification of parallelization for fast sort algorithm*. Information and software technologies. 24th International Conference. ICIST 2018, Druskininkai, Lithuania, October 4-6, 2018. Proceedings. Eds. Robertas Damasevicius, Vilma Mikasyte. Cham : Springer(15 pkt według wykazu MNiSW), 2018, s. 270-278, DOI: 10.1007/978-3-319-99972-2_21.
- P11 **Zbigniew Marszałek** : *Parallelization of fast sort algorithm* . : Information and software technologies 23rd International Conference. ICIST 2017, Druskininkai, Lithuania, October 12-14, 2017. Proceedings. Eds. Robertas Damasevicius, Vilma Mikasyte. Cham : Springer (15 pkt według wykazu MNiSW), 2017, s. 408-421, DOI: 10.1007/978-3-319-67642-5_34.
- P12 **Zbigniew Marszałek** : *Novel recursive fast sort algorithm*. *Information and software technologies*. 22nd International Conference. ICIST 2016, Druskininkai, Lithuania, October 13-15, 2016. Proceedings. Eds.: Giedre Dregvaite, Robertas Damasevicius. New York : Springer (15 pkt według wykazu MNiSW), 2016, s. 344-355, DOI: 10.1007/978-3-319-46254-7_27.
- P13 M. Woźniak, **Zbigniew Marszałek [80%]**, M. Gabryel, R. Nowicki. *Modified merge sort algorithm for large scale data sets*. Artificial intelligence and soft computing. ICAISC 2013. 12th International conference, Zakopane, Poland, June 9-13, 2013. Proceedings. Pt. 2. Eds. L. Rutkowski, M. Korytkowski, R. Scherer, R. Tadeusiewicz, L.A. Zadeh, J. M. Zurada. Berlin : Springer (15 pkt według wykazu MNiSW), 2013 , s. 612-622, DOI: 10.1007/978-3-642-38610-7_56.
- P14 M. Woźniak, **Zbigniew Marszałek,[80%]** M. Gabryel, R. K. Nowicki. *Preprocessing large data sets by the use of quick sort algorithm*. Knowledge, information and creativity support systems: recent trends, advances and solutions. Selected papers from KICSS'2013 - 8th International Conference on Knowledge, Information, and Creativity Support Systems, November 7-9, 2013, Kraków, Poland. Pt. 2. Eds. Andrzej M. J. Skulimowski, Janusz Kacprzyk. Berlin : Springer (15 pkt według wykazu MNiSW), 2016, s. 111-121, Springer; Scopus. DOI: 10.1007/978-3-319-19090-7_9.

Wszystkie publikacji cyklu dotyczą badań prowadzonych w latach 2013-2019, przy czym większość dotyczy ostatniego okresu tzn. 2016-2019. W sześciu przypadkach są to artykuły współautorskie, w których udział Habilitanta nie jest mniejszy niż 70%. Liczba punktów według listy

MNiSW uzyskanych z tych artykułów wynosi 320 (235,3 pkt ważona wg wkładu autorskiego do roku 2019 i 40 pkt od roku 2019). Sumaryczna wartość wskaźnika *Impact Factor* dla czasopism, w których publikowane były prace **P1**, **P2**, **P3** i **P4**, wynosi **IF=6,161**. Należy zaznaczyć, że pozycje **P3**, **P7** i **P8** oraz monografie **P5** i **P6** nie zostały zaindeksowane w bazie DBLP. Ponadto należy podkreślić, że publikacje **P1**, **P2**, **P3** opublikowano w czasopiśmie z listy JCR, które są czasopismami o charakterze interdyscyplinarnym lub spoza dyscypliny computer science według klasyfikacji JCR. Publikacja **P4** została opublikowana w czasopiśmie z obszaru computer science, ale rankingowanym, jako Q3/Q4 wg. JCR.

Wszystkie pozycje osiągnięcia **P1..P14** zaliczyłbym do nurtu badawczego, który dotyczy problematyki metod sortowania i wyszukiwania informacji w dużych wolumenach danych. Chronologicznie zakres badań przedstawiony w cyklu publikacji wygląda następująco.

W monografii **P6** przedstawiono analizę porównawczą wybranych znanych algorytmów sortowania dużych zbiorów danych (przez wstawianie, bąbelkowe, Quick sort oraz rozrzutowe). Zaprezentowano również sposoby modyfikacji wybranych metod sortowania, które umożliwiają lepsze działanie tych algorytmów w przypadku niekorzystnego ułożenia elementów w zbiorach danych. W artykule **P14** przedstawiono badania dotyczące wpływu odpowiedniego przygotowania danych na sposób działania algorytmu szybkiego sortowania (*QSA*). Badania obejmowały złożoność czasową, użycie CPU, itd. W artykule **P13** zaproponowano zmodyfikowaną wersję algorytmu sortowania przez scalanie, który wykorzystuje scalanie ciągów uwzględniając wieloprocesorową architekturę komputerów. W tej pracy przedstawiono również wstępne wyniki badań z odmianami algorytmów bez rekurencji (rekursywności). Monografia **P5** przedstawia analizę porównawczą opracowanych algorytmów sortowania dużych zbiorów danych. W ramach analiz wyznaczono charakterystyki opisowe tych algorytmów oraz ich złożoność czasową zarówno teoretyczną jak i praktyczną na podstawie licznych testów. W pracy opisano również badania nad zmianą struktury przechowywania sortowanych elementów a w szczególności struktur przechowywania elementów wejściowych. Zaproponowano także zastąpienie zasady dwudzielności struktur i algorytmów zasadą wielodzielności oraz eliminację rekurencyjności. W artykule **P12** przedstawiono analizę porównawczą dwóch algorytmów szybkiego sortowania *FSA (Fast Sort Algorithm)* i *RFSA (Recursive Fast Sort Algorithm)* dla dużych zbiorów danych. Opisano badania testowe dotyczące obu podejść w zakresie czasu sortowania, liczby operacji CPU itd. Potwierdzono również złożoność czasową obu podejść. W artykule **P2** opisano nową zrównoleżoną metodę sortowania przez scalanie ciągów czteroelementowych. Przedstawiono twierdzenie wraz z dowodem określające złożoność czasową ($T_{max}=2n \cdot \log_2 n - 2$) dla zmodyfikowanego algorytmu równoległego sortowania przez scalanie przy użyciu $n/2$ procesorów. W pracy **P8** zaprezentowano wyniki badań nad możliwością zwiększenia wydajności sortowania przez tzw. kopcowanie wielodzielne. Przeprowadzone badania wykazały, że algorytm kopcowania charakteryzuje się zbyt dużą stałą czasową i nie sprawdza się przy dużych wolumenach danych. W artykule **P11** zaprezentowano zmodyfikowaną wersję algorytmu *FSA* w kontekście obsługi dużych zbiorów danych. Przedstawiono eksperymenty obliczeniowe dotyczące złożoności czasowej algorytmu dla zastosowań wykorzystujących różne liczby procesorów. W artykule **P1** przedstawiono w pełni skalowalną równoległą metodę sortowania przez scalanie (*Fully Flexible Parallel Merge Sort*) będącą rozszerzeniem metody przedstawionej w **P2**. Zaproponowana metoda umożliwia wykorzystanie większej liczby procesorów. W pracy przedstawiono i udowodniono dwa twierdzenia

dotyczące złożoności czasowej algorytmu. Do badań wykorzystano model maszyny równoległej o dostępie swobodnym (PRAM). W artykule **P4** przedstawiono równoległą metodę mocnego sortowania przy niezależnie działających procesorach. Wykorzystując model równoległej maszyny o dostępie swobodnym z możliwości czytania pamięci przez wszystkie procesory i dopuszczeniem zapisu w tej samej komórce przez jeden procesor (ang. CREW PRAM). Sformułowano i udowodniono dwa twierdzenia dotyczące złożoności czasowej prezentowanej metody. W pracy **P7** przedstawiono analizę porównawczą dwóch wersji algorytmu sortowania przez scalanie: rekurencyjna i nierekurencyjną w kontekście obsługi dużych wolumenów danych np. baz NoSQL gdzie mogą być zastosowane do wyszukiwania informacji. Wykazano do 60% większą szybkość działania algorytmu nierekurencyjnego. W artykule **P10** przedstawiono modyfikację równoległej metody sortowania dużych zbiorów danych przy zastosowaniu dwóch procesorów dla algorytmu scalania ciągów. Modyfikacja ta umożliwiła poprawić teoretyczną złożoność czasową metody i udowodnić twierdzenie o złożoności czasowej algorytmu. Przeprowadzone badania statystyczne potwierdziły stabilność metody jak i teoretyczną złożoność czasową. W pracy **P3** przedstawiono ciekawy aspekt (techniczny) używania równoległych algorytmów sortowania przez scalanie związany ze zużywaniem energii. Przeprowadzono badania i liczne testy powyższych algorytmów pod względem złożoności czasowej, ale również zużycia energii przez procesory przy sortowaniu dużych wolumenów danych. Przedstawiono również implementacje algorytmów w postaci pseudokodu. W ostatnim artykule cyklu **P9** przedstawiono modyfikację równoległego algorytmu sortowania przez scalanie ciągów numerycznych. Zbadano jego złożoność czasową oraz stabilność. Pokazano analizy porównawcze zaprezentowanego algorytmu z innymi algorytmami sortowania takimi jak: Quick Sort, Merge Sort, Heap3 Sort itd.

Podsumowanie oraz uwagi krytyczne i polemiczne

Badania przedstawione w cyklu publikacji mają w większości charakter teoretyczny i symulacyjny i koncentrują się, przede wszystkim nad badaniem złożoności czasowej istniejących i zmodyfikowanych algorytmów sortowania. Jednym z wyjątków są badania, których rezultaty przedstawiono w pracy **P3**. Sam autor stwierdza w autoreferacie, że ideą badań było zwiększenie efektywności algorytmów sortowania dużych zbiorów danych przez zrównoleglenie procesu obliczeniowego, co skutkowało określonym tytułem osiągnięcia „*Nowe równoległe metody sortowania przez scalanie dużych zbiorów danych w bazach NoSQL*”.

Po analizie cyklu publikacji **P1..P14** można stwierdzić, że prezentowane w nich treści należą jednak do dwóch nurtów badawczych. Pierwszego zgodnego z tytułem osiągnięcia „*Nowe równoległe metody sortowania przez scalanie...*” oraz drugiego, który można określić jako „*Badania złożoności metod sortowania dla dużych zbiorów danych*”, bez uwzględniania aspektów równoległości, nowości i bardzo często scalania. Drugi z wymienionych nurtów, choć mniej licznie reprezentowany w osiągnięciu (ok. 40% pozycji) jest z głównym nurtem związany znacznie słabiej. Nasuwa się, więc pytanie o zasadność umieszczania wszystkich lub części publikacji z tego nurtu w osiągnięciu tzn. *Dlaczego je autor wybrał i umieścił w cyklu?*

Oceniając pozostałe publikacje wchodzące w skład pierwszego – głównego, nurtu badań należy stwierdzić, że większość z prac rzeczywiście przedstawia zagadnienia dotyczące problematyki równoległych metod sortowania przez scalanie dużych zbiorów danych. Ale już nie we wszystkich pozycjach są odniesienia do baz danych NoSQL. Co więcej, jeśli już takie odniesienia się pojawiają to są niewystarczające i często sprowadzają się do potencjalnych przyszłych

zastosowań zaproponowanych metod. Brakuje realnych przykładów o rzeczywistych /przemysłowych/ rozmiarach uruchamianych i testowanych przy użyciu dostępnych środowisk baz danych implementujących model NoSQL. Wyraźny brak użyteczności prowadzonych badań i zaproponowanych metod jest pewną słabością ocenianego osiągnięcia, zwłaszcza w kontekście dziedziny nauk inżyniersko-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.

Bez wątplenia Habilitant przedstawił pewne modyfikacje i usprawnienia istniejących metod sortowania przez scalanie dla dużych zbiorów danych. Dokonał ich weryfikacji poprzez rzetelne badania zarówno teoretyczne w szczególności złożoności czasowej zmodyfikowanych algorytmów jak i liczne eksperymenty obliczeniowe dokonane po ich implementacji. Zaproponowaną metodykę można uznać za poprawną z punktu widzenia formalizmów. Można, więc stwierdzić, że Habilitant wniósł pewien wkład w rozwój dyscypliny. I tu nasuwają się dwa pytania, refleksje:

- *Czy wniesiony wkład można uznać za istotny?*
- *Czy jest on związany z dyscypliną informatyka techniczna i telekomunikacja?*

Według mojej opinii odpowiedzi na te pytania nie są jednoznacznie pozytywne. Biorąc pod uwagę temat i zawartość przedstawionego przez Habilitanta osiągnięcia stwierdzam:

- Podjęta tematyka badań dotycząca sortowania dużych zbiorów danych poprzez wykorzystanie metod równoległych uwzględniających scalanie nie jest tematyką nową. Istnieje bardzo wiele prac, które opisują podobne metody i techniki sortowania. W pracach tych też przeprowadzone są badania teoretyczne i eksperymentalne dotyczące złożoności algorytmów sortowania przez scalanie. Oto przykładowe (jest ich znacznie więcej) publikacje dotyczące tej tematyki:
 - Arne Maus, A faster, all parallel Merge sort algorithm for multicore processors Conference: NIK2018 - Norwegian Informatics Conference, 2018
 - Paira, S., Chandra, S., & Alam, S. K. S. Enhanced Merge Sort- A New Approach to the Merging Process. In *Procedia Computer Science*(Vol. 93, pp. 982–987). Elsevier B.V. ,2016,. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.07.292>
 - Russ Miller, Laurence Boxer, Algorithms Sequential and Parallel: A Unified Approach, Pearson Education, 1999
 - R.S. Francis; I.D. Mathieson, A benchmark parallel sort for shared memory multiprocessors, IEEE Transactions on Computers Volume: 37, Issue: 12, 1988.

Co więcej tematyka ta jest obecna w dydaktyce wielu czołowych uczelni jak np.

- CME 323: Distributed Algorithms and Optimization, Spring 2015 <http://stanford.edu/~rezab/dao>. Instructor: Reza Zadeh, Matriod and Stanford. Scribed by Henry Neeb, Christopher Kurrus, Andreas Santucci. https://stanford.edu/~rezab/classes/cme323/S16/notes/Lecture04/cme323_lec4.pdf
- Uzyskane rezultaty w stosunku do standardowych metod sortowania przez scalanie nie mówiąc już o zmodyfikowanych metodach nie są przełomowe ani ze względu na złożoność czasową ani sam czas obliczeń dla dużych zbiorów danych. Zwykle to jest do 20% a niekiedy do 40%. Wydaje się również, że przedstawione osiągnięcie jak i uzyskane rezultaty dotyczą dosyć wąskiego obszaru badawczego jak na wniosek habilitacyjny.

- Brakuje publikacji najistotniejszych wyników w prestiżowych czasopismach indeksowanych przez JCR i klasyfikowanych w obszarze computer science takich jak:
 - IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems
 - IEEE Transactions on Computers
 - Computing
 - ACM Transactions on database systems, itp.
 co istotnie zweryfikowałyby, poddało naukowej dyskusji i upowszechniło uzyskane rezultaty.
- Jeśli chodzi o dyscyplinę osiągnięcia to pierwszym moim wyborem byłaby dyscyplina informatyka z dziedziny nauk matematycznych a dopiero drugim dyscyplina informatyka techniczna i telekomunikacja z dziedziny nauk inżynierjno-technicznych.

Podsumowując, stwierdzam, że przedstawione przez dra inż. Zbigniewa Marszałka osiągnięcia naukowe uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora bez wątpienia zawiera pewien wkład w rozwój dyscypliny naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja, ale nie na tyle istotny, aby go ocenić jednoznacznie pozytywnie.

III. Całościowa ocena aktywności naukowej

Publikacje naukowe. W latach 1986-2019 Habilitant opublikował 8 autorskich oraz 21 współautorskich prac. Wśród nich 6 artykułów (w tym 4 z recenzowanego cyklu publikacji) jest opublikowanych w czasopismach indeksowanych na liście JCR posiadających wskaźnik *Impact Factor* (wg Thomson Reuters). Zgodnie z oświadczeniem Habilitanta sumaryczna wartość wskaźnika IF dla tych prac wynosi $IF = 8.698$. Wkład autorski w 4 pracach z cyklu nie jest mniejszy niż 70% natomiast pozostałych 2 wynosi odpowiednio 20% i 5%.. Łączna liczba punktów uzyskanych z wszystkich opublikowanych prac (wg. list czasopism MNiSW) do 2018 roku po weryfikacji wg. wkładu współautorskiego wynosi 285,1 pkt oraz 45 pkt po roku 2018. Habilitant nie podał sumy punktów wg. wkładu współautorskiego.

Uważam, że w rozważanym okresie działalności naukowej (33 lat) Habilitant uzyskał dostateczny (na granicy akceptowalności) dorobek naukowy pod względem parametrycznym (sumarycznej liczby artykułów, punktów, publikacji i referatów konferencyjnych). Na taką ocenę wpływa zbyt mała liczba publikacji w stosunku do bardzo długiego okresu czasu podlegającego ocenie oraz częste publikowanie w czasopismach o charakterze interdyscyplinarnym. Większość z Jego publikacji ma charakter współautorski, ale udział własny w tych pracach jest wyraźny i w wielu przypadkach dominujący. Trzeba podkreślić, że znacząca większość dorobku została zgromadzona w ostatnich 6 latach, ale ocenie podlega dorobek od czasu uzyskania stopnia doktora.

Liczba cytowań i indeks Hirscha. Aktywność publikacyjna, szczególnie ostatnich kilku lat znajduje również swój wyraz w ocenie parametrycznej. Wartość indeksu Hirscha wynosi: $h=7$ bez autocytowań $h=6$ dla bazy Scopus, $h=7$ dla bazy Web of Science oraz $h=10$ dla Google Scholar. Liczba cytowań dla tych baz wynosi odpowiednio **165 (125 – bez autocytowań), 108 (82) i 245** - dane na dzień 20.02.2020. Liczba publikacji wynosi odpowiednio **19** w bazie Scopus, **14** w bazie Web of Science, **30** w bazie Google Scholar oraz **20** w bazie DBLP. Liczby te wskazują, że dorobek Habilitanta według tych kryteriów należy uznać za dobry.

Uczestnictwo w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych. Aktywność w tym zakresie jest na poziomie dostatecznym. Dr inż. Z. Marszałek był uczestnikiem jedynie 11 międzynarodowych i krajowych, konferencji naukowych m.in. *INFORMATION AND SOFTWARE TECHNOLOGIES (ICIST)*, *Advances in Information Processing and Communication Technology (IPCT)*, *IEEE Symposium Series on Computational Intelligence. IEEE SSCI*, *CONFERENCE ON COMPUTER SCIENCE AND INFORMATION SYSTEMS FedCSIS*, *ICAISC* itp.

Był członkiem komitetu organizacyjnego konferencji *International Conference on Information Technology - IVUS 2017*. Kilkukrotnie prowadził sesje na tych konferencjach. Niestety większość tych konferencji nie jest indeksowana w bazie CORE. Uważam, więc dorobek w tym zakresie na granicy akceptowalności.

Kierowanie oraz uczestnictwo w projektach międzynarodowych i krajowych. Nie prowadził ani nie uczestniczył w projektach krajowych i międzynarodowych. Uczestniczył w projektach uczelnianych (Rektorski Grant Projakościowy II stopnia, Rektorski Grant Habilitacyjny itd.). W tym zakresie dorobek jest niewystarczający.

Recenzowanie publikacji, projektów, realizacja ekspertyz. W ocenianym okresie dr inż. Z. Marszałek był 50 razy zapraszany do recenzji publikacji międzynarodowych czasopism naukowych, m.in. *Symmetry, Sensors, Algorithms, Electronics*, etc. W 2019 roku otrzymał nagrodę Top Peer Reviewer 2019 w Publons. Pełnił również rolę eksperta Polskiej Agencji Przedsiębiorczości w temacie 1.4 i 4.1 w latach 2009-2015 –recenzent wielu projektów. W tym zakresie uważam dorobek za dobry.

Informacja o odbytych stażach w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru. W ocenianym okresie Habilitant odbył dwa 4 miesięczne staże naukowe w University of Catania, Department of Electronics, Engineering and Informatics, we Włoszech w latach 2018 i 2019. W ramach tych pobytów pracował naukowo w zespołach badawczych, czego efektem były m.in. 2 publikacje współautorskie:

- **Zbigniew Marszałek**, G. Capizzi: *Modification of parali elization ofmodified marge sort algoñthm . Information and software technologies. 25th International Conference. ICIST 2019.*
- K. Książek, **Zbigniew Marszałek**, G. Capizzi, C. Napoli, D. Połap, M. Woźniak. *The Impact of Parallel Programming on Faster Image Filtering.* Proceedings of the 2018 Federated Conference on Computer Science and Information Systems, 2018

Uważam, że w zakresie „istotnej aktywności realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej..”, zgodnie z ustawą Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.), Habilitant wypełnia te wymagania w stopniu podstawowym.

Pozostała działalność naukowa. Warto zwrócić uwagę, że zainteresowania i aktywność Habilitanta w zakresie współpracy z otoczeniem gospodarczym jest minimalna. Poza wspomnianą w poprzednim punkcie rolę eksperta/recenzenta Polskiej Agencji Przedsiębiorczości nie ma innych aktywności. Ani w zakresie dorobku technologicznego, wdrożonych technologii, praw własności przemysłowej, wykonanych ekspertyz itd. Znaczącym niedostatkiem działalności naukowej Habilitanta jest również brak uczestnictwa w komitetach redakcyjnych czasopism naukowych oraz znikomy w komitetach programowych konferencji naukowych.

Podsumowując całościową ocenę dorobku naukowo-badawczego dra inż. Zbigniewa Marszałka stwierdzam, że dorobek ten spełnia, ale w stopniu minimalnym na granicy akceptowalności wymagania stawiane w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.

IV. Ocena dorobku dydaktyczno-organizacyjnego i popularyzatorskiego

Działalność dydaktyczna: W dokumentacji dostarczonej przez Habilitanta nie ma żadnych informacji dotyczących dorobku dydaktycznego. Jedynie udział w organizacji ogólnopolskiego konkursu wiedzy matematyczno- informatycznej Algorytmion, który zaliczyłem do działalności organizacyjnej. Nie ma informacji o przedmiotach dydaktycznych, które Habilitant

wprowadził do siatki, które prowadzi lub prowadził w ocenianym okresie, nie ma żadnej informacji o pracach dyplomowych, których był opiekunem, informacji o sprawowaniu funkcji promotora pomocniczego opiekuna praktyk, skryptach dydaktycznych itd. Jest natomiast informacja o zespołowej nagrodzie JM Rektora III stopnia w 2013 roku za osiągnięcia dydaktyczne. Pominiecie opisu tego obszaru to istotny brak formalny ocenianego wniosku.

Działalność organizacyjna. Przewodniczący jury ogólnopolskiego konkursu wiedzy matematyczno- informatycznej Algorytmion, twórca, organizator i członek zespołu od roku 2010 już od edycji I aż do nadal. Jest to niewystarczająca aktywność, biorąc pod uwagę oceniany okres.

Podsumowując tę część recenzji stwierdzam, że oceniany dorobek dydaktyczny i organizacyjny jest niewystarczający i nie spełnia wymagań stawianych w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżyneryjno-technicznych.

Uwagi pozostałe

Dostarczone dokumenty a w szczególności autoreferat oraz wykaz osiągnięć naukowych zawierają bardzo dużo błędów stylistycznych, gramatycznych oraz literowych. Brak numeracji stron, brak zszycia lub zbindowania dokumentacji znacząco utrudnia z nią pracę.

Odnosi się wrażenie, że wniosek był pisany szybko i nie został poddany żadnej korekcie edytorskiej. Wydaje się więc, że wniosek został złożony przedwcześnie i nie został odpowiednio dopracowany zarówno w sferze edytorskiej jak i merytorycznej. Nie przedstawiono punktacji wg podziału autorskiego tylko sumaryczną liczbę punktów. We wniosku Habilitant to samo osiągnięcie umieszczał wielokrotnie w różnych kategoriach.

Habilitant nie przedstawił wyraźnie i jednoznacznie, co uważa, za swoje główne osiągnięcie, nie sformułował pytań badawczych, warunków stosowności zaproponowanych modyfikacji itd.

V. Wniosek końcowy

Pomimo pozytywnej oceny aktywności naukowej (część III) przeprowadzona ocena osiągnięcia naukowego (część II) oraz osiągnięć dydaktyczno-organizacyjnych (część IV) nie pozwala mi na jednoznaczne sformułowanie wniosku, iż Habilitant spełnia wszystkie warunki uzyskania stopnia doktora habilitowanego nauk inżyneryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja określone w zgodzie z art. 219 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.) .

W związku z powyższym nie popieram wniosku o nadanie drowi inż. Zbigniewowi Marszałkowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżyneryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.



