

## Recenzja

**w postępowaniu habilitacyjnym dra Janusza Miroforidisa  
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna  
i telekomunikacja w Instytucie Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk**

Podstawą recenzji jest:

- 1) Korespondencja mailowa z dnia 13 grudnia przesłana przez dra hab. Macieja Romaniuka prof. IBS PAN, który działając w imieniu Instytutu Badań Naukowych PAN poinformował mnie o powołaniu przez Radę Doskonałości Naukowej i IBS PAN w skład Komisji Habilitacyjnej dra Janusza Miroforidisa i o powierzeniu stanowiska Recenzenta w/w Komisji. Wraz z dokumentacją otrzymałam też pismo Rady Doskonałości Naukowej skierowane do Dyrektora Instytutu Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk z dnia 3 grudnia 2022 r informujące o powołaniu mnie przez RDN na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dra Janusza Miroforidisa w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja oraz pismo przewodnie z dnia 3.01.2023 roku od dr hab. Jana Owsńskiego, Zastępcy Dyrektora ds. Naukowych IBS PAN
- 2) Przesłana dokumentacja przygotowana przez Kandydata obejmująca w szczególności wniosek przewodni, autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych, wykaz opublikowanych prac naukowych, informacje o osiągnięciach popularyzujących naukę, dydaktycznych i organizacyjnych, odpis dyplomu doktorskiego, wykaz publikacji zgłoszonych przez Kandydata jako główne osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego oraz elektroniczne wersje wybranych publikacji naukowych.

Stwierdzam, że przesłana dokumentacja jest kompletna, starannie przygotowana oraz spełnia wymagania wniosków w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego.

Niniejsza recenzja została sporządzona zgodnie z kryteriami oceny dorobku w postępowaniu habilitacyjnym, zawartymi w art. 219 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668, z późniejszymi zmianami). Zgodnie z tym przepisem stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:

- 1) posiada stopień doktora;
- 2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej:

- a) 1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a, lub
- b) jeden cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie 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, lub
- c) jedno zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne;
- 3) wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

## I. Informacje o przebiegu pracy naukowej

Janusz Miloforidis uzyskał tytuł magistra informatyki (specjalność oprogramowanie i metody informatyki) w roku 1995 na Uniwersytecie Wrocławskim, Wydział Matematyki Fizyki i Chemii. Stopień doktora nauk technicznych Janusz Miloforidis uzyskał w 2010 roku w Instytucie Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk. Promotorem rozprawy doktorskiej pt.: „Komputerowe wspomaganie procesów decyzyjnych w sklepach wielopowierzchniowych z wykorzystaniem optymalizacji wielokryterialnej i metod przybliżonych” był prof. dr hab. inż. Ignacy Kaliszewski. Od 2013 roku Habilitant jest zatrudniony w Instytucie Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk, najpierw na stanowisku starszego specjalisty (17.06.2013 – 31.12.2013), a następnie adiunkta (15.08.2015 – 31.12.2016 oraz 01.02.2017 – obecnie).

Jak wynika z autoreferatu Habilitant opublikował łącznie 29 prac autorskich i współautorskich, z czego 9 przedstawiono w cyklu jako główne osiągnięcie oraz jedną monografię, jeden rozdział w monografii, 14 artykułów w czasopiśmie naukowych, 4 artykuły konferencyjne. Sumaryczna liczba punktów według MNiSW – 843; po uzyskaniu stopnia doktora – 833. Sumaryczny wskaźnik impact wynosi 18,207 dla prac wchodzących w skład cyklu oraz 31,365 dla wszystkich publikacji.

Dorobek Habilitanta jest cytowany przez innych autorów. Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science wynosi 73, według bazy Google Scholar wynosi 214. Indeks Hirscha według bazy Web of Science wynosi 5; według bazy Google Scholar wynosi 7 (na dzień złożenia wniosku).

Artykuły zostały opublikowane głównie w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym w języku angielskim. Pozytywnie należy ocenić publikacje w czasopiśmie z IF, tj. *European Journal of Operational Research*, *Journal of Optimization Theory and Applications*, *Journal of Global Optimization*, *Operational Research*.

Część publikacji została napisana samodzielnie, potwierdzając samodzielność i dojrzałość naukową. Pozostałe publikacje przygotowane we współautorstwie potwierdzają umiejętność współpracy na gruncie naukowym. Udział Habilitanta w opracowaniach wskazany w załączonych oświadczeniach jest zwykle równy wkładowi pozostałych współautorów (różnice mogą wynosić 1%).

*Poszkońska Ewa*

## II. Opinia o osiągnięciu naukowym będącym podstawą wystąpienia o stopień doktora habilitowanego

Dr Janusz Miroforidis jako osiągnięcie naukowe spełniające wymóg określony w art. 219 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce tj. stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja wskazał cykl dziewięciu artykułów opublikowanych w latach 2012-2022 pt.: „**Wspomaganie decyzyjne oparte na obliczeniach przybliżonych dla nawigacji na froncie Pareto w wielkoskalowych problemach optymalizacji wielokryterialnej**”. W przedstawionym osiągnięciu siedem prac jest współautorskich, dwie autorskie. Dołączono deklaracje wkładu własnego wszystkich współautorów oraz Habilitanta, z których wynika prawie jednakowy (różnice mogą wynosić 1%) wkład Habilitanta w przypadku prac zbiorowych w porównaniu z pozostałymi współautorami.

Cykl publikacji obejmuje następujące prace:

[A1] Kaliszewski I., **Miroforidis J.**, Podkopaev D., Interactive Multiple Criteria Decision Making based on preference driven Evolutionary Multiobjective Optimization with controllable accuracy, *European Journal of Operational Research*, 216(1), 188-199, 2012.

[A2] Kaliszewski I., **Miroforidis J.**, Two-sided Pareto Front Approximations, *Journal of Optimization Theory and Applications*, 162, 845-855, 2014.

[A3] Kaliszewski I., Kiczkowiak T., **Miroforidis J.**, Mechanical Design, Multiple Criteria Decision Making and Pareto optimality gap, *Engineering Computations*, 33(3), 876-89, 2016.

[A4] **Miroforidis J.**, Interactive Multiple Criteria Decision Making for Large-Scale Multi-Objective Optimization Problems, *International Journal of Information and Management Sciences*, 28(4), 299-316, 2017.

[A5] Kaliszewski I., **Miroforidis J.**, On Upper Approximations of Pareto Fronts, *Journal of Global Optimization*, 72(3), 475-490, 2018.

[A6] Kaliszewski I., **Miroforidis J.**, Lower and upper bounds for the general multiobjective optimization problem, *AIP Conference Proceedings* 2070, 020038, 2019.

[A7] Kaliszewski I., **Miroforidis J.**, Cooperative multiobjective optimization with bounds on objective functions, *Journal of Global Optimization*, 79(2), 369-385, 2021.

[A8] **Miroforidis J.**, Bounds on efficient outcomes for large-scale cardinality-constrained Markowitz problems, *Journal of Global Optimization*, 80(3), 617-634, 2021.

[A9] Kaliszewski I., **Miroforidis J.**, Probing the Pareto front of a large-scale multiobjective problem with a MIP solver, *Operational Research*, 2022. Data pierwszej publikacji (w wersji elektronicznej): 6.06.2022.

Prace omawiam w porządku chronologicznym, gdyż pokazują one dokładnie rozwój koncepcji interaktywnego wsparcia decydenta w obszarze poszukiwania przybliżonych rozwiązań efektywnych na froncie Pareto w wielkoskalowych problemach optymalizacji wielokryterialnej.

Praca [A1] poświęcona jest prezentacji koncepcji interaktywnego podejścia do podejmowania decyzji wielokryterialnych w oparciu o preferencje oparte na EMO (Evolutionary Multiobjective Optimization) z kontrolowaną dokładnością. Podejście to wykorzystuje przybliżoną, wyrażoną przedziałowo reprezentację zbioru efektywnych wyników i opiera się na metodzie obliczania oszacowań od dołu i od góry wartości współrzędnych ocen wariantów efektywnych tzw. szkieletów dolnych i szkieletów górnych, które są następnie

przedstawiane decydentowi do wartościowania w miejsce oceny efektywnej. Zaprezentowano prymarno-dualny algorytm ewolucyjny (algorytm PDAE/M), który eksploruje zbiór wariantów dopuszczalnych, oraz algorytm EPO, którego zadaniem jest wyznaczenie szkieletu dolnego oraz aproksymacji górnej gwarantującej osiągnięcie zadanej przez decydenta dokładności przedziałowej reprezentacji oceny słabo efektywnej. Oba algorytmy łącznie mogą być wykorzystane w metodach interaktywnych. Użyteczność obu algorytmów potwierdzono eksperymentami numerycznymi. Nowatorskie podejście w kontekście podejmowania decyzji z wykorzystaniem oszacowań przedziałowych polegało na nadaniu tej samej rangi wariantom dopuszczalnym oraz niedopuszczalnym.

Prace nad budową algorytmów były kontynuowane w [A2]. Zaproponowano algorytm ewolucyjny (EMO-APPROX) wyznaczający dwustronne aproksymacje frontu Pareto, czyli szkielet dolny oraz szkielet górny spełniający zadaną dokładność aproksymacji. Zaprezentowano wyniki eksperymentów numerycznych weryfikujących ten algorytm.

W pracy [A3] pokazano praktyczne możliwości wykorzystania podejścia wspomagania podejmowania decyzji, w których złożoność problemu wyklucza wyprowadzenie całego frontu Pareto (PF). Zaproponowano ograniczenie wyszukiwania wyłącznie PF do regionów będących przedmiotem zainteresowania decydenta, co pozwala na oszczędności obliczeniowe i czasowe.

Zaproponowane we wcześniejszych pracach podejście zastosowano do wyboru belki rurowej (dokładniej wyboru jej parametrów konstrukcyjnych) oraz wyboru siłownika pneumatycznego, gdzie do nawigacji na zbiorze ocen słabo efektywnych wykorzystano oszacowaniami przedziałowe obliczone na podstawie szkieletów. Wyniki eksperymentu pokazują możliwości reprezentacji preferencji w sposób satysfakcjonujący dla decydenta za pomocą obliczeń przybliżonych.

Kolejnym rozwinięciem wcześniejszych prac jest [A4], gdzie zaproponowano hybrydowy schemat nawigacji na froncie Pareto dla problemów wieloskalowych w sytuacji wysokiego kosztu wyznaczenia wariantu efektywnego. Pokazano możliwości wykorzystania algorytmu EOW do poprawy jakości oszacowań przedziałowych, poprzez wyznaczanie nowych elementów szkieletu dolnego. Zaproponowaną metodę zilustrowano na przykładzie problemu wyboru składu portfela instrumentów finansowych (problem Markowitza), gdzie za algorytm EOW przyjęto algorytm NSGA-II.

Z kolei, do głównych wyników pracy [A5] można zaliczyć między innymi wskazanie przykładów Problemów Optymalizacji Wielokryterialnej (POW), dla których szkielety górne nie istnieją; określenie warunków, jakie muszą być spełnione przez POW, aby aproksymacja górna była szkieletem górnym, możliwości wykorzystania relaksacji POW do wyznaczania szkieletów górnych dla pewnego typu problemów optymalizacji wielokryterialnej.

W pracy [A6] uogólniono definicję szkieletu górnego, która zezwala wariantom efektywnym na przynależność do tego zbioru, tak jak definicja szkieletu dolnego zezwala wariantom efektywnym na przynależność do szkieletu dolnego. Istotną wartością dodaną tej pracy są rozważania dotyczące problemu oszacowań od góry na wartości współrzędnych ocen efektywnych, niezależnie od natury problemu optymalizacyjnego. Pokazano możliwości stosowania oszacowań przedziałowych dla dowolnych przypadków POW, dla których szkielety górne istnieją.

W pracy [A7] zaproponowano metodę wyznaczania szkieletów górnych przy wykorzystaniu optymalizatora MIP (*MIP best bound*). Zaproponowaną metodę przetestowano na przykładzie dwukryterialnego zagadnienia załadunku z limitem czasu.

Podstawy teoretyczne omówione w [A7] posłużyły w kolejnej pracy [A8] do wyznaczania szkieletów dolnych oraz szkieletów górnych dla wielkoskalowych instancji problemu wyboru portfela inwestycyjnego z dwoma kryteriami przy ograniczeniach na liczbę instrumentów w portfelu.

Z kolei w opracowaniu [A9] podano twierdzenia, które umożliwiają wyznaczanie elementów szkieletów górnych poprzez jawne rozwiązanie skalaryzacji relaksacji problemu POW. Użyteczność techniki przetestowano na wielkoskalowych instancjach wielokryterialnego wielowymiarowego zagadnienia załadunku z trzema funkcjami kryterialnymi.

Na wstępie trzeba zaznaczyć, że podjęta przez dra Janusza Miloforidisa tematyka cyklu monografii mieści się w nurcie badań z zakresu wielokryterialnego wspomaganie podejmowania decyzji oraz optymalizacji wielokryterialnej. Habilitant trafnie przedstawił problem badawczy związany z trudnościami, polegającymi na wyznaczeniu rozwiązań efektywnych dla wielokryterialnych problemów optymalizacyjnych przy przyjęciu budżetu czasu na obliczenia optymalizacyjne w sytuacji problemów wielkiej skali. Podczas rozwiązywania problemów optymalizacji wieloskalowych obliczenia mogą zostać wstrzymane ze względu na ograniczenia pamięci lub czasu. W takich przypadkach możemy spotkać się z brakiem informacji dotyczącej odległości do najlepszego możliwego rozwiązania, znalezionego przed zatrzymaniem procesu optymalizacji, do prawdziwego optymalnego rozwiązania Pareto. Ponadto wyznaczenie wielu ocen efektywnych może być kosztowne obliczeniowo.

Cykl przedstawionych do oceny prac dotyczy problematyki interaktywnego wielokryterialnego wspomaganie podejmowania decyzji, w szczególności zastosowania tych metod dla potrzeb nawigacji na froncie Pareto w wielkoskalowych problemach optymalizacji wielokryterialnej. Istotnym aspektem badań jest właśnie uwzględnienie problematyki wielkiej skali, gdzie (jak wcześniej zauważono) wyznaczenie kompletnego zbioru rozwiązań Pareto optymalnych może być trudne obliczeniowo, czasochłonne bądź niemożliwe.

Habilitant w cyklu prac przedstawił kompleksowe i spójne podejście wykorzystania teorii oszacowań przedziałowych do wsparcia decydenta w sytuacji wielokryterialnego wspomaganie podejmowania decyzji w problemach wielkiej skali. Wsparcie ma charakter interaktywny i polega na przedstawieniu decydentowi propozycji oszacowań od dołu oraz oszacowań od góry na wartości współrzędnych ocen efektywnych zadanych parametrami użytej do skalaryzacji problemu wielokryterialnego metryki Czebyszewa, które tworzą szkielet dolny i szkielet górny będący reprezentacją dwustronną aproksymacji frontu Pareto. Wartości oszacowań od dołu i od góry dla każdej współrzędnej oceny efektywnej tworzą jej tzw. przedziałową reprezentację. Przedziałowa reprezentacja może być wykorzystana do ewaluacji nieznannej oceny efektywnej, w sytuacji nie są znane dokładne wartości jej współrzędnych, a także do wykluczenia przez decydenta fragmentów frontu Pareto, które nie spełniają jego oczekiwań.

Lektura prac w ujęciu chronologicznym pokazuje systematyczny rozwój koncepcji wspomaganie decydenta w **wielkoskalowych problemach optymalizacji wielokryterialnej**. Rozważania teoretyczne są zawsze poparte przykładami numerycznymi oraz analizą

rzeczywistych problemów decyzyjnych. Po przeanalizowaniu oświadczeń Habilitanta, jego wymierny wkład w cyklu publikacji można ująć w trzech aspektach:

- **rozwój podejścia teoretycznego wspomagania decydenta wspomaganie decydenta w wielkoskalowych problemach optymalizacji wielokryterialnej z wykorzystaniem aparatu matematycznego opartego na oszacowaniach przedziałowych:** np. rozwój podejścia z użyciem szkieletów dolnych i szkieletów górnych [A1], sformułowanie części twierdzeń, określających warunki istnienia szkieletów górnych oraz na podaniu ich dowodów [A5], rozwinięcie idei oszacowań od góry na wartości współrzędnych ocen efektywnych, niezależnie od natury problemu optymalizacyjnego [A6], zaproponowanie twierdzeń i podaniu ich dowodów [A6]; weryfikacja poprawności dowodów twierdzeń i ich przeformułowanie [A8,A9], budowa hybrydowego schematu nawigacji na froncie Pareto dla problemów wieloskalowych w sytuacji wysokiego kosztu wyznaczenia wariantu efektywnego [A4]
- **opracowanie algorytmów/metod oraz ich testowane:** stworzeniu algorytmów ewolucyjnych [A1], wykonaniu eksperymentów numerycznych [A1], stworzenie i weryfikacji algorytmu ewolucyjnego, wyznaczającego dwustronne aproksymacje frontu Pareto [A2], przygotowanie założeń symulowanych, interaktywnych sesji ekspert-maszyna wielokryterialnego podejmowania decyzji [A3], wykonanie eksperymentów numerycznych z wykorzystaniem autorskiego algorytmu oraz algorytmu ewolucyjnego NSGA-II [A3], weryfikacja metody wyznaczania szkieletów górnych z wykorzystaniem relaksacji problemu optymalizacyjnego [A5], weryfikacja koncepcji wyznaczania szkieletów górnych w oparciu o dane optymalizatora MIP [A9]
- **analiza rzeczywistych problemów decyzyjnych:** wybór składu portfela instrumentów finansowych [A4], problem wyboru portfela inwestycyjnego [A9]

Udział Habilitanta w trzech podobszarach badań dowodzi posiadania solidnego warsztatu naukowego, dojrzałości i wszechstronności w prowadzeniu badań.

Podsumowując rozważania dotyczące dziewięciu publikacji Habilitanta można stwierdzić, że:

- publikacje stanowią monotematyczny cykl obejmujący problematykę wspomagania podejmowania decyzji na froncie Pareto w wielkoskalowych problemach optymalizacji wielokryterialnej
- publikacje oraz zaprezentowane w tych pracach wyniki badań lokują się w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja, a znaczna część wyników badań została opublikowana w czasopiśmie o wysokiej renomie tj. European Journal of Operational Research, Journal of Optimization Theory and Applications, Journal of Global Optimization, Operational Research
- autor uzyskał oryginalne wyniki prac badawczych o charakterze teoretycznym oraz praktycznym w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja
- prace potwierdzają solidny warsztat naukowy z wykorzystaniem odpowiedniego aparatu matematycznego
- trafnie określono problem badawczy związany z trudnościami wyznaczenia rozwiązań efektywnych dla wielokryterialnych problemów optymalizacyjnych przy przyjęciu budżetu czasu na obliczenia optymalizacyjne w sytuacji problemów wielkiej skali

- w sposób spójny została zaprezentowana teoria oszacowań przedziałowych do wielokryterialnego wspomaganie podejmowania decyzji w problemach wielkiej skali
- przedstawiono sposoby wyznaczania oszacowań od dołu oraz oszacowania od góry na wartości współrzędnych ocen efektywnych, czyli propozycje budowy szkieletu dolnego i szkieletu górnego będącego reprezentacją dwustronną aproksymacji frontu Pareto
- pokazano możliwości wykorzystania przedziałowej reprezentacji do ewaluacji nieznannej oceny efektywnej, w sytuacji gdy nie są znane dokładne wartości jej współrzędnych, a także przy wykluczaniu przez decydenta fragmentów frontu Pareto, które nie spełniają jego oczekiwań.

Dorobek Habilitanta w tym zakresie oceniam bardzo pozytywnie.

### III. Ocena pozostałego dorobku naukowo-badawczego oraz aktywności naukowej realizowanej na więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej w szczególności zagranicznej

Ocenę pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych przeprowadzono w trzech obszarach aktywności naukowej Habilitanta po uzyskaniu stopnia doktora:

- opublikowane artykuły w czasopismach naukowych, monografie oraz rozdziały w monografiach nie wskazane jako główne osiągnięcia naukowe;
- udział w konferencjach naukowych;
- udział w projektach badawczych.

Pozostałe prace złożone do oceny poświęcone są szeroko rozumianemu wielokryterialnemu modelowaniu praktycznych problemów decyzyjnych. Są to:

[C6] **Miroforidis J.**, Multiple Criteria Analysis of the Airport Terminal Effectiveness by Multi-objective Optimization and Simulation, *International Journal of Information and Management Sciences*, 27, 103-115, 2016.

[C7] Kaliszewski I., **Miroforidis J.**, Stańczak J., The Airport Gate Assignment Problem – Multiobjective Optimization versus Evolutionary Multiobjective Optimization, *Computer Science*, 18(1), 41-52, 2017.

[C10] Bednarczyk E.M., **Miroforidis J.**, Pyzel P., A multi-criteria approach to approximate solution of multiple-choice knapsack problem, *Computational Optimization and Applications*, 70(3), 889-910, 2018.

[C11] Juszczyk P., Kaliszewski I., **Miroforidis J.**, Podkopaev D., A condition for asset redundancy in the mean-variance model of portfolio investment, *Control and Cybernetics*, 49(2), 179-191, 2020.

[C12] Moreno J.J., **Miroforidis J.**, Filatovas E., Kaliszewski I., Garzón E. M., Parallel radiation dose computations with GENOCOP III on GPUs, *The Journal of Supercomputing*, 77, 66-76, 2021.

[C13] Juszczyk P., Kaliszewski I., **Miroforidis J.**, Podkopaev D., Expected mean return–standard deviation efficient frontier approximation with low-cardinality portfolios in the presence of the risk-free asset, *International Transactions in Operational Research*. Data pierwszej publikacji (w wersji elektronicznej): 3.02.2022. DOI: doi.org/10.1111/itor.13121, 2022.

[C14] Juszczyk P., Kaliszewski I., **Miroforidis J.**, Podkopaev D., Mean-variance portfolio selection problem: asset reduction via nondominated sorting, *Quarterly Review of Economics and Finance*, 86, 263-272, 2022.

[D4] Kaliszewski I., **Miroforidis J.**, On Interfacing Multiobjective Optimisation Models – the Case of the Airport Gate Assignment Problem. In: Proceedings of the 2nd International 8 Conference on Application and Theory of Automation in Command and Control Systems (ATACCS'2012), May 29-31, 2012, London, UK, E. Garcia, C. Johnson, W.Y. Ochieng, P. Palanque, F.J. Saez, M.A. Vilaplana, M, Winckler, IRIT Press

Prace można pogrupować w następujące cykle tematyczne:

- obsługa pasażerów w portach lotniczych ([D4], [C6],[C7])
- wielkoskalowy wybór składu portfela instrumentów finansowych, przy wykorzystaniu modelu Markowitza ([C11], [C13],[C14])
- zagadnienie załadunku z wyborem ([C10])
- plan radioterapii onkologicznej ([C12]).

W pracy [D4], podjęto problem nawigacji na froncie Pareto problemu wyboru przydziału samolotów do bramek w porcie lotniczym bazując na dwukryteriowym problemie optymalizacji kombinatorycznej. W pracy [C6] zaproponowano autorski algorytm EOW do rozwiązania problemu, porównano też rozwiązania otrzymane tym algorytmem z rozwiązaniami otrzymanymi pakietem optymalizacyjnym CPLEX. Wreszcie praca [C7] poświęcona jest problemowi wyboru na terenie terminala lotniczego liczby stanowisk obsługi trzech typów, tj. odprawy, stanowisk kontroli paszportowej i stanowisk kontroli bezpieczeństwa.

W pracy [C11] podano warunki, pozwalające wykluczyć z pierwotnego zestawu instrumentów te instrumenty, które nie mogą wchodzić w skład portfeli efektywnych. W pracy [C14] zaproponowano dwie metody redukcji pierwotnego zestawu instrumentów. W pracy [C13] zaproponowano deterministyczny algorytm heurystyczny, który wyznacza aproksymacje frontu Pareto dla problemu Markowitza, w warunkach istnienia instrumentu wolnego od ryzyka.

W pracy [C10] zaproponowano deterministyczny algorytm, wyznaczający przybliżone rozwiązanie zagadnienia załadunku z wyborem.

Na uwagę zasługuje także praca [C12] poruszono tematykę poszukiwania przybliżonych rozwiązań wielokryterialnego problemu wyznaczania planu radioterapii onkologicznej, przy zastosowaniu techniki napromieniania z modulacją intensywności pojedynczych promieni wiązek naświetlających (technika *IMRT*).

Do osiągnięć naukowych Habilitanta należy też zaliczyć wyróżnienie referatu oraz plakatu na konferencjach.

Habilitant wykonał 21 recenzji, w tym dla takich czasopism jak: Energy, European Journal of Operational Research, Journal of Global Optimization, Journal of Supercomputing, Operational Research, Journal of Optimization Theory and Applications, Engineering Optimization, Mathematical Methods of Operations Research.

*Poszlowski Ew*



Warto także odnotować wszechstronną współpracę z otoczeniem biznesowym, np. ZETO-Świdnica Sp. z.o.o, Tribd Ltd., UK, IGS Investment Sp. z.o.o, Treeffect Sp. J. której rezultatem są wdrożone rozwiązania informatyczne, tj.

- System komputerowy do inwentaryzacji towarów oraz do badania braku towarów na półkach sklepowych,
  - Zestaw interfejsów wspomagający optymalizację rozmieszczenia towarów na półkach sklepowych,
  - Algorytm parujący turystów o zbliżonych potrzebach wyjazdowych
- czy ekspertyzy.

Rozwiązania informatyczne, a także współautorstwo rozwiązania patentowego (Podkopaev D., Miroforidis J., Kaliszewski I., Juszczuk P., Śladowski G., Tkaczyk M., *System oraz wspomagany komputerowo sposób zarządzania pamięcią masową*) zgłoszonego do UP wskazują na umiejętności aplikacji wiedzy i algorytmów do rozwiązywania rzeczywistych.

Dorobek naukowy dra Janusza Milofordisa jest wyraźnie zorientowany na wielokryterialnym wspomaganie podejmowania decyzji i mieści się w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.

Lektura wspomnianego dorobku naukowego pozwala stwierdzić, że Habilitant wyróżnia się dużym zaangażowaniem naukowym w obszarze prowadzonych badań. Posiada ugruntowany warsztat badawczy w oparciu o odpowiedni aparat matematyczny, umiejętność trafnego formułowania problemów wraz z dbałością o ich matematyczną formalizację, umiejętność jasnego formułowania twierdzeń i eleganckiego ich dowodzenia, poszukiwania i testowania algorytmów, planowania oraz przeprowadzania numerycznych eksperymentów. Na uwagę zasługuje też umiejętność wykorzystania wiedzy teoretycznej, opracowanych algorytmów do rozwiązywania rzeczywistych problemów optymalizacji wielokryterialnej, o czym świadczą nie tylko publikacje, ale także wdrożenia informatyczne, czy też współautorstwo patentu. Habilitant posiada także umiejętność współpracy z innymi naukowcami, która zaowocowała wieloma interesującymi publikacjami. W mojej ocenie pod względem ilościowym dorobek jest średni, natomiast w ocenie dorobku istotne znaczenie ma jakość publikacji, powiązania problemowe prac, ich rozwój naukowy, nowatorstwo oraz wkład w dyscyplinę. Ten aspekt oceniam bardzo wysoko.

Podsumowując, całokształt działalności publikacyjnej poświęconej problematyce badawczej w obszarze wielokryterialnego wspomaganie podejmowania decyzji i optymalizacji wielokryterialnej, którą zajmowała się Habilitant oraz jej wkład w poszerzanie wiedzy w tym zakresie oceniam bardzo dobrze.

Habilitant uczestniczył czynnie w 41 konferencjach naukowych po uzyskaniu stopnia doktora, w tym 4 krajowych, 37 międzynarodowych. Wygłosił 3 wykłady na zaproszenie w Tamkang University, Department of Management Sciences, Tamsui, Taipei. Był przewodniczącym sesji Multiple Criteria Decision Making (Workshop) na The 9th International Workshop on Multiple Criteria Decision Making, March 22-23, Ustroń w Polsce w 2021 r. Organizator dwóch sesji specjalnych: Special Session on Machine Learning in Real-World Data at the 10th International Conference on Computational Collective Intelligence

(ICCCI 2018) Bristol, Great Britain w 2018 roku oraz Special Session on Machine Learning in Real-World Data at the 11th International Conference on Computational Collective Intelligence (ICCCI 2019), Hendaye, France w 2019 roku.

Aktywność naukową związaną z uczestnictwem w konferencjach i prezentacją referatów oceniam pozytywnie.

Habilitant współpracował z kilkoma ośrodkami naukowymi krajowymi i zagranicznymi:

- w latach 2013-2016 z Politechniką Koszalińską, Wydział Mechaniczny w obszarze możliwości zastosowań w projektowaniu urządzeń mechanicznych autorskiej metody oszacowań przedziałowych
- w 2014 roku z Politechniką Warszawską, Narodowym Instytutem Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie w Warszawie, Uniwersytetem w Almerii (Hiszpania) oraz Uniwersytetem Wileńskim (Litwa) w zakresie komputerowego wspomaganie procesów planowania w radioterapii nowotworów
- w 2021 roku z Politechniką Wrocławską, Pracownia Inteligentnych Systemów Wspomagania Decyzji w obszarze badań związanych z cyklem prac przedstawionych do oceny
- w 2016-2018 latach z ośrodkiem Tamkang University, Department of Management Sciences, Tamsui, Taipei County, Taiwan - brałem udział w warsztatach i spotkaniach z naukowcami i studentami tego ośrodka, na których przedstawiałem autorskie metody wielokryterialnego wspomaganie podejmowania decyzji.

Wynikiem współpracy z naukowcami z tych ośrodków były wspólne prace, wystąpienia na konferencjach krajowych i międzynarodowych, wykłady na zaproszenie. Tę część działalności naukowej oceniam pozytywnie.

Habilitant był wykonawcą trzech projektów badawczych zakończonych i jednego w trakcie realizacji:

- Zaawansowane technologie informatyczne wspierające procesy analizy danych (gł. finansowych) w obszarze przestępczości finansowej (ETAP II) 2012-12-19 – 2015-12-18, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.
- Inteligentny moduł sprzętowy zarządzania pamięcią masową 2019-10-14 – 2022.01.11, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.
- Dalej niż teoria portfelową Markowitza – wspomaganie decyzyjne sterowane preferencjami człowieka dla nawigacji na froncie Pareto w wielkoskalowych problemach wyboru portfela inwestycyjnego 2018-01-19 – 2022-01-18, Narodowe Centrum Nauki.
- Autonomiczny spedytor 2021-04-01 – 2023-12-31 (planowane zakończenie), Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

W okresie 1.03.1994 – 31.05.1994 odbył 3 miesięczny staż naukowy w Max-Planck-Institut für Informatik, Saarbrücken w Niemczech, gdzie pracował nad heurystycznymi algorytmami generowania zadań z matematyki dla uczniów klas I-III szkoły podstawowej.

Aktywność Habilitanta w projektach naukowych oceniam pozytywnie, chociaż pewien niedosyt może budzić brak doświadczenia w kierowaniu projektami np. NCN, NCBIR.

Biorąc pod uwagę całość przedstawionej dokumentacji można stwierdzić, że Habilitant wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni. Aktywność naukowa w więcej niż jednej uczelni czy instytucji naukowej była realizowana przez dra Janusza Miroforidisa poprzez publikację prac naukowych w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, uczestnictwo wraz z referatem na konferencjach krajowych i zagranicznych organizowanych przez inne, aniżeli jej macierzysta jednostka, współpracę z zagranicznymi i krajowymi ośrodkami naukowymi, współpracę w ramach realizacji projektów badawczych.

#### IV. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego

Habilitant ma satysfakcjonujący dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski. Najważniejsze i najciekawsze przedstawiono poniżej.

Współautorstwo monografii naukowej skierowanej do studentów poświęconej wielokryterialnemu podejmowaniu decyzji oraz optymalizacji wielokryterialnej. Przeprowadzenie szkolenia dla pracowników naukowych Uniwersytetu Ekonomicznego w poświęconie wielokryterialnemu podejmowaniu decyzji z wykorzystaniem metod PROMETHEE i GAIA oraz oprogramowania firmy D-Sight, Belgia.

Promotor pomocniczy w przewodzie doktorskim dr. inż. Przemysława Pyzela (Studia Doktoranckie w Instytucie Badań Systemowych PAN). Tytuł rozprawy: *Wielokryterialne podejście do rozwiązywania zagadnienia załadunku z wyborem*, praca obroniona 28 września 2021 roku.

Warto tutaj wspomnieć o współpracy w latach 2012-2013 z Urzędem Marszałkowskim Województwa Dolnośląskiego w roli recenzenta wniosków o przyznanie stypendium w ramach projektu GRANT PLUS (zadanie współfinansowane przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego).

Habilitant jest członkiem International Society on Multiple Criteria Decision Making, Polskiej Sekcji INFORMS, Polskiego Towarzystwa Informatycznego.

Ciekawym przedsięwzięciem popularyzatorskich jest blog dostępny na stronie <https://www.ibspan.waw.pl/~jmirofor/blog.htm> zawierający teksty w cyklu pt. *Ku racjonalnej informatyce w biznesie!*, poświęcone problematyce wielokryterialnego wspomaganie decyzyjnego.

#### V. Konkluzja

Biorąc pod uwagę ocenę sylwetki naukowej Habilitanta z uwzględnieniem zgłoszonego osiągnięcia naukowego w postaci cyklu publikacji „**Wspomaganie decyzyjne oparte na obliczeniach przybliżonych dla nawigacji na froncie Pareto w wielkoskalowych problemach optymalizacji wielokryterialnej**” oraz pozostałej aktywności naukowej, a także innych elementów dorobku stwierdzam, iż spełniają one wymagania stawiane w postępowaniu habilitacyjnym, zawarte w art. 219 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668, z późniejszymi zmianami).

Szczególnie pozytywnie oceniam cykl publikacji, zgłoszonych jako główne osiągnięcie. Dorobek naukowy Kandydata stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny **informatyka techniczna w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych**. Bardzo wysoko oceniam także aktywność naukową realizowaną na więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej.

Biorąc pod uwagę ogólną ocenę dorobku stwierdzam, że Habilitant w stopniu bardzo dobrym spełnia wymogi formalne i merytoryczne w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego **w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna**. Wnioskuje o dopuszczenie **dra Janusza Miroforidisa** do dalszych etapów postępowania.

Poszedło Eo