

Wrocław, dn. 11 lutego 2026 r.

prof. dr hab. inż. Jerzy Świątek
Katedra Informatyki i Inżynierii systemów
Wydział Informatyki i Telekomunikacji
Politechnika Wrocławska

Ocena osiągnięć naukowych dra inż. Mariusza Bodziocha w związku z postępowaniem
w sprawie nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego
w dziedzinie: Nauki Inżynieryjno-techniczne, w dyscyplinie: Inżynieria Biomedyczna

Przedmiotem niniejszej oceny jest dorobek naukowy dra inż. Mariusza Bodziocha w związku z postępowaniem habilitacyjnym prowadzonym przez Radę Dyscypliny Inżynieria Biomedyczna Politechniki Śląskiej w Gliwicach, zgodnie z uchwałą nr 97/2025 Rady z dnia 20 listopada 2025 r. Recenzja została przygotowana na prośbę Przewodniczącego Rady Dyscypliny – Pana prof. dra hab. inż. Roberta Michnika, wyrażoną w piśmie nr RDIB.002.41.2025 z dnia 18 grudnia 2025 r. Do opracowania recenzji otrzymałem dokumentację na nośniku informatycznym przesłaną z dnia 18 grudnia 2025 r. Dokumentacja habilitacyjna zawierała:

- Wniosek Habilitanta z dnia 29 lipca 2025 r. o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria biomedyczna,
- Zał. 1. Dane wnioskodawcy
- Zał. 2. Kopia dyplomu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora
- Zał. 3. Autoreferat
- Zał. 4. Wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny
- Zał. 5. Oświadczenia współautorów
- Zał. 6. Kopie wybranych dokumentów
- Publikacje stanowiące cykl dziesięciu powiązanych tematycznie artykułów naukowych.

1. Sylwetka Habilitanta

Pan mgr inż. Mariusz Bodzioch uzyskał stopień doktora nauk matematycznych w zakresie matematyki z wyróżnieniem na Wydziale Matematyki i Informatyki w 2017 roku na podstawie rozprawy pt.: „Oblique derivative problem for elliptic second-order equations in a domain with boundary conical point”. Promotorem rozprawy był prof. dr hab. Michaił Borsuk.

Na podstawie otrzymanej dokumentacji nie stwierdzam, żeby Habilitant wcześniej miał ubiegać się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Habilitant w latach 2015-2019 w swojej pracy zawodowej zajmował stanowisko asystenta, a następnie w latach 2019-2022 stanowisko adiunkta w Katedrze Multimediów i Grafiki Komputerowej. Wydziału Matematyki i Informatyki, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Od 2022 roku do chwili obecnej pracuje na stanowisku adiunkta w grupie

pracowników badawczo-dydaktycznych w Katedrze Informatyki Stosowanej i Modelowania Matematycznego, Wydziału Matematyki i Informatyki, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.

2. Ocena osiągnięcia naukowego dra inż. Mariusza Badziocha pt.: „Modelowanie i optymalizacja terapii przeciwnowotworowych: rola sterowań osobiwych”.

Jako osiągnięcie naukowe Habilitant wskazał cykl powiązanych publikacji, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2 ustawy dn. 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, pod wspólnym tytułem: „Modelowanie i optymalizacja terapii przeciwnowotworowych: rola sterowań osobiwych”, którego Habilitant jest autorem lub współautorem. Cykl ten zawiera dziesięć następujących publikacji:

[A1] Bodzioch M., Belmonte-Beitia J., Optimal control of a mathematical model of CAR-T cell therapy for glioblastoma, *Discrete and Continuous Dynamical Systems Series B*, Vol. 30 (11), 2025, s. 4255–4275, doi: 10.3934/dcdsb.2025080

Impact Factor: 1,300, Punktacja MEiN/MNiSW 2019–2025: 100 pkt.

[A2] Bodnar M., Piotrowska M.J., Bodzioch M., Belmonte-Beitia J., Foryś U., Dual CAR-T cell therapy for glioblastoma: strategies to cure tumour diseases based on a mathematical model, *Nonlinear Dynamics*, Vol. 113, 2025, s. 1637–1666, doi:10.1007/s11071-024-10258-x

Impact Factor: 5,200, Punktacja MEiN/MNiSW 2019–2025: 140 pkt.

[A3] Bodzioch M., Belmonte-Beitia J., Foryś U., Asymptotic dynamics and optimal treatment for a model of tumour resistance to chemotherapy, *Applied Mathematical Modelling*, Vol. 135, 2024, s. 620–639, doi: 10.1016/j.apm.2024.07.008

Impact Factor: 4,400, Punktacja MEiN/MNiSW 2019–2025: 100 pkt.

[A4] Bodzioch M., Gradient Method for Solving Singular Optimal Control Problems, *Computational Science – ICCS 2024. ICCS 2024. Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 14836, 2024, s. 135–149, doi: 10.1007/978-3-031-63775-9_10

Punktacja MEiN/MNiSW 2019–2025: 140 pkt.

[A5] Garcia Otero J., Bodzioch M., Belmonte-Beitia J., On the Dynamics and Optimal Control of a Mathematical Model of Neuroblastoma and its Treatment: Insights from a Mathematical Model, *Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*, Vol.34(07), 2024, s. 1235–1278, doi: 10.1142/S02182025245002103

Impact Factor: 3,600, Punktacja MEiN/MNiSW 2019–2025: 140 pkt.

[A6] Bodnar M., Foryś U., Piotrowska M.J., Bodzioch M., Romero-Rosales J.A., Belmonte Beitia J., On the analysis of a mathematical model of CAR-T cells therapy for glioblastoma: Insights from a mathematical model, *International Journal of Applied Mathematics and Computer Science*, Vol. 33(3), 2023, s. 379–394, doi:10.34768/amcs-2023-0027

Impact Factor: 1,600, Punktacja MEiN/MNiSW 2019–2025: 140 pkt.

- [A7] Bodzioch M., Bajger P., Foryś U., Competition between populations: preventing domination of resistant population using optimal control, *Applied Mathematical Modelling*, Vol. 114, 2023, s. 697–693, doi: 10.1016/j.apm.2022.10.016
Impact Factor: 4,400, Punktacja MEiN/MNiSW 2019–2025: 100 pkt.
- [A8] Bodzioch M., Bajger P., Foryś U., Angiogenesis and chemotherapy resistance: optimizing chemotherapy scheduling using mathematical modeling, *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, Vol. 147(8), 2021, s. 2281–2299, doi: 10.1007/s00432-021-03657-9
Impact Factor: 4,322, Punktacja MEiN/MNiSW 2019–2025: 100 pkt.
- [A9] Bajger P., Bodzioch M., Foryś U., Numerical optimisation of chemotherapy dosage under antiangiogenic treatment in the presence of drug resistance, *Mathematical Methods in the Applied Sciences*, Vol. 43, 2020, s. 10671–10689, doi: 10.1002/mma.6958
Impact Factor: 2,321, Punktacja MEiN/MNiSW 2019–2025: 100 pkt.
- [A10] Bajger P., Bodzioch M., Foryś U., Singularity of controls in a simple model of acquired chemotherapy resistance, *Discrete and Continuous Dynamical Systems Series B*, Vol. 24(5), 2019, s. 2039–2052, doi: 10.3934/dcdsb.2019083
Impact Factor: 1,270, Punktacja MEiN/MNiSW 2019–2025: 100 pkt.

Sumaryczna liczba punktów MEiN/MNiSW cyklu publikacji (zgodnie z rokiem publikacji): 1160 pkt. Sumaryczny Impact Factor cyklu publikacji (zgodnie z rokiem publikacji): 28,413.

Przedstawiony cykl publikacji obejmuje trzy następujące spójne tematycznie bloki tematyczne: rozwój metod rozwiązywania problemów sterowania osobiwego, modelowanie i optymalizację immunoterapii guzów litych oraz analizę dynamiki odporności na chemioterapię. Zaproponowany zestaw prac prezentuje zastosowanie narzędzi matematycznych do opisu, analizy i optymalizacji procesów związanych z terapią nowotworów. W szczególności prace przedstawiają modelowanie dynamiki rozwoju chorób nowotworowych oraz badanie strategii leczenia. Zastosowanie teorii sterowania optymalnego, w tym metod analizy sterowań osobiwych, pozwoliło na przedstawienie propozycji strategii terapeutycznych, które mogą istotnie poprawić efektywność leczenia przeciwnowotworowego. Zaproponowane podejście może być podstawą do tworzenia modeli dopasowanych do indywidualnego pacjenta. Daje to możliwość do planowania spersonalizowanej propozycji leczenia. Prezentowane podejście ma charakter uniwersalny i wykracza poza obszar onkologii. Może być zastosowane do modelowania i analizy układu odpornościowego oraz projektowania terapii w innych wskazaniach medycznych.

Przedstawione osiągnięcie naukowe dra inż. Mariusza Bodziocha pt.: „Modelowanie i optymalizacja terapii przeciwnowotworowych: rola sterowań osobiwych” prezentuje zastosowanie metod modelowania matematycznego w połączeniu z analizą optymalnych strategii leczenia i wzbogaca metody projektowania narzędzi komputerowego wspomaganie decyzji w zastosowanych klinicznych. Uzyskane wyniki stanowią istotny wkład w rozwój narzędzi w inżynierii biomedycznej.

3. Ocena dorobku naukowego, organizacyjnego oraz dorobku dydaktycznego

Oprócz wyników przedstawionych w głównym osiągnięciu prace Habilitanta dotyczą modelowania matematycznego w epidemiologii, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu niejednorodności populacji na dynamikę rozprzestrzeniania się infekcji. Kolejny problem badawczy związany jest z tematyką pracy doktorskiej i dotyczy asymptotyki rozwiązań eliptycznych zagadnień brzegowych w obszarach niegładkich.

Prace Habilitanta były prezentowane na licznych konferencjach naukowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Wyniki prac są publikowane w renomowanych czasopismach naukowych.

Wskaźniki bibliometryczne publikacji:

1. Liczba punktów MEiN/MNiSW
Liczba prac punktowanych: 35; sumaryczna liczba punktów: 1953.
2. Liczba cytowań
Baza Web of Science
Liczba prac indeksowanych: 25; liczba cytowani łącznie/bez autocytowań: 103/61
Baza Scopus
Liczba prac indeksowanych: 23; liczba cytowani łącznie/bez autocytowań: 121/71
Baza Google Scholar
Liczba prac indeksowanych: 28; liczba cytowani łącznie/bez autocytowań: 189/125
Baza ResearchGate
Liczba prac indeksowanych: 29; liczba cytowani łącznie/bez autocytowań: 155/121
3. Impakt Factor
Liczba prac z Impakt Factor: 19; Sumaryczny Impakt Factor: 41,518
4. Indeks Hirsch
Baza: Web of Science – 6; Scopus – 7; Gogle Scholar – 9; ResearchGeate – 8

Biorąc pod uwagę przytoczone wartości wskaźników bibliometrycznych dorobku naukowego uważam je jako bardzo dobre na tym etapie na tym etapie rozwoju naukowego. Liczba cytowań z wyłączeniem autocytowań wskazuje iż dorobek Habilitanta jest rozpoznawalny w środowisku naukowym.

Habilitant uczestniczył w realizacji siedmiu projektów badawczych, w tym w dwóch projektach organizowanych przez NCN tj.: 2016/23/N/ST1/01178 w ramach konkursu PRELUDIUM „Modelowanie matematyczne lekooporności w terapiach nowotworowych” oraz 2025/57/B/ST7/01890 w ramach konkursu OPUS „Modelowanie matematyczne i optymalizacja terapii nowotworowych: w kierunku spersonalizowanych protokołów leczenia”, pełnił rolę kierownika projektu.

Habilitant prowadzi współpracę naukowo-dydaktyczną z Wydziałem Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego (MIM UW). Współpraca ta obejmuje udział w projektach badawczych, działalność naukową i działalność dydaktyczną oraz zaangażowanie w kształcenie młodych naukowców. W latach 2015-2016 Habilitant odbył dwa czteromiesięczne staże naukowo dydaktyczne dla doktorantów realizowane w ramach programu KNOW — Warszawskiego Centrum Nauk Matematycznych — na Wydziale MIM UW. W roku 2018 zrealizował 7-miesięczny pobyt badawczo-dydaktyczny na Wydziale MIM UW, a następnie 7-miesięczny pobyt badawczy w 2019 roku pełniąc funkcję wykładowcy oraz

badacza afiliowanego. Efektem współpracy jest szereg publikacji. Habilitant pełnił również funkcję promotora pomocniczego w zakończonym przewodzie doktorskim.

Habilitant prowadzi aktywną współpracę naukową z Mathematical Oncology Laboratory na University of Castilla-La Mancha w Ciudad Real (Hiszpania). W ramach tej współpracy zrealizował następujące pobyty: wizyta studyjna (5 dni w roku 2022), staż naukowy (3 miesiące w roku 2022) oraz pobyt badawczy (4 tygodnie w roku 2024). Efektem pobytów są wspólne publikacje naukowe. Ponadto w 2024 roku Uniwersytet Warmińsko-Mazurski podpisał trzyletnią umowę o współpracy międzynarodowej z University of Castilla-La Mancha w Ciudad Real, której habilitant jest koordynatorem.

Bardzo wysoko należy ocenić działalność dydaktyczną. Habilitant prowadził zajęcia dydaktyczne dla studentów kierunku matematyka oraz kierunku informatyka na Wydziale Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Były to wykłady, ćwiczenia oraz seminaria związane z zastosowaniem narzędzi informatycznych z wykorzystaniem zaawansowanych opisów matematycznych m.in.: Metody modelowania rzeczywistości, Symulacje komputerowe, Eksploracja i wizualizacja danych. Wśród prowadzonych zajęć znalazły się również zajęcia w języku angielskim: Mathematical modelling of systems. Jest autorem przedmiotów wprowadzonych do oferty kształcenia na kierunku matematyka na studiach pierwszego stopnia: Matematyka stosowana i analiza danych oraz Nauczanie matematyki i informatyki, a także Modelowanie matematyczne i analiza danych oraz Nauczanie matematyki i informatyki dla studentów drugiego stopnia. Habilitant prowadził również zajęcia dla studentów kierunków informatyka oraz matematyka Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego. Ponadto był opiekunem prac licencjackich oraz magisterskich na kierunku matematyka a także prac magisterskich kierunku informatyka Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.

Habilitant aktywnie uczestniczył w procesie zapewnienia jakości kształcenia początkowo jako członek, a następnie przewodniczący wydziałowego Zespołu ds. Zapewniania Jakości Kształcenia na Wydziale Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Uczestniczył również w pracach uczelnianego Zespołu ds. Zapewniania Jakości Kształcenia w Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie. Jest członkiem uczelnianej Rady Edukacyjnej.

Pełni funkcje prodziekana ds. kształcenia na Wydziale Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie w kadencjach: 2022–2024 oraz 2024–2028. Aktywnie uczestniczy w pracach organizacyjnych jako członek wielu gremiów Uczelni oraz Wydziału.

Ponadto aktywnie uczestniczy w organizacji życia naukowego. Był przewodniczącym komitetu organizacyjnego konferencji National Conference on the Application of Mathematics to Biology and Medicine, Wikno, Polska, 2025, a także przewodniczącym komitetu naukowego i organizacyjnego warsztatów dla studentów 2nd mini-workshop: differential equations and applications, Będlewo, Polska, 2023. Był członkiem komitetu organizacyjnego wielu konferencji naukowych. Jest recenzentem artykułów publikowanych w renomowanych czasopismach naukowych oraz prac prezentowanych na krajowych i międzynarodowych konferencjach. Jest członkiem EUROSIS — The European Multidisciplinary Society for Modelling and Simulation Technology oraz członkiem Polskiego Towarzystwa Matematycznego.

Habilitant aktywnie uczestniczył w popularyzacji wiedzy. Wygłosił ponad 30 wykładów popularnonaukowych z zakresu matematyki, informatyki i biologii, skierowanych do dzieci, młodzieży i dorosłych, a także prowadził liczne warsztaty z matematyki, programowania i robotyki, skierowanych do uczniów szkół podstawowych i ponadpodstawowych, a także nauczycieli.

4. Podsumowanie i ocena końcowa

Uwzględniając opinie cząstkowe zawarte w recenzji, a w szczególności ocenę: osiągnięcia naukowego przedstawionego w postaci cyklu publikacji zatytułowanego „Modelowanie i optymalizacja terapii przeciwnowotworowych: rola sterowań osobliwych”, całokształtu dorobku oraz pracy dydaktycznej i organizacyjnej stwierdzam, że dr inż. Mariusz Bodzioch posiada dostateczne kwalifikacje do samodzielnej pracy naukowej. Uzyskane przez niego osiągnięcia naukowe stanowią wartościowy wkład badawczy, istotny dla rozwoju dyscypliny inżynieria biomedyczna poprzez zastosowanie zaawansowanych narzędzi matematycznych i numerycznych do opisu, analizy i optymalizacji procesów związanych z terapią nowotworów. Przedstawione wyniki badawcze wykraczają poza obszar onkologii, mają charakter uniwersalny i przyczyniają się do rozwoju ogólnych narzędzi w inżynierii biomedycznej i biomatematyce stosowanej.

Uważam, że jego dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny predestynują Kandydata do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie: Nauki Inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie: Inżynieria Biomedyczna. Kandydat spełnia kryteria określone w art. 219 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, wraz z późniejszymi zmianami (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571).

prof. dr hab. inż. Jerzy Świątek