

INFORMACJA O WYNIKU OCENY ŚRÓDOKRESOWEJ

realizacji indywidualnego planu badawczego

w Szkole Doktorskiej Nauk Ścisłych i Technicznych Uniwersytetu Zielonogórskiego

DANE DOKTORANTA	
Imię i nazwisko	Piotr Grabas
Numer albumu	936D
Dyscyplina naukowa	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka
Data oceny śródkresowej	26.01.2026 r.

Komisja ds. oceny śródkresowej, w składzie:

- 1) dr hab. inż. Sylwia Myszograj, prof. UZ – przewodnicząca,
- 2) prof. dr hab. inż. Sebastian Werle – Politechnika Śląska
- 3) prof. dr hab. inż. Tadeusz Kuczyński

działając na podstawie art. 202 ust. 2-4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2024 r., poz. 1571) oraz § 25 i § 26 ust. 1, 2 i 4 Regulaminu Szkoły Doktorskiej Nauk Ścisłych i Technicznych (Załącznik do Uchwały nr 149 Senatu UZ z dnia 23 kwietnia 2025 r.), przeprowadziła ocenę śródkresową realizacji indywidualnego planu badawczego przez doktoranta SDNŚiT UZ **mgr inż. Piotra Grabasa**.

Ocena zakończyła się **wynikiem pozytywnym**.

UZASADNIENIE

Pan mgr inż. Piotr Grabas realizuje kształcenie w Szkole Doktorskiej Nauk Ścisłych i Technicznych Uniwersytetu Zielonogórskiego w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Prace nad rozprawą doktorską pt. *„Krzepnięcie materiału PCM na płaskiej płycie chłodzonej płynem przepływającym osiowosymetrycznie”* prowadzone są pod kierunkiem promotora prof. dr hab. inż. Zygmunta Lipnickiego, przy udziale dr inż. Marty Gortych jako promotora pomocniczego. Celem pracy jest opracowanie efektywnego sposobu magazynowania ciepła w kominach słonecznych z wykorzystaniem przemian fazowych materiałów PCM, przez weryfikację modelu teoretycznego badaniami eksperymentalnymi.

Doktorant zrealizował wszystkie zadania ujęte w Indywidualnym Planie Badawczym.

W pierwszym roku kształcenia określono dwa zadania badawcze mające charakter przygotowania do podjęcia tematu. Doktorant przeprowadził gruntowny przegląd dostępnej literatury naukowej mający na celu ustalenie i zarchiwizowanie aktualnego stanu wiedzy. Ponadto zgodnie z harmonogramem IPB Doktorant opracował uproszczony model teoretyczny procesu krzepnięcia materiału fazowego (PCM) na płaskiej, kołowej płycie chłodzonej powietrzem przepływającym osiowo-symetrycznie (zadanie 1). Model ten umożliwił opis bilansu cieplnego procesu krzepnięcia oraz analityczne wyznaczenie grubości warstwy zakrzepłej w funkcji czasu. Doktorant przeprowadził szczegółową analizę mechanizmów topienia i krzepnięcia materiałów PCM oraz przedstawił koncepcję wykorzystania fazowego

akumulatora ciepła w układzie mini-komina słonecznego. Wykonane badania eksperymentalne parowania cienkiej przepływającej warstwy cieczy (zadanie 2) opisano w publikacji (10.1016/j.ijthermalsci.2024.109286).

W drugim roku kształcenia Doktorant opracował projekt stanowiska badawczego przeznaczonego do eksperymentalnych badań procesu krzepnięcia materiału PCM (zadanie 1). Zaproponował dwie komplementarne metody analizy geometrii warstwy zakrzepłej: metodę wylewania resztek ciekłego PCM oraz bezstykowy pomiar profilu warstwy z wykorzystaniem skanowania laserowego. Zaprojektowane stanowisko umożliwi walidację opracowanego modelu teoretycznego i realizację kolejnych etapów badań eksperymentalnych. Zgodnie z IPB Doktorant istotnie rozwinął część teoretyczną rozprawy, opracowując zaawansowany model krzepnięcia ciekłego materiału PCM w płaskim pierścieniowym kolektorze słonecznym (zadanie 2). W modelu uwzględnił dodatkową warstwę kontaktu pomiędzy zimną płytą a warstwą zakrzepłą, generującą dodatkowy opór cieplny, co stanowi istotne rozszerzenie w stosunku do dotychczasowych doniesień literaturowych. Sformułował sprzężony, nieliniowy układ równań różniczkowych opisujących rozwój frontu krzepnięcia oraz strumień ciepła oddawanego do przepływającego powietrza, a dla przypadku cieczy nieprzegrzanej uzyskał rozwiązanie analityczne. Wyzначył kształt frontu krzepnięcia oraz całkowity strumień ciepła uwalniany w kolektorze słonecznym w funkcji czasu.

Dorobek naukowy Doktoranta obejmuje współautorstwo dwóch artykułów opublikowanych w *International Journal of Thermal Sciences* (2024) oraz w *Energies* (2024). Ponadto Doktorant aktywnie uczestniczył w konferencjach krajowych i międzynarodowych (4 zdarzenia), prezentując wyniki badań dotyczących pracy kominów słonecznych oraz zastosowań materiałów PCM.

Istotnym i wymaganym w IPB elementem aktywności badawczej było przygotowanie i złożenie wniosku grantowego do Narodowego Centrum Nauki w konkursie OPUS, co potwierdza samodzielność naukową oraz zdolność do planowania badań w szerszym ujęciu. Doktorant bierze także udział w projekcie badawczo-rozwojowym realizowanym w ramach programu INTERREG VIA, dotyczącym odnawialnych źródeł energii i magazynowania energii.

Pan mgr inż. Piotr Grabas realizuje obowiązki dydaktyczne, prowadząc zajęcia z zakresu mechaniki płynów i termodynamiki technicznej dla studentów kierunków inżynieria środowiska oraz energetyka. Wykazuje się przy tym rzetelnością oraz terminowością. Całość dotychczasowej działalności badawczej i dydaktycznej świadczy o systematycznym rozwoju kompetencji naukowych i inżynierskich oraz o dużej samodzielności w prowadzeniu prac badawczych.

Podczas posiedzenia Komisji Doktorant przedstawił zakres i sposób realizacji zadań określonych w IPB w formie prezentacji multimedialnej. Prezentację oceniono jako rzeczową, wystąpienie było uporządkowane i logiczne. Podkreślić należy też trafność i precyzję odpowiedzi na pytania Komisji Oceniającej.

Na podstawie oceny realizacji Indywidualnego Planu Badawczego, opinii Promotora, jakości opracowanych modeli teoretycznych, osiągnięć publikacyjnych oraz aktywności naukowej Komisja stwierdza, że Doktorant prawidłowo i terminowo realizuje prace nad rozprawą doktorską, a uzyskane wyniki w pełni uzasadniają kontynuację badań.

Podpisy członków komisji

dr hab. inż. Sylwia Myszograj, prof. UZ

prof. dr hab. inż. Sebastian Werle

prof. dr hab. inż. Tadeusz Kuczyński