

Prof. dr hab. inż. Roman Śmierzchalski
Wydział Elektrotechniki i Automatyki,
Politechnika Gdańska



Gdańsk, 03.01.2022 r.

RECENZJA

osiągnięcia naukowego i istotnej aktywności naukowej dr. inż. Tomasza Pawlaka w postępowaniu habilitacyjnym w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych, w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.

1. Podstawa opracowania recenzji

Niniejszą recenzję wykonano na zlecenie Rady Dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Politechniki Poznańskiej na podstawie przekazanej dokumentacji, która zawierała: autoreferat, wykaz osiągnięć naukowych, kopię dyplomu doktora, kopie publikacji stanowiących osiągnięcie, kopie oświadczeń współautorów publikacji stanowiących osiągnięcie, aktywność naukową w więcej niż jednej uczelni, decyzje grantowe oraz przyznane nagrody. Recenzję wykonano zgodnie z art. 219 (Dz. U. z 2021 r.) Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce oraz na podstawie zaleceń Rady Doskonałości Naukowej zawartych w poradniku Postępowania dotyczące nadawania stopnia doktora habilitowanego (ostatnia aktualizacja: 5 sierpnia 2021 r.).

2. Ogólna charakterystyka Habilitanta

2.1. Wykształcenie

Dr inż. Tomasz Pawlak w 2015 roku uzyskał na Politechnice Poznańskiej (Wydział Informatyki) stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie naukowej informatyka. Jego praca doktorska została dwukrotnie wyróżniona. Studia inżynierskie, magisterskie ukończył odpowiednio 2010 i 2011 roku również na Wydziale Informatyki Politechniki Poznańskiej.

2.2. Zatrudnienie

Przebieg zatrudnienia dr. inż. Tomasza Pawlaka jest następujący:

- w latach 2011-2014 był zatrudniony na Politechnice Poznańskiej na stanowisku programisty,
- od 2015 r – nadal jest zatrudniony na Politechnice Poznańskiej na stanowisku adiunkta.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe Habilitant przedłożył cykl dziesięciu powiązanych tematycznie publikacji naukowych pod wspólnym tytułem „**Algorytmy syntezy modeli programowania matematycznego z przykładów rozwiązań**”. Do cyklu publikacji Habilitant zaliczył:

- [A1] Tomasz P. Pawlak, Michael O’Neill, Grammatical Evolution for Constraint Synthesis for Mixed-Integer Linear Programming, Swarm and Evolutionary Computation, in press, Elsevier, 2021. Wykaz: 140 IF: 6.912

- [A2] Tomasz P. Pawlak, Bartosz Litwiniuk, Ellipsoidal one-class constraint acquisition for quadratically constrained programming, *European Journal of Operational Research* 293(1):36-49, Elsevier, 2021. Wykaz: 140 IF: 4.213
- [A3] Marcin Karmelita, Tomasz P. Pawlak, CMA-ES for one-class constraint synthesis, *GECCO '20: Proceedings of the 2020 Genetic and Evolutionary Computation Conference*, s. 859-867, ACM, 2020. Wykaz: 140 CORE: A
- [A4] Tomasz P. Pawlak, Krzysztof Krawiec, Synthesis of Constraints for Mathematical Programming with One-Class Genetic Programming, *IEEE Transactions on Evolutionary Computation* 23(1):117-129, IEEE, 2019. Wykaz: 200 IF: 11.169
- [A5] Tomasz P. Pawlak, Synthesis of Mathematical Programming model with one-class evolutionary strategies, *Swarm and Evolutionary Computation* 44:335-348, Elsevier, 2019. Wykaz: 140 IF: 6.912
- [A6] Daniel Sroka, Tomasz P. Pawlak, One-Class Constraint Acquisition with Local Search, *GECCO '18: Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference*, s. 363-370, ACM, 2018. Wykaz: 140 CORE: A
- [A7] Tomasz P. Pawlak, Performance Improvements for Evolutionary Strategy-based One-Class Constraint Synthesis, *GECCO '18: Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference*, s. 873-880, ACM, 2018. Wykaz: 140 CORE: A
- [A8] Patryk Kudła, Tomasz P. Pawlak, One-class synthesis of constraints for Mixed-Integer Linear Programming with C4.5 decision trees, *Applied Soft Computing* 68:1-12, Elsevier, 2018. Wykaz: 40 IF: 4.873
- [A9] Tomasz P. Pawlak, Krzysztof Krawiec, Automatic synthesis of constraints from examples using mixed integer linear programming, *European Journal of Operational Research* 261(3):1141-1157, Elsevier, 2017. Wykaz: 40 IF: 3.428
- [A10] Tomasz P. Pawlak, Krzysztof Krawiec, Synthesis of Mathematical Programming Constraints with Genetic Programming, *Genetic Programming: 20th European Conference, EuroGP 2017*, s. 178-193, Springer, 2017. Wykaz: 70 CORE: B

Prace zaliczane do cyklu powstały po uzyskaniu stopnia doktora w latach 2017-2021. Opublikowane zostały w wysoko punktowanych czasopismach (6 publikacji) oraz recenzowanych materiałach konferencji międzynarodowych (4 materiały) znajdujących się w wykazie sporządzonym przez Ministerstwo i odpowiednio: 1 publikacja za 200 pkt, 3 za 140 pkt, 2 za 40 pkt oraz 3 materiały za 140 pkt, 1 za 70 pkt. 6 prac (A1, A2, A5, A6, , A8, A9) posiada Impact Factor, gdzie sumaryczny wskaźnik IF tych prac wynosi 37,5 i klasuje się na wysokim poziomie. Liczbę cytowań wskazano na 64. Dwie prace są samodzielne. W wypadku prac, w których Habilitant jest pierwszym autorem, jego wkład w osiągnięcie jest wiodący. Habilitant m. in. formułował hipotezy badawcze, opracował algorytmy, wykonywał eksperymenty lub testy, opracowywał i analizował wyniki, przygotowywał tekst artykułu. Biorąc pod uwagę pozostałe publikacje i oświadczenia współautorów udział Habilitanta w powstaniu przedstawionych prac jest znaczny. Na podstawie bazy Scopus Habilitant sumarycznie opublikował 22 prace, o liczbie cytowań 236, h-index = 8, co można ocenić jako wynik dobry.

3.1. Cel badań

Celem głównym badań Habilitanta przedstawionych w cyklu publikacji jest weryfikacja następującej hipotezy badawczej:

„Istnieje algorytm syntezy ograniczeń dla modeli PL/PK z przykładów rozwiązań tworzący modele o wysokim dopasowaniu do danych uczących, uogólniające przykłady rozwiązań do zależności wyrażonych symbolicznie, zapewniające precyzję, przy jednoczesnym zachowaniu prostoty reprezentacji”.

W celu weryfikacji przyjętej hipotezy badawczej Habilitant sprecyzował cele cząstkowe, które obejmowały:

- wykazanie właściwości problemu syntezy ograniczeń [A1, A6, A7],
- wybór języka modelowania zapewniającego obciążenie reprezentacji wpływające na wyniki algorytmu syntezy [A1],
- opracowanie algorytmów syntezy ograniczeń:
 - dokładny – numeryczny [A9],
 - heurystyczny – symboliczny oparty na przeszukiwaniu przestrzeni ograniczeń [A1, A4, A8, A10],
 - heurystyczny – numeryczny oparty na przeszukiwaniu przestrzeni ograniczeń [A3, A5, A6, A7],
 - heurystyczny – numeryczny oparty o konstrukcję ograniczeń [A2],
- weryfikacja eksperymentalna właściwości i porównanie w/w algorytmów [A1-A10],
- weryfikacja wybranych algorytmów syntezy ograniczeń w problemach rzeczywistych [A1, A2, A3, A4, A5, A8].

Obszar działalności naukowej Habilitanta obejmuje tworzenie modeli programowania matematycznego w tym programowania liniowego i kwadratowego oraz metod rozwiązywania wybranych przykładowych zadań programowania. Habilitant analizuje warianty mieszane całkowitoliczbowego modelowania programowania liniowego i kwadratowego, w tym z uwzględnieniem zmiennych dyskretnych. Istotną trudnością w tworzeniu modeli rzeczywistych, w opisie zależności między zmiennymi, jest nie spełnienie warunku liniowości oraz występowanie konieczności iteracyjnej weryfikacji modelu przez eksperta. Habilitant proponuje zautomatyzowanie procesu budowy modeli na podstawie przykładów rozwiązań. Zautomatyzowanie procesu budowy modelu znacznie odciąży pracę eksperta w procesie pozyskania przykładów rozwiązań oraz weryfikacji i poprawy modelu. Habilitant skupił się w pracach na opracowaniu nowych algorytmów dla problemu syntezy ograniczeń oraz wykorzystując istniejące algorytmy dokonywał syntezy funkcji celu. Habilitant rozważa jednoklasowy i dwuklasowy problem syntezy ograniczeń ze względu na dostępność danych uczących. Ze względu na wymagania dotyczące dostępności danych i większe znaczenie praktyczne dominującym w rozważanych Habilitanta jest w większości prac [A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8] jednoklasowy problem syntezy ograniczeń. W tym wypadku dane są wyłącznie budowane na przykładach rozwiązań dopuszczalnych. Publikacje [A9, A10] obejmują zagadnienia dwuklasowego problemu syntezy ograniczeń, w którym dane są budowane na przykładach rozwiązań dopuszczalnych i niedopuszczalnych. Jednak przykłady rozwiązań niedopuszczalnych, chociaż występują w rzeczywistości są niereprezentatywne. Istotnym problemem poruszonym w syntezie ograniczeń jest obciążenie reprezentacji modeli programowania wynikające z zależności ograniczeń, gdzie wszystkie ograniczenia muszą być spełnione jednocześnie, wykorzystując ograniczenia wypukłe. Jednak modelowany obiekt może wymagać niewypukłych obszarów dopuszczalnych. Obciążenie reprezentacji Habilitant proponuje zniwelować wprowadzając do modelu pomocnicze zmienne binarne [A2, A3, A6, A7, A8]. Wprowadzenie zmiennych binarnych transponuje zadanie problemu optymalnego

rozwiązania modelu do klasy NP-trudnej. Habilitant ponadto analizował zbiory danych pod względem zbalansowania (w pracy [A7]), tak aby uzyskać jednakową gęstość pokrycia obszarów rozwiązań dopuszczalnych i niedopuszczalnych. Ponadto zagadnienia poruszane w pracach [A1, A2, A3, A6, A7, A8] to problem wielomodalność danych uczących przy tworzeniu modelu, szczególnie dla przypadków rozwiązań w obszarze nadreprezentowanym.

Habilitant tworząc modele poddał je weryfikacji odnośnie do dopasowania, uogólnienia, precyzji i złożoności względem przykładowych danych uczących. Habilitant posługiwał się wybranymi miarami oceny. W wypadku dopasowania wykorzystywał następujące miary oceny: indeks Jaccarda obszarów dopuszczalnego i poprawnego modelu (w pracach [A5, A7, A8, A9]), trafności klasyfikacji [A4, A9], czułości [A4, A5, A8], współczynnika korelacji Matthews [A6].

3.2. Ocena merytoryczna publikacji wchodzących w skład osiągnięcia

Ocena dotyczy poszczególnych publikacji osiągnięcia w układzie chronologicznym.

Początkowe prace [A9, A10] z 2017r. dotyczyły dwuklasowego problemu syntezy ograniczeń. Zastosowany w [A10] algorytm GenetiCS powstał bazując na koncepcji programowania genetycznego. GenetiCS przeszukuje heurystycznie przestrzeń struktur ograniczeń liniowych i wielomianowych wykorzystując programowanie genetyczne. Jednak silnym ograniczeniem efektywności algorytmu jest liczba zmiennych, która nie może przekraczać 3-4 .

Natomiast w pracy [A9] zastosowano algorytm dokładny dla syntezy ograniczeń dowolnej klasy. Wadą tego podejścia jest wysoki koszt obliczeniowy i brak odporności na szum w danych uczących. Algorytm ten zastosowano w problemie budowy modeli PK opisujących mieszanki betonu klas S1-S5. Habilitant zastosował algorytm [A9], aby zbudować ograniczenia dla modeli PK dla poszczególnych klas betonu, pozwalające dobrać właściwą mieszankę przy uwzględnieniu innych kryteriów, np.: minimalizacji kosztu produkcji.

Dalsze prace Habilitanta dotyczyły jednoklasowego problemu syntezy ograniczeń. Przesłanką szerszego analizowania jednoklasowego problemu syntezy ograniczeń były trudności w pozyskaniu przykładów rozwiązań niedopuszczalnych dla problemów rzeczywistych.

W pracy [A8] zastosowano standardowy algorytm uczenia maszynowego do budowy jednoklasowego drzewa decyzyjnego, co prowadzi do zadania całkowitoliczbowego PL z hierarchią ograniczeń. Algorytm oznaczony symbolem CSC4.5 został poddany badaniom eksperymentalnym pod względem dopasowanie, generalizacji i precyzji. Przy czym liczba zmiennych modelu dla tego algorytmu nie może przekraczać 4-5. Powyższy algorytm zastosowano w do syntezy modelu oceny jakości wina na podstawie właściwości fizykochemicznych, budując osobne modele dla wina białego i czerwonego. Optymalizując te modele względem funkcji celu reprezentującej ocenę wina wyznaczono właściwości „optymalnego” wina każdego koloru.

Dalsze prace Habilitanta obejmowały rozwój algorytmu GenetiCS [A10] w kierunku jednoklasowego problemu syntezy ograniczeń. Na bazie algorytmu GenetiCS opracowano algorytm GOCCS [A4]. Algorytm GOCCS wykorzystuje w swoim działaniu estymację rozkładu rozwiązań niedopuszczalnych i korzysta z tej informacji do sterowania ewolucją w hybrydowym powiązaniu algorytmu PG i NSGA-II (algorytmem genetycznym do optymalizacji

wielokryterialnej opartej na rozwiązaniach niezdominowanych). Analiza eksperymentalna pokazuje, że GOCCS dla danego zbioru przykładów rozwiązań dopuszczalnych i bez rozwiązań niedopuszczalnych osiąga zbliżoną trafność klasyfikacji w stosunku do algorytmu GenetiCS [A10] wyposażonego dodatkowo w zbiór przykładów niedopuszczalnych. Przeprowadzone badania pozwoliły na sformułowanie Habilitantowi wniosku w którym stwierdza się, że możliwe jest zastosowanie algorytmu GOCCS w sytuacji, kiedy zbiór przykładów niedopuszczalnych jest niedostępny lub niereprezentatywny. W celu praktycznego przetestowania algorytmu GOCCS rozwiązano problem modelowania kompozycji wina. Za pomocą tego algorytmu uzyskano modele o 1-2 rzędy wielkości mniejsze i łatwiejsze w interpretacji niż modele tworzone algorytmem CSC4.5.

Kontynuując dalsze prace Habilitant na podstawie wniosków płynących z prac [A4] i [A10] wskazał, że zdolność algorytmu PG do tworzenia złożonych struktur jest nieefektywne w konstrukcji modeli programowania liniowego i kwadratowego, szczególnie związane jest to z problemem strojenia wartości wag w ograniczeniach. W związku z tym podjął dalsze prace nad rozwojem algorytmów heurystycznych, pozwalających na rozwiązanie zadania optymalizacji metodami numerycznymi. Efekty wyników prac nad rozwojem metod zostały przedstawione w publikacjach [A3, A5, A6, A7].

Pierwszą propozycją był algorytm z estymacją rozkładu rozwiązań dopuszczalnych o symbolu ESOCSS, zaprezentowany w pracy [A5] a jego zmodyfikowaną wersję została omówiona w pracy [A7]. Algorytm ten tworzy modele, na podstawie jednoklasowego zbioru przykładów rozwiązań dopuszczalnych. Algorytm ESOCSS estymuje rozkład rozwiązań dopuszczalnych z wykorzystaniem algorytmu EM (algorytm EM składa się z dwóch kroków, które nazywamy krokiem oczekiwania (E-krok) i krokiem maksymalizacji (M-krok)), gdzie wagi ograniczeń strojone są numerycznie z wykorzystaniem algorytmu strategii ewolucyjnych. Habilitant porównując miary weryfikacji algorytmów ESOCSS i GOCCS [A4] wykazał, że algorytm ESOCSS osiąga lepsze dopasowanie, generalizację i precyzję. Jednak algorytm ESOCSS obniża jakość modeli tworzonych dla problemu syntezy zawierających 6 i więcej zmiennych. Testy rzeczywiste algorytmu oparto na problemie modelowania procesu maksymalizacji zysku produkcji ryżu, uwzględniając takie ograniczenia jak: gatunek ryżu, ilość nawozów i pracochłonność.

Obiecujące wyniki zastosowania algorytmu strategii ewolucyjnych, były motywacją podjęcia dalszych pracach przez Habilitanta nad nową wersją algorytmu CMA-ES covariance matrix adaptation evolution strategy, szczególnie w zastosowaniach do problemów wielowymiarowych. Powstał algorytm o symbolu CMAESOCSS opisany w [A3] do syntezy zadania wielomodalnego całkowitoliczbowego PL z ograniczeniami. Analiza porównawcza wskazuje, że algorytm CMAESOCSS uogólnia bardziej precyzyjnie ograniczenia niż algorytm ESOCSS. Jednak w dalszym ciągu istotnym ograniczeniem jest liczba zmiennych - dla problemu syntezy zawierających 6 i więcej zmiennych.

Kolejny algorytm o symbolu OCCALS zaprezentowany przez Habilitanta w pracy [A6] jest znacznie efektywniejszym narzędziem rozwiązywania zadań wielomodalnych, tworzącym modele mieszane całkowitoliczbowe programowania liniowego opierając się na przeszukiwaniu lokalnym. Algorytm OCCALS ogranicza czas obliczeń tworzenia modeli, przy wzroście efektywności dopasowania i precyzji modeli w porównaniu do algorytmów

CMAESOCES i GOCCS, jednak wykazuje efektywność dla problemu syntezy zawierających co najwyżej 7 zmiennych. Należy zaznaczyć że publikacja [A6] została nominowana do nagrody za najlepszą pracę na konferencji GECCO Genetic and Evolutionary Computation Conference w roku 2018.

W dalszych pracach Habilitant opracował algorytm o symbolu EOCCA [A2] dla syntezy modeli mieszanego całkowitoliczbowego PK i dla rozwiązań dopuszczalnych. Cechą charakterystyczną algorytmu jest konstruowanie ograniczeń w oparciu o przykłady, bez przeszukiwania przestrzeni ograniczeń.

Na bazie doświadczeń uzyskanych przy konstruowaniu wcześniejszych algorytmów Habilitant w pracy [A1] zaproponował najbardziej zaawansowaną odmienną koncepcję algorytmu GECS przeszukiwania przestrzeni w oparciu o ewolucję gramatyczną i budowania modeli z zastosowaniem wysokopoziomowego języka modelowania ZIMPL Zuse Institute Mathematical Programming Language, który automatycznie linearyzuje funkcje nieliniowe. Algorytm GECS został przetestowany dla 18 różnych problemów syntezy ograniczeń, w tym dla 14 problemów rzeczywistych. Podsumowując testy i badania algorytmu GECS w sposób jednoznaczny potwierdzają wysoką efektywność tego algorytmu w porównaniu do algorytmów prezentowanych we wcześniejszych pracach. Podstawową zaletą algorytmu jest znaczny wzrost liczby zmiennych rozwiązywanego problemu. Przykładem zastosowania algorytmu GECS jest rozwiązanie planu diety przy ograniczeniach minimalnych i maksymalnych wartości składników odżywczych, dostępnego zbioru produktów i minimalizacji kosztu diety

3.3. Wniosek końcowy podsumowujący ocenę osiągnięcia naukowego - cyklu publikacji

Analizując poszczególne publikacje jak i cykl można postrzegać Habilitanta jako badacza, który konsekwentnie dąży w pracach naukowych do opracowania algorytmu, który spełni określone kryteria dotyczące efektywności algorytmu oraz liczby zmiennych rozwiązywanego zadania jak i pozwoli na zweryfikowanie postawionej hipotezy badawczej. Przedstawione algorytmy prezentują bogatą gamę cech i różnicowanie, polegające na typie ograniczeń programowania liniowego i kwadratowego; wymaganiach dla danych uczących, trybie pracy algorytmu. Ponadto zaprojektowane algorytmy podlegały badaniom i testom ukierunkowanym na syntezę ograniczeń dla modeli PL i PK z przykładów rozwiązań, również odnosząc się do problemów rzeczywistych. Analizując poszczególne algorytmy, można określić, że algorytm GECS [A1] – algorytm pracujący w oparciu o ewolucję gramatyczną i budowanie modeli mieszanych całkowitoliczbowych PL z zastosowaniem wysokopoziomowego języka modelowania ZIMPL jest algorytmem tworzącym efektywnie modele pod względem miar dopasowania, uogólnienia, precyzji i złożoności względem przykładowych danych uczących, a także znaczną liczbą zmiennych rozwiązywanego zadania.

Podsumowanie

Biorąc pod uwagę dane bibliometryczne i opinię merytoryczną oceniam pozytywnie osiągnięcie naukowe Habilitanta zgłoszone jako cykl publikacji. Stwierdzam, że wnosi ono istotny wkład w rozwój dyscypliny dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja. W związku z tym przesłanka dotycząca pozytywnej oceny osiągnięcia naukowego warunkująca nadanie stopnia doktora habilitowanego moim zdaniem została spełniona.

4. Ocena istotnej aktywności naukowej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

Zgodnie z zaleceniem Rady Doskonałości Naukowej zawartymi w dokumencie Poradnik. Postępowania dotyczące nadawania stopnia doktora habilitowanego (ostatnia aktualizacja: 5 sierpnia 2021 r.) aktywność naukowa powinna być realizowana w innych określonych podmiotach, nie zaś w podmiocie, w którym zatrudniona jest osoba ubiegająca się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, w szczególności zagranicznym.

Na podstawie dostarczonej dokumentacji współpraca dr. inż. Tomasza Pawlaka dotyczy jednego ośrodka naukowego zagranicznego. Habilitant prowadził badania w University College Dublin, School of Business, w okresie od września 2018r. do stycznia 2021r. jak zaznaczył Habilitant z przerwami w trybie zdalnym. W ramach tych badań współpracował z prof. Michaelem O’Neillem. Współpraca zaowocowała opracowaniem nowej wersji algorytmu z wykorzystaniem metod obliczeń ewolucyjnych rozwijanych w zespole prof. O’Neilla do problemów syntezy modeli programowania matematycznego (PM) . Podsumowaniem współpracy jest publikacja [Pawlak, T.P., O’Neill, M.; Grammatical evolution for constraint synthesis for mixed-integer linear programming; Swarm and Evolutionary Computation this link is disabled, 2021, 64] [A1], w której wykorzystano algorytm ewolucji gramatycznej do syntezy modeli programowania liniowego (PL) z przykładów rozwiązań dopuszczalnych. Habilitant w pracy [A1] zaproponował najbardziej zaawansowaną odmienną koncepcję algorytmu GECS przeszukiwania przestrzeni w oparciu o ewolucję gramatyczną i budowania modeli z zastosowaniem wysokopoziomowego języka modelowania ZIMPL Zuse Institute Mathematical Programming Language, który automatycznie linearyzuje funkcje nieliniowe. Algorytm GECS został przetestowany dla 18 różnych problemów syntezy ograniczeń, w tym dla 14 problemów rzeczywistych. Uzyskane rezultaty przewyższają pod względem dopasowania i generalizacji utworzonych modeli PL w porównaniu do wcześniej opracowanych algorytmów syntezy. Należy zaznaczyć, że współpraca z prof. Michaelem O’Neillem zapoczątkowała nowy kierunek badań w zakresie syntezy modeli PM, z wykorzystaniem wysokopoziomowego języka modelowania ZIMPL. Być może jest to przełomowa publikacja w renomowanym czasopiśmie i będzie zauważona przez międzynarodową społeczność naukową i na tej podstawie powstaną dalsze wartościowe prace. Dotychczas ze względu na opublikowanie w roku 2021 ta publikacja była jednokrotnie cytowana. Sumaryczna Liczba cytowań cyklu publikacji osiągnięcia naukowego wskazana na 64 świadczy o ogólnym zainteresowaniu środowiska naukowego pracami Habilitanta.

Podsumowanie

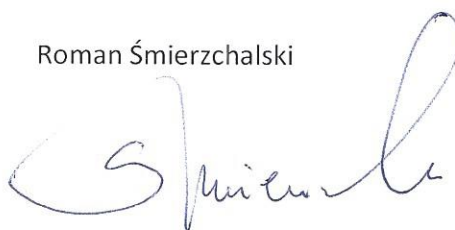
Biorąc pod uwagę zalecenia RDN dotyczące oceny istotnej aktywności naukowej w więcej niż jednej uczelni, Habilitant spełnia przesłankę warunkującą nadanie stopnia doktora habilitowanego dotyczącą tego punktu jednak tylko w sposób dostateczny. Zgodnie z przyjętymi zwyczajowymi zasadami oceny całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego, stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia

doktora habilitowanego, moim zdaniem dokonania dr. inż. Tomasza Pawlaka kwalifikują go jako przyszłego samodzielnego pracownika naukowego.

Konkluzja końcowa

Oceniając osiągnięcie naukowe i istotne aktywności naukowe dr. inż. Tomasza Pawlaka w postępowaniu habilitacyjnym w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja stwierdzam, że zostały spełnione wymagania stawiane do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego (określone w Ustawie dnia z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, z późniejszymi zmianami). Pozytywnie oceniam więc wniosek dr. inż. Tomasza Pawlaka o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.

Roman Śmierzchalski

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Śmierzchalski', written in a cursive style.