

POLITECHNIKA ŚLĄSKA
WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA I ENERGETYKI



**DOSKONALENIE OGRZEWANIA I WENTYLACJI
PASYWNYCH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH**

Rozprawa doktorska

Dawid Tąta

Promotor:
dr hab. inż. Henryk Foit

Promotor pomocniczy:
dr hab. inż. Joanna Ferdyn-Grygierek, prof. PS

Gliwice 2019

Streszczenie

O powstaniu idei budynków pasywnych zadecydowały rosnąca świadomość wpływu działalności człowieka na środowisko oraz chęć oszczędności zużycia energii na ogrzewanie, czyli minimalizowania kosztów eksploatacyjnych budynku. Projektowanie i konstruowanie budynków energooszczędnych, a szczególnie pasywnych jest dalece bardziej skomplikowane w porównaniu do projektowania budynków tradycyjnych. Niemożliwe wydaje się prawidłowe zaprojektowanie takiego budynku przy braku współpracy projektantów różnych branż. Konieczne jest patrzenie na budynek, jego część konstrukcyjnobudowlaną, instalacyjną oraz wyposażenie jak na układ naczyń połączonych. Konstrukcje tego typu są niezwykle wrażliwe na błędy projektowe i wykonawcze.

Celem rozprawy jest opracowanie zasad kształtowania wybranych elementów konstrukcyjnych oraz systemu grzewczego i wentylacyjnego typowego pasywnego budynku jednorodzinnego zlokalizowanego w Polsce. Wybranymi elementami konstrukcyjnymi są powierzchnia szklenia fasady południowej oraz sposób zacieniania okien. Jako cele szczegółowe przyjęto:

- Określenie optymalnej powierzchni przeszklenia ścian budynku pasywnego: przyjęcie metody postępowania, program badań i analiza wyników z wnioskami.
- Analiza stanu istniejącego sposobów ogrzewania i wentylacji mieszkalnych budynków pasywnych: ustalenie kierunków działań doskonalących ogrzewanie i wentylację mieszkalnych budynków pasywnych.
- Zaproponowanie zmodyfikowanych systemów ogrzewania, ich ocena energetyczna i ekonomiczna oraz analiza wyników z wnioskami.
- Sformułowanie wniosków obejmujących wskazanie najkorzystniejszych rozwiązań spośród przedstawionych analiz.

Na potrzeby przeprowadzenia analizy doskonalenia ogrzewania i wentylacji jednorodzinnego mieszkalnego budynku pasywnego przyjęto przykładowy dom dwukondygnacyjny. Ustalono konstrukcje przegród zgodne z wymaganiami stawianymi budynkom pasywnym. Dotyczy to konstrukcji ścian zewnętrznych, okien, dachu, podłogi na gruncie. W obliczeniach wykorzystano dane klimatyczne, przygotowane na podstawie wieloletnich obserwacji meteorologicznych.

Doświadczenia zdobyte w toku przeprowadzonych prac studialnych i analitycznych w zakresie budynków pasywnych pozwalają sformułować następujące wnioski ogólne:

1. Najkorzystniejsza powierzchnia okien elewacji południowej zależy o zastosowania zacienień aktywnych. Najniższe koszty użytkowania budynku uzyskano dla przypadku, w którym powierzchnia odpowiadała 70% powierzchni elewacji południowej i zastosowane są zacienienia aktywne w postaci wewnętrznych rolet materiałowych. Ten przypadek jest również najkorzystniejszy pod względem oddziaływania na środowisko naturalne.

2. Analiza pracy systemu ogrzewania, wentylacji i chłodzenia dała następujące wyniki:

- budynek bez chłodzenia: rozwiązanie instalacji numer 3 (układ, w którym skraplacz pompy ciepła zlokalizowany jest w zasobniku ciepłej wody, która za pośrednictwem płytowego wymiennika ciepła podgrzewa czynnik roboczy instalacji ogrzewania), wysokość okna 2,31 m, 60% pokrycie elewacji południowej przez okna,
- budynek z chłodzeniem: rozwiązanie instalacji numer 5 (w którym skraplacz pompy ciepła oddaje energię do czynnika pośredniczącego, zaopatrującego zasobnik ciepłej wody i bufor ciepła z wykorzystaniem zaworu trójdrogowego), wysokość okna 2,31 m, 65-70% pokrycie elewacji południowej przez okna.

Wykazano, iż wprowadzenie zacienień stałych (okap dachu lub balkon) nie wpływa korzystnie – w znikomym stopniu ogranicza nakład energii na chłodzenie, przy zwiększeniu kosztów pełnego cyklu życia.

3. Możliwe jest wzniesienie w klimacie Polski budynku spełniającego wymagania stawiane budynkom pasywnym, jednak słuszne wydaje się wyposażenie takiego budynku w system ogrzewania wykorzystujący maty kapilarne, umożliwiające również chłodzenie.