

Streszczenie

Motywacją do podjęcia tematyki badawczej dotyczącej intensyfikacji zjawiska wymiany ciepła w powietrznym kolektorze słonecznym było dostrzeżenie rosnącej potrzeby opracowywania nowatorskich rozwiązań w obszarze energetyki słonecznej. Rozwijająca się dziedzina wykorzystania odnawialnych źródeł energii, wymaga poszukiwania sposobów na zwiększanie sprawności cieplnej urządzeń do konwersji energii.

Z literatury przedmiotu wynika, że obszar badawczy dotyczący wykorzystania i optymalizacji zjawiska konwekcji swobodnej w powietrznym kolektorze słonecznym nie został wyczerpany. Mimo licznych doniesień na temat sposobów intensyfikacji wymiany ciepła, prezentowanych w rozdziale 2, niewiele z nich znajduje zastosowanie w kolektorach pracujących w warunkach konwekcji swobodnej. Istnieje luka w wiedzy na temat praktycznego wykorzystania efektu tzw. „ciągu kominowego”, jaki może być uzyskany w powietrznym kolektorze słonecznym, poprzez właściwe oddalenie ścianek.

Na podstawie wniosków wyciągniętych z przeglądu literatury, postawiono w rozdziale 3, hipotezy badawcze. Aby je zweryfikować, postawiono cele badawcze polegające na poszukiwaniu, na drodze eksperymentalnej i numerycznej nowych rozwiązań konstrukcyjnych pasywnego powietrznego kolektora słonecznego, które charakteryzowałyby się wyższą sprawnością cieplną. Cele pracy zostały przedstawione w rozdziale 4.

W rozdziale 5 przedstawiono zaplanowane działania badawcze służące do realizacji celów pracy. Przeprowadzono badania eksperymentalne w warunkach laboratoryjnych, trzech prototypowych konstrukcji powietrznego kolektora słonecznego. Opis konstrukcji kolektora, przebieg eksperymentu oraz wyniki badań zostały przedstawione w rozdziale 6. Uzupełnieniem prac eksperymentalnych były symulacje komputerowe CFD (ang. *Computational Fluid Dynamics* - Obliczeniowa Mechanika Płynów). Ich celem było określenie wpływu kształtu absorbera oraz parametrów geometrycznych i materiałowych konstrukcji kolektora na wielkości cieplno-przepływowe określające jego efektywność. W rozdziale 7 przedstawiono szczegółowy opis wykorzystanych modeli komputerowych oraz wyniki symulacji CFD.

Na podstawie uzyskanych wyników badań określono, w jaki sposób wybrane parametry powietrznego kolektora słonecznego wpływają na jego sprawność cieplną. Porównano zaproponowane rozwiązania konstrukcyjne i określono charakterystyki ich pracy w warunkach konwekcji swobodnej. Uzupełnieniem stanu wiedzy są zaproponowane, dla różnych konstrukcji kolektora, korelacje na liczbę Nusselta w zależności od liczby Rayleigha. Obrazują one wpływ charakterystycznych parametrów konwekcji swobodnej na intensywność wymiany ciepła. W rozdziale 8 przedstawiono podsumowanie wyników badań, wskazano praktyczne aspekty ich wykorzystania oraz zaproponowano dalsze kierunki badań.