

Streszczenie

Zintegrowanego systemu otworowych wymienników ciepła i kolektorów słonecznych

Monografia dotyczy współdziałania otworowych wymienników ciepła z kolektorami słonecznymi w celu jak najkorzystniejszej eksploatacji podziemnych magazynów ciepła. Systemy grzewcze, a jeszcze bardziej grzewczo-chłodnicze, działające w oparciu o pompy ciepła i ciepło górotworu mogą przyczynić się do redukcji zużycia paliw kopalnych wykorzystywanych celem utrzymania komfortu cieplnego obiektów budowlanych.

W pracy opisano różne rodzaje źródeł energii. Szczególnie dokładnie opisane zostały możliwości pozyskiwania ciepła słonecznego przez kolektory słoneczne o różnej budowie. Przedstawiono warunki ich pracy przy różnej pogodzie. Zaprezentowano badania wykonane w Laboratorium Geoenergetyki Wydziału Wiertnictwa, Nafty i Gazu AGH, gdzie zainstalowano pięć kolektorów słonecznych. Trzy z nich (płaski, próżniowy i heat pipe) zamocowano nieruchomo, a dwa (płaski i próżniowy) z zastosowaniem urządzenia solartrack, które umożliwia zmianę położenia kolektora wraz ze zmianą położenia Słońca w ciągu doby i roku. Przedstawiono modele matematyczne opisujące ruch ciepła w górotworze. Opisano model wykorzystywany w Laboratorium Geoenergetyki WWNiG AGH oraz model na bazie komercyjnego programu numerycznego ANSYS.

Przeanalizowane zostały energetyczne zagadnienia współpracy otworowych wymienników ciepła z górotworem. Przedstawiono także rozwój rynku instalacji z otworowymi wymiennikami ciepła.

Zaprezentowane zostały metody ekonomiczne służące analizom opłacalności w energetyce. Na przykładzie określono efektywność ekonomiczną małej instalacji dla domu jednorodzinnej. Oszacowane zostały koszty i efekty pracy instalacji dla różnych wariantów zaopatrzenia obiektu w energię.

W końcowej części podano szereg prognoz eksploatacji podziemnego magazynu ciepła na bazie otworowych wymienników Laboratorium Geoenergetyki WWiNG AGH. Na tych przykładach stwierdzono bardzo istotną rolę regeneracji zasobów ciepła w górotworze. Ma ona na celu utrzymanie stałych temperatur w górotworze, a tym samym stabilnej pracy pomp ciepła zarówno w trybie grzewczym, jak i chłodniczym.

Abstract

Integrated System of Borehole Heat Exchangers and Solar Collectors

Monograph applies to cooperation borehole heat exchangers (BHE) with solar collectors (SC) to the best operation of underground thermal energy storages (UTES). Heating systems, and even more heating and cooling systems based on heat pump and heat the rock mass, can contribute to the reduction of fossil fuel use to maintain thermal comfort of buildings.

This paper describes the different types of energy sources. Especially accurately described the possibilities of solar heat exploitation. Describes the construction of SC. The conditions of their work in various weather conditions. Monograph presents the research carried out in the Geoenergetics Laboratory, where the installed five SC. Three of them (flat panel, vacuum panel and heat pipe panel) was install stationary and two (flat panel and vacuum panel) using solartrack device that allows to change the position of the SC with the change of position of the sun during the day and the year. Mathematical models describing the heat transfer in the rock mass. Describes the model used in the Geoenergetics Laboratory and commercial model based on the numerical program ANSYS.

Energy issues are described in co-operation with BHE and rock mass. The monograph presents the development of BHE-market installation.

Economic methods have been presented for analysis of profitability in the energy sector. The example shows the economic efficiency of a small system for a single-family home. Estimated the costs and effects of the installation for the different energy supply facility.

At the end, a number of operational forecasts UTES and BHEs based on Geoenergetics Laboratory of Faculty of Drilling, Oil and Gas AGH University of Science and Technology in Krakow. In these examples had a very important role in the regeneration of heat resources in the ground. It is designed to maintain constant temperatures in the subsurface, and hence stable operation of the heat pump in the heating mode, both as a refrigerant.