

Rezumatul tezei de doctorat
”Contribuții privind utilizarea energiei geotermale la încălzirea clădirilor”

Cuvinte cheie: clădire cu consum redus de energie, puț canadian, sistem HVAC, pompă de căldură geotermală

Această teză prezintă studii teoretice și experimentale ale sistemelor bazate pe exploatarea energiei geotermale. Lucrarea pune în evidență importanța utilizării unor astfel de sisteme în reducerea consumului de energie al clădirilor.

Datele experimentale din prima parte ale tezei sunt preluate de la Casa Est – una dintre casele cu consum redus de energie construite în campusul Universității Politehnica București și utilizate ca laborator. În timpul procesului de realizare a clădirii, a fost conceput un algoritm de optimizare a primului sistem geotermal denumit în această lucrare puț canadian. Acest algoritm necesar pentru a determina lungimea puțului canadian a constatat în utilizarea definiției eficienței termice, a relațiilor specifice schimbătoarelor de căldură și a unui criteriu de eficiență energetică ce ține seama de investiția în puțului canadian și cheltuielile cu energia consumată de sistemul HVAC al casei. Prelucrarea datelor experimentale din timpul verii au pus în evidență contribuțiile puțului canadian la răcirea clădirii iar cele din timpul primăverii contribuțiile recuperatorului de căldură la procesul de încălzire al acesteia. Cel de-al doilea tip de sistem geotermal este utilizat pentru încălzirea și răcirea unei clădiri din domeniul terțiar. O analiză de performanță a fost realizată ținându-se cont de factori ca sarcina parțială, pierderile parazite, efectul termic al pompei de circulație internă. Studiul realizat pentru îmbunătățirea performanței sistemului cu pompă de căldură geotermală s-a bazat pe optimizarea frecvențelor pompelor de circulație. Metoda propusă pentru obținerea unei performanțe ridicate constă în menținerea acestor frecvențe la anumite valori. În ultima parte a tezei, modele pentru casa și sistemul HVAC au fost create prin utilizarea software-ului TRNSYS. Acestea au ajutat la determinarea necesarului de energie în diferite condiții (modificări ale caracteristicilor materialelor, diferite zone climatice, etc.) analiza comportamentului termic a clădirii și funcționării instalațiilor. De asemenea, aceste modele pot fi folosite pentru a evalua anumite strategii de control.

Abstract of the PhD Thesis
”Contributions of geothermal energy to buildings heating”

Key words: low energy building, earth –to-air heat exchanger, HVAC system, geothermal heat pump

This PhD thesis presents theoretical and experimental studies of the systems based on geothermal energy exploitation. The work emphasises the importance of using these systems in order to reduce the buildings energy consumption.

The experimental data from the first part of the thesis are collected from House Est which is one of the low energy houses built in the campus of Politehnica University of Bucharest and used as a laboratory. An optimization algorithm of the first geothermal system called earth-to-air heat exchanger was conceived during the design process of the building. The required algorithm for finding out the length of the earth-to-air heat exchanger consisted in using the thermal efficiency definition, equations specific to the heat exchangers and an energy efficiency criterion that took into account the investments referring to the costs of the earth to air heat exchanger and the operating costs of the HVAC system. The processing of the Summer experimental data highlighted the earth-to-air contributions to the building cooling and the processing of the data from Spring emphasized the contributions of the heat recovery unit to the building heating. The second type of geothermal system is used to heat and to cool a building from tertiary sector. A performance analysis was conducted taking into account factors as the partial load, the parasitic losses, the thermal effect of the of the internal circulation pump. The study developed to improve the performance of the geothermal heat pump system was based on the circulation heat pumps frequencies optimization. In order to obtain a high performance of the system the proposed method consists in maintaining the circulation pumps frequencies to certain values. In the last part of the thesis, building and HVAC system models were created by using TRNSYS software. These models helped the find out the energy consumption of the building in different situations (material characteristics changes, different climate zones) to study the thermal behaviour of the building and the operation of the installations. These models can be also used to evaluate certain control strategies.

drd.ing. Gabriela Elena Vlad