



Mohammed Safarini

the doctoral student at PUT Doctoral School / doktorant Szkoły Doktorskiej PP

discipline of science / dyscyplina naukowa:

**automation, electronic, electrical engineering and space technologies / automatyka,
elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne**

The result of assessment / Wynik oceny

Positive / Pozytywna*	Negative / Negatywna*
------------------------------	------------------------------

Justification / Uzasadnienie

Doktorant realizuje badania naukowe zgodnie z założeniami Indywidualnego Planu Badawczego (IPB), koncentrując się na problematyce sterowania podsystemami z połączeniami. W ramach prowadzonych prac podsystemy są reprezentowane jako systemy sterowania, pomiędzy którymi występują wzajemne połączenia i zależności odpowiadające ich wzajemnym interakcjom. Takie ujęcie problemu pozwala na analizę możliwości sterowania z wykorzystaniem metod teorii sterowania i optymalizacji.

W toku realizacji IPB sformułowano główne pytanie badawcze oraz hipotezę badawczą, a także szczegółowe pytania badawcze pozwalające na systematyczną weryfikację przyjętych założeń. Przeprowadzone dotychczas badania pozwoliły na identyfikację i opracowanie sposobu definiowania połączeń pomiędzy robotami, który prowadzi do satysfakcjonujących wyników w zakresie koordynacji ich działania. Uzyskane rezultaty stanowią podstawę do dalszego rozwoju opracowywanej metody oraz przeprowadzenia kolejnych eksperymentów mających na celu pełną weryfikację postawionej hipotezy badawczej.

Na dorobek naukowy doktoranta składają się również publikacje związane z tematyką sterowania i automatyki. Wśród nich znajdują się artykuły dotyczące opracowania strategii optymalnego sterowania dla układu korekcji współczynnika mocy, śledzenia wyjścia dla wahadła z kołem bezwładności z wykorzystaniem linearyzacji sprzężenia zwrotnego oraz stabilizacji wahadła odwróconego na wózku. Wyniki badań zostały opublikowane m.in. w czasopiśmie *Solar Energy and Sustainable Development*, materiałach 22nd Polish Control Conference wydanych przez Springer Nature oraz w materiałach 13th International Workshop on Robot Motion and Control (RoMoCo'24).

Doktorant aktywnie uczestniczy również w realizacji projektów badawczych oraz podejmuje działania związane z planowaniem staży naukowych, co wspiera rozwój jego kompetencji badawczych i umożliwia dalszą weryfikację opracowywanych metod. Dotychczasowy przebieg prac wskazuje na systematyczną realizację założeń IPB i osiąganie kolejnych celów badawczych.

Stopień zaawansowania realizacji rozprawy doktorskiej został oceniony na 45%. Na obecnym etapie nie stwierdzono istotnych rozbieżności pomiędzy założeniami Indywidualnego Planu Badawczego a faktycznym przebiegiem realizowanych prac. Komisja ocenia dotychczasowy postęp badań jako zgodny z przyjętym harmonogramem i uznaje, że doktorant posiada odpowiednie podstawy do kontynuowania prac badawczych prowadzących do realizacji kolejnych etapów rozprawy doktorskiej.

Jednocześnie nowatorstwo uzyskanych wyników, ich znaczenie oraz potencjalny wpływ na rozwój nauki, cywilizacji i społeczeństwa zostały ocenione na poziomie średnim („medium”). Na ocenę tę wpływa przede wszystkim brak publikacji wyników badań w renomowanym czasopiśmie naukowym o wysokiej rozpoznawalności. Z tego samego względu dorobek publikacyjny doktoranta został oceniony jako dobry. Jednocześnie

dotychczasowe publikacje oraz przedstawione wyniki wskazują na rozwijanie kompetencji badawczych i stanowią podstawę do dalszego rozwoju prac, w szczególności w kierunku uzyskania wyników o większym znaczeniu naukowym i ich publikacji w renomowanych czasopismach. Kierowanie projektami naukowymi i uzyskiwanie stypendiów naukowych zostało ocenione na poziomie dostatecznym ze względu na brak uzyskanych projektów lub stypendiów. Jednocześnie zaleca się dalsze podejmowanie aktywności w tym zakresie oraz weryfikację terminologii stosowanej w pracy, w szczególności w zakresie wykorzystania określenia „agent”, i jej ujednolicenie zgodnie z terminologią przyjętą w literaturze przedmiotu.

W ocenie Komisji dotychczasowa realizacja IPB jest prawidłowa, a osiągnięty stopień zaawansowania prac pozwala na kontynuowanie badań zgodnie z przyjętym harmonogramem.

Zaleca się dopracowanie i ujednolicenie terminologii stosowanej w pracy, w szczególności w zakresie wykorzystania określenia „agent”, zgodnie z terminologią przyjętą w literaturze przedmiotu. Wskazane jest również jednoznaczne zdefiniowanie klas systemów, dla których opracowane metody i uzyskane wyniki będą miały zastosowanie, wraz z określeniem zakresu ich stosowalności.

The doctoral candidate is conducting research in accordance with the objectives of the Individual Research Plan (IPB), focusing on the problem of control of interconnected subsystems. Within the research, the subsystems are represented as control systems with mutual connections and dependencies corresponding to their interactions. This approach makes it possible to analyze control possibilities using methods from control theory and optimization.

As part of the implementation of the IPB, the main research question and research hypothesis were formulated, together with specific research questions enabling systematic verification of the adopted assumptions. The research conducted to date has enabled the identification and development of a method for defining connections between robots that provides satisfactory results in terms of coordinating their operation. The obtained results provide a basis for further development of the proposed method and for conducting additional experiments aimed at fully verifying the research hypothesis.

The doctoral candidate's scientific achievements also include publications related to control and automation. These include papers concerning the development of an optimal control strategy for a power factor correction system, output tracking for an inertia wheel pendulum using feedback linearization, and stabilization of an inverted pendulum on a cart. The research results have been published, among others, in the journal *Solar Energy and Sustainable Development*, the proceedings of the 22nd Polish Control Conference published by Springer Nature, and the proceedings of the 13th International Workshop on Robot Motion and Control (RoMoCo'24).

The doctoral candidate is also actively involved in research projects and undertakes activities related to planning research internships, which support the development of research competencies and enable further validation of the developed methods. The progress of the work to date indicates systematic implementation of the IPB objectives and achievement of successive research goals.

The degree of advancement of the doctoral dissertation has been assessed at 45%. At this stage, no significant discrepancies have been identified between the objectives of the Individual Research Plan and the actual progress of the research. The Committee assesses the progress achieved to date as consistent with the adopted schedule and considers that the doctoral candidate has an adequate basis for continuing the research work leading to the completion of the subsequent stages of the doctoral dissertation.

At the same time, the novelty of the obtained results, their significance, and their potential impact on the development of science, civilization, and society were assessed as medium. This assessment is primarily due to the lack of research results published in a highly recognized, reputable scientific journal. For the same reason, the doctoral candidate's publication record was assessed as good. At the same time, the publications and results obtained to date demonstrate the development of research competencies and provide a basis for further advancement of the research, particularly towards obtaining results of greater scientific significance and publishing

* delete as appropriate / niepotrzebne skreślić

them in reputable scientific journals.

The doctoral candidate's involvement in research project leadership and obtaining research scholarships was assessed as satisfactory due to the lack of successfully obtained research projects or scholarships. At the same time, the doctoral candidate is recommended to continue pursuing activities in this area. It is also recommended to review and standardize the terminology used in the thesis, particularly with regard to the use of the term "agent", in accordance with the terminology established in the relevant literature.

In the Committee's assessment, the implementation of the IPB to date has been satisfactory, and the current level of progress allows the research to be continued in accordance with the adopted schedule.

It is recommended to further refine and standardize the terminology used in the thesis, particularly with regard to the use of the term "agent", in accordance with the terminology established in the relevant literature. It is also recommended to clearly define the classes of systems to which the developed methods and obtained results will be applicable, including specifying the scope of their applicability.

The assessment was carried out on / Ocenę przeprowadzono w dniu 14.09.2026

On behalf of the Commission / Za Komisję

dr hab. inż. Dominik Belter, prof. PP

Name and surname of the Head of the Commission /
Imię i nazwisko Przewodniczącego Komisji