



Analiza numeryczna wydajności cieplnej konwekcyjnego wymiennika ciepła obudowanego poziomymi płytami

*Magdalena Orłowska, Marian Czapp
Politechnika Koszalińska*

1. Wstęp

Współczesne wnętrza domów, restauracji, biur i innych pomieszczeń użyteczności publicznej narzucają pewne trendy wyposażania ich w elementy o charakterze architektoniczno-ozdobnym, w stylu komponującym się z całością tych wnętrz. Dlatego też wiele osób decyduje się na zabudowę wymienników ciepła – szczególnie starego typu-żeliwnych członowych, różnego rodzaju obudowami. Obudowy wykonane są z różnych materiałów: drewna, płyt lakierowanych MDF, metalowe z blachy, z maty rattanowej [2, 3]. Najczęściej spotykanym rodzajem zabudowy jest półka pozioma, umieszczana nad grzejnikiem, zwana popularnie parapetem podokiennym. Funkcje parapetu bywają różne i tak np. wg [3] „parapet chroni ścianę przed zamoknięciem w czasie deszczu, zabezpiecza grzejniki od góry. Unoszące się ciepłe powietrze osadza kurz na ścianach a wysunięty parapet maskuje ten widok i odwraca uwagę od grzejników”. Należy zwrócić uwagę, że szerokość i wysokość poziomych półek bywa różna. Normy, literatura, broszurki reklamowe firm produkujących i sprzedających grzejniki podają rozmaite a nawet sprzeczne informacje dotyczące szczegółów ich montażu. Pojawia się więc pytanie jaki jest wpływ umieszczenia takich półek poziomych na efekt cieplny – wydajność grzejników?

2. Badania numeryczne

W artykule przedstawiono część wyników badań wykonanych drogą analizy numerycznej przy użyciu programu Ansys Flotran CFD [1]. Założono płytowy wymiennik ciepła o zadanych, przykładowych wymiarach, pracujący w warunkach konwekcji naturalnej, swobodnej. Nad nim w zmiennych odległościach z umieszczono półkę poziomą o różnych szerokościach e .

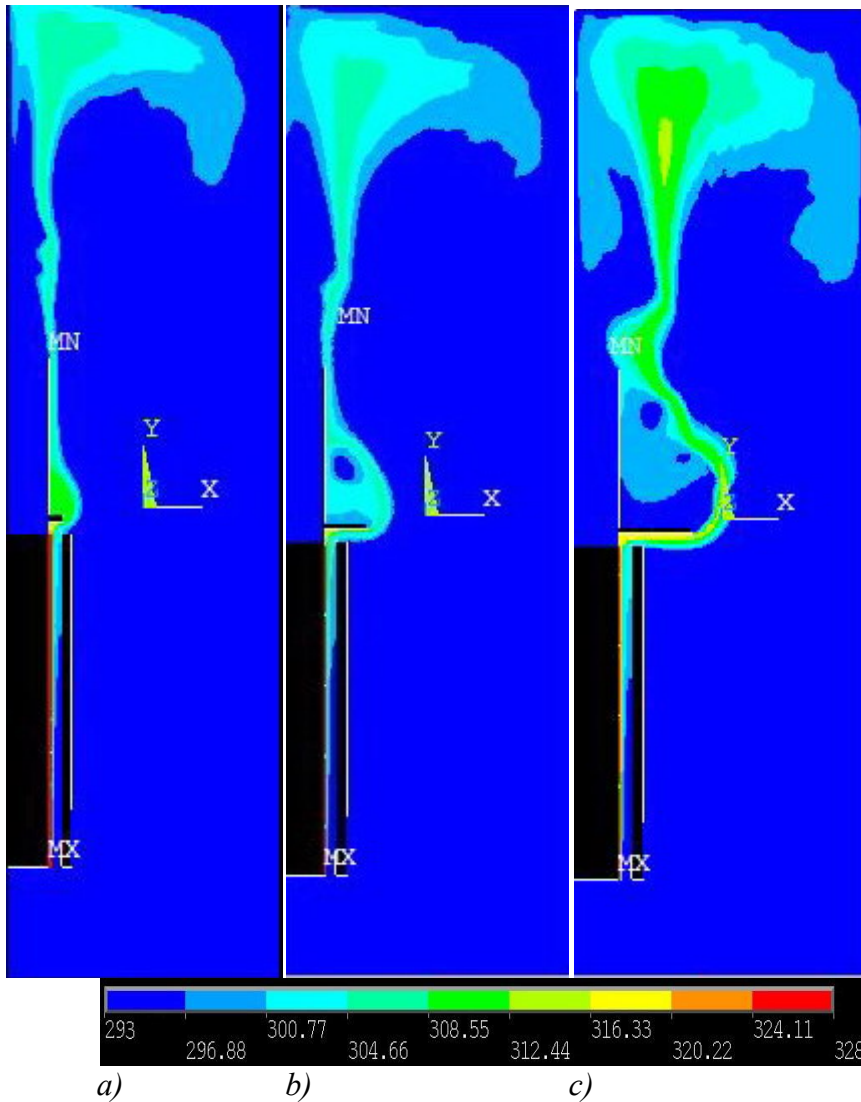
Rysunki 1 a,b,c obrazują uzyskane z obliczeń pola temperatury powietrza dla wybranych układów przepływowych tej serii analiz.

Wybrano następujące szerokości $e = 5, 15, 25$ cm ekranów poziomych. Ekran te umieszczano na wysokościach: $z = 2, 4, 7, 8, 40$ cm nad płytą grzejną.

Na rysunku 2 przedstawiono wydajność cieplną wymiennika Q w zależności od szerokości ekranów poziomych, „półek” $e = 5, 15, 25$ cm. Rysunek 3 obrazuje wydajności cieplne wymiennika Q w funkcji wysokości umieszczenia ekranu poziomego nad płytą grzejną $z = 4, 7, 10, 40$ cm.

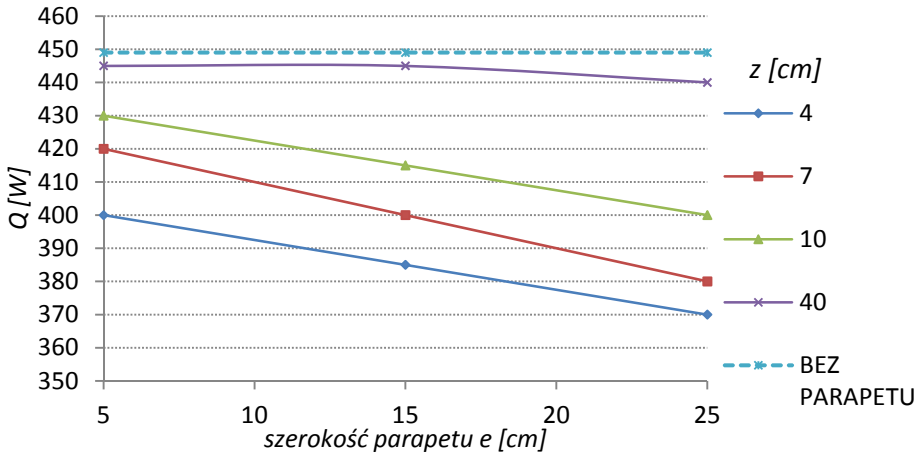
3. Wnioski

Z przedstawionych zależności graficznych jednoznacznie wynika, że najlepszą opcją jest brak tzw. parapetów. Przy takiej konfiguracji wartości wydajności osiągają maksimum. Im mniejsza szerokość parapetu, tym wydajność większa. Podobnie z wysokością umieszczenia parapetu nad grzejnikiem. Im większe wysokości e , tym wyższe wydajności cieplne wymiennika Q . Przed montażem więc tego typu półek należy zastanowić się czy bardziej zależy nam na praktycznym ich wykorzystaniu, (często stanowią półkę np. dla roślin czy książek) czy na korzystniejszych warunkach cyrkulacji powietrza w pomieszczeniu i większej wydajności.

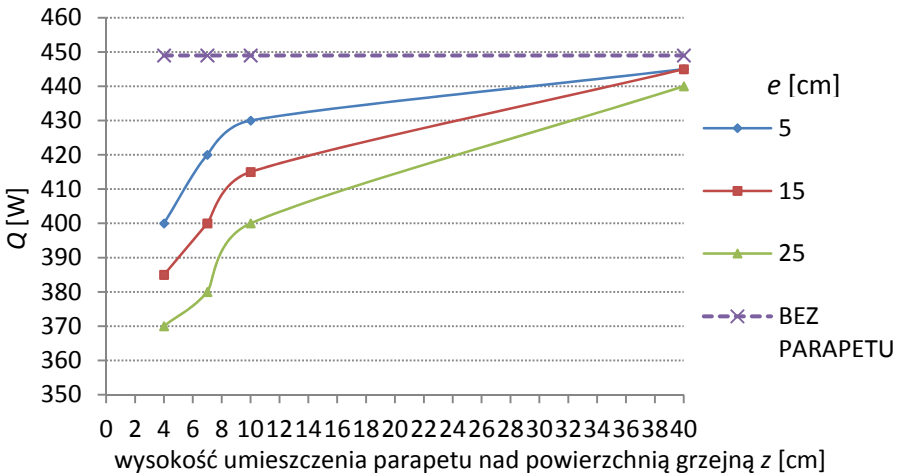


Rys. 1. Rozkłady temperatury powietrza przy różnych zmiennych szerokościach poziomych ekranów e: a) 5, b) 15, c) 25 cm, $z = 4$ cm

Fig. 1. Fields of air temperature at different horizontal screen widths a) 5, b) 15, c) 25 cm, $z = 4$ cm



Rys. 2. Wydajność cieplna wymiennika Q w funkcji szerokości ekranu poziomego e oraz wysokości położenia nad płytą grzejącą z
Fig. 2. Heat exchanger efficiency Q as a function of the horizontal screen width e and height of location on the hotplate z



Rys. 3. Wydajność cieplna wymiennika Q w zależności od wysokości położenia z ekranu poziomego nad powierzchnią grzejącą przy różnej szerokości ekranów poziomych e .
Fig. 3. Heat exchanger efficiency Q , depending on the height of the horizontal screen above a heating surface with horizontal screens different widths e

Literatura

1. Ansys Flotran CFD
2. **Koczyk H.:** *Ogrzewnictwo praktyczne*. wydanie II, Systherm serwis. 2009.
3. **Wichniewicz J.:** *Parapet we wnętrzu*. Murator 2 (334) 2012.

Numerical Analysis of Heat Efficiency of the Convective Heat Exchanger Build with Horizontal Plates

Abstract

The paper discusses the problem of placing horizontal shelves on the heating effect and performance of radiator. Results of investigations shown clearly that the best option is a window without sills. Such configuration assures maximum efficiency. The smaller width of window sill, the higher efficiency. Similarly, the height of sill above radiator. Bigger values of sill height assure higher efficiency of heat-exchanger. Before installing the shelves of such type it should be reconsidered whether we want a more practical use of sills (often as a shelf for plants or books) or on more favorable terms of air circulation in the room and higher efficiency.