

MINISTERUL EDUCAȚIEI AL REPUBLICII MOLDOVA

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Energetică și Inginerie Electrică

Departamentul Energetică

Admis la susținere

Șef departament:

Conf. univ., dr. Viorica HLUSOV

„_____” _____ 2024

**EFICIENTIZAREA CONSUMULUI DE ENERGIE
TERMICĂ ÎN BLOCURILE LOCATIVE CONECTATE
LA SACET CHIȘINĂU PRIN IMPLEMENTAREA
DISTRIBUȚIEI ORIZONTALE A AGENTULUI TERMIC**
Teză de master

Masterand:

Adrian JUNGHINA

Conducător:

Corina CHELMENCIUC

Chișinău, 2024

ADNOTARE

Autor – Adrian JUNGHINA. **Titlul** – *Eficientizarea consumului de energie termică în blocurile locative conectate la SACET Chişinău prin implementarea distribuţiei orizontale a agentului termic.*

Structura lucrării: lucrarea conţine introducere, patru capitole, concluzii, bibliografie, din 29 titluri, 70 pagini, 19 figuri, 12 tabele

Cuvinte-cheie: eficienţă energetică, distribuţia orizontală, SACET, clădiri locative. Scenariul optimist, scenariul pesimist.

Scopul lucrării: analiza posibilităţii implementării distribuţiei pe orizontală a agentului termic în blocurile locative din oraşul Chişinău

Obiectivele generale: eficientizarea consumului de energie, reducerea pierderilor de energie, optimizarea distribuţiei energiei termice.

Rezultate obţinute: proiectul eficientizare a consumului de energie termică prin implementarea modernizării sistemului de distribuţie a energiei termice prin trecerea la sistemul orizontal, rezultă a fi un proiect rentabil care aduce beneficii semnificative pentru locuitorii oraşului Chişinău cât şi furnizorilor de energie termică.

ANNOTATION

Author - Adrian JUNGHINA. **Title** - *Improving the efficiency of thermal energy consumption in residential buildings connected to TEN Chisinau through the implementation of horizontal distribution of the thermal agent.*

Structure of the paper: the work contains an introduction, four chapters, conclusions, bibliography from 29 titles, 70 pages, 19 figures, 12 tables.

Keywords: energy efficiency, horizontal distribution, TEN (*Thermal Energy Network*), residential buildings. Optimistic scenario, pessimistic scenario.

The purpose of the paper: to analyze the possibility of implementing the horizontal distribution of the thermal agent in residential buildings in the city of Chisinau.

General objectives: to improve energy consumption, reduce energy losses, optimize the distribution of thermal energy.

Results obtained: the project for the efficiency of thermal energy consumption through the implementation of modernization of the thermal energy distribution system by switching to the horizontal system, proves to be a profitable project that brings significant benefits for the residents of Chisinau as well as for the thermal energy suppliers.

CUPRINS

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCERE..... | 11 |
| 1. EFICIENTIZAREA CONSUMULUI DE ENERGIE TERMICĂ ÎN CLĂDIRILE LOCATIVE CONECTATE LA SACET..... | 11 |
| 1.1. SACET și preocupările legate de sporirea eficienței energetice a acestuia..... | 12 |
| 1.1.1. Informații generale despre SACET..... | 12 |
| 1.1.2. Starea actuală a SACET-urilor în Republica Moldova..... | 14 |
| 1.1.3. Structura SACET Chișinău..... | 16 |
| 1.1.4. SACET Chișinău – preocupări actuale și soluții de dezvoltare..... | 19 |
| 1.2. Studiu documentar privind soluțiile de distribuție a energiei termice în clădiri locativ..... | 20 |
| 1.2.1. Descrierea procesului de alimentare cu energie termică a clădirilor locative..... | 20 |
| 1.2.2. Probleme actuale privind alimentarea calitativă cu energie termică a apartamentelor..... | 21 |
| 1.2.3. Evoluția sistemelor de distribuție a agentului termic în clădiri locative..... | 23 |
| 1.3. Particularitățile distribuției verticale a agentului termic în apartamentele conectate la SACET..... | 27 |
| 1.3.1. Descrierea soluției de distribuție verticală a agentului termic în clădiri locative..... | 27 |
| 1.3.2. Avantajele și dezavantajele distribuției verticale a agentului termic în clădiri locative..... | 28 |
| 1.3.3. Principiul facturării apartamentelor din blocurile locative cu distribuție verticală a agentului termic în SACET..... | 29 |
| 1.3.4. Particularitățile utilizării repartitoarelor de căldură pentru facturarea energiei termice..... | 30 |
| 2. DISTRIBUȚIA ORIZONTALĂ A AGENTULUI TERMIC ÎN CLĂDIRI LOCATIVE..... | 32 |
| 2.1. Starea actuală cu privire la implementarea distribuției orizontale în SACET Chișinău..... | 32 |
| 2.1.1. Descrierea principiului de distribuție orizontală a agentului termic în clădiri..... | 32 |
| 2.1.2. Starea actuală privind utilizarea distribuției orizontale în SACET din alte țări..... | 33 |
| 2.1.3. Cronologia implementării distribuției orizontale în SACET Chișinău și sursele de finanțare..... | 35 |
| 2.1.4. Avantajele distribuției orizontale a agentului termic în clădiri..... | 38 |
| 2.2. Provocări actuale privind implementarea distribuției orizontale în SACET Chișinău..... | 39 |
| 2.2.1. Descrierea cadrului normativ legal național cu privire la investițiile în SACET..... | 39 |
| 2.2.2. Constrângeri pentru implementarea distribuției orizontale în SACET Chișinău..... | 41 |
| 2.2.3. Soluții de finanțare pentru implementarea distribuție orizontale în SACET Chișinău..... | 41 |
| 3. ASPECTE METODOLOGICE CE PRIVESC ESTIMAREA INVESTIȚIILOR PEPENTRU DISTRIBUȚIA ORIZONTALĂ..... | 43 |
| 3.1. Metodologia de estimare a investițiilor pentru distribuția orizontală în spațiile comune din clădiri..... | 43 |
| 3.1.1. Descrierea principalelor echipamente utilizate în spațiile comune..... | 43 |
| 3.1.2. Principalele lucrări efectuate în spații comune..... | 47 |
| 3.1.3. Algoritmul de evaluare a investițiilor necesare pentru spațiile comune..... | 48 |
| 3.2. Metodologia de estimare a investițiilor pentru distribuția orizontală în apartamente..... | 49 |
| 3.2.1. Descrierea principalelor echipamente utilizate și principalele lucrări efectuate..... | 49 |
| 3.2.2. Algoritmul de evaluare a investițiilor necesare în apartamente..... | 50 |
| 3.2.3. Date necesare pentru estimarea investițiilor necesare în apartamente..... | 50 |
| 4. ESTIMAREA INVESTIȚIILOR NECESARE ȘI INDICATORII ECONOMICI PENTRU DISTRIBUȚIA ORIZONTALĂ..... | 52 |

| | |
|--|-----------|
| 4.1. Scenariul pesimist. Implementarea distribuției orizontale în clădiri locative cu 5 și mai multe etaje..... | 52 |
| 4.1.1. Justificarea implementării scenariului pesimist..... | 52 |
| 4.1.2. Estimarea investițiilor pentru lucrările în spații comune..... | 52 |
| 4.1.3. Estimarea investițiilor în apartamente..... | 53 |
| 4.1.4. Investiții totale necesare pentru implementarea distribuției orizontale în scenariul pesimist..... | 54 |
| 4.2. Scenariul optimist. Implementarea distribuției orizontale în toate clădirile locative conectate la SACET Chișinău..... | 55 |
| 4.2.1. Justificarea implementării scenariului optimist..... | 55 |
| 4.2.2. Estimarea investițiilor pentru lucrările în spații comune..... | 55 |
| 4.2.3. Estimarea investițiilor în apartamente..... | 56 |
| 4.2.4. Investiții totale necesare pentru implementarea distribuției orizontale în scenariul optimist..... | 57 |
| 4.3. Termeni de implementare și beneficiile implementării distribuției orizontale în SACET Chișinău..... | 57 |
| 4.3.1. Termeni de implementare a scenariilor..... | 57 |
| 4.3.2. Reducerea consumului de energie termică în clădirile cu distribuție orizontală..... | 58 |
| 4.3.3. Reducerea costurilor pentru prepararea apei calde..... | 59 |
| 4.3.4. Beneficiile sociale și de mediu..... | 60 |
| 4.4. Indicatorii economici ai soluției de implementare a distribuției orizontale în SACET Chișinău..... | 61 |
| 4.4.1. Durata de răscumpărare a investițiilor..... | 61 |
| 4.4.2. Cantitatea locatarilor care vor beneficia de servicii mai calitative de alimentare cu energie termică..... | 65 |
| 4.4.3. Reducerea emisiilor de CO ₂ în cazul implementării distribuției orizontale..... | 65 |
| CONCLUZII..... | 67 |
| BIBLIOGRAFIE..... | 68 |
| ANEXE..... | 70 |
| A 1. Rezultatele calculelor pentru scenariul pesimis..... | 70 |
| A 2. Rezultatele calculelor pentru scenariul optimist..... | 73 |

INTRODUCERE

Cu un accent permanent și continuu pe satisfacerea nevoilor obiective și subiective legate de activitățile umane esențiale, îmbunătățirea eficienței energetice a clădirilor reprezintă o prioritate majoră. Eficiența energetică este rezultatul optimizării utilizării resurselor energetice în cadrul unui sistem sau proces, cu scopul de a maximiza producția sau serviciul obținut în raport cu cantitatea de energie consumată. Acest obiectiv este atins prin implementarea tehnologiilor și practicilor care reduc pierderile, cresc eficiența energetică și minimizează risipa de energie. În legătură cu epuizarea rezervelor de combustibili fosili, a creșterii prețurilor și mai ales a amenințărilor generate de schimbările climatice, se impune în evidență necesitatea dezvoltării și aplicării pe scară largă a noilor tehnologii bazate pe eficientizarea consumului a resurselor energetice.

Pentru asigurarea condițiilor de igienă și confort termic în locuințe pentru populația mun. Chișinău, care reprezintă o preocupare crucială în contextul stringent de gestionare rațională a resurselor energetice, este necesar de modernizat instalațiile aferente sistemului de alimentare centralizată cu energie termică (în continuare – SACET). Optimizarea consumului de energie termică în clădiri are ca obiectiv îmbunătățirea performanței energetice a clădirilor și reducerea impactului negativ asupra mediului prin diminuarea emisiilor de gaze cu efect de seră. Modernizarea sistemului interior de alimentare cu energie termică presupune implementarea unor măsuri de îmbunătățiri și actualizări tehnologice destinate optimizării performanței acestui sistem.

Totodată, prin adoptarea și aplicarea programelor concrete de reabilitare termică cu integrarea soluțiilor moderne de control și monitorizare termică, se tinde spre reducerea consumului specific de căldură pentru încălzire și prepararea apei calde menajere (în continuare – ACM). Unul din obiectivele principale a Strategiei Energetice a Republicii Moldova până în anul 2030, îl constituie identificarea oportunităților energetice ale țării în contextul politic nestabil. Începutul acestei etape noi se va marca prin eficiența energetică sporită în generare, transport, distribuție și consumul de energie.

În prezenta lucrare, va fi analizată metoda de eficientizarea a consumului de energie termică în sectorul locativ și anume implementarea distribuției orizontale a agentului termic în blocurile locative conectate la SACET Chișinău. Vor fi abordate subiectele ce țin de evoluția sistemelor de distribuție a agentului termic, avantajele distribuției orizontale, investițiile necesare și soluțiile de finanțare a acestor tipuri de măsuri.

BIBLIOGRAFIE

1. https://utm.md/meridian/2009/MI_1_2009/2_Parsian_G_Serviciul.pdf
2. <https://www.swep.net/campaigns/district-energy/>
3. <http://wikimapia.org/7849373/ro/Centrala-Electrică-cu-Termoficare-Nr-1-CET-1-1951>
4. <https://cet-nord.md/ro/press-center/news/545-fuziunea-prin-absorbție-a-im-termogaz-balti-de-catre-sa-cet-nord>
5. <https://www.anre.md/registrul-de-licentiere-3-145>
6. https://utm.md/wp-content/uploads/2019/06/2_Sectia_EIE.pdf
7. <https://termoelectrica.md/despre/cine-suntem/>
8. <https://www.contributors.ro/sacet-urile-noi-le-omoram-și-occidentalii-le-reconstruiesc/>
9. <https://www.mepiu.md/rom/rezultatele-investitiilor-in-sacet>
10. <https://www.mepiu.md/rom/rezultatele-investitiilor-in-sacet>
11. Creșterea transferului de căldură de la corpurile de încălzire, în funcție de metoda de alimentare cu agent termic Vera GUȚUL, doctor Universitatea Tehnică a Moldovei vera.gutul@acagpm.utm.md Oleg ZAIȚEV, doctor habilitat, profesor Academia de Inginerie Civilă și Arhitectură V. Vernadsky, Simferopol Ekaterina ZAIȚEV, student Academia de Inginerie Civilă și Arhitectură V. Vernadsky, Simferopol
12. HOTĂRÂRE Nr. 191 din 19-02-2002 despre aprobarea Regulamentului cu privire la modul de prestare și achitare a serviciilor locative, comunale și necomunale pentru fondul locativ, contorizarea apartamentelor și condițiile deconectării acestora de la/reconectării la sistemele de încălzire și alimentare cu apă
13. https://ro.wikipedia.org/wiki/Repartitor_de_căldură
14. <https://informatiadeseverin.eu/propietarii-de-apartamente-vor-plati-in-mod-egal-caldura-degajata-de-coloanele-comune/>
15. <https://www.cotidianul.ro/repartitoarele-de-caldura-care-ar-fi-dezavantajele/>
16. https://keepwarmeurope.eu/fileadmin/user_upload/Resources/Deliverables/KeepWarm_D5.2_Development_of_Multi-level_policy_Plans.pdf
17. <https://fua.utm.md/departamente/alimentari-cu-caldura-apa-gaze-si-protectia-mediului/>
18. https://www.researchgate.net/figure/example-of-the-floor-heating-convector_fig7_258785326
19. <https://cazan.md/ro/radiatoare-aluminiu-miradoucraina/569-radiatoare-aluminiu-mirado-30085.html>
20. <https://lens.google.com/search?ep=gisbubb&hl=ro-MD&re=df&p=AbrfA8rsdMOJgiANK1025NuwdwIqJoGdG8cGKL0uOdcuvIkrff3w44aS-FGWhI6e2hT562V5hsV1k2y-U3HSOLk5LE-AzlhY5RS6NzfR0->

[W9IFTuCUmA0iW9DV9H6jkjVRIZaycHgyWTSqM5rTb-zhouxO2IE2cCyHuK64T3bXJtk4qWOZrER1W314eLTcl2OffcCGa0veABfjqb7A%3D%3D#Ins=W251bGwsbnVsbCxudWxsLG51bGwsbnVsbCxudWxsLG51bGwsIkVrY0tKRGRtWIRsbU16RTBMVFEwWldFdE5EbGtPUzFoTnnpMkxUUmhZV1UzWldVeVpEVXdNQkImTUhsWFoyY3hSbWxJY1hkWVRVbG5SM0JuU1V4dVVETTBibll5U1RSQ1p3PT0iLG51bGwsbnVsbCxbW251bGwsbnVsbCwiMC0wII0sWyJjMDcwYmRiZC1hMmJiLTRhODEtOWY0My01NzFmNmMzZWE1NGUiXV1d](https://www.researchgate.net/figure/example-of-the-floor-heating-convector_fig7_258785326)

21. https://www.researchgate.net/figure/example-of-the-floor-heating-convector_fig7_258785326
22. <https://cazan.md/ro/radiatoare-din-aluminiu/1493-radiatoare-aluminiu-mirado-60096.html>
23. <https://www.caleffi.com/en-int/thermostatic-control-head-for-convertible-radiator-valves-built-in-sensor-with-liquid-filled-element-200-caleffi-200000>
24. <https://aee.gov.md/storage/publicatii/44.Abordarea%20impactului%20crizei%20energetice%20in%20Republica%20Moldova.pdf>
25. <https://aee.gov.md/storage/publicatii/44.Abordarea%20impactului%20crizei%20energetice%20in%20Republica%20Moldova.pdf>
26. GESTIUNEA INVESTIȚIILOR Suport de curs pentru anul III Finanțe-Bănci, Universitatea „Petre Andrei” din Iași Facultatea de Economie Specializarea Finanțe-Bănci
27. https://www.google.com/search?q=Vane+dinamice+de+balansare&sca_esv=ffa6a5b912f672b6&sca_upv=1&udm=2&biw=1470&bih=833&sxsrf=ACQVn08NdjzF5abFUg8wAGiTAkdrW7pCOw%3A1713849698356&ei=YkUnZoq7FdOxsc8Pzc62kAk&ved=0ahUKEwiK9N_Ty9eFAxVTVvEDHU2nDZIQ4dUDCBA&uact=5&oq=Vane+dinamice+de+balansare&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LXNlcnAiGIZhbmUgZGluYW1pY2UgZGUgYmFsYW5zYXJISJ0bUKQIWP8ZcAJ4AJABAJgB4AGgAZYPqgEGMC4xMS4yuAEDyAEA-AEBmAIDoAKsBMICBBAjGCeYAwCIBgGSBwUwLjEuMqAHrgo&scient=gws-wiz-serp
28. <https://shop.ro-binet.ro/cumpara/robinet-reglare-debit-coloane-herz-stromax-cu-prize-de-masurare-scaun-7368742>
29. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/>

