



Universitatea Tehnică a Moldovei

**SOLUȚII EFICIENTE DE ASIGURARE CU AGENT
TERMIC A CASELOR PARTICULARE DE LOCUIT DIN
REPUBLICA MOLDOVA**

Student:

**Breahna Marin
gr. MPC-2306M**

Coordonator:

**Albu Ion Vasile
dr. Conf. Univ.**

Chișinău, 2025

ADNOTARE

„Soluții eficiente de asigurare cu agent termic a caselor particulare de locuit din Republica Moldova”

teza de master a studentului gr. MPC-2306M, specialitatea „Managementul proiectelor în construcții”, Breahna Marin

Structura lucrării: prezenta teză de master include următoarele componente: introducere, trei capitole, concluzii și recomandări, bibliografie și anexe.

Cuvintele-cheie: încălzire eficientă, agent termic, cazan în condensare, încălzire prin pardoseală, sustenabilitate, eficiență energetică, costuri operaționale.

Scopul lucrării: Soluțiile eficiente de asigurare cu agent termic a caselor particulare de locuit din Republica Moldova, având în vedere cerințele moderne de eficiență energetică, costuri de operare reduse și sustenabilitate. Studiul este centrat pe o casă particulară situată în comuna Băcioi, municipiul Chișinău, cu un exemplu concret de implementare a tehnologiilor de încălzire.

Obiectivele generale: pentru atingerea scopului menționat au fost formulate obiectivele:

- **Analiza soluțiilor moderne de încălzire:** Identificarea celor mai eficiente și sustenabile tehnologii de încălzire pentru casele particulare din Republica Moldova, adaptate cerințelor locale și standardelor moderne de eficiență energetică.
- **Îmbunătățirea confortului termic și eficienței energetice:** Asigurarea unui mediu confortabil și reducerea pierderilor de energie prin soluții eficiente adaptate locuințelor particulare.
- **Evaluarea economică a soluțiilor:** Compararea investițiilor inițiale și a costurilor de operare ale diferitelor sisteme de încălzire, pentru a identifica varianta cea mai rentabilă pe termen lung.
- **Reducerea impactului asupra mediului:** Promovarea utilizării sistemelor de încălzire cu emisii reduse de carbon, contribuind la protecția mediului și alinierea la tendințele de sustenabilitate globală.
- **Aplicarea într-un studiu de caz:** Proiectarea și evaluarea unei soluții concrete de încălzire pentru o locuință particulară din Chișinău, comuna Băcioi, luând în considerare eficiența energetică, costurile și impactul asupra mediului.

Rezultatele obținute: Rezultatele cercetării indică faptul că utilizarea unui sistem de încălzire prin pardoseală combinat cu un cazan în condensare reprezintă o soluție tehnologică optimă pentru asigurarea confortului termic și a eficienței energetice în casele particulare din Republica Moldova.

ANNOTATION

for the thesis "**Efficient solutions for the heating of private households in the Republic of Moldova**"

by student Breahna Marin, student of group MPC-2306M, "Project Management in Construction"

Structure of the thesis: This master's thesis includes the following components: introduction, three chapters, conclusions and recommendations, bibliography, and annexes.

Keywords: efficient heating, thermal agent, condensing boiler, underfloor heating, sustainability, energy efficiency, operational costs.

The purpose: The purpose of the thesis is to explore efficient thermal agent solutions for residential houses in the Republic of Moldova, considering modern requirements for energy efficiency, reduced operating costs, and sustainability. The study focuses on a specific case of a residential house located in Băcioi commune, Chişinău municipality, providing a concrete example of implementing modern heating technologies.

General objectives: To achieve the stated purpose, the following objectives were formulated:

- **Analysis of modern heating solutions:** Identifying the most efficient and sustainable heating technologies for residential houses in the Republic of Moldova, adapted to local requirements and modern energy efficiency standards.
- **Improvement of thermal comfort and energy efficiency:** Ensuring a comfortable indoor environment and reducing energy losses through efficient solutions tailored to residential houses.
- **Economic evaluation of solutions:** Comparing initial investments and operating costs of different heating systems to identify the most cost-effective option in the long term.
- **Reduction of environmental impact:** Promoting the use of heating systems with low carbon emissions, contributing to environmental protection and aligning with global sustainability trends.
- **Application in a case study:** Designing and evaluating a concrete heating solution for a residential house in Băcioi commune, Chişinău, considering energy efficiency, costs, and environmental impact.

The results obtained: The research results indicate that the use of an underfloor heating system combined with a condensing boiler is an optimal technological solution for ensuring thermal comfort and energy efficiency in residential houses in the Republic of Moldova

CUPRINS

INTRODUCERE.....	7
1. SISTEME DE ASIGURARE CU CĂLDURĂ A CASELOR DE LOCUIT.....	9
1.1. Concepte de asigurare cu căldură a caselor particulare de locuit în Republica Moldova.....	9
1.2. Cladirile rezidențiale, asigurarea confortului și eficienței utilizării energiei.....	15
1.3. Soluții de proiect pentru termoizolarea caselor de locuit. Tipuri și oportunități de asigurare cu agent termic în Republica Moldova.....	21
2. ANALIZA COMPONENTELOR SISTEMULUI DE ÎNCĂLZIRE ȘI MONTAJ.....	27
2.1. Analiza comparativă a cazanelor utilizate în sistemele de încălzire.....	27
2.2. Analiza materialelor elemente și proceduri utilizate în sistemele de încălzire.....	40
2.3. Analiza ofertelor pentru echipamente de încălzire pe piața Republicii Moldova.....	46
3. EVALUAREA IMPLIMENTĂRII SOLUȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE: LUCRĂRI, COSTURI ȘI REALIZĂRI.....	57
3.1. Studiu de caz pentru lucrările efectuate la asigurarea cu agent termic.....	57
3.2. Soluții de aprovizionare cu agent termic a casei particulare de locuit.....	64
3.3. Fezabilitatea proiectului reeșind din analiza de preț și ofertă.....	70
CONCLUZII.....	74
BIBLIOGRAFIE.....	75
ANEXE	77
Anexă 1. Datele tehnice Chaffoteax	77
Anexă 2. Datele tehnice Defro	77
Anexă 3. Țeavă TUB PE-Xb, TUB PP COMPOSIT	78

INTRODUCERE

Tema asigurării cu agent termic a caselor particulare de locuit reprezintă o problemă de actualitate în Republica Moldova, având în vedere creșterea costurilor energiei, necesitatea optimizării consumului și cerințele moderne de confort termic. Alegerea unui sistem de încălzire eficient, care să ofere un echilibru între performanță, costuri și impact asupra mediului, este esențială pentru dezvoltarea sustenabilă a sectorului rezidențial.

Prezenta lucrare de master își propune să analizeze soluții eficiente pentru asigurarea cu agent termic a caselor particulare, luând în considerare specificul climatic al Republicii Moldova, caracteristicile tehnice ale locuințelor și cerințele utilizatorilor. Studiul se bazează pe un exemplu concret – o casă particulară situată în comuna Băcioi, municipiul Chișinău, și include un studiu detaliat asupra opțiunilor de încălzire disponibile, materialelor și echipamentelor necesare, precum și o evaluare economică a soluțiilor identificate.

Cuvintele-cheie: încălzire eficientă, agent termic, cazan în condensare, încălzire prin pardoseală, sustenabilitate, eficiență energetică, costuri operaționale.

Structura lucrării. Lucrarea este structurată în trei capitole:

1. **Sisteme de asigurare cu căldură a caselor de locuit** – o analiză a conceptelor generale privind încălzirea locuințelor, soluțiile de termoizolare și tipurile de sisteme utilizate în Republica Moldova.
2. **Analiza componentelor sistemului de încălzire și montaj** – prezentarea detaliată a echipamentelor și materialelor utilizate, analiza ofertelor disponibile pe piață și evaluarea soluțiilor tehnologice din perspectiva montajului și funcționalității.
3. **Evaluarea implementării soluțiilor de încălzire** – un studiu de caz aplicat, analiza costurilor și fezabilității proiectului, precum și evaluarea rezultatelor obținute în urma implementării.

Metodologia de cercetare. Metodologia de cercetare utilizată în cadrul acestei lucrări a fost organizată într-un proces clar și structurat, pe etape, care au permis obținerea unor rezultate relevante și aplicabile în domeniul soluțiilor de încălzire pentru casele particulare din Republica Moldova:

- **Analiza literaturii de specialitate:** Studii și surse bibliografice din domeniul încălzirii eficiente, eficienței energetice, tehnologiilor de încălzire și sustenabilității. Această etapă a inclus revizuirea articolelor științifice, cărților, rapoartelor tehnice și a altor surse relevante care abordează soluțiile tehnologice și economice de încălzire.
- **Aplicarea abilităților de analiză și sinteză:** Utilizarea cunoștințelor proprii pentru identificarea celor mai eficiente soluții de încălzire, compararea tehnologiilor disponibile și implementarea unui sistem de încălzire optim pentru locuințele particulare

Scopul lucrării este identificarea și implementarea unor soluții eficiente de încălzire, care să corespundă cerințelor moderne de eficiență energetică, costuri reduse de operare și sustenabilitate. Cercetarea este fundamentată pe date tehnice și economice relevante și urmărește oferirea unor recomandări aplicabile pentru locuințele particulare din Republica Moldova.

Elaborarea de recomandări. În contextul creșterii preocupărilor legate de eficiența energetică și sustenabilitatea mediului, este esențial ca sistemele de încălzire din casele particulare din Republica Moldova să fie îmbunătățite. O soluție viabilă ar fi adoptarea încălzirii prin pardoseală, care asigură o distribuție uniformă a căldurii și reduce semnificativ consumul de energie. Combinate cu cazane în condensare, aceste sisteme devin nu doar eficiente, dar și ecologice, având emisii scăzute de carbon. O termoizolație corespunzătoare joacă un rol important, contribuind la menținerea temperaturii interne și la reducerea pierderilor de căldură. În plus, integrarea tehnologiilor sustenabile, cum ar fi panourile solare pentru apă caldă, poate adresa atât necesitățile energetice, cât și protecția mediului. Prin monitorizarea continuă a consumului de energie și prin educarea proprietarilor despre importanța eficienței energetice, se pot realiza economii semnificative, iar impactul asupra mediului va fi considerabil redus. Aceste recomandări, implementate corect, pot contribui la crearea unor locuințe mai eficiente și mai sustenabile în Republica Moldova.

Rezultatele obținute în urma acestei cercetări contribuie la dezvoltarea unor modele de încălzire eficiente, accesibile și prietenoase cu mediul, având potențialul de a fi aplicate pe scară largă în contextul național.

BIBLIOGRAFIE

1. C. V. Tihomirov, E. S. Sergheenko. *Termotehnica. Alimentarea cu căldură și gaz. Ventilarea*. Chișinău: Lumina. 1994. ISBN 5-372-01550-0.
2. Dan Constantinescu. *Tratat de inginerie termica. Termotehnica in constructii. Vol.I*. AGIR. 2008. ISBN: 973-720-222-2
3. Dan Stănescu. *Proiectarea higrotermică a clădirilor*. Iași: Matei Teiu Botez. 2010. ISBN 978-973-8955-95-0.
4. Ilina, M. Bandrabur, C. ș.a. *Instalații de încălzire: Îndrumător de proiectare*. București: Tehnică. 1992
5. Mihai Ilina, Cătălin Lungu. *100 de probleme practice de instalatii de incalzire*. București: Matrixrom. 2005. ISBN 9736859509.
6. Horia Asanache. *Higrotermica cladirilor*. București: Matrixrom. 1999. ISBN: 973-685-059-5.
7. Pavel Vârlan. *Instalații de încălzire*. Chișinău: Tehnica. 1996. ISBN 9975-910-05-x.
8. В. В. Покотиллов. *Пособие по расчету систем отопления*. Минск. Herz Armaturen: 2006.
9. В. В. Покотиллов. *Системы водяного отопления*. Вена. Herz Armaturen: 2005.
10. E. Sandru, C. Mihaila. *Termotehnica si aparate termice. Didactica si pedagogica*. 1982. ISBN: 978-973-30-0000-0.
11. Gheorghe Buzdugan. *Bazele termotehnicii și transferului de căldură*. Didactică și Pedagogică. 1997. ISBN: 973-30-0087-2.
12. Constantin Stan. *Instalații termice și sanitare*. Matrix Rom. 2008. ISBN: 978-973-755-345-4.
13. Nicolae Filipescu. *Instalații de încălzire – Proiectare și execuție*. Tehnică. 2005. ISBN: 973-31-1887-5.
14. ALBU I. și ALBU S., Soluții de asigurare cu agent termic a caselor de locuit în condițiile Republicii Moldova, în *Instalații pentru construcții și economia de energie*, Iași, pp.60-70, 2022. ISSN 2069-1211.
15. ALBU I. și ALBU D.-C., Ensuring sustainability of thermal energy conservation in traditional houses in the Republic of Moldova, în *Energie, eficiență ecologie și educație, ed. a 7-a; Instalații pentru construcții și economia de energie, ed. a 34-a: culegere de lucrări ale conferințelor tehnico-științifice cu participare internațională*, Chișinău, pp. 110-121, 2024. ISSN 2069-1211.
16. ALBU S., The Economic Value and Valuation of Architectural Heritage, în *Journal of Building Construction and Planning Research*, vol. 9, pp. 1-11, 2021. ISSN 2328-4897.
17. ALBU S., Rețele de gaze – estimarea valorii în condițiile Republicii Moldova (studiu de caz), în *Buletinul INCERCOM*, vol. 8, pp. 1-26, 2016. ISSN 1857-3762.
18. ALBU D. C. și LESAN A., „Opportunities for rehabilitation of facades of historic buildings in Moldova with limestone elements,” în *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2021. ISSN 1757-8981.
19. ALBU D.C. și SERBANOIU I., *Utilizarea materialelor locale pentru construcții de locuințe*. Iași: Editura Societății Academice "Matei - Teiu Botez", 2024. 181p. ISBN 978-606-582-149-1.
20. Dan-Paul Stănescu și Nicolae N. Antonescu. *Aparate termice. Curs*. București: Matrixrom. 2013. ISBN: ISBN-ul 978-973-755-878 <https://www.scribd.com/doc/262854135/Aparate-termice-curs-Stanescu-Antonescu-AGH-I-pdf>
21. <https://moldova.europalibera.org/a/programul-casa-verde-va-fi-extins-la-nivel-national/33052970.html>
22. <https://termostal.md/index.php?route=common/home>
23. <https://premierenergy.md/info-utile/eficienta-energetica/>

24. <https://energie.gov.md/ro/content/fondul-de-eficienta-energetica-sectorul-rezidential-va-avea-un-buget-de-cel-putin-723>
25. https://termoformat.md/ro/immergas_eolo_mythos_24_kw_2e
26. https://termostal.md/index.php?route=product/product&path=65_250_606_622&product_id=2290
27. <https://www.defro.md/cazane-cu-incarcatura-manuala/kdr-3-plus-a-15>
28. <https://cazan.md/ro/boilere-termoelectrice-sunsystem/1691-boiler-termoelectric-sunsystem-150-l-sns-son.html>
29. <https://romstal.md/microcentrala-electrica-habitat-8-kw-1x230-v>
30. <https://romstal.md/microcentrala-electrica-vaillant-eloblock-14-kw-3x400-v>
31. https://termostal.md/index.php?route=product/product&product_id=2936