



Universitatea Tehnică a Moldovei

**ANALIZA EFICIENȚII A SISTEMULUI DE TIP PUȚ
CANADIAN ÎN CLĂDIRI DE LOCUIT**

Student:

Midoni Cristian

Conducător:

conf. univ., dr. Guțul V.

Chișinău, 2023

**Ministerul Educației și Cercetării
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Urbanism și Arhitectură
Programul de studii: Ingineria Instalațiilor de Asigurare
Microlimei în Clădiri**

Admis la susținere
Șef de departament: conf. univ.dr. Guțul Vera
“_____” 2023

**ANALIZA EFICIENȚII A SISTEMULUI DE TIP PUȚ
CANADIAN ÎN CLĂDIRI DE LOCUIT**

Teză de master

A efectuat:

St.gr. IIAMC-211-M, Midoni Cristian

Conducător:

conf. univ., dr. Guțul V.

Chișinău 2023

Cuprins	
REZUMAT.....	4
INTRODUCERE.....	8
1 Studiul Bibliografic	
1.1 Scurt Istoric sistemul Puț Canadian.....	8
1.2 Energia Geotermală.....	12
1.3 Energia geotermală cu potențial termic ridicat.....	14
1.4 Energia geotermală cu potențial termic scăzut.....	14
1.5 Concepte fundamentale - Sistemul de tip Puț Canadian.....	15
1.6 Elementele componente ale sistemuli de tip Puț Canadian.....	19
1.7 Analiza sistemelor de utilizare	21
1.8 Metode de amplasare a conductelor	23
1.9 Parametrii de care depind funcționarea și performanța puțului	32
1.10 Necesarul de aer proaspăt	32
1.11 Concluzie	32
2. Analiza sistemului de tip Puț Canadian pentru o casă particulară.....	35
2.1 Descrierea obiectului cercetat.....	35
2.2 Descrierea instalației cercetate.....	36
2.3 Temperaturile anuale	40
2.4 Formule fizice de bază necesare pentru a efectua modelarea	36
2.5 Calcularea schimbului de aer în schimbătorul de căldură.....	42
3. Cu privire la aplicarea sistemului tip Puț canadian pentru clădiri de locuit.....	41
3.1 Caracteristicile muncii în extrasezon.....	46
3.2 Concluzii și recomandări cu privire la aplicarea sistemului pentru RM.....	47
BIBLIOGRAFIE.....	54

Rezumat

Teza conține: Introducere, 3 capitole, Concluzii și recomandări, Bibliografie din 30 surse
52 de pagini text de bază, 23 Tabele

În elaborarea acestei teze sau folosit materialele existente, utilizate de cercetori și informație științifică, inclusiv cele efectuate, autorii acestor ghiduri sunt din toată lumea, cu experiență în utilizarea sistemelor de pompe de căldură care utilizează căldura solului. Aceste orientări se adresează unei game largi de specialiști ale caror activități sunt legate de proiectare, construcție clădiri și structuri pentru diverse scopuri, inclusiv cercetori și specialiști:

- organizații de proiectare și sondaje;
- organizații și servicii ale clienților (dezvoltatori);
- organe de expertiză și avizare de stat și alte;
- servicii de supraveghere în domeniul managementului naturii, protecției resurselor de apă, protecția drepturilor și intereselor consumatorilor;
- organismele de declarare și evaluare a conformității.

Aplicarea acestor linii directoare se va îmbunătăți calitatea și reduce timpul de proiectare și lucrări de construcție prin utilizarea unor abordări practice standard unificate pentru implementare funcționează bazat pe metode și tehnologii unificate și, de asemenea, va deveni baza pentru efectuarea evaluărilor de către experți independenți a muncii efectuate, ceea ce va duce la o creștere a calității proiectelor de construcții în domeniul dat.

Sistemele de climatizare prin surse geotermale la adâncimi mici sunt unice prin faptul că necesită mult mai puține resurse de energie pentru a menține o temperatură confortabilă a aerului. Electricitatea este folosită aici exclusiv pentru a crea un flux de aer forțat, iar parametrii de temperatură din cameră sunt atinși prin utilizarea așa-numitei energie geotermale. Acest lucru asigură o creștere a eficienței energetice a sistemului și o reducere semnificativă a costului funcționării acestuia, ceea ce este deosebit de important pe fondul creșterii constante a costului petrolului, cărbunelui și gazelor naturale.

Pentru a optimiza și crește eficiența încălzirii și aerului condiționat.

Una dintre ele este utilizarea surselor de energie netradiționale. În care sistemele de alimentare cu căldură și de climatizare funcționează în combinație cu pompe de căldură din surse de energie geotermale de calitate scăzută. În timpul funcționării pe termen lung a sistemelor de alimentare cu căldură și de climatizare bazate pe o sursă de energie geotermale cu potențial scăzut, eficiența acestora scade din cauza extracției prelungite sau a absorbirii căldurii în sol. În același timp, nu există informații cu privire la influența sarcinilor sistemelor de alimentare cu căldură și de aer condiționat asupra modificării în timp a fondului de temperatură din jurul puțului exploatat, a

fluxului de căldură specific, a temperaturii lichidului de răcire și a unui număr de factori care afectează eficiența. a pompei de căldură și a sistemelor de alimentare cu căldură și de aer condiționat.

Utilizarea diferitelor ventilatoare într-o casă duce adesea la pierderi de căldură și la creșterea costului încălzirii.

Ventilația gravitațională este organizarea schimbului de aer folosind tirajul generat din cauza diferenței de densitate a aerului datorată altitudinii și/sau temperaturii, adică atunci când aerul se mișcă datorită diferenței de greutate specifică a porțiunii de aer din părțile inferioare și superioare. a conductei. Ventilația geotermală folosește căldura solului sub nivelul de îngheț pentru a crea o diferență de temperatură în părțile inferioare (de alimentare) și superioare (de evacuare) ale conductei de ventilație.

Rezumat

The thesis contains: Introduction, 3 chapters, Conclusions and recommendations, Bibliography from 30 sources, 51 pages of basic text, 23 Tables

In developing this thesis, or used existing materials, used by researchers and scientific information, including those carried out, the authors of these guides are from all over the world, with experience in the use of heat pump systems that use the heat of the ground. These guidelines are addressed to a wide range of specialists whose activities are related to the design, construction of buildings and structures for various purposes, including researchers and specialists:

- design and survey organizations;
- organizations and customer services (developers);
- state and other expert and approval bodies;
- supervisory services in the field of nature management, protection of water resources, protection of the rights and interests of consumers;
- conformity declaration and assessment bodies.

The application of these guidelines will improve the quality and reduce the time of design and construction work by using unified standard practical approaches for implementation works based on unified methods and technologies, and will also become the basis for conducting assessments by independent experts of the work carried out, which will lead to an increase in the quality of construction projects in the given field.

Geothermal air conditioning systems at shallow depths are unique in that they require much less energy resources to maintain a comfortable air temperature. Electricity is used here exclusively to create a forced air flow, and the temperature parameters in the room are achieved by using the so-called geothermal energy. This ensures an increase in the energy efficiency of the system and a significant reduction in the cost of its operation, which is especially important against the background of the constant increase in the cost of oil, coal and natural gas.

To optimize and increase the efficiency of heating and air conditioning.

One of them is the use of non-traditional energy sources. where heating and air-conditioning systems operate in combination with heat pumps from low-quality geothermal energy sources. During long-term operation of heat and air-conditioning systems based on a low-potential geothermal energy source, their efficiency decreases due to prolonged extraction or heat absorption in the soil. At the same time, there is no information on the influence of the loads of the heat supply and air conditioning systems on the change in time of the temperature background around the exploited well, the specific heat flow, the temperature of the coolant and

a number of factors affecting efficiency. of the heat pump and the heating and air conditioning systems.

Using different fans in a house often leads to heat loss and increased heating costs.

Gravitational ventilation is the organization of air exchange using the draft generated due to the difference in air density due to altitude and/or temperature, i.e. when the air moves due to the difference in specific weight of the portion of air from the lower and upper parts. of the pipeline.

Geothermal ventilation uses the heat of the ground below freezing to create a temperature difference in the lower (supply) and upper (exhaust) parts of the ventilation duct.

INTRODUCERE

Actualitatea tezei: Republica Moldova care nu dispune de resurse necesare energetice proprii, și crizele geopolitice, energetice devin tot mai provocatoare, de aici vine ideea pentru căutarea unor soluții alternative de energie, devine o problemă de rang național, foarte importantă. În mod surprinzător, industria utilizează cea mai puțină energie (32%). Transportul utilizează un pic mai mult (28%). Consumul principal de energie (40%) este concentrat în clădiri, publice și comerciale, unde energia este consumată în general pentru realizarea parametrilor necesari de confort ai mediului interior.

Importanța realizării unui climat interior confortabil, în condiții în care parametrii climei exterioare variază în timp, simultan cu "evitarea unui consum inutil de energie" care se numără adesea obiectivele declarate ale Directivei Europene referitor Performanța energetică a clădirilor.[6] Prin urmare, problema utilizării economice a oricărui tip de energie este strâns legată de proiectarea unor astfel de clădiri, care iau în considerare nu numai rezistența și stabilitatea clădirii la diverse influențe externe, ci și modalitățile de a menține un microclimat confortabil în interiorul clădirii cu un consum redus de energie. De aceea căutarea unor soluții alternative de energie, în baza surselor regenerabile de energie este o problemă actuală care trebuie studiată și dezvoltată.

Scopul cercetării: Analiza eficienței a sistemului de tip Puț Canadian în case de locuit, indentificarea, investigarea și justificarea oportunității utilizării pentru încălzirea/răcirea caselor de locuit individuale a energiei termice provenite din sursele geotermale.

Pentru realizarea scopul propus este necesar realizarea următoarelor obiective:

1. Studiul bibliografic al problemelor abordate.
2. Analiza sistemului de tip Puț Canadian pentru o casă particulară.
3. Evaluarea performanței energetice a clădirii investigate.
4. Elaborarea concluziilor și recomandărilor privind utilizarea sistemului de tip Puț Canadian pentru clădiri individuale.

Bibliografie:

1. De Paepe M, Janssens A (2003) Thermo-hydraulic design of earth-air heat exchangers. *Energy Build* 35:389–397.
2. REHAU ECOAIR™ GROUND-AIR HEAT EXCHANGE SYSTEM.
3. Yupeng Wu, Guohui Gan, Anne Verhoef, Pier Luigi Vidale, Raquel Garcia Gonzalez. Experimental measurement and numerical simulation of horizontal-coupled Slinky Ground Source Heat Exchangers. *Applied Thermal Engineering*, Elsevier, 2010.
4. Saqib Javed, Thermal Modelling and Evaluation of Borehole Heat Transfer, Thesis for the degree of Doctor of Philosophy, Building Services Engineering Department of Energy and Environment, CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, Göteborg, Sweden 2012.
5. Trilok Singh Bisoniya, Anil Kumar, Prashant Baredar, "Study on Calculation Models of Earth-Air Heat Exchanger Systems", *Journal of Energy*, vol. 2014, Article ID 859286, 15pages, 2014.
6. Bisoniya, T.S. Design of earth–air heat exchanger system. *Geotherm Energy* 3, 18 (2015).
7. Larwa, Barbara, et al. "Heat conduction in the ground under natural conditions and with heat exchanger installed." *Czasopismo Techniczne* (2015).
8. Łukasz Amanowicz, Janusz Wojtkowiak, Thermal performance of multi-pipe earth-to-air heat exchangers considering the non-uniform distribution of air between parallel pipes, *Geothermics*, Volume 88, 2020
9. Цифры. Результаты Анализов. Видео изнутри. Грунтовый Воздушный Теплообменник <https://youtu.be/nznrfKxMfxU>.
10. Грунтовый коллектор для системы вентиляции каркасного дома. <https://youtu.be/nNynbcZ2GbM>
11. Грунтовый теплообменник вентиляции в частном доме <https://domekonom.su/gruntovyi-teploobmennik.html>
12. <http://www.zigersnead.com/current/blog/post/what-is-a-ground-air-heat-exchanger/09-15-2010/2560/>
13. Трубы канализационные пластиковые https://геодренаж.рф/katalog/kanalizatsiya/trubyi_pvh_dlya_narujney_kanalizatsii
14. Микробиологический анализ воздуха https://ecospace.ru/service/microb_vozduh/

15. <https://www.dissercat.com/content/sovershenstvovanie-metodiki-rascheta-sistem-teplosnabzheniya-i-konditsionirovaniya-na-osnove>
16. https://farex-ua.translate.google.com/ru/products/vent/energo_vent/geo_vent/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=ro&x_tr_hl=ro&x_tr_pto=wapp
17. <https://aw-therm.com.ua/estestvennaya-geotermalnaya-ventilyaciya/>
18. <https://www.prioritet.su/news/geotermalnaya-ventilyatsiya-vygody-primeneniya-v-kontekste-sezonnosti/>
19. https://farex.ua/ru/products/vent/energo_vent/centr_vent/
20. <https://www.forumhouse.ru/journal/articles/8540-gruntovyi-teploobmennik-dlya-ventilyacii-svoimi-rukami>
21. https://www.faufcc.ru/upload/methodical_materials/mp15_2019.pdf
22. <https://dzen.ru/media/samstroy24/gruntovyi-kondicioner-ili-geotermalnaia-ventiliaciia-varianty-konstrukcii-i-ih-stoimost-5e91c12cfaa668570a79ef53>
23. Cartea „La conception bioclimatique” de Jean Pierre Oliva, pag. 120
24. <http://www.cmc.confortsirenovare.ro/public/mch/calitate-aer/pam-elixair>
25. Articol „Dimensionner et réaliser un puits canadien,, Autor: Frédéric Loyau
<https://www.fiabitat.com/dimensionner-un-puits-canadien/>
26. <https://thenativeantigencompany.com/products/legionella-pneumophila-antigen-native-extract/>
27. <https://www.rexel.fr/frx/Catégorie/Conduits-et-cheminements/Gaines-et-conduits/Conduit-TPC/TPC-ROUGE-50-50/CNT30063924/p/60363076>
28. <http://teava-hale-tuburi-beton.pro/>
29. <https://blogatu.eu/intretinerea-tevilor-top-sfaturi/>
30. <https://www.tehnoworld.ro/ro/produse/infrastructura/aeroporturi/teava-corugata-2>
31. <https://www.aps-romania.ro/ro/game/1203335-Ceramica-vitrificata>
32. <http://ro.dinggin-highwayguardrails.com/ductile-iron-pipe/en545-ductile-iron-pipes/socket-spigot-ductile-iron-pipes.html>
33. „Sistemul de climatizare de tip Puț Canadian”, Culegerea de articole pentru a 43-a Conferință Națională de Instalații „Instalații pentru începutul mileniului trei” Volumul II , pag. 269-279. Autor: Conf. dr. ing. Dumitru Enache.
34. „Aspecte privind creșterea eficienței energetice a clădirilor și a reducerii poluării mediului privind utilizarea surselor regenerabile”, publicat în Culegerea de articole pentru a 53-a Conferință Națională A.I.I.R. „Performanță în mediul construit al mileniului trei: eficiență, siguranță, sănătate ” , pag. 240-247.

35. Ş.I.dr.ing. Raluca-Paula MOLDOVAN, Conf. dr. ing. Gheorghe Viorel Dragoş
Studiul consumului de energie pentru o clădire familială deservită de un puţ Canadian.
36. Кирилл Дегтярев., Тепло Земли., Publicat în revista „ Наука и жизнь„,
 , Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова.