



Universitatea Tehnică a Moldovei

SISTEME TERMOIZOLANTE PENTRU EFICIENȚĂ ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR

Masterand:

Pavel ROTARU

Conducător:

Gheorghe CROITORU
lect. univ., dr.

Chișinău, 2024

ADNOTARE

Teză de master, Chișinău 2023

Sisteme termoizolante pentru eficiența energetică a clădirii

Structura lucrării: Structura tezei de master cu tema "Sisteme termoizolante pentru eficiența energetică a clădirilor" este organizată în mod general în mai multe secțiuni, precum urmează:

- Cuprins;
- Introducere;
- Capitolul 1: Context și Fundament Teoretic;
- Capitolul 2: Analiza Sistemelor Termoizolante;
- Capitolul 3: Concluzii;
- Surse bibliografice;
- Anexe.

Cuvinte cheie: eficiență energetică, energie, performanță, sisteme, clădiri.

Scopul lucrării: Teza de master se concentrează asupra importanței sistemelor termoizolante în optimizarea eficienței energetice a clădirilor. Scopul acestei cercetări este de a analiza diverse tipuri de sisteme termoizolante, evaluându-le performanța în condiții reale de utilizare și de a cuantifica impactul lor asupra consumului de energie în clădiri.

Obiectivele generale ale lucrării:

1. analiză a situației actuale și a evoluției pe piața resurselor energetice;
2. descrierea conceptului de performanță energetică în clădiri și conceptul unei clădiri al cărei consum de energie este aproape egal cu zero;
3. identifica măsurile aplicabile pentru sistemele termoizolante în scopul îmbunătățirii eficienței energetice a clădirilor;
4. analiza aplicării practice a măsurilor identificate în cadrul unei clădiri;
5. evaluarea comparativă a rezultatelor obținute prin instrumentele de calcul și cercetare;

Rezultatele obținute au evidențiat că implementarea unor soluții termoizolante avansate poate conduce la îmbunătățiri semnificative ale eficienței energetice în clădiri, contribuind la reducerea pierderilor termice și implicit a consumului de energie.

ABSTRACT

Master's thesis, Chisinau 2023

Thermal insulation systems for building energy efficiency

The structure of the work: The structure of the master's thesis with the theme "Thermal insulating systems for the energy efficiency of buildings" is generally organized in several sections, as follows:

- Contents;
- Introduction;
- Chapter 1: Context and Theoretical Foundation;
- Chapter 2: Analysis of Thermal Insulation Systems;
- Chapter 3: Conclusions;
- Bibliographical sources;
- Annexes.

Keywords: energy efficiency, energy, performance, systems, buildings.

The purpose of the work: The master's thesis focuses on the importance of thermal insulation systems in optimizing the energy efficiency of buildings. The purpose of this research is to analyze various types of thermal insulation systems, evaluating their performance under real conditions of use and to quantify their impact on energy consumption in buildings.

General objectives of the work:

1. analysis of the current situation and evolution on the energy resources market;
2. description of the concept of energy performance in buildings and the concept of a building whose energy consumption is almost equal to zero;
3. identify the applicable measures for thermal insulation systems in order to improve the energy efficiency of buildings;
4. analysis of the practical application of the measures identified within a building;
5. comparative evaluation of the results obtained through calculation and research tools;

The results obtained highlighted that the implementation of advanced thermal insulation solutions can lead to significant improvements in energy efficiency in buildings, contributing to the reduction of thermal losses and implicitly energy consumption.

CUPRINS

INTRODUCERE.....	8
1. ASPECTE TEORETICE CU PRIVIRE LA SISTEME TERMOIZOLANTE PENTRU EFICIENȚA ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR	
1.1. Starea actuală a termoizolării clădirilor la nivel național	10
1.2. Caracteristica fondului locativ existent	14
1.3. Performanța energetică a clădirilor	18
1.4. Sisteme și soluții pentru îmbunătățirea performanței energetice a clădirii prin termoizolare	24
1.5. Determinarea eficienței economice a proiectelor de modernizare energetică a clădirilor	44
2. ASPECTE PRIVIND EFICIENTIZAREA CONSUMULUI DE ENERGIE A CLĂDIRII SITUATĂ ÎN MUNICIPIUL BĂLȚI, STRADA ȘTEFAN CEL MARE, 180	
2.1. Determinarea datelor generale și indicatorilor energetici inițiali.....	48
2.2. Îmbunătățirea indicatorilor de performanță energetică a anvelopei.....	50
2.3. Determinarea indicatorilor financiari	60
3.CONCLUZII	
GENERALE.....	65
BIBLIOGRAFIA.....	66
ANEXA 1	68
ANEXA 2.....	69
ANEXA 3.....	72

INTRODUCERE

Eficiența energetică este un concept esențial în lumea contemporană, întrucât reprezintă un pilon fundamental al dezvoltării durabile și al gestionării responsabile a resurselor energetice. Acest concept se referă la capacitatea de a obține maximum de beneficii sau servicii energetice cu un consum minim de resurse energetice. Eficiența energetică este crucială pentru reducerea dependenței de sursele tradiționale de energie și îmbunătățirea calității vieții în societate.

Într-o lume în care cererea de energie continuă să crească, iar resursele naturale se epuizează treptat, eficiența energetică devine o prioritate din ce în ce mai mare. Este o modalitate prin care putem utiliza cu înțelepciune și responsabilitate resursele energetice limitate, reducând astfel impactul negativ asupra mediului și contribuind la construirea unui viitor mai durabil.

În ultimele decenii, problema eficienței energetice a clădirilor a devenit o preocupare majoră la nivel global. Conștienți de schimbările climatice, costurile tot mai mari ale energiei și necesitatea de a reduce amprenta de carbon, guvernele, organizațiile și proprietarii de clădiri au început să se concentreze din ce în ce mai mult asupra îmbunătățirii eficienței energetice în construcția și utilizarea clădirilor.

Sistemele termoizolante au devenit un element cheie în această luptă pentru eficiența energetică, deoarece contribuie semnificativ la reducerea consumului de energie și, implicit, la costurile asociate.

Prin utilizarea sistemelor termoizolante adecvate, clădirile pot reduce semnificativ consumul de energie, contribuind astfel la protejarea mediului și la reducerea dependenței de sursele de energie neregenerabile. În plus, îmbunătățirea eficienței energetice a clădirilor poate duce la economii financiare semnificative pentru proprietari și chiriași.

Eficiența energetică a clădirilor este o preocupare din ce în ce mai mare în societatea contemporană. Cu schimbările climatice în creștere și resursele de energie tot mai limitate, este esențial să găsim modalități de a reduce consumul de energie în clădiri. Una dintre cele mai eficiente metode de a realiza acest lucru este prin utilizarea sistemelor termoizolante adecvate.

Termoizolarea reprezintă o componentă vitală a oricărei clădiri, având un impact semnificativ asupra eficienței energetice și a confortului termic al ocupanților. O clădire bine izolată termic reduce pierderile de căldură în sezonul rece și menține temperaturile confortabile în sezonul cald, contribuind astfel la economisirea de energie și reducerea facturilor de utilități.

Orice structură de clădire care are un scop funcțional (structural, portant, termoprotector, hidro- și fonic etc.), este un ansamblu de elemente structurale și materiale de construcție pentru diverse scopuri funcționale, dispuse în ordine strictă. Combinația acestor elemente afectează

durabilitatea, caracterul practic, metoda de instalare și alte caracteristici operaționale și tehnologice ale întregii structuri. Această influență este de natură sistemică, prin urmare o serie de seturi standard de materiale de construcție pot fi numite sisteme de construcție.

Implementarea sistemelor de construcție are ca scop crearea unor condiții confortabile prin rezolvarea următoarelor sarcini principale de construcție:

- minimizarea pierderilor de căldură prin perimetrul izolat al clădirii;
- împiedicarea pătrunderii umezelii în structurile clădirilor și în încăperea;
- crearea condițiilor optime de temperatura și umiditate în încăperea;
- creșterea durabilității structurilor.

Accentul pe economisirea resurselor energetice este reflectat în Legea Parlamentului nr. 282 din 05.10.2023 privind performanța energetică a clădirilor. Promovarea rezistenței termice a structurilor la un nivel optim se realizează prin utilizarea materialelor termoizolante eficiente.

Confortul unei încăperi, deși considerat o caracteristică subiectivă, depinde de o serie de parametri obiectivi. Temperatura aproape de podea, medie și pereții exteriori este un indicator de confort (sau disconfort) și provoacă o convecție nereglată a aerului. Regimul de umiditate al încăperii, care depinde și de permeabilitatea la vapori a stratului izolator și de umiditatea structurii de închidere. Dacă învelișul izolator al clădirii este executat corespunzător sarcina asupra sistemelor de ventilație și aer condiționat poate fi redusă la minimum, ceea ce vă permite, la rândul său, să optimizați costurile de operare.

Durabilitatea oricărei structuri depinde de cât de eficient își îndeplinesc funcțiile straturile izolatoare și de protecție.

Majoritatea materialelor au o rezistență operațională suficientă. Condițiile de funcționare modifică treptat proprietățile materialelor, cu cât mediul este mai agresiv, cu atât durabilitatea structurii este mai scăzută.

Crearea unui regim optim de temperatură în incintă, economisirea căldurii (și, prin urmare, reducerea costului de încălzire a încăperii și a emisiilor nocive de la arderea combustibilului), creând confort condițiile climatice și acustice, protecția împotriva incendiilor, creșterea durabilității -acestea sunt obiectivele utilizării sistemelor moderne de construcție eficiente.

Această lucrare se va concentra pe importanța și beneficiile utilizării sistemelor termoizolante în clădiri, analizând tehnologiile disponibile, metodele de instalare și impactul lor asupra eficienței energetice. De asemenea, vom explora factorii care influențează alegerea și implementarea acestor sisteme, precum și tendințele actuale în dezvoltarea și utilizarea acestora. Prin urmare, acest studiu oferă o imagine cuprinzătoare a rolului cheie pe care îl joacă sistemele

termoizolante în creșterea eficienței energetice a clădirilor, cu impact pozitiv asupra mediului și economiei.

BIBLIOGRAFIA

1. NCM M.01.04:2016 Eficiența energetică a clădirilor rezidențiale. Performanța energetică a clădirilor. Metodologia de calcul a nivelurilor optime, din punct de vedere al costurilor, ale cerințelor minime de performanță energetică a clădirilor și a elementelor acestora
2. NCM M.01.03:2016 Eficiența energetică a clădirilor social-culturale. Performanța energetică a clădirilor. Terminologie. Publicat: 14.07.2017 în Monitorul Oficial nr. 244-251 art. 1251
3. Legea Parlamentului nr. 282 din 05.10.2023 privind performanța energetică a clădirilor
4. Legea Parlamentului nr. 139 din 19-07-2018 cu privire la eficiența energetică
5. Hotărârea Guvernului nr. 45 din 30.01.2019 cu privire la organizarea și funcționarea Agenției pentru Eficiență Energetică
6. Hotărârea Guvernului nr. 102 din 05.02.2013 cu privire la strategia energetică până în anul 2030
7. Hotărârea Guvernului nr. 141 din 24.02.2014 privind crearea sistemului de statistică energetică
8. Atanasiu Bogdan (BPIE) „Implimentarea clădirilor cu consum de Energie aproape zero (nZEB) în România”. București august 2012
9. <https://ugreen.io/thermal-insulation-the-cost-effective-way-to-reduce-energy-bills/>
10. <https://www.sisalation.co.za/pdf/TIPSASA-Retrofit-Guide-2018.pdf>
11. https://navtn.storage.yandexcloud.net/iblock/2e7/RF_OBSHCHEE_TN_MGSU_Posobie-dlya-vuzov_Sistemy-izolyatsii-stroitelnykh-konstruktsiy.pdf
12. Termosisteme și componente: detalii, montaj, recomandări, materialele folosite: <https://www.spatiulconstruit.ro/articol/termosisteme-si-componente-detalii-montaj-recomandari-materialele-folosite/16056>
13. Materiale termoizolante pentru pereti, fatade, plansee, acoperis , terase: <https://www.spatiulconstruit.ro/articol/materiale-termoizolante-pentru-pereti-fatade-plansee-acoperis--terase/16068>
14. Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor: https://www.oaer.ro/upload/files/pdf/Redct3_Fz3_reviz06_Mc001_P1_25072021.pdf
15. Banca Națională a Moldovei. Raport asupra inflației: August 2023. ISBN 978-9975-3500-6-8 (PDF): https://www.bnm.md/files/RI_august_2023_1.pdf

16. Banca națională de statistică: <https://statistica.gov.md/>
17. Performanța energetică a clădirii: Note de curs, L. Tcaci, Editura „Tehnica-UTM”, 2004. ISBN 978-9975-45-430-8.
18. Optimizarea nivelului de protecție termică a clădirilor din sectorul public (ghid), V. Arion, L. Tcaci: https://www.serviciilocale.md/public/publications/123350_md_2016_03_04_opti.pdf
19. <https://sound-zero.com/products/wood-wool-panels/>
20. CP E.04.02-2013 Reguli tehnice de execuție a sistemelor de termoizolație exterioară și interioară a clădirilor.
21. CP L.01.01-2012 Instrucțiuni privind întocmirea devizelor pentru lucrările de construcții-montaj prin metoda resurse
22. CP L.01.01-2012 Instrucțiuni privind întocmirea devizelor pentru lucrările de construcții-montaj prin metoda resurse
23. CP L.01.03-2012 Instrucțiuni cu privire la calcularea cheltuielilor de regie la determinarea valorii obiectivelor
24. CP L.01.04-2012 Instrucțiuni privind determinarea cheltuielilor de deviz pentru funcționarea utilajelor de construcții
25. CP L.01.05-2012 Instrucțiuni privind determinarea valorii beneficiului de deviz la formarea prețurilor la producția de construcție

