

Wrocław, 19 sierpnia 2024

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Walkowiak
Wydział Informatyki i Telekomunikacji
Politechnika Wrocławska

RECENZJA

**Osiągnięcia naukowego związana z wnioskiem o nadanie stopnia naukowego doktora
habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych**

w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja

Kandydat: Dr inż. Maciej Sobieraj, Politechnika Poznańska

**Tytuł osiągnięcia naukowego: „*Modelowanie symulacyjne i analityczne
elastycznych sieci optycznych*”**

Przedmiotem niniejszej recenzji jest ocena osiągnięcia naukowego dra inż. Macieja Sobieraja. Recenzja jest sporządzana w związku z jego wnioskiem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja prowadzonym przez Radę Dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Politechniki Poznańskiej.

Zgodnie art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym* recenzja powinna zawierać:

- stwierdzenie, czy wśród wskazanych do oceny osiągnięć naukowych znajduje się co najmniej jedno z osiągnięć naukowych wymienionych w art. 219. ust. 1. pkt 2 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym*;
- ocenę wraz z uzasadnieniem, czy wskazane osiągnięcia naukowe stanowią znaczący wkład w rozwój dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja;
- ocenę czy Kandydat wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

1. Sylwetka Habilitanta

Dr inż. Maciej Sobieraj ukończył studia magisterskie w 2008 r. na kierunku elektronika i telekomunikacja (w zakresie sieci transportu informacji) realizowane na Wydziale Elektroniki i Telekomunikacji Politechniki Poznańskiej. Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie telekomunikacja Habilitant uzyskał w 2014 roku na Wydziale Elektroniki i Telekomunikacji Politechniki Poznańskiej broniąc z wyróżnieniem rozprawę doktorską pt. „*Modelowanie półkomutacyjnych z mechanizmami progowymi i wieloustługowymi źródłami ruchu*”. Promotorem rozprawy doktorskiej był prof. dr hab. inż. Mariusz Głąbowski. Przez całą swoją karierę zawodową dr inż. Maciej Sobieraj jest zatrudniony w Politechnice Poznańskiej. W latach 2007-2014 pracował jako referent techniczny w Katedrze Sieci Telekomunikacyjnych i Komputerowych, Wydział Elektroniki i Telekomunikacji. Następnie przez rok pracował na stanowisku asystenta w tej samej katedrze. Od 2015 r. jest zatrudniony na stanowisku adiunkta, początkowo w Katedrze Sieci Telekomunikacyjnych i

Komputerowych, Wydział Elektroniki i Telekomunikacji, a po zmianach organizacyjnych w 2020 r. jest zatrudniony w Instytucie Sieci Teleinformatycznych, Wydział Informatyki i Telekomunikacji.

Dr inż. Maciej Sobieraj od początku zatrudnienia na Politechnice Poznańskiej realizuje badania naukowe dotyczące modelowania i wymiarowania sieci telekomunikacyjnych. Początkowo realizowane badania koncentrowały się na zagadnieniach analitycznego modelowania systemów UMTS. W ramach prowadzonych prac Habilitant brał udział w opracowywaniu nowych modeli analitycznych umożliwiających określanie charakterystyk ruchowych (rozkładu zajętości, prawdopodobieństwa blokady) w systemach UMTS z przenoszeniem połączeń oraz zaimplementowanymi mechanizmami rezerwacji. Następnie dr inż. Maciej Sobieraj realizował badania naukowe w obszarze analitycznego modelowania wielousługowych pól komutacyjnych, w tym opracował modele analityczne umożliwiające określanie charakterystyk ruchowych pól komutacyjnych o strukturze Closa. Ponadto, analizowane były przypadki pól komutacyjnych, w których zaimplementowane zostały mechanizmy sterowania dostępem do zasobów (mechanizmy rezerwacji oraz mechanizmy progowe).

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe zatytułowane „*Modelowanie symulacyjne i analityczne elastycznych sieci optycznych*” dr inż. Maciej Sobieraj przedstawił cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b – zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt 2 lit. b Ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”. **W związku z tym, mogę jednoznacznie stwierdzić że dr inż. Maciej Sobieraj wypełnia wymóg określony w art. 219. ust. 1. pkt 2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym, tzn. wśród wskazanych do oceny osiągnięć naukowych znajduje się cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b.**

Przedstawiony cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych obejmuje w sumie 12 publikacji:

- M. Głąbowski, M. Sobieraj, "Advanced Considerations on Influence of Applied Call Admission Control Mechanisms on Traffic Characteristics in Nodes of Elastic Optical Networks," *Journal of Telecommunication and Information Technology*, nr 4, s. 68-75, 2023.
- M. Głąbowski, M. Sobieraj, "Simulation Studies of Link Group in Elastic Optical Networks Used in Internet of Things Solutions," *Transport and Telecommunication*, tom 24, nr 3, s. 278-287, 2023.
- M. Głąbowski, M. Sobieraj, M. Stasiak, "Analytical Model of a Single Link of Elastic Optical Networks," *IEEE Access*, tom 10, s. 90200-90212, 2022.
- E. Leitgeb, M. Sobieraj, P. Zwierzykowski, "Simulation Studies of Elastic Optical Networks Nodes with Multicast Connections," *Human-centric Computing and Information Sciences*, tom 12, s. 05-1-05-13, 2022.
- M. Głąbowski, M. Sobieraj, M. Stasiak, "A Multi-Service Model of Resources With the Neighboring Choice of Allocation Units," *IEEE Access*, tom 9, s. 107260-107266, 2021.

- E. Leitgeb, M. Sobieraj, P. Zwierzykowski, "Determination of Traffic Characteristics of Elastic Optical Networks Nodes with Reservation Mechanisms," *Electronics*, tom 10, nr 15, s. 1853-1-1853-18, 2021.
- E. Leitgeb, M. Sobieraj, P. Zwierzykowski, "Modelling and Optimization of Multi-Service Optical Switching Networks with Threshold Management Mechanisms," *Electronics*, tom 10, nr 13, s. 1515-1-1515-20, 2021.
- E. Leitgeb, M. Głąbowski, M. Sobieraj, M. Stasiak, "Analytical Modeling of Switching Fabrics of Elastic Optical Networks," *IEEE Access*, tom 8, s. 193462-193477, 2020.
- M. Głąbowski, H. Ivanov, E. Leitgeb, M. Sobieraj, M. Stasiak, "Simulation studies of elastic optical networks based on 3-stage Clos switching fabric," *Optical Switching and Networking*, tom 36, s. 100555-1-100555-14, 2020.
- M. Głąbowski, H. Ivanov, M. Sobieraj, "Symulator węzłów elastycznych sieci optycznych opartych na strukturze 3-sekcyjnego pola Closa," *Przegląd Telekomunikacyjny - Wiadomości Telekomunikacyjne*, nr 8-9, s. 822-825, 2018.
- M. Głąbowski, M. Sobieraj, "Analysis of Call Admission Control Mechanisms in Nodes of Elastic Optical Networks," *The Proceedings of the 3rd CoBCom – International Conference on Broadband Communications for Next Generation Networks and Multimedia Applications 2022: IEEE*, s. 1-5, 2022.
- M. Głąbowski, M. Sobieraj, M. Stasiak, "An approach to analytical modelling of optical switching networks," *Proceedings of the 2018 IEICE General Conference*, 2018.

Przedstawiony cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych zawiera:

- 9 publikacji w renomowanych czasopismach z listy JCR z obszaru telekomunikacji (jedna publikacja ma 140 pkt, siedem publikacji ma 100 pkt oraz jedna publikacja ma 40 pkt).
- 1 publikacja w czasopiśmie krajowym.
- 2 publikacje w materiałach konferencyjnych.

Należy podkreślić, że we wszystkich 12 publikacjach wchodzących w skład cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych zadeklarowany wkład Habilitanta wynosi co najmniej 60%. Habilitant nie jest podany jako pierwszy autor publikacji wchodzących w skład cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych, ponieważ w zespole naukowym, w którym pracuje stosowana jest alfabetyczna kolejność autorów publikacji.

Do najważniejszych osiągnięć Habilitanta zawartych w cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych i stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja zaliczam:

- Opracowanie modelu analitycznego umożliwiającego określenie rozkładu zajętości oraz prawdopodobieństwa blokady dla wielosługowego pola komutacyjnego, któremu oferowane były strumienie ruchu Erlanga, Engseta i Pascala.
- Opracowanie podstawowego modelu analitycznego umożliwiającego określenie rozkładu zajętości oraz prawdopodobieństwa blokady dla pojedynczego łącza sieci EON.
- Opracowanie rozszerzonego modelu analitycznego umożliwiającego określenie rozkładu zajętości oraz prawdopodobieństwa blokady dla pojedynczego łącza sieci EON (o zwiększonej dokładności obliczeń).

- Opracowanie symulatora umożliwiającego określanie charakterystyk ruchowych (w tym rozkładów zajętości oraz prawdopodobieństwa strat) w polach komutacyjnych z zaimplementowanymi mechanizmami rezerwacji zasobów.
- Opracowanie symulatora umożliwiającego określanie charakterystyk ruchowych (w tym rozkładów zajętości oraz prawdopodobieństwa strat) w polach komutacyjnych z zaimplementowanymi mechanizmami progowymi.
- Opracowanie symulatora umożliwiającego określanie charakterystyk ruchowych (w tym rozkładów zajętości oraz prawdopodobieństwa strat) w polach komutacyjnych, którym oferowane są zgłoszenia typu multicast.
- Opracowanie symulatora umożliwiającego określanie charakterystyk ruchowych (w tym rozkładów zajętości oraz prawdopodobieństwa strat) w polach komutacyjnych wykorzystywanych w węzłach elastycznych sieci optycznych.
- Opracowanie symulatora umożliwiającego określanie charakterystyk ruchowych (w tym rozkładów zajętości oraz prawdopodobieństwa strat) w grupie łączy sieci EON.

Należy podkreślić, że tematyka badań naukowych opisanych w przedstawionym cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych koncentruje się na bardzo ważnym i aktualnym obszarze badań w sieciach telekomunikacyjnych dotyczącym elastycznych sieci optycznych, które są nową technologią optyczną od kilku lat zastępującą rozwiązania oparte o technologię WDM (ang. *Wavelength Division Multiplexing*). Według mojej opinii, wyniki przedstawione w cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych mają duże znaczenie praktyczne i mogą być stosowane m.in. przez producentów sprzętu sieciowego.

Podsumowując, w mojej ocenie osiągnięcie naukowe Habilitanta pt. „Modelowanie symulacyjne i analityczne elastycznych sieci optycznych” stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja.

3. Ocena aktywności naukowej

3.1 Ocena dorobku publikacyjnego

Lista prac naukowych dr inż. Macieja Sobieraja w sumie obejmuje 68 pozycji, w tym 15 publikacji w czasopismach z listy JCR. Przed uzyskaniem doktoratu habilitant opublikował 37 prac, z których zdecydowana większość, tj. 25, była opublikowana w materiałach konferencyjnych. Z kolei po uzyskaniu doktoratu lista prac naukowych dr inż. Macieja Sobieraja zawiera 31 pozycji, w tym:

- 15 artykułów w czasopismach z listy JCR (w tym, jedna publikacja ma 140 pkt, jednaście publikacji ma 100 pkt).
- 4 artykuły w innych czasopismach.
- 11 referatów wydanych w materiałach konferencyjnych.
- 1 rozdział w monografii.

W bazie Scopus są ujęte 44 publikacje Habilitanta.

Niestety Habilitant w swojej dokumentacji habilitacyjnej nie przedstawił tabelarycznego podsumowania swojego dorobku publikacyjnego z podziałem na różne kategorie publikacji oraz okres przed i po doktoracie.

Wartości wskaźników bibliograficznych Habilitanta wyglądają następująco:

- Web of Science. Index Hirscha h: 9. Liczba cytowań: 225 (w tym bez autocytowań 118).
- Scopus. Index Hirscha h: 10. Liczba cytowań: 229 (w tym bez autocytowań 153).
- Google Scholar. Index Hirscha h: 11. Liczba cytowań: 363.

Dorobek publikacyjny oraz przedstawione powyżej wskaźniki bibliometryczne są moim zdaniem na satysfakcjonującym poziomie w porównaniu do innych naukowców na podobnym etapie kariery naukowej w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja realizujących prace badawcze w obszarze telekomunikacji.

3.2. Uczestnictwo w projektach naukowych

Dr inż. Maciej Sobieraj wykazuje aktywność w zakresie udziału w realizacji projektów naukowych. W szczególności uczestniczył w realizacji następujących projektów finansowanych z zewnętrznych źródeł finansowania:

- 2021-2024: REUNICE, strategiczny projekt badawczo-naukowy realizowany w ramach programu Horyzont 2020, wykonawca.
- 2017-2018: Polsko-austriacki projekt pt. „Modelling and optimization of multi-service optical switching networks”, w ramach programu wymiany osobowej w ramach współpracy naukowej i naukowo-technicznej, wykonawca.
- 2012–2014: Polsko-Szwajcarski Program Badawczy CARMNET, projekt pt. „Uwzględniające opóźnienia zarządzanie zasobami sieci bezprzewodowych typu mesh o dużej niezawodności”, wykonawca.
- 2010-2012: Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka, projekt pt. „Inżynieria Internetu Przyszłości”, wykonawca

Ponadto, Habilitant kierował projektami finansowanymi z funduszy Politechniki Poznańskiej na działalność statutową dla młodej kadry:

- 2021-2022: Projekt pt. „Optymalizacja oraz modelowanie optycznych pól komutacyjnych”.
- 2018: Projekt pt. „Modelowanie optycznych, wielosługowych pól komutacyjnych”.
- 2016: Projekt pt. „Analiza i modelowanie węzłów sieci telekomunikacyjnych”.
- 2015: Projekt pt. „Modelowanie i monitorowanie ruchu w węzłach sieci pakietowych”.
- 2013-2014: Projekt pt. „Inżynieria ruchu we współczesnych sieciach telekomunikacyjnych, opracowanie nowych struktur komutacyjnych i ich implementacja w układach FPGA”.
- 2012: Projekt pt. „Inżynieria ruchu we współczesnych sieciach telekomunikacyjnych”.

3.3. Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi

Dr inż. Maciej Sobieraj realizował wspólne prace naukowe z wieloma ośrodkami naukowymi poza jego macierzystą uczelnią (Politechniką Poznańską):

- Graz University of Technology. Efektem współpracy jest m.in. 5 wspólnych publikacji naukowych.
- W ramach projektu „Inżynieria Internetu Przyszłości” (projekt współfinansowany był ze środków Unii Europejskiej poprzez Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka na lata 2007-2013) Habilitant współpracował z następującymi krajowymi ośrodkami naukowymi:
 - Politechniki Warszawskiej.
 - Instytut Łączności.
 - Politechniki Wrocławskiej.

- Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowego.
- Instytutu Informatyki Teoretycznej i Stosowanej Polskiej Akademii Nauk
- Politechnika Śląska.
- Politechnika Gdańska.
- Akademia Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie.

Na tej podstawie mogę stwierdzić, że Habilitant wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

3.4. Staże naukowe

Dr inż. Maciej Sobieraj zrealizował 5 zagranicznych staży naukowych:

- Graz University of Technology, Graz, Austria, 23 kwietnia-3 maja 2023.
- University of Catania, Katania, Włochy, 11-24 września 2022.
- Graz University of Technology, Graz, Austria, 4-22 lipca 2022.
- University of Mons, Mons, Belgia, 9-11 maja 2023.
- Graz University of Technology, Graz, Austria, 23-27 września 2017.

3.5. Recenzje naukowe

Dr inż. Maciej Sobieraj wykonał 20 recenzji artykułów naukowych zgłoszonych do czasopism (w tym m.in. prestiżowe czasopismo IEEE Communications Magazine) oraz 16 recenzji referatów konferencyjnych.

3.6. Inne aktywności

Na podkreślenie zasługują także inne aktywności Habilitanta:

- Dr inż. Maciej Sobieraj pełni funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim, w którym realizowana jest praca na temat „Modelowanie wielousługowych systemów teleinformatycznych z przelewami wzajemnymi,„ (Modelling multi-service communications systems with mutual overflows). Przewód doktorski otwarty dnia 23.04.2019.
- Dr inż. Maciej Sobieraj od 2021 r. pełni funkcję vice-przewodniczącego Sekcji Europejskiej organizacji Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE), a w latach 2019-2021 pełnił funkcję skarbnika.
- Dr inż. Maciej Sobieraj 13 razy był członkiem komitetu organizacyjnego konferencji i warsztatów naukowych.
- Dr inż. Maciej Sobieraj 7 razy był członkiem komitetu programowego konferencji naukowych.
- Dr inż. Maciej Sobieraj otrzymał nagrodę dla najlepszego artykułu na konferencji Advanced International Conference on Telecommunications pt. „The Influence of Energy Saving Strategy on Loss Probability in 3-stage Clos Switching Network”, Nicea, Francja, lipiec 2019.
- Dr inż. Maciej Sobieraj otrzymał wyróżnienie dla artykułu na Krajowym Sympozjum Telekomunikacji i Teleinformatyki pt. „Symulator węzłów elastycznych sieci optycznych opartych na strukturze 3-sekcyjnego pola Closa”, Bydgoszcz, wrzesień 2018.
- Dr inż. Maciej Sobieraj otrzymał nagrodę dla najlepszego artykułu na konferencji Computer Networks pt. „Model of the Threshold Mechanism with Double Hysteresis for Multi-service Networks”, Szczyrk, czerwiec 2012.

- Dr inż. Maciej Sobieraj otrzymał nagrodę dla najlepszego artykułu na konferencji Advanced International Conference on Telecommunications pt. „Modelling Limited-Availability Groups with BPP Traffic and Bandwidth Reservation”, Wenecja, Włochy, maj 2009.
- Dr inż. Maciej Sobieraj od roku 2014 wypromował 68 prac dyplomowych (31 prac magisterskich i 37 prac inżynierskich).

4. Konkluzja

Osiągnięcie naukowe w postaci monografii pt. „*Modelowanie symulacyjne i analityczne elastycznych sieci optycznych*” oceniam jako **wystarczające dla ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja**. Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe dra inż. Maciej Sobieraja **wskazują na znaczący wkład autora w rozwój dyscypliny naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja**. Ponadto, Habilitant **wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej oraz wśród wskazanych do oceny osiągnięć naukowych znajduje się co najmniej jedno z osiągnięć naukowych wymienionych w art. 219. ust. 1. pkt 2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym**.

Biorąc pod uwagę powyższe informacje uważam, że dr inż. Maciej Sobieraj **spełnia wymagań stawianych kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego** określonych w art. 219 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym* z dnia 20 lipca 2018 r. **Wnioskuje o nadanie Panu Maciejowi Sobierajowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja**.

Walhowicz

