



Universitatea Tehnică a Moldovei

Programul de masterat Inginerie Electrică

***Complex termic cu alimentarea cu apă caldă pe  
timp de iarnă***

**Teză de master**

**Masterand: Oloinic Grigore**

**Conducător: prof.univ.dr.**

**Todos Petru**

**Chișinău – 2020**



Universitatea Tehnică a Moldovei

Programul de masterat Inginerie Electrică

**Admis la susținere**

Șef departament dr.conf. Ilie NUCA

\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2020

***Complex termic cu alimentarea cu apă caldă pe  
timp de iarnă***

**Teză de master**

Masterand: Oloinic **Oloinic Grigore**

Conducător: Petru Todos **Petru Todos**

**Chișinău – 2020**

## REZUMAT

Teza conține 47 pagini, 29 ilustrații, 7 tabele, 24 surse bibliografice.

Cuvinte cheie: încălzire, sistem centralizat, distribuție, punct termic, contorizarea căldurii, reglarea debitului, apă caldă.

**Obiectul de studiu:** *Complex termic cu alimentarea cu apă caldă*

**Obiective generale:**

Acesă lucrare de dimensionare și instalare a sistemelor care utilizează sistemele de energie solară pentru producerea apă caldă menajeră și încălzire specifică regulile de bază care au fost testate și implementate utilizând experiența câștigată prin monitorizarea randamentului sistemelor și urmând cinci principii esențiale:

- O instalare simplă,
- Siguranța utilizării,
- Integrare cu celelalte instalații ale clădirii,
- Bun randament,
- Monitorizare.

O atenție particulară a fost acordată proiectării sistemului, integrării colectorului solar, precum și schimbărilor legilor din domeniul sanitar.

Alegerea și instalarea componentelor în conformitate cu codurile și practicile profesionale este completată cu recomandări și comentarii detaliate atât asupra dimensionării diferitelor componente ale instalației cât și calculul randamentului teoretic

## Summary

The thesis contains 47 pages, 29 illustrations, 7 tables, 24 bibliographic sources.

Keywords: heating, centralized system, distribution, thermal point, heat metering, flow regulation, hot water.

Object of study: Thermal complex with hot water supply

General objectives:

This work of sizing and installing systems that use solar energy systems for domestic hot water production and heating specifies the basic rules that have been tested and implemented using the experience gained by monitoring the efficiency of the systems and following five essential principles:

- Easy installation,
- Safety of use,
- Integration with the other facilities of the building,
- Good yield,
- Monitoring.

Particular attention was paid to the design of the system, the integration of the solar collector, as well as the changes in the laws in the sanitary field.

The choice and installation of components in accordance with professional codes and practices is complemented by detailed recommendations and comments both on the sizing of the various components of the installation and the calculation of the theoretical yield.

# CUPRINS

**Introducere** .....Error! Bookmark not defined.

**1.Complex termic pentru alimentarea cu apă caldă pe timp de iarnă** ..... Error! Bookmark not defined.

**1.1 Încălzirea încăperilor la locul de lucru –factor important pentru activitatea productivă** .....Error! Bookmark not defined.

**1.2Analiza condițiilor de încălzire și asigurarea cu apă caldă la fabrica de mobilă** ..... Error! Bookmark not defined.

**1.2.1 Informații și date de bază despre clădire** .....Error! Bookmark not defined.

**1.3Analiza termo-energetică a clădirii** .....Error! Bookmark not defined.

**1.4 Diferința problemei**.....Error! Bookmark not defined.

**1.5 Sursele de căldură posibile de implementat** .....Error! Bookmark not defined.

**1.5.1 Clasificarea instalațiilor industriale de cazane** .....Error! Bookmark not defined.

**1.5.2 Dispozitiv și principiu de funcționare** .....Error! Bookmark not defined.

**Concluzie**.....Error! Bookmark not defined.

**Capitolul 2**.....Error! Bookmark not defined.

**2.1Calculul termic a incintei , necesități energie termica pentru încălzire și apă caldă** ..... Error! Bookmark not defined.

**2.1Calculul fluxului termic cedat prin transmisie  $Q_e$**  .....Error! Bookmark not defined.

**2.2 Calculul rezistenței termice specifice a îngrădirilor de protecție**Error! Bookmark not defined.

**2.3 Calculul fluxului termic cedat prin sol  $Q_s$**  .....Error! Bookmark not defined.

**2.4 Adăosuri la pierderile de căldură**.....Error! Bookmark not defined.

**2.5 Calculul necesarului de căldură pentru încălzirea aerului infiltrat  $Q_i$ ,..** Error! Bookmark not defined.

**2.6 Calculul rezistențelor termice specifice ale îngrădirilor de protecție** ..... Error! Bookmark not defined.

**2.6.1 Rezistența termică specifică a peretelui exterior** .....Error! Bookmark not defined.

**2.6.2 Rezistența termică specifică a tavanului** .....Error! Bookmark not defined.

					<i>UTM IE-19M</i>	<i>Pagina</i>
<i>Mod</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. document</i>	<i>Semnăt.</i>	<i>Data</i>		1

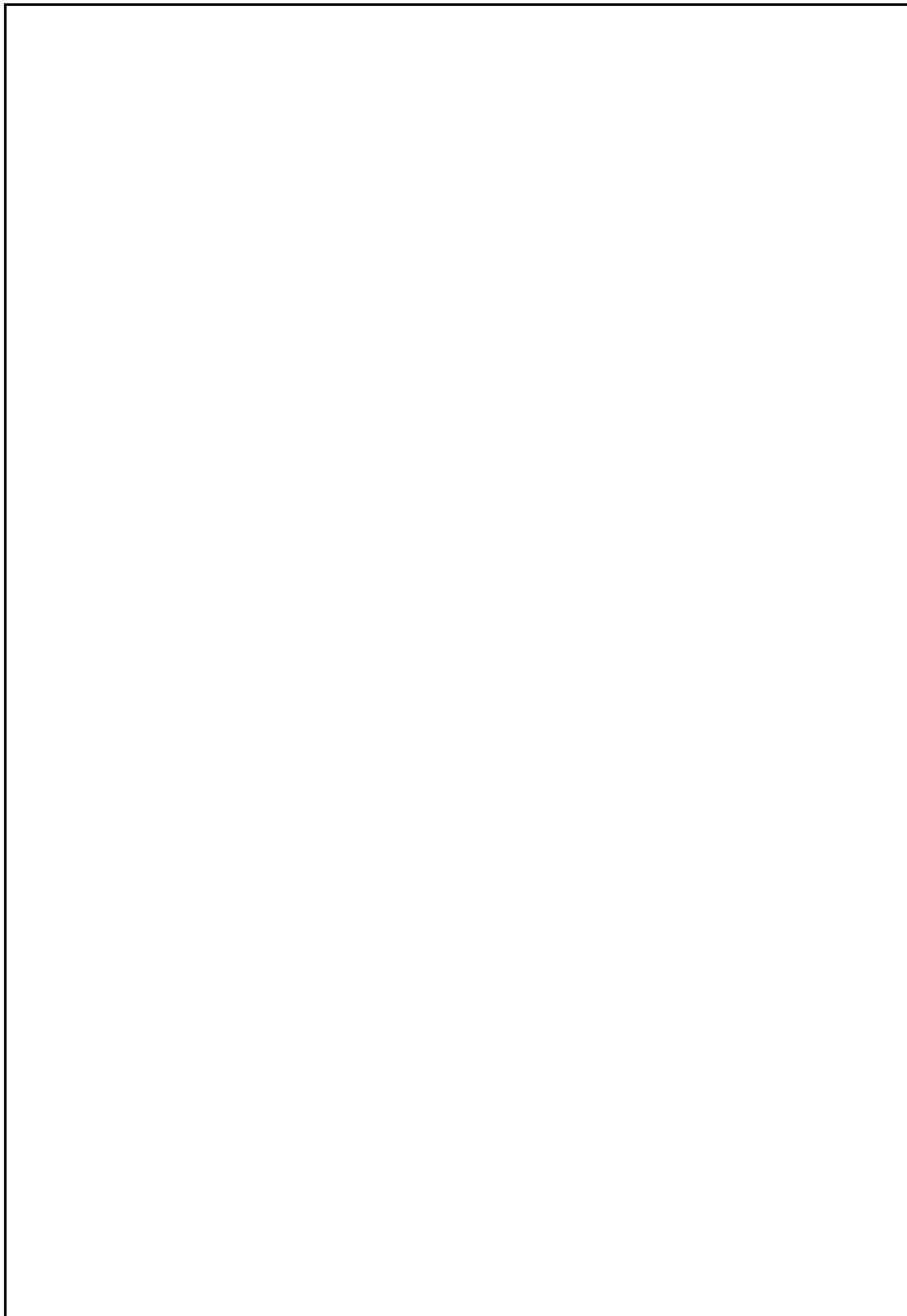
2.6.3	Rezistența termică specifică a pardoselii .....	Error! Bookmark not defined.
2.6.4	Rezistența termică a suprafețelor vitrate .....	Error! Bookmark not defined.
2.7	Calculul necesarului de căldură prin metoda indicilor generalizați .....	Error! Bookmark not defined.
2.8	Alimentarea cu apă caldă menajeră.....	Error! Bookmark not defined.
2.8.1	Determinarea necesarului de căldură pentru prepararea apei calde menajere .....	Error! Bookmark not defined.
2.8.2.	Determinarea volumului vasului acumulator .....	Error! Bookmark not defined.
<b>Capitolul 3. SISTEM complex de încălzire cu baterii solare cu cazan cu combustibil lichid/gaz + cazan cu lemne.....</b>		Error! Bookmark not defined.
3.1	Selectarea centralei complexe.....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Alegerea echipamentelor .....	Error! Bookmark not defined.
<b>Concluzie.....</b>		Error! Bookmark not defined.
<b>Bibliografie .....</b>		<b>3</b>

					<i>UTM IE-19M</i>	<i>Pagina</i>
						2
<i>Mod</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. document</i>	<i>Semnăt.</i>	<i>Data</i>		

## BIBLIOGRAFIE

1. <https://www.secondsol.com/en/anzeige/23700/solar-thermal/water-storage-tanks/de-dietrich-thermique/dietrisol-quadro-du-750#gallery>
2. <https://www.arenainstalatiilor.ro/centrala-termica-in-condensatie-termet-ecocondens-crystal-plus-50-50-kw-doar-incalzire-p6228>
3. <http://cazan.md/ro/cazane-in-condensatie-de-perete/739-cazan-warmhaus-condens-viva-50kw.html>
4. [https://www.melindainstal.ro/rezervor\\_acumulare\\_1000l\\_2\\_serpentine\\_1\\_acm\\_1\\_incalz\\_ha\\_jdu\\_11150065](https://www.melindainstal.ro/rezervor_acumulare_1000l_2_serpentine_1_acm_1_incalz_ha_jdu_11150065)
5. <https://amper.md/produs/set-fotovotlaic-productie-apa-calda/>
6. <http://www.builditsolarblog.com/>
7. <https://www.mylenemerlo.com/blog/solar-water-heating/>
8. <https://rezervor-puffer-acumulare.compari.ro/ferroli/fb-10000-p359474147/#descrierea-produsului>
9. <https://empireltd.com.ua/solnechnyi-kollektor-dietrisolprod230/>
10. <https://www.metroterm.md/lichid-pentru-sisteme-incalzire-4-467>
11. <https://www.braderie.pro/>
12. <https://www.phcpros.com/articles/10966-solar-thermal-and-heat-pump-hot-water-hybrid>
13. <https://termocasa.ro/panouri-solare/11-kit-panou-solar-5-6-persoane.html>
14. Sisteme de încălzire cu apă și aer cald, Chișinău 2012 [14 ;15]
15. Manual de instalații , instalații de încălzire – Bucuresti Romania
16. <http://www.euroterm.md/ro/sistemi-otoplenia/tverdotoplivnye-kotly>
17. <http://www.termoconfort.md/product-tag/protherm/>
18. <https://cap-cap.md/>
19. <https://www.sistemepanourisolare.ro/automatizari-solare>
20. Modernizarea serviciilor publice locale în Republica Moldova Ghid practic Noiembrie 2015
21. Manual profesional pentru proiectarea sistemelor colective care utilizează energie termică solară
22. Manual - Surse de producere a energiei (termice și/sau electrice)
23. NCM G.04.05:2016/A1:2019 Instalații termice, de ventilare și condiționare a aerului Surse autonome pentru alimentare cu căldură
24. NCM G.04.10:2015/A1:2019 Instalații termice, de ventilare și condiționare a aerului Centrale termice

					<i>UTM IE-19M</i>	<i>Pagina</i>
<i>Mod</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. document</i>	<i>Semnăt.</i>	<i>Data</i>		3



					<i>UTM IE-19M</i>	<i>Pagina</i>
						4
<i>Mod</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. document</i>	<i>Semnăt.</i>	<i>Data</i>		