



Universitatea Tehnică a Moldovei

**ÎNCĂLZIREA ȘI CONDIȚIONAREA EFECTIVĂ A
UNEI CASE DE LOCUIT DOTATĂ CU PISCINĂ
UTILIZÂND POMPA DE CĂLDURĂ**

Student:

Barbalat Anatolie

Conducător:

**Cartofeanu Vasile
dr., conf. univ.**

Chișinău, 2022

CUPRINS

INTRODUCERE.....	6
1. UTILIZAREA POMPELOR DE CĂLDURĂ.....	8
1.1. Scurt istoric a pompelor de căldură.....	8
1.2. Fiabilitatea pompelor de căldură.....	8
1.3. Utilizarea pompelor de căldură pe plan mondial.....	9
2. POMPĂ DE CĂLDURĂ – SURSĂ EFICIENTĂ DE ÎNCĂLZIRE ȘI CONDIȚIONARE.....	15
2.1. Domenii și condiții de utilizare a pompelor de căldură.....	15
2.2. Importanța utilizării surselor de energie regenerabile.....	17
2.3. Importanța utilizării pompei de de căldură.....	19
2.4. Utilizarea pompelor de căldură pentru încălzirea și climatizarea casei de locuit.....	20
2.4.1. Pompele de căldură pentru încălzirea încăperilor.....	20
2.4.2. Necesitatea utilizării pompelor de căldură în clădiri.....	21
2.4.3. De ce este BINE sa utilizăm Pompa de căldura pentru încălzirea încăperilor.....	23
2.5. Pompele de căldură pentru încălzirea apei din piscine.....	25
2.5.1. Încălzirea apei în piscină.....	26
2.5.2. Utilizarea căldurii din apa uzată.....	30
2.5.3. Beneficiile unui sistem de pompe de căldură pentru încălzirea apei din piscine.....	31
2.6. Caracteristica surselor de căldură.....	32
2.6.1. Aerul exterior ca sursă de căldură.....	33
2.6.2. Solul ca sursă de căldură.....	34
2.6.3. Apa subterană ca sursă de căldură.....	39
2.6.4. Aerul cald evacuat din încăpere ca sursă de căldură.....	40
2.6.5. Apa de lac sau de mare ca sursă de căldură.....	41
3. EFICIENȚA UTILIZĂRII POMPELOR DE CĂLDURĂ.....	43
3.1. Comparația cheltuielilor la încălzirea a unei case cu diferite surse de încălzire.....	44
3.2. Compararea eficacității încălzirii cu PC (aer-aer) și o centrală termică individuală.....	46
3.3. Analiză comparativă a consumurilor și costurilor în dependență de instalația utilizată...	47

3.4. Analiza comparative a cheltuielilor în dependență de clasa de eficiență energetic a clădirii.....	53
3.5. Calculul investițiilor și cheltuielilor anuale totale la încălzirea/condiționarea unei case de locuit din s. Șirăuți r-nul. Briceni.....	56
4. REGULI ȘI SUCCESIUNI PENTRU INSTALAREA POMPELOR DE CĂLDURĂ.....	67
CONCLUZII.....	69
BIBLIOGRAFIE	70

INTRODUCERE

Transferul de căldură este procesul de transfer de căldură în interiorul unui corp, sau de la un corp la altul, datorită diferențelor de temperatură. Forța transferului de căldură depinde de proprietățile substanței, de diferența de temperatură și respectă legile naturii stabilite experimental. Pentru a elabora eficient sisteme de încălzire sau răcire de lucru, diferite motoare, centrale electrice, sisteme de izolare termică, trebuie să cunoașteți principiile transferului de căldură. În unele cazuri, modificarea de căldură este nedorit (izolarea termică a cuptoarelor de topire, a navelor spațiale etc.), în timp ce în altele ar trebui să fie cât mai mare posibil.

(cazane de abur, modificarea de căldură, ustensile de bucătărie).

Dintre diverse forme de energie folosite în etapa actuală de dezvoltare a tehnicii, energiei termice îi revine ponderea cea mai mare în balanța energetică a unei țări. Actual se depun eforturi susținute pe linia găsirii căilor optime de folosire a energiei termice în scopul economisirii resurselor energetice primare de combustibil.

Este cunoscut faptul că majorarea eficienței energetice și economice a proceselor industriale se execută în mare măsură prin reintroducerea în circuitul energetic al resurselor energetice secundare care apar și se evoluează odată cu aceste procese.

În general aceste resurse apar sub formă de căldură fizică a unor agenți tehnologici care, atunci când nu este valorificată, este evacuată în mediul ambiant prin instalații de răcire sau concomitent cu însuși agentul purtător.

Complexul energetic creează baza economiei naționale și este destinat producerii, conversiei, transportului și distribuției energiei electrice, termice și a resurselor energetice primare.

Republica Moldova este practic lipsită de resursele sale naturale de energie, importând 95,5% dintre acestea la prețuri mondiale, cheltuind aproximativ 50% din venitul său național pe an. Astfel, în contextul unui grad ridicat de independență față de importul de energie și resurse naturale de energie, eficiența producerii, transformării, transportului și utilizării energiei reprezintă în prezent o provocare pentru sectorul energetic din Republica Moldova.

Astfel, Republica Moldova este o țară complet dependentă de resursele energetice externe (95,5%), cu 4,5% din rezervele proprii de energie și toate din surse regenerabile de energie. În realitate, această proporție este puțin mai mare pentru că nu s-a luat în considerare energia solară, care este folosită în mod tradițional la uscarea produselor agricole (tutun, fructe etc.). Cu alte cuvinte, Republica Moldova nu are resurse de energie fosilă, absolut toate resursele fosile sunt importate. Această realitate incontestabilă ar trebui să facă din Republica Moldova una dintre primele țări candidate care utilizează energia regenerabilă pe scară largă. Unul dintre principalele motive pentru oprirea acestui proces este lipsa unui program național care să integreze și să direcționeze resursele științifice, tehnice, tehnologice, umane și financiare către scopul final de integrare a energiei regenerabile în economie. Prin programul de cercetare-dezvoltare în

domeniul valorificării SRE este posibilă eliberarea de blocaje a procesului de introducere a energiei regenerabile și astfel asigurarea securității sporite a aprovizionării cu energie și restrângerea importului de resurse energetice în condițiile dezvoltării economice accelerate.

Pentru Republica Moldova, care plătește o treime din PIB (Produsul Intern Brut) pentru importul resurselor energetice, economisirea energiei constituie o problemă primordială.

Sursele de căldură pentru pompele de căldură pot fi diverse, fie naturale (aerul, apa de suprafață sau din pânza freatică, subsolul, apa de mare, energia solară), fie căldura recuperabilă din industrie.

Agencia Internațională a Energiei (IEA) – Centrul pentru Pompe de Căldură recunoaște că pompele de căldură sunt una dintre puținele tehnologii disponibile pe piață care pot duce la reduceri considerabile ale nivelului de CO₂.

În acest sens, există toate premisele pentru dezvoltarea utilizării sistemelor cu pompe de căldură, pe care statul le încurajează și le susține, dar așteaptă alegerea corectă a tuturor componentelor sistemului de la specialiști bine pregătiți pentru a-și dovedi eficiența energetică și fiabilitatea. , ceea ce crește încrederea publicului în tehnologia pe care masele nu o cunosc sau nu o înțeleg.

BIBLIOGRAFIE

1. P. Vârlan. **Instalații de încălzire. Chișinău**, Ed.”Tehnica” U.T.M. 1996.-p.330.
2. A.Leca, I.Prisecaru. **Proprietăți termofizice și termodinamice. Solide, lichide, gaze. Vol I.** Ed.Tehnică, București. 1994.
3. **Intergovernmental Panel on Climate Change. Fourth Assessment Report. 2007.**
4. <http://www.hladonositeli.ru>
5. www.et.du.dk/CoolPack
6. **Tehnica Instalațiilor.** Revista de specialitate.
http://www.tehnicainstalatiilor.ro/articole/nr_36/nr36_art.asp?artnr=22
7. **Energy Scenario Development Analysis: WEC Policy to 2050.** World Energy Council 2007.
8. D.Ștefănescu, A.Leca, I.prisecaru, L.Luca, A.Badea, M.Marinescu. **Transfer de căldură și masă. Teorie și aplicații.** București. 1983.
9. N. Leonăchescu. **Transferul de căldură între construcții și sol.** Editura tehnică. București – 1989. p.363.
10. Viessman. **Pompe de căldură. Instrucțiuni de proiectare.**
11. El.Neacșu, M.Nagi.**Termotehnica. Tabele, diagrame, formule.** Timișoara. 1992.
12. A. Leca, E.-A. Mladin, M. Stan. **Transfer de căldură și masă.** O abordare inginerescă. Editura tehnică. București – 1998. p.783.
13. PORSCHE București Vest 2: Un exemplu de valorificare complexă a energiei pământului.
<http://www.geoexchange.ro/resurse/>
14. COM(2006) 848 final. COMUNICAREA COMISIEI CĂTRE CONSILIU ȘI PARLAMENTUL EUROPEAN. Foaie de parcurs pentru energia regenerabilă. Energiile regenerabile în secolul XXI: construirea unui viitor mai durabil. Bruxelles, 10.1.2007.
<http://64.233.183.104/search?q=cache:ZhcgjHFS9OQJ:eur-lex.europa.eu/LexUriServ/>
15. IEA Heat Pump Centre, “*Closed Loop Ground – Coupled Heat Pump*”, Informative Fact Sheet, January 2002.
16. Gh. Dumitrașcu, V. Macri, Ov. Virgil Stadoleanu, “*Utilizarea energiei solare*”, Timpul, Iași, 1998.
17. B. Sanner, V. G. Chant “*Seasonal Cold Storage in the Ground Using Heat Pumps*”, IEA Heat Pump Centre Newsletter, vol. 10, Nr.1, March 1992.
18. Antal C., **Bendea C.**, Cohut I. – *Clasificarea pompelor de căldură cu sursă geotermală*, Analele Universității din Oradea, Fascicula Colegiului Tehnic, Economic și de Administrație, Domeniul Tehnic, Oradea, 2002.

19. Antal C., **Bendea C.**, Gordan M. – *Activități necesare pentru promovarea pompelor de căldură din sursă geotermală*, Analele Universității din Oradea, Fascicula Colegiului Tehnic, Economic și de Administrație, Domeniul Tehnic, Oradea, 2002.
20. Bălan, M. – *Instalații frigorifice. Teorie și programe pentru instruire*, Editura Todesco, Cluj-Napoca, 2000.
21. Lund, J., Sanner, B., Rybach, L., Curtis, R., Hellstrom, G. – *Geothermal (Ground-Source) Heat Pumps – A World Overview*, available on-line at <http://www.geothermie.de>
22. Eric Granryd, Ingvar Ekroth, Per Lundqvist, Ake Melinder, Bjorn Palm, Peter Rohlin-*Refrigerating engineering*, Department of Energy Technology, Division of Applied Thermodynamics and Refrigeration, Royal Institute of Technology, KTH, Stockholm 2005.
23. *Directiva 2009/28/EC a Parlamentului și Consiliului European privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile*
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:EN:PDF>
24. **Bendea C.** – *Oportunități de utilizare a pompelor de căldură*, Universitatea Oradea, vol. I, Fascicola: Energetică, Oradea, 2000, pag. 254-260;
25. Groff, G. – *Heat Pumps in North America – 2008*, 9th International IEA Heat Pump Conference, 2008, Zürich, Elveția
26. **Bendea C.**, Bendea G. – *Ground Source Heat Pumps – The Oradea Experience*, Proceedings of the 14th International Conference „The Knowledge-Based Organization”, Sibiu, 2008, pg.112-119
27. Felea, I., **Bendea, C.**, Bendea, G. - *Availability Performances of Ground-Coupled Heat Pump Systems*, Proceedings of the 6th WSEAS International Conference on Energy, Environment, Ecosystems and Sustainable Development (EEESD'10), Timișoara, octombrie 2010 – lucrare acceptată spre publicare (cotată CNCSIS A) indexat ISI
28. **Bendea, C.**, ș.a. – *Geothermalism și ape termale*, Editura Universității din Oradea, Oradea, Editura Universității din Oradea, 2003, ISBN 973-613-253-6;
29. **Gavrilescu O.**, (2005): *Utilizarea industrială a energiei geotermale. Puncte termice*, Editura Universității din Oradea, 2005
30. **Bendea C.**, **Gavrilescu O.**, s.a., (2003): *Geothermalism și ape Geotermale*, Editura Universității din Oradea, Oradea, 2003.