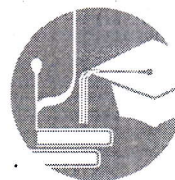




*The result of the mid-term assessment together with the
justification*

Wynik oceny śródkresowej wraz z uzasadnieniem



for the period 01.10.2023 to 31.08.2025

BARTŁOMIEJ CYWKA

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

discipline of science / dyscyplina naukowa:
environmental engineering, mining and energy
/ inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

The result of assessment / Wynik oceny

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

Justification / Uzasadnienie

Problem badawczy realizowany przez doktoranta jest zagadnieniem interdyscyplinarnym i ma znamiona nowości. W przedstawionych dokumentach problem badawczy wydaje się być jasno zdefiniowany. Cel pracy w ocenie komisji sprawia wrażenie ambitnego. Jest on jasno opisany. Podzielony jest na cele szczegółowe, które są ustrukturyzowane. Każdy kolejny etap jest bardziej zaawansowany i wynika z poprzednich. Dążą one do testów akustycznego metamateriału stosowanego do wygłuszania silników turbogazowych.

Doktorant zdefiniował problem badawczy, określił cel, zakres i metodykę badań, tzn. w pełni zrealizował zadanie badawcze 1. Przedstawione tezy badawcze są trafne, ale są jednocześnie wyzwaniem do zrealizowania, ponieważ zakres prac jest szeroki - obejmuje symulacje numeryczne, opracowanie struktury materiału, wytworzenie analizowanych materiałów, badania eksperymentalne i zastosowanie opracowanych materiałów w miniaturowym silniku turbogazowym.

Doktorant przeprowadził analizę literaturową, która pozwoliła na identyfikację luk badawczych, a następnie na sformułowanie celu dysertacji i hipotez badawczych. Ocena "state of the art" koncentrowała się na analizie nowoczesnych metod kontroli hałasu z wykorzystaniem metamateriałów akustycznych. Jak stwierdza Doktorant: "stworzona została mapa istniejących rozwiązań, wskazująca ich skuteczność w różnych zakresach częstotliwości, wymagania konstrukcyjne oraz ograniczenia". Jest to istotny element analizy literaturowej, niezbędny do realizacji dalszych zadań badawczych - zadanie 2 można uznać za w pełni i terminowo zrealizowane.

Pod kątem aplikacyjnym przeanalizowano szereg pasywnych i aktywnych rozwiązań, tj.: metapowierzchnie akustyczne, systemy z lokalnymi rezonatorami masowo-sprężynowymi, materiały poroelastyczne i hybrydowe, oraz rezonatory Helmholtza w konfiguracjach pojedynczych i wielokomorowych. Na podstawie porównania, do dalszych etapów badań wybrano materiały oparte o rezonatory Helmholtza (w ten sposób w pełni i terminowo zrealizowano zadanie badawcze 3).

W zakresie realizacji zadania badawczego 4 (budowa stanowiska do badań eksperymentalnych) w toku dyskusji naukowej uzyskano informacje, że projekt stanowiska pomiarowego w postaci graficznej (schemat) oraz zestawienia urządzeń jest gotowy, ale nie został przedstawiony w prezentacji. Doktorant wyjaśnił i omówił stanowisko badawcze, uzupełniając brakujące informacje. Dodatkowo, wykazał się wiedzą z zakresu budowy i niezbędnych elementów stanowiska. Realizację zadania badawczego 4 oceniono na 75%, co oznacza opóźnienie w realizacji w skali całego Indywidualnego Planu Badawczego (IPB) na poziomie 2,5%.

Drugim obszarem, w którym zauważono opóźnienie w realizacji zadania badawczego jest przygotowanie modelu do symulacji numerycznych (zadanie 5). Dotychczas zrealizowano ok. 50% tego zadania, co oznacza

opóźnienie na poziomie 7,5% IPB. W toku dyskusji naukowej podniesione zostały trudności związane z realizacją symulacji numerycznych: począwszy od doboru i dostępności odpowiedniego oprogramowania, a skończywszy na złożoności procesów tworzenia siatki obliczeniowej i przyjęciu warunków brzegowych. Z tego powodu Komisja sugeruje przemyślenie modyfikacji Indywidualnego Planu Badań w celu dostosowania zakresu zadań badawczych do możliwości ich realizacji w założonym terminie złożenia rozprawy. Symulacje numeryczne mogłyby zostać ograniczone do przeprowadzenia wstępnego doboru parametrów geometrycznych meta-materiału jako rozwiązania bazowego. Większy nacisk mógłby zostać wówczas położony na przeprowadzenie badań doświadczalnych przy wykorzystaniu zaprojektowanego stanowiska eksperymentalnego oraz dostępnej infrastruktury Politechniki Poznańskiej (miniaturowy turbinowy silnik odrzutowy). Zastosowanie się do tej sugestii powinno zdaniem Komisji umożliwić realizację planu badań oraz terminowe złożenie rozprawy doktorskiej.

Komisja oceniła prezentację na dobrą, wskazując na pewne braki w zakresie schematu stanowiska pomiarowego oraz innych elementów pozwalających na lepsze zaprezentowanie efektów dotychczasowej pracy. Jakość dyskusji naukowej została również oceniona jako dobra.

Metody badawcze zaproponowane i stosowane przez doktoranta należy ocenić pozytywnie. Problem badawczy został jasno zdefiniowany, a przyjęta metodyka badań jest spójna z założonym celem pracy i odpowiada współczesnym trendom w obszarze akustyki technicznej oraz zastosowań metamateriałów. Proponowane metody obejmują:

- analizy numeryczne prowadzone z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania,
- opracowanie i wytworzenie materiałów testowych,
- badania eksperymentalne z wykorzystaniem dedykowanego stanowiska badawczego, zbudowanego w oparciu o normę ISO 10534-2,
- walidację wyników poprzez testy w warunkach zbliżonych do rzeczywistego zastosowania.

Podsumowując, przedstawione przez Doktoranta dotychczasowe etapy prac zostały zrealizowane zgodnie z przyjętym planem badawczym. Większość z zadań badawczych została zrealizowana terminowo i w pełni. Doktorant wskazał na realizację IPB w 40% (z 50% zakładanych w IPB do czasu oceny śródkresowej). Komisja również oceniła stopień realizacji IPB na 40%. Wykazane opóźnienie na poziomie 10% IPB nie zagraża zdaniem Komisji terminowości realizacji rozprawy doktorskiej, ponieważ materiały do budowy stanowiska oraz koncepcja stanowiska są już przygotowane łącznie z programem badań. Dodatkowo, zasugerowana przez Komisję modyfikacja planu badawczego w zakresie wykorzystania narzędzi do modelowania numerycznego, powinna spowodować zawężenie zakresu działań niezbędnych do osiągnięcia celu rozprawy, a co za tym idzie, uprawdopodobnić terminowe ukończenie i złożenie rozprawy.

The assessment was carried out on / Ocenę przeprowadzono w dniu 16.09.2025

On behalf of the Commission / Za Komisję

16.09.2025

Date

Fukasz Amanowicz

Legible signature of Head of Commission