

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII
AL REPUBLICII MOLDOVA**

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Energetică și Inginerie Electrică

Departamentul Energetică

Admis la susținere

Șef departament:

HLUSOV Viorica, conf. univ., dr.

”_____” _____ 2020

**Modernizarea SACET-Chișinău, zona Vest,
din cadrul S.A. Termoelectrica**

Teză de master

Student: _____ **Trifan Dionisie,**
gr. EM-19M

Conducător: _____ **Arion Valentin,**
prof. univ., dr. hab.

Chișinău, 2020

ADNOTARE

Autor – TRIFAN Dionisie. **Titlul** – *Modernizarea SACET-Chișinău, zona Vest, din cadrul S.A. Termoelectrica*

Structura lucrării: lucrarea conține o introducere, cinci capitole, concluzii, bibliografie din 24 titluri dintre care 20 link-uri utilizate, 4 anexe, 75 pagini, 21 figuri, 19 tabele.

Cuvinte-cheie: SACET, cogenerare, modernizare, cota de cogenerare, durata de recuperare a investiției, curba clasată.

Problematika studiului: determinarea cotei de cogenerare a CT Vest ce ar permite recuperarea investiției în timp optim și valorificare tehnologiilor de cogenerare.

Obiectivele studiului: utilizarea cogenerării, asigurarea cu servicii calitative de energie termică și ACC, modernizare din CT Vest în CET Vest.

Rezultate obținute: în urma studiului s-a demonstrat că este fezabil economic instalarea motoarelor cu ardere internă și că vor aduce aporturi financiare și energetice considerabile la sistemele energetice din Republica Moldova.

ABSTRACT

Author – TRIFAN Dionisie **Title** – *The Chisinau District Heating System modernisation, West area, within Termoelectrica JSC*

Thesis structure: The paper comprises an introduction, four chapters, conclusions, 24 references with 20 links used, 4 annexes, 75 pages, 21 figures, 19 tables.

Keywords: District heating, CHP, modernization, cogeneration quota, return on investment, ranked curve.

Study issues: determining the cogeneration quota of CT West that would allow the recovery of the investment in optimal time and capitalization of cogeneration technologies.

The study's objectives: use of cogeneration, provision of quality thermal energy and ACC services, modernization from CT West to CET West.

Result obtained: Following the study, it was demonstrated that it is economically feasible to install internal combustion engines and that they will bring considerable financial and energy contributions to the energy systems of the Republic of Moldova.

CUPRINS

Adnotare	6
Introducere	9
1. TRANSFORMAREA ECONOMICĂ GLOBALĂ ȘI VIZIUNEA UNIUNII EUROPENE ÎN ACEST CONTEXT	10
1.1. Problema schimbării climei	10
1.1.1. Cauzele creșterii concentrației gazelor cu efect de seră în atmosferă.....	10
1.1.2. Impactul gazelor cu efect de seră asupra mediului.....	11
1.1.3. Emisiile de gaze cu efect de seră în Republica Moldova.....	11
1.2. Pactul ecologic european	13
1.2.1. Scopul pactului ecologic european.....	13
1.2.2. Obiectivele pactului.....	14
1.3. Tranziția energetică globală	15
1.3.1. Necesitatea tranziției energetice.....	15
1.3.2. Transformările economice în UE și tranziția energetică	16
1.4. Convenția națiunilor unite cu privire la schimbările climatice. Acordul de la Paris	16
1.4.1. Acordul de la Paris.....	16
1.4.2. Planul de acțiuni privind realizarea Acordului de la Paris.....	17
2. ROLUL SISTEMELOR DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ (SACET) ÎN TRANZIȚIA ENERGETICĂ	19
2.1. Sistem de alimentare centralizată cu energie termică	19
2.1.1. Aspectele ce definesc un sistem de alimentare centralizat cu energie termică.....	19
2.1.2. Problematika SACET-urilor țărilor în curs de dezvoltare.....	20
2.1.3. Promovarea sistemelor de alimentare centralizată cu energie termică.....	21
2.2. Electrificarea completă a țării	22
2.2.1. Necesitatea electrificării tuturor sectoarelor economiei naționale.....	22
2.2.2. Modalitatea de substituire a resurselor energetice utilizate cu energie electrică.....	22
2.3. Producerea energiei termice în baza utilizării energiei electrice	23
2.3.1. Energia regenerabilă în sectorul rural.....	24
2.3.2. Pompele de căldură.....	25
2.3.3. Stocarea energiei.....	27
2.3.4. Diferite forme de bioenergie.....	28
2.3.5. Biocombustibili lichizi și gazoși.....	29
3. POSIBILITĂȚI DE MODERNIZARE A SACET-CHIȘINĂU, ZONA VEST	31
3.1. Caracteristica centralei termice Vest și a rețelelor termice aferente	31
3.1.1. Cazanele IITBM 100 din cadrul centralei termice Vest.....	31
3.1.2. Cazanele DKVR 6,5/13 din cadrul centralei termice Vest.....	32
3.1.3. Rețeaua termică de distribuție a zonei Vest.....	33

3.2.	Curba clasată a sarcinii termice a CT Vest.....	35
3.2.1.	Curba clasată pe durata sezonului de încălzire.....	35
3.2.2.	Curba clasată anuală.....	36
3.3.	Sistem de alimentare centralizat ă cu energie termică de Generația a IV.....	37
3.3.1.	Evoluția sistemelor de alimentare centralizată cu energie termică.....	37
3.3.2.	Avantajele SACET-IV.....	38
4.	MODERNIZAREA CT VEST ÎN SACET GENERAȚIA A IV-A.....	40
4.1.	Surse regenerabile de energie din cadrul SACET-urilor.....	40
4.1.1.	Modalitățile de stocare a energiei.....	40
4.1.2.	Producerea energiei termice solare în cadrul SACET.....	42
4.1.3.	Producerea și utilizarea energiei eoliene	44
4.2.	Implementarea tehnologiilor noi la CT Vest.....	46
4.2.1.	Stocarea energiei în cadrul CT Vest.....	46
4.2.2.	Utilizarea instalațiilor solare termice în cadrul CT Vest.....	47
5.	DETERMINAREA COTEI OPTIME DE COGENERARE ÎN CADRUL CT VEST.....	50
5.1.	Determinarea necesarului de energie termică al SACET-Chișinău, zona Vest.....	50
5.1.1.	Calculul necesarului de energie termică	50
5.1.2.	Durata de utilizare a sarcinii termice maxime a SACET-ului.....	50
5.1.3.	Determinarea producției anuale de căldură în cadrul SACET.....	52
5.2.	Cota optimă a cogenerării în SACET-Chișinău, zona Vest.....	53
5.2.1.	Metodologia de calcul	53
5.2.2.	Calculul numeric a cotei de cogenerare.....	57
5.3.	Durata de recuperare a investiției la transformarea CT în CET.....	58
5.3.1.	Metodologia de determinare a duratei de recuperare a investiției.....	58
5.3.2.	Calculul numeric a duratei de recuperare a investiției.....	61
	CONCLUZII.....	64
	BIBLIOGRAFIE.....	66
	ANEXE.....	67
A1.	Energia livrată de CT Vest pe parcursul anilor 2015-2020.....	67
A2.	Caracteristicile cazanelor PTVM-100.....	73
A3.	Schița cazanelor PTVM-100 și DKVR 6,5/13.....	74

INTRODUCERE

Sistem de alimentare centralizată cu energie termică (**SACET**) este ansamblul instalațiilor tehnologice, echipamentelor și construcțiilor, situate într-o zonă precis delimitată, legate printr-un proces tehnologic și funcțional comun, destinate producerii, transportului și distribuției energiei termice prin rețele termice. Încălzirea centralizată s-a dovedit în țările cu economie liberă consolidată a fi o metodă sustenabilă și cu cost minim în zonele urbane dens populate. În țările în tranziție, încălzirea centralizată este relativ răspândită, dar necesită modernizări substanțiale pentru a deveni competitive în piață ca performanță și preț.

Necesitatea SACET-urilor apare odată cu necesitatea de a asigura cu energie termică și ACC a unui oraș, datorită tehnologiilor de cogenerare este posibilă obținerea concomitentă și a energiei termice datorită la aceasta putem aduce un aport considerabil la sistemul electroenergetic și la stabilitatea securității energetice.

Un sistem centralizat de termoficare ce are la baza cogenerarea de înalta eficiență și care funcționează pornind de la nevoile consumatorilor săi și mergând pe rețele și apoi către sursele de producție, și nu invers, reprezintă un instrument esențial pentru autoritățile publice în « oferta » pe care o fac cetățenilor orașelor respective, într-o perioadă în care se afla în concurență directă cu alte orașe din țara respectivă sau din alte țări.

Sistemele de alimentare centralizată cu energie termică sunt necesare pentru a reduce nivelul gazelor cu efect de seră ce influențează asupra încălzirii globale, datorită SACET putem obține o reducere de gaze cu efect de seră considerabil, comparative cu centralele termice proprii a locatarilor.

Luând în considerare direcția spre care merge UE, spre emisii de gaze cu efect de seră 0 până în anul 2050, SACET-urile ar părea că vor dispărea, însă nu e așa, ele sunt viitorul prin intermediul cărora vom putea ajunge spre scopurile puse de UE. Datorită posibilităților tranziției de la o formă de energie la alta în cadrul SACET, sunt vitale pentru asigurarea confortului consumatorilor și securității energetice.

Circuitul vest al sistemului de alimentare centralizat cu energie termică a Chișinăului este un sistem ce asigură cu energie termică și cu ACC sectorul Buiucani, este posibil de eficientizat producerea în cadrul CT Vest, prin transformarea în CET Vest, care va avea un impact considerabil în micșorarea emisiilor GES, creșterea independenței sistemului electroenergetic și micșorarea prețului de generarea a energiei termice și electrice.

BIBLIOGRAFIE

1. https://ec.europa.eu/clima/change/causes_ro
2. <http://mediu.gov.md/ro/node/421>
3. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640>
4. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640>
5. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640>
6. http://publications.europa.eu/resource/cellar/ecc23723-47f2-11ea-b81b-01aa75ed71a1.0019.02/DOC_1
7. https://ro.wikipedia.org/wiki/Acordul_de_la_Paris
8. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=CELEX:52015DC0081>
9. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=CELEX:52016DC0110>
10. Eduard Minciuc, Ion-Sotir DUMITRESCU, ALIMENTAREA CU CĂLDURĂ A UNUI ORAȘ – ÎNDRUMAR PROIECT.
11. https://utm.md/meridian/2009/MI_1_2009/2_Parsian_G_Serviciul.pdf
12. <https://www.trust-expert.ro/wp-content/uploads/76574576460897089.png>
13. https://en.wikipedia.org/wiki/District_heating#First_Generation
14. Lund, Henrik; et al. (2014). "4th Generation District Heating (4GDH): Integrating smart thermal grids into future sustainable energy systems"
15. https://www.nweurope.eu/media/10456/heatnet-nwe_dhc-technology-guide_district-heating.pdf
16. Fifth generation, low temperature, high exergy district heating and cooling networks. D2.3 Large Storage Systems for DHC Networks. www.FLEXYNETS.eu
17. https://lh3.googleusercontent.com/proxy/eqnGsk8Ge2WeuMCMEQKNU-gOZIDKz_9djuq3XmyrMMBnnNokpzWzVW-AnpVNcl6DcsvgbnMrKA9KIz3xhb7xdGH-u6OYswlioBSRGtYvCxXTHjLeY9MIh7NQqQ9QA7kFZEyWgDQlZNYLLaDw4zvQ
18. <https://celsiuscity.eu/thermal-energy-storage/>
19. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8003309>
20. <https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S0960148115003079-gr1.jpg>
21. http://old.meteo.md/mold/zmm_23032019.htm
22. <https://adriansarbescu.ro/pompa-de-caldura/>
23. <https://www.solarthermalworld.org/news/large-scale-solar-district-heating-denmark>
24. Valentin ARION , Viorica HLUSOV , Calin NEGURA , Constantin BOROSAN. *O abordare analitică a dimensionării economice a unităților de cogenerare, care ține cont de evoluția parametrilor variabili în timp.*