

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII 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 clădiri
prin implementarea conceptului de "PTI-zare
integrală" a SACET Chișinău**

Teză de master

Masterand:

PUIU Victor

gr. EMD-22M

Conducător:

CHELMENCIUC Corina

conf. univ., dr.

Chișinău, 2024

ADNOTARE

Autor – Victor PUIU. **Titlul** – *Eficientizarea consumului de energie termică în clădiri prin implementarea conceptului de "PTI-zare integrală" a SACET Chișinău*

Structura lucrării: lucrarea conține introducere, patru capitole, concluzii, bibliografie, din 21 titluri, 68 pagini, 8 figuri, 16 tabele

Cuvinte-cheie: puncte termice individuale, sistem de alimentare centralizată cu energie termică, clădiri locative, investiții, rețele termice.

Scopul lucrării: analiza posibilității implementării conceptului de instalarea a punctelor termice individuale în clădirile conectate la SACET Chișinău.

Obiectivele generale: eficientizarea consumului de energie termică, reducerea pierderilor de energie, asigurarea confortului termic necesar, reducerea plății la factură.

Rezultate obținute: implementarea conceptului de "PTI-zare integrală" a SACET Chișinău, rezultă a fi o soluție eficientă de optimizare a consumului de energie termică pentru încălzire, care permite reducerea consumului de căldură pentru încălzirea clădirilor cu cca. 15%. Totodată, consumatorii vor beneficia de servicii mai calitative și mai fiabile de alimentare cu energie termică pentru încălzire și pentru prepararea ACM.

ANNOTATION

Author - Victor PUIU. **Title** - *Increasing energy efficiency of thermal energy consumption in buildings by implementing the concept of "Total IHS" of DH Chisinau*

Structure of the work: the paper contains an introduction, four chapters, conclusions, bibliography from 21 titles, 68 pages, 8 figures, 16 tables.

Keywords: individual thermal points, district heat, residential buildings, investments, thermal networks.

The purpose of the paper: analysis of the possibility of implementing the concept of installing individual thermal points in buildings connected to DH Chisinau.

General objectives: to improve thermal energy consumption efficiency, reduce of energy losses, ensure the necessary thermal comfort, reduce bill payments.

Results obtained: The implementation of the "full PTI-zation" concept at DH Chișinău proves to be an efficient solution for optimizing thermal energy consumption for heating, allowing a reduction in heat consumption for building heating by approximately 15%. At the same time, consumers will benefit from higher quality and more reliable services for thermal energy supply for heating and for domestic hot water preparation.

CUPRINS

INTRODUCERE.....	10
1. IMPORTANȚA EFICIENTIZĂRII CONSUMULUI DE ENERGIE TERMICĂ ÎN CLĂDIRILE CONECTATE LA SACET.....	12
1.1. Importanța SACET pentru sectorul energetic național	12
1.1.1. Generalități despre SACET	12
1.1.2. Starea actuală a SACET-urilor în Republica Moldova.....	13
1.1.3. Particularitățile SACET Chișinău.....	15
1.1.4. SACET Chișinău - starea actuală și perspective de dezvoltare.....	16
1.2. Distribuția energiei termice la consumatori și preocupările legate de optimizarea acesteia	19
1.2.1. Descrierea procesului de distribuție a agentului termic la consumatori.....	19
1.2.2. Instalații de reglare a consumului de energie termică la nivel de apartament.....	21
1.2.3. Evoluția instalațiilor de reglare a consumului de agent termic la nivel de clădire.....	22
1.2.4. Principiul reglării consumului de agent termic în clădire prin utilizarea elevatoarelor.....	22
2. „PTI-ZAREA” SACET CHIȘINĂU - SOLUȚIE MODERNĂ DE OPTIMIZARE A CONSUMULUI DE ENERGIE TERMICĂ ÎN CLĂDIRI.....	24
2.1. Starea actuală cu privire la implementarea PTI în SACET Chișinău.....	24
2.1.1. Descrierea constructivă și principiul de funcționare a unui PTL.....	24
2.1.2. Starea actuală privind utilizarea PTI în SACET-uri din alte țări.....	26
2.1.3. Cronologia montării PTI în SACET Chișinău și sursele de finanțare.....	27
2.1.4. Avantajele utilizării PTI.....	28
2.2. Provocări actuale privind „PTI-zarea integrală” a SACET Chișinău.....	30
2.2.1. Descrierea conceptului de "PTI-zare integrală" a orașului Chișinău.....	30
2.2.2. Descrierea cadrului normativ legal național cu privire la investițiile în SACET.....	33
2.2.3. Constrângeri și impedimente pentru "PTI-zare integrală" a SACET Chișinău.....	35
2.2.4. Soluții propuse pentru implementarea "PTI-zare integrală" a SACET Chișinău.....	36
3. ASPECTE METODOLOGICE CE PRIVESC ESTIMAREA INVESTIȚIILOR NECESARE PENTRU "PTI-ZAREA" SACET CHIȘINĂU.....	38
3.1. Impactul reabilitării termice a blocurilor asupra mediului.....	38
3.1.1. Influența soluțiilor energetice convenționale asupra mediului și utilizarea SER.....	38
3.1.2. Evaluarea impactului de mediu.....	40
3.2. Date de intrare necesare pentru evaluarea investițiilor pentru "PTI-zare integrală".....	42
3.2.1. Principiul selectării clădirilor conectate la SACET Chișinău care se propun a fi "PTI-zare".....	42
3.2.2. Estimarea sarcinilor termice necesare pentru PTL.....	43
3.2.3. Date necesare pentru estimarea investițiilor necesare pentru reconstrucția rațelor termice.....	45
4. ESTIMAREA INVESTIȚIILOR NECESARE PENTRU "PTI-ZAREA" SACET CHIȘINĂU.....	48
4.1. Estimarea investițiilor necesare pentru proiectarea, achiziția, montarea și punerea în funcțiune a PTI.....	48
4.1.1. Gruparea clădirilor care urmează fi dotate cu PTI în funcție de tipul consumatorilor.....	48
4.1.2. Structura investițiilor necesare pentru montarea PTI.....	48
4.1.3. Calculul investițiilor necesare pentru PTI.....	49

4.2. Estimarea investițiilor necesare pentru reconstrucția rețelelor termice.....	50
4.2.1. Structura investițiilor necesare pentru reconstrucția rețelelor termice.....	50
4.2.2. Calculul investițiilor necesare pentru reconstrucția rețelelor termice.....	50
4.3. Investiții necesare și termeni de implementare a conceptului de "PTI-zare integrală" a SACET Chișinău.....	53
4.3.1. Calculul investițiilor necesare pentru "PTI-zare integrală"	53
4.3.2. Evaluarea termenilor de implementare a "PTI-zare integrală". Scenariul optimist.....	54
4.3.3. Evaluarea termenilor de implementare a "PTI-zare integrală". Scenariul pesimist.....	55
CONCLUZII.....	56
BIBLIOGRAFIE.....	57
ANEXE.....	59
A 1. Rezultatele calculelor pentru anui 1	59
A 2. Rezultatele calculelor pentru anul 2	60
A 3. Rezultatele calculelor pentru anul 3-7	64

INTRODUCERE

La moment, Republica Moldova, în deosebi orașul Chișinău, se confruntă cu sarcini importante în domeniul eficienței valorificării resurselor naturale, producerea și importul energiei, utilizarea acesteia în toate formele ei. Acest lucru se întâmplă în special datorită perspectivei de dezvoltare industrială continuă și dezvoltării urbane active din ultimul timp. În acest sens, pentru a răspunde nevoilor în creștere, Energetica, ca știință, în contextul dat, ocupă un loc important bazându-se pe metode de producere, transportare și distribuție a energiei, urmare fiind și utilizarea eficientă a acesteia și are rolul de a veni cu cele mai noi tehnologii de dezvoltare a sectorului energetic.

În prezent, actualizarea Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică (în continuare SACET) constituie o piatră de temelie pentru îndeplinirea nevoilor societății contemporane în mun. Chișinău. Optimizarea și modernizarea infrastructurii SACET stau la baza asigurării unui nivel adecvat de confort termic în locuințele cetățenilor. Dezvoltarea SACET în capitala Republicii Moldova, încă din anii '50, a avut scopul de a garanta o sursă de energie stabilă și durabilă pentru locuitorii săi. Cu regret, este necesar să fie recunoscut faptul că sistemul actual de alimentare centralizată cu energie termică este unul învechit și inefficient. Ori, acest sistem a fost moștenit încă din perioada sovietică unde nu era pus accentul pe eficientizarea consumurilor de resurse energetice ci doar pe satisfacerea necesităților de acoperire a deficitului de energie electrică și nevoia de a satisface necesitățile de încălzire a clădirilor la nivel urban, numărul cărora era în continuă creștere. Respectiv, din cauză că la momentul dezvoltării SACET-urilor în țara noastră resursele energetice erau foarte ieftine, nu s-a pus o mare presiune pe optimizarea utilizării energiei termice, deoarece costurile aparent reduse ale acesteia nu justificau investițiile în tehnologii sau practici mai eficiente. Această situație a dus la neglijarea în ceea ce privește nevoile consumatorului de a-și individualiza consumul în dependență de nevoile personale, astfel încât să aibă posibilitatea de optimizare a acestuia.

Având în vedere faptul că în prezent gradul de conștientizare a impactului asupra mediului și a schimbărilor climatice este în continuă creștere în societatea noastră, precum și creșterea presiunii din cauza majorării costurilor serviciilor energetice la nivel de consumator, apare necesitatea stringentă de a diminua consumurile de energie termică. Acest lucru se impune a fi realizat în regim de urgență, deoarece SACET-ul actual este unul orientat pe producere, nefiind sustenabil pe termen lung din cauza că pierde teren în fața sistemelor alternative cum ar fi centralele termice individuale pe gaze, cazane și boilere electrice, pompe de căldură etc. În acest context, este necesar să fie găsite soluții moderne pentru a îmbunătăți eficiența acestor sisteme, iar aceste îmbunătățiri trebuie să fie făcute inclusiv la nivel de consumator, astfel încât acesta să aibă o percepție directă de satisfacere a nevoilor proprii. Dat fiind faptul, că în Republica

Moldova marea majoritate a consumatorilor din SACET-uri reprezintă fondul locativ, este esențială abordarea problemei eficientizării consumului de energie termică la nivel de bloc locativ, în special în contextul actual al situației ecologice și al necesității de a reduce amprenta de carbon în localitățile urbane. Cu siguranță, implementarea unor tehnologii și practici mai eficiente la nivel de bloc, poate contribui semnificativ la reducerea consumului de energie și a costurilor asociate, iar acest lucru va duce inevitabil la un impact pozitiv asupra mediului și va spori calitatea vieții locuitorilor.

O soluție esențială pentru rezolvarea problemei eficienței consumului de energie termică în clădirile conectate la SACET o constituie instalarea punctelor termice individuale la nivel de clădiri, care ar permite automatizarea controlului asupra consumului de energie termică, conform necesităților individuale în funcție de temperatura dorită de fiecare consumator. Aceasta nu doar va contribui la eficientizarea consumului de energie termică și reducerea pierderilor inutile, dar și va aduce beneficii individuale sporind confortul consumatorilor care vor avea posibilitatea de a-și controla consumul de căldură în funcție de preferințele proprii. Totodată, este important de menționat că această modernizare nu numai va aduce beneficii individuale la nivel de consumatori ai SACET, dar și per ansamblu pentru toți cetățenii Republicii Moldova, deoarece prin diminuarea importurilor de gaze naturale și energie electrică, țara va deveni mai puțin vulnerabilă la fluctuațiile prețurilor și la eventualele perturbări în aprovizionarea cu energie din surse externe.

Astfel, se poate constata că instalarea punctelor termice individuale în toate clădirile din Chișinău conectate la SACET este o măsură necesară și strategică care poate aduce beneficii atât la nivel local, prin îmbunătățirea calității serviciilor de alimentare cu energie termică a locatarilor blocurilor locative și angajaților care activează în clădiri publice și comerciale, diminuării costurilor pentru serviciile energetice ale acestora, cât și la nivel național, prin consolidarea securității energetice și sporirea protecției mediului înconjurător.

Prin urmare, eficientizarea consumului de energie termică în clădiri prin implementarea conceptului de "PTI-zare integrală" a SACET Chișinău urmează a fi o preocupare nu doar pentru autoritățile publice locale, dar și pentru cele centrale fiind o investiție necesară pentru viitorul sustenabil al Republicii Moldova și pentru îmbunătățirea calității vieții pentru cetățenii săi.

În concluzie, instalarea punctelor termice individuale în toate clădirile din Chișinău conectate la SACET este o măsură esențială și strategică care va aduce beneficii semnificative atât la nivel local, prin îmbunătățirea confortului locativ și reducerea costurilor pentru locatari, cât și la nivel național, prin contribuția la securitatea energetică și protecția mediului înconjurător. Este o

investiție necesară pentru viitorul sustenabil al Republicii Moldova și pentru îmbunătățirea calității vieții cetățenilor săi.

BIBLIOGRAFIE

1. <https://anre.md/tariful-pentru-energia-termica-livrata-consumatorilor-3-252>
2. https://www.facebook.com/SpinuAndreiMD/photos/pcb.7102797833079238/7102797703079251/?type=3&source=49&paipv=0&eav=AfYK82uypHbwZAAfzhll5IZVUXSo4ImEgoZXqn-SKNN0Og0Ut1kIQx3VQFyRFEbbq4&_rdr
3. <https://www.cet-nord.md/ro/press-center/195-3-pa-i-pentru-eficien-a-energetic-n-apartamentele-mun-b-l-i>
4. <https://aee.gov.md/storage/publicatii/44.Abordarea%20impactului%20crizei%20energetice%20in%20Republica%20Moldova.pdf>
5. <https://aee.gov.md/storage/publicatii/44.Abordarea%20impactului%20crizei%20energetice%20in%20Republica%20Moldova.pdf>
6. https://lens.google.com/search?ep=gisbubb&hl=ro-MD&re=df&p=AbrfA8qbkvXgWmQMOBwVEh6o8dhYDCyfundmy8n3pc_7rZKIug7SsmHpY7Q5eGWzyOuCigRHpen5qSsHiajtnQLz58IcbaQZoN4_4zIsHutIrhmeQZpM9THllh-GKZcuV9d6P0YsiK-eC8jO_gKs9VUoM4E_oNG_7G2-vaGdxFlgLdZblsuiNaN2NyFvgorvN6d0XfSN7aKhLxxMRy9NqVDtlEWRAOE04Qn_qbPOkU2IHgLe6EruBQV_5sPHmPB4HKULVLu0vDBPjk6N9U_sDTj7xChysAljtTjuuVoz_iAXR1g%3D#ins=W251bGwsbnVsbCxudWxsLG51bGwsbnVsbCxudWxsLG51bGwsIkVrY0tKRFkwTjJVeFpXTmpMV014Wm1RdE5EY3dNaTA1T1RSakxUWTJObVI3WVRJNFIUTmpaUklmUVRkaU0zbGFIWEpIVEVsYVRVbG5SM0JuU1V4dVVEtTBXVkp1Y0RoQ1p3PT0iLG51bGwsbnVsbCxwW251bGwsbnVsbCwiMC0wII0sWyI1ODM0NDMyMC11ODI3LTQ5OWEtODY4Yy0yYWVhZjRmMzhiNzMiXV1d
7. https://www.researchgate.net/figure/Punct-termic-individual-instalat-de-Termoelectrica-SA_fig17_329787459
8. <https://mindthegraph.com/blog/ro/analiza-de-regresie/>
9. V. Arion, Soluții de modernizare a sistemului de alimentare cu energie termică din mun. Chișinău (studiu de prefizabilitate), Editura UTM, Chișinău 2007, 93 p.
10. <https://www.telework.ro/ro/regresia-liniara-in-mineritul-datelor-data-mining/>
11. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/97811186255906>.
12. Modernization solutions of the central supply system with termic energy from Chișinău. (Prefizability study). Team conducted by univ.prof. Valentin Arion. Chișinău 2007. www.termocom.md
13. <http://www.anre.md/files/raport/RAPORT%20%20de%20activitate%20%202014.pdf>

14. Virgil Mușatescu, Ion Sotir Dumitrescu. Accesibilitatea, componentă a ”trilemei” energiei în Romania. EMERG 1, an I/2015, pag.11-38.
15. Legea cu privire la energia termică și promovarea cogenerării nr. 92 din 29 mai 2014. Monitorul Oficial nr.178-184 (4817-4823) din 11 iulie 2014.
16. Legea cu privire la eficiența energetică nr.142 din 02 iulie 2010. Monitorul Oficial nr.155-158 din 03.09.2010.
17. Identification of Near-term Priority and Preparation of their Technical Specifications and Tender Documents. Final Report 26 February 2013. Sweco International AB. www.termocom.md
18. Raportul final - faza 2, identificarea proiectului de încălzire centralizată în Moldova și studiul de fezabilitate. BERD COD TCS: 36307. Anul 2014
19. http://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/16638/Conf_Probleme_actuale_Urbanism_2021_p299-305.pdf?sequence=1
20. <https://emerg.ro/wp-content/uploads/2019/11/Starea-serviciului-de-alimentare-centralizat%C4%83-cu-energie-termic%C4%83-din.pdf>
https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/UTM_Conferinta_165x240