



**Universitatea Tehnică a Moldovei**

# **INTEGRAREA SER ÎN SISTEMUL CENTRALIZAT DE TERMOFICARE**

**Student:**

**RAEVSCHI Constantin,**

gr. EE-20M

**Conducător:**

**TÎRȘU Mihai,**

dr., conf. univ.

**Chișinău, 2021**

## ADNOTARE

**Autor** – RAEVSCHI Constantin. **Titlul** – *Integrarea SER în sistemul centralizat de termoficare.*

**Structura lucrării:** lucrarea conține o introducere, patru capitole, concluzii, bibliografie din 25 titluri și 23 link-uri utilizate, 80 pagini, 40 figuri, 15 tabele.

**Cuvinte-cheie:** eficiență energetică, consum de energie, măsuri de îmbunătățire a eficienței energetice, SER, SACET, integrare, implementare, energietermică.

**Problematica studiului:** ținând cont de faptul că sistemul de termoficare al mun. Chișinău este dependent 100% de combustibili fosili, s-a pus problema abordării tematicii de integrare a SER în SACET.

**Obiectivele studiului:** minimizarea consumului de energie din surse tradiționale, eficientizarea consumului de energie termică, dezvoltarea sectorului de eficiență energetică locală și națională.

**Rezultate obținute:** în urma studiului s-a demonstrat posibilitatea creșterii eficienței energetice prin integrarea SER în cadrul SACET al mun. Chișinău în zonele problematice ale orașului.

## ABSTRACT

**Author** – RAEVSCHI Constantin, **Title** – *The integration of RES into the district heating system.*

**Thesis structure:** the paper contains an introduction, four chapters, conclusions, a bibliography of 25 titles and 23 links used, 80 pages, 40 figures, 15 tables.

**Keywords:** energy efficiency, energy consumption, energy efficiency improvement measures, SER, SACET, integration, implementation, thermal energy..

**Study issues:** taking into account the fact that the district heating system of Chisinau is 100% dependent on fossil fuels, the issue of approaching the topic of integration of RES in SACET was raised..

**The study's objectives:** minimizing the consumption of energy from traditional sources, streamlining the consumption of thermal energy, developing the local and national energy efficiency sector.

**Result obtained:** the study demonstrated the possibility of increasing energy efficiency by integrating RES into the SACET of Chisinau in problem areas of the city.

## CUPRINS

Pag.

<b>INTRODUCERE</b> .....	9
<b>1. METODE DE CONVERSIE A SER ÎN ENERGIE TERMICĂ</b> .....	10
<b>1.1. Producerea energiei termice în baza colectoarelor solare</b> .....	11
1.1.1. Colectoare cu tuburi vidate.....	14
1.1.2. Amplasarea colectoarelor solare.....	16
<b>1.2. Producerea energiei termice în baza utilizării biocombustibilului</b> .....	18
1.2.1. Biomasa. Elemente introductive.....	18
1.2.2. Valorificarea energiei biomasei.....	19
<b>1.3. Producerea energiei termice în baza panourilor fotovoltaice</b> .....	25
1.3.1. Materialele și eficiența panourilor fotovoltaice.....	26
1.3.2. Caracterizarea electrică a celulei solare.....	27
1.3.3. Elemente de eficiență a sistemelor fotovoltaice.....	28
<b>1.4. Producerea energiei termice în baza pompelor de caldură</b> .....	29
1.4.1. Noțiuni de bază.....	29
1.4.2. Principiul de funcționare a pompei de caldură.....	31
1.4.3. Părțile componente. Soluții constructive pentru pompele de caldură.....	32
<b>2. SISTEME DE TERMIFICARE ÎN MUNICIPIU CHIȘINĂU</b> .....	35
<b>2.1. Sisteme de termoficare existente</b> .....	35
2.1.1. Istoricul sistemului centralizat de termoficare.....	35
2.1.2. Modernizarea SACET.....	36
2.1.3. Obiectivele SACET.....	37
<b>2.2. Tipuri de consumatori a Sistemului de Alimentare Centralizat cu Energie Termică</b> .....	38
2.2.1. Schema direct de conectare cu sistem de distribuție circular.....	38
2.2.3. Schema indirect de conectare consumatorilor SACET.....	39
<b>2.3. Caracteristicile de funcționare a SACET în funcție de sarcină</b> .....	43
2.3.1. Regimuri de funcționare a sistemului centralizat de termoficare.....	43
2.3.2. Componentele de bază a sistemelor centralizate de termoficare.....	45
2.3.3. Monitorizarea consumului de energie termică.....	47
2.3.4. Reglatoare de presiune diferențială și debit.....	48
<b>2.4. Modul de utilizare a combustibilului</b> .....	49
2.4.1. Principalele surse de combustibil.....	49
2.4.2. Metode de obținere a energiei electrice și agent termic.....	49
2.4.3. Caracteristici tehnice a utilajului de bază CET Sursa 1 (str. M. Manole 3 ).....	50
<b>3. INTEGRAREA SURSELOR DE ENERGIE REGENERABILĂ ÎN SISTEMUL DE ALIMENTARE CENTRALIZAT CU ENERGIE TERMICĂ</b> .....	53
<b>3.1. Modul de integrare a centralei termice pe bază de biomasă în SACET</b> .....	53
3.1.1. Parametrii de bază ai cazanului.....	54
3.1.2. Parametrii de bază ai CT.....	55
3.1.3. Descrierea principiului de funcționare.....	56

<b>3.2. Locurile și zonele potrivite în mun. Chișinău pentru instalarea SER.....</b>	<b>57</b>
3.2.1. Principalele obiective pu instalarea SER.....	57
3.2.2. Alimentarea cu ACM a CMTC.....	58
3.2.3 Instalarea unei centrale termice pe bază de biomasă la CMTC.....	60
<b>3.3. Politica de stat pentru intergrarea SER în SACET.Aspecte legislative.....</b>	<b>62</b>
3.3.1. Politica de stat în domeniul surselor regenerabile de energie.....	62
3.3.2. Mecanisme de sprijin pentru energia regenerabila.....	63
3.3.3. Proiecte de asistență pentru dezvoltare în domeniul energetic.....	64
3.3.4. Republica Moldova membră a comunității energetic Europene.....	
<b>4. FIZABILITATEA ECONOMICĂ PRIVIND INTEGRAREA SURSELOR DE ENERGIE REGENERABILĂ ÎN SISTEMUL DE TERMIFICARE.....</b>	<b>66</b>
<b>4.1 Planul național de dezvoltare în domeniul SER.....</b>	<b>66</b>
4.1.1 Scopul și obiectivele Studiului de Fezabilitate.....	66
<b>4.2. Integrarea colectoarelor solare pe acoperișurile clădirilor proprietate a SACET.....</b>	<b>67</b>
4.2.1 Calculul capacității colectoarelor solare posibile de instala.....	67
4.2.2 Devizul de cheltuieli.Investiția necesară.....	71
4.2.3. Cantitatea de energie termică produsă anual de colectoarele solare,estimată în bani.Perioada de recuperare a investițiilor.....	72
<b>4.3. Integrarea panourilor fotovoltaice pe teritoriul Centralei Termice Sud a Termoelectrica,, S.A” mun. Chișinău.....</b>	<b>73</b>
4.3.1. Capacitatea PV posibile de instalat pe teritoriul CT-Sud.Cantitatea de energie produs.....	73
4.3.2 Parametrii tehnici ai panoului fotovoltaic monocromat Bistar 370W (TP6L60M).....	74
<b>4.4. Devizul de cheltuieli.Investiția necesară.....</b>	<b>75</b>
4.4.1. Cantitatea de energie electrică produsă anual.Perioada de recuperare a investițiilor.....	76
<b>CONCLUZII.....</b>	<b>78</b>
<b>BIBLIOGRAFIE.....</b>	<b>80</b>

## INTRODUCERE

Sursele regenerabile reprezintă energia cea mai curată și disponibilă de pe pământ, ele sunt primele surse de energie care au fost descoperite și utilizate de către om. Însă odată cu descoperirea combustibililor fosili, aceste energii au fost neglijate considerabil. Revoluția industrială din secolul XX s-a marcat prin exploatarea resurselor energetice fosile fără limite, fără luarea în considerație a consecințelor posibile și a diminuării resurselor existente.

Utilizarea combustibililor fosili, pe lângă faptul că produc energie, presupune emanarea în mediului ambiant a unor substanțe foarte periculoase pentru mediul. Obiectivul principal al omenirii în perioada dată este de a depăși obstacolele ce țin de insuficiența de resurse energetice primare, care cauzează frecventele crize energetice și economice din ultimii ani. La momentul dat se observă o creștere rapidă a prețurilor pentru combustibilii fosili generată de creșterea cererii globale a energiei, pe de o parte, și de epuizarea rezervelor mondiale de combustibili, pe de altă parte. De-a lungul dezvoltării omenirii societatea se confruntă cu un șir de probleme globale, printre care: asigurarea cu hrană și apă; asigurarea cu energie termică; menținerea unui mediu înconjurător favorabil. Ultimele două probleme asigură actualitatea temei. Deoarece, în lucrarea dată, se analizează asigurarea cu energie termică, prin utilizarea SER și anume energiei biomasei și solare, biomasă – surse de energie non-poluante, care asigură un mediu înconjurător favorabil. În ultimii ani se observă o creștere semnificativă a numărului de instalații pe combustibili pe biomasă, eoliene și fotovoltaice folosite în scopul producerii energiei. Această creștere se datorează în primul rând politicilor energetice practicate de fiecare stat în parte care oferă un suport semnificativ producătorilor de energie. Problema poluării mediului înconjurător a căpătat o importanță primară în industria energetică, discutată pe plan mondial. Unele efecte negative asupra mediului ambiant, provocate de conversia unor forme de energie în altele, sunt formarea efectului de seră, încălzirea globală și distrugerea stratului de ozon. Actualmente, se acordă o atenție deosebită problemelor energetice, în scopul asigurării cu energie cu un impact minimum asupra mediului ambiant. Pentru aceasta se implementează diferite metode de eficientizare a funcționării energetice atât producătoare cât și consumatoare de energie.

În Republica Moldova cât și în plan internațional în întreaga lume se observă o creștere a dinamicii de utilizare a surselor de energie regenerabile în sistemele de termoficare. Republica Moldova depinde în proporție mare de resursele energetice importate, sistemele centralizate de termoficare din orașele Moldovei funcționează 99% pe bază de combustibili fosili, prin urmare, are nevoie stringentă de resurse de energie regenerabilă pe care să le utilizeze mai intens. Într-o țară în care trei sferturi din necesitățile energetice sunt acoperite din import, implementarea consecventă a unei strategii de valorificare a energiei regenerabile în sistemele de termoficare are o importanță semnificativă pentru securitatea energetică a Republicii Moldova. Prin urmare, pilonii și vectorii principali ai politicilor energetice naționale sunt acum orientarea spre îmbunătățirea securității energetice și securitatea în alimentarea cu energie, reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> și dezvoltarea durabilă a economiei.

## BIBLIOGRAFIE

1. <https://axima.md/app/uploads/2016/06/Componente-Danfoss-pentru-controlul-sistemelor-de-termoficare.pdf>
2. [http://isb.pub.ro/docs/Energii\\_regenerabile.pdf](http://isb.pub.ro/docs/Energii_regenerabile.pdf)
3. <http://moodle.utm.md/mod/folder/view.php?id=27980>
4. [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Feb/IRENA\\_RRA\\_Moldova\\_2019\\_RO.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Feb/IRENA_RRA_Moldova_2019_RO.pdf)
5. <http://www.clima.md/files/EficientaEnergetica/Publicatii/RO/INNO%20VIEWS%20Martie%202009%20Energia%20Regenerabila.pdf>
6. <http://biomasa.md/wp-content/uploads/2016/09/12-%C3%8Emdrumar-pentru-operatorii-centralelor-termice-pe-biomas%C4%83-1.pdf>
7. <https://www.agir.ro/buletine/3017.pdf>
8. [https://www.termoelectrica.md/ro\\_RO/dezvoltare/imbunatatirea-eficientei-sacet/](https://www.termoelectrica.md/ro_RO/dezvoltare/imbunatatirea-eficientei-sacet/)
9. [https://www.termoelectrica.md/ro\\_RO/2016/02/?print=pdf-search](https://www.termoelectrica.md/ro_RO/2016/02/?print=pdf-search)
10. [https://www.termoelectrica.md/ro\\_RO/despre/informatii-tehnice/?print=print](https://www.termoelectrica.md/ro_RO/despre/informatii-tehnice/?print=print)
11. [https://www.eradiatoare.ro/calcul\\_centrala\\_termica.php#calc](https://www.eradiatoare.ro/calcul_centrala_termica.php#calc)
12. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/ro/sheet/68/politica-energetica-principii-generale>
13. <https://mei.gov.md/ro/content/proiecte-de-asistenta-domeniul-energetic>
14. <https://moldova.europalibera.org/a/1909313.html>
15. [https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/ro\\_final\\_necp\\_main\\_ro.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/ro_final_necp_main_ro.pdf)
16. <http://www.abmee.ro/wp-content/uploads/2017/02/PVTRIN-Manualul-Instalatorului.pdf>
17. Правила устройства электроустановок. 7-е издание.
18. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования систем электроснабжения промышленных предприятий/Грейнер Г.Р.,Романчук И.В.Кишинев: Ротапринт КПИ им.С.Лазо,1987.
19. НеклепаевБ.Н., КрючковИ.П. Электрическаячастьэлектростанцийиподстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. М.: Энергоатомиздат, 1989.
20. Romanciuc I. Alimentarea cu energie electrică a întreprinderilor.Îndrumar de proiectare.Chișinău: U.T.M.,1999.
21. Федоров А.А.,Каменева В.В. Основы электроснабжения промышленных предприятий.М.:Энергоатомиздат,1984.
22. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций. М.: Энергоатомиздат, 1987.