



**POLITECHNIKA POZNAŃSKA**  
**Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska**  
**INSTYTUT INŻYNIERII ŚRODOWISKA**  
Zakład Ogrzewnictwa, Klimatyzacji i Ochrony Powietrza

**mgr inż. Anna DUTKA**

**Analiza egzergetyczno-ekonomiczna  
systemów wentylacyjno-klimatyzacyjnych  
budynków o niskim zużyciu energii**

Rozprawa doktorska

PROMOTOR: prof. dr hab. inż. Tomasz MRÓZ

Poznań, 2017

## STRESZCZENIE

W niniejszej rozprawie przedstawiono problematykę wyboru systemu wentylacyjno-klimatyzacyjnego budynku o niskim zużyciu energii. Zaproponowano nowe podejście do oceny systemu oparte na algorytmie wielokryterialnego wspomaganie decyzji. Algorytm ten uwzględnia zarówno czynniki energetyczne takie jak: sumę strat energii systemu, skumulowane zużycie energii i energii oraz czynniki ekonomiczne - koszty związane z budową i eksploatacją systemu. Daje on również możliwość rozpatrzenia dodatkowych kryteriów oceny, które wpływają na komfort użytkownika budynków takich jak jakość powietrza wewnętrznego.

Zaproponowany algorytm składa się z pięciu etapów. Pierwszy – analityczny etap służy zebraniu niezbędnych danych o systemie, obejmuje wykonanie wstępnej analizy identyfikującej możliwe do zastosowania rozwiązania. Drugi etap to identyfikacja problemu decyzyjnego, opis zastosowanych kryteriów oceny oraz określenie modeli preferencji decydeny. W kolejnym kroku następuje wybór wariantów do analizy i przeprowadzenie obliczeń symulacyjnych systemu. Czwarty etap to porównanie różnych rozwiązań przy wykorzystaniu metody wielokryterialnego wspomaganie decyzji. W tym celu zaproponowano metodę porównania parami z ważoną relacją przewyższania. Na końcu, w piątym etapie, następuje wybór najbardziej kompromisowych rozwiązań systemu wentylacyjno-klimatyzacyjnego budynku o niskim zużyciu energii.

W celu wykonania niezbędnych obliczeń zbudowano matematyczny model pracy systemu wentylacyjno-klimatyzacyjnego, który został oparty na analizie energetyczno-ekonomicznej. Na tej podstawie stworzono program komputerowy w środowisku Matlab, w którym przeprowadzono obliczenia dla wybranych studiów przypadku.

Zaproponowany algorytm oraz metoda wyboru najbardziej kompromisowych rozwiązań systemu wentylacyjno-klimatyzacyjnego została zobrazowana trzema przykładami obliczeniowymi. Pierwszy (A) dotyczy wyboru elementu centrali wentylacyjnej, jakim jest wymiennik energii, drugi (B) odnosi się do wyboru parametrów operacyjnych instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnej. Trzeci przykład (C) w rozważaniach uwzględnia system wentylacyjno-klimatyzacyjny jako całość, uwzględniając analizę wybranych źródeł i nośników energii.