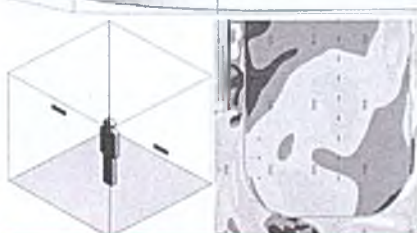
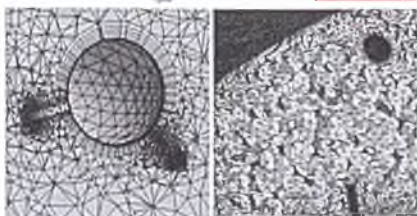


Agnieszka PALMOWSKA

**MODELOWANIE ROZDZIAŁU
POWIETRZA WENTYLACYJNEGO
W HALI KRYTEGO LODOWISKA**

ROZPRAWA DOKTORSKA



Agnieszka Palmowska

MODELOWANIE ROZDZIAŁU POWIETRZA WENTYLACYJNEGO W HALI KRYTEGO LODOWISKA

Rozprawa doktorska

Promotor:

dr hab. inż. Barbara Lipska prof. nzw. w Politechnice Śląskiej

POLITECHNIKA ŚLĄSKA
KATEDRA OGRZEWNICTWA,
WENTYLACJI I TECHNIKI ODPYLANIA



Gliwice 2016

Streszczenie

Rozprawa doktorska na temat *Modelowania rozdziału powietrza wentylacyjnego w hali krytego lodowiska* dotyczy modelowania numerycznego przepływu powietrza, ciepła i wilgoci w wentylowanej, rzeczywistej hali lodowiska. Jej celem była walidacja eksperymentalna modelu numerycznego obiektu oraz badania nad poprawą warunków przepływowych i ciepłno-wilgotnościowych w tym obiekcie ze względu na przebywających ludzi i utrzymanie dobrego stanu technicznego hali, przeprowadzone przy zastosowaniu zwalidowanego modelu. Niezbędne do realizacji tego celu było użycie techniki numerycznej mechaniki płynów CFD i bazującego na tej metodzie programu komputerowego Ansys CFX. Praca doktorska obejmuje część studialną, eksperymentalną i symulacyjną.

Część studialna przedstawia charakterystykę hal lodowisk z punktu widzenia wentylacji, w tym przede wszystkim wymagania dotyczące parametrów powietrza, źródła ciepła i wilgoci oraz systemy rozdziału powietrza w tego typu budynkach, a także przegląd literatury pod kątem aktualnego stanu wiedzy na temat wentylacji hal lodowisk i jej badań, zarówno eksperymentalnych jak i numerycznych.

Zakresem badań w ramach niniejszej rozprawy doktorskiej objęto rzeczywistą halę lodowiska „Tafla”, należącą do Ośrodka Sportu Politechniki Śląskiej w Gliwicach.

Część eksperymentalna dotyczy szczegółowej identyfikacji eksperymentalnej warunków przepływowych i ciepłno-wilgotnościowych badanego obiektu. Przeprowadzono pomiary ciągłe oraz doraźne parametrów powietrza wewnętrznego, nawiewanego oraz zewnętrznego. Badania warunków wentylacji obiektu obejmowały również pomiary termowizyjne oraz wizualizację strug nawiewanych poprzez zadymianie. Wyniki tych badań wykorzystano jako warunki brzegowe do obliczeń numerycznych oraz do walidacji rezultatów symulacji, aby przekonać się, czy za pomocą opracowanego modelu możliwe było prawidłowe odwzorowanie zjawisk zachodzących w wentylowanej hali lodowiska.

W ramach części symulacyjnej przeprowadzono modelowanie numeryczne przepływu powietrza, ciepła i wilgoci w hali lodowiska w programie Ansys CFX 14.5. Przed przystąpieniem do właściwych obliczeń numerycznych, wykonano badania testowe dla uproszczonego modelu lodowiska, a następnie opracowano model numeryczny badanej hali lodowiska z istniejącym systemem rozdziału powietrza i przygotowano warunki brzegowe na podstawie danych pozyskanych z dokumentacji technicznej oraz rezultatów identyfikacji eksperymentalnej. Udoskonalono również modelowanie numeryczne emisji wilgoci od powierzchni tafla lodowiska, proponując własną metodę zadawania warunków brzegowych. W oparciu o udoskonalony model rzeczywistej hali lodowiska przeprowadzono szczegółową walidację eksperymentalną wyników obliczeń numerycznych.

Bazując na zwalidowanym modelu numerycznym hali lodowiska zbadano poprawę warunków przepływowych i ciepłno-wilgotnościowych w obiekcie. Oceniono m.in. wpływ różnych sposobów osuszania powietrza i rozdziału powietrza wentylacyjnego na usuwanie nadmiaru wilgoci z obiektu, a także efekty zainstalowania sufitu niskoemisyjnego.

Finalnie sporządzono wnioski końcowe, które mogą być jednocześnie wskazówkami do projektowania systemów wentylacji i osuszania w halach lodowisk. Wskazano również dalsze kierunki badań nad tym zagadnieniem.