



*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

ŁUKASZ MALEWSKI

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

Na podstawie przedstawionych do oceny dokumentów Komisja przeprowadziła ocenę realizacji Indywidualnego planu badawczego (IPB).

Przedmiotem badań były budynki zlokalizowane w ramach kampusu Politechniki Poznańskiej, wyposażone w system automatyki budynkowej (BMS). Analizowane instalacje obejmowały m.in. systemy HVAC (ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja), ciepłą wodę użytkową oraz oświetlenie. Doktorant odpowiednio zebrał dane historyczne z BMS (Zadanie 1 z IPB) m.in. w zakresie zapotrzebowania energii elektrycznej i cieplnej, temperatury, pracy HVAC, ustawienia zaworów, pomp, wentylatorów. Zadanie 2 z IPB - Przyporządkował elementy automatyki do charakterystyki energetycznej (powiązanie pomiarów BMS z elementami oceny energetycznej (EK, EP, PV)) i na tej podstawie dokonał porównań projektowanych i rzeczywistych wartości zapotrzebowania energii.

Doktorant sporządził również przegląd literatury (Zadanie 3 z IPB), który pozwolił mu na doprecyzowanie luki badawczej i zakresu prowadzonych prac.

Wprowadził również zmiany nastaw w systemach grzewczych (Zadanie 4.1 z IPB), które miały na celu zmniejszenie zapotrzebowania ciepła na cele ogrzewania i ciepłej wody użytkowej poprzez interwencje techniczne, takie jak obniżenie krzywej grzewczej i automatyczna kontrola obiegu ciepłej wody, oraz działania psychologiczne, polegające na edukacji studentów w zakresie oszczędzania energii. Zmiany wprowadzano w akademiku z pełnym opomiarowaniem i jednym mniej zaawansowanym. Trzeci z budynków posłużył jako punkt odniesienia do wyznaczeniu szukanej różnicy zapotrzebowania na energię.

Doktorant rozpoczął opracowanie metody weryfikacji założeń projektowych (Zadanie 5 z IPB), gdzie opracował ramowy schemat metody, która obejmuje:

- Identyfikację zmiennych – przypisanie sygnałów z BMS do wskaźników charakterystyki energetycznej (EK, EP, EU, PV) na podstawie dokumentacji projektowej i obowiązującej metodyki obliczeń.
- Porównanie projekt–eksploatacja – zestawienie obliczonych wskaźników z powykonawczej charakterystyki energetycznej (BPC) z wartościami wyznaczonymi na podstawie pomiarów BMS.
- Analizę odchyleń – określenie wielkości i przyczyn różnic (np. obciążenie budynku, zmiany w pracy HVAC, zachowania użytkowników).
- Walidację scenariuszy optymalizacyjnych – testowanie zmian nastaw (np. krzywe grzewcze, chłodnicze, sterowanie CWU) i ocena ich wpływu na zmniejszenie luki EPG.
- Uogólnienie wyników – przygotowanie procedury, która może być stosowana w innych budynkach nZEB, jako metodyka naukowa weryfikacji zgodności założeń projektowych z eksploatacją.

Doktorant wyznaczył wskaźniki efektywności oraz korekty na przyszłość (Zadanie 6 z IPB), co zostało

przedstawione w raporcie.

Podsumowując stwierdza się, że realizacja IPB przebieg terminowo i jest realizowana na właściwym poziomie merytorycznym.

Wyjaśnienie rozbieżności pomiędzy stopniami realizacji opisanymi w pkt. A i B raportu, a zadeklarowanym w IPB harmonogramem wynikała z braku zgody administracyjnej na wprowadzanie zmian nastaw w systemie BMS w ramach planu doktoratu przez doktoranta i została odpowiednio wyjaśniona przez doktoranta.

The assessment was carried out on / Ocenę przeprowadzono w dniu ...08.09.25r

On behalf of the Commission / Za Komisję



.....
Legible signature of Head of Commission