

STRESZCZENIE

W pracy podjęto się problemu chłodzenia powietrza w strefach zewnętrznych przebywania człowieka. W tym celu przeprowadzono analizę parametrów powietrza w okresie letnim oraz wyznaczono zakres komfortu cieplnego dla wybranego obiektu badawczego, którym jest część peronu północnego Dworca Lokalnego w Rzeszowie. Moc chłodnicza niezbędna do uzyskania komfortu cieplnego została obliczona na podstawie chwilowych rzeczywistych parametrów powietrza zewnętrznego oraz dodatkowych zysków ciepła występujących na obszarze obiektu badawczego. W kolejnym etapie, zaproponowano 12 wariantów dostępnych systemów instalacji do chłodzenia powietrza, które można zastosować również w strefach zewnętrznych, różniących się między innymi: urządzeniem do produkcji chłodu oraz rodzajem nośników energii pierwotnej, nośnikiem i odbiornikami chłodu. Wśród wariantów wyróżniono 3 główne grupy instalacji ze względu na zastosowane urządzenie do produkcji chłodu: agregat sprężarkowy, agregat adsorpcyjny oraz urządzenia wykorzystujące chłodzenie wyparne. Szukając efektu synergii pomiędzy zapotrzebowaniem na chłód a oddziaływaniem energii promieniowania słonecznego oceniono uzyski energii elektrycznej z istniejącej w obiekcie badawczym instalacji fotowoltaicznej. Dla każdego z zaproponowanych wariantów przeprowadzono analizę energetyczną, ekonomiczną i środowiskową. Najkorzystniejszymi z zaproponowanych wariantów instalacji do chłodzenia stref zewnętrznych pod względem zarówno energetycznym, ekonomicznym jak i środowiskowym okazały się układy, w których przewidziano zastosowanie chłodzenia wparnego oraz współpracę z instalacją fotowoltaiczną.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że jest możliwe efektywne wykorzystanie energii promieniowania słonecznego w procesie chłodzenia stref zewnętrznych przebywania ludzi w okresie letnim w warunkach klimatycznych Polski. Dla przyjętego obiektu badawczego efektywnym rozwiązaniem jest zastosowanie instalacji do chłodzenia powietrza za pomocą urządzeń ewaporacyjnych, opartej na bezpośrednim chłodzeniu wparnym, rozbudowanej o instalację fotowoltaiczną.

ABSTRACT

This dissertation deals with the problem of cooling the air in the external zones of human presence. For this purpose, an analysis of air parameters in the summer period was carried out and the thermal comfort range was determined for the selected research object, which is a part of the north platform of the Local Bus Station in Rzeszow. The cooling power required to achieve thermal comfort was calculated on the basis of instantaneous actual outdoor air parameters and additional heat gains occurring in the area of the research object. In the next stage, 12 variants of available systems for air cooling were proposed, which can also be used in outdoor zones, differing in: the device for cooling production and the type of primary energy carriers, the carrier, and the consumers of cooling. Among the variants, 3 main groups of installations were distinguished according to the cooling device used: compressor chiller, adsorption chiller and evaporative cooling devices. Looking for synergies between the cooling demand and the impact of solar energy, the electricity yield from an existing photovoltaic installation within the research facility was assessed. An energy, economic and environmental analysis was carried out for each of the proposed options. The systems with evaporative cooling and cooperation with the photovoltaic installation proved to be the most advantageous of the proposed variants for cooling the outdoor zones in terms of both energy, economics, and the environment.

On the basis of the results obtained, it was concluded that it is possible to make effective use of solar radiation energy in the process of cooling the outdoor zones of human habitation during the summer period under the climatic conditions of Poland. For the adopted research facility, a particularly effective solution is the use of an evaporative air-cooling system based on direct evaporative cooling, extended by a photovoltaic installation.