



ROMÂNIA
JUDEȚUL BRAȘOV

CONSILIUL LOCAL FĂGĂRAȘ

Strada Republicii, Nr. 3, 505200, Tel: 0040368 402 949 Fax: 0040 368 402 805
Web: www.primaria-fagaras.ro, Email: secretariat@primaria-fagaras.ro



**HOTĂRÂRE Nr.362
din data de 24 noiembrie 2022**

-privind aprobarea documentației cu titlul "Elaborare și analiză bilanț termoeenergetic pentru activitatea de producere și distribuție a energiei termice din SACET Făgăraș" elaborată de Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Energie INCDE-ICEMENERG București pentru SPAET Făgăraș

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI FĂGĂRAȘ, întrunit în ședință ordinară,

Analizând Referatul de aprobare al Primarului Municipiului Fagaras nr. 60084/15.11.2022, Raportul Compartimentului de monitorizare servicii de utilitate publică nr. 60084/1/15.11.2022 se supune spre analiză, verificare și aprobare documentația cu titlul "Elaborare și analiză bilanț termoeenergetic pentru activitatea de producere și distribuție a energiei termice din SACET Făgăraș" elaborată de Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Energie INCDE-ICEMENERG București pentru SPAET Făgăraș,

Văzând avizul favorabil al Comisiei de studii, prognoze economico-sociale, buget finanțe și administrarea domeniului public și privat al municipiului, al Comisiei pentru activități științifice, învățământ, culte, sănătate, cultură, protecție socială, sportive și de agrement, al Comisiei de organizare și dezvoltare urbanistică, realizarea lucrărilor publice, protecția mediului înconjurător, conservarea monumentelor istorice și de arhitectură, al Comisiei de turism, relații externe și integrare europeană, al Comisiei pentru servicii publice, pentru comerț și agricultură, precum și al Comisiei pentru administrația publică locală, juridică, apărarea ordinii publice, respectarea drepturilor și libertăților cetățenești, problemele minorităților,

Având în vedere HCL nr. 213/26.08.2019 privind aprobarea Strategiei de Termoficare în Municipiul Făgăraș, HCL nr. 258/2019 privind aprobarea înființării Serviciului Public de Alimentare cu Energie Termică în Sistem Centralizat în Municipiul Făgăraș pentru activitățile de producere de transport, distribuție și furnizare a energiei termice , aprobarea Studiului de oportunitate , aprobarea Caietului de sarcini și a Regulamentului Serviciului Public de Alimentare cu Energie Termică în Sistem Centralizat în Municipiul Făgăraș pentru activitățile de producere de transport, distribuție și furnizare a energiei termice , precum și a formei de gestiune, HCL nr. 54 /26.02.2020 privind darea în administrare a serviciului public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat, inclusiv infrastructura tehnico-edilitară specifică aferentă sistemului de alimentare cu energie termică al Municipiul Făgăraș către Serviciul Public de Alimentare cu Energie Termică în Sistem Centralizat în Municipiul Făgăraș, Avizul ANRSC nr. 29/27.07.2022 privind avizarea prețurilor locale pentru producerea și distribuția energiei termice, aprobat prin HCL nr 284/31.08.2022,

Ținând cont de Adresa ANRE nr.170091/19.10.2022, înregistrată la SPAET cu nr. 2279/19.10.2022, Procesul-verbal de avizare nr.1546/11.07.2022 al SPAET Făgăraș a documentației "Elaborare și analiză bilanț termoeenergetic pentru activitatea de producere și distribuție a energiei termice din SACET Făgăraș", Adresa SPAET nr. 2401/07.11.2022 înregistrată la Municipiul Făgăraș cu nr. 59955/15.11.2022 prin care comunică documentația,

procesul verbal de avizare nr. 1546/11.07.2022, Raportul sintetic, avizul ANRE 49/19.10.2022 si referatul tehnic cu anexa aferentă,

Potrivit prevederilor art. 5 lit.d) și w), art.129 alin.2, lit.b) și d), alin 7 lit. n), art.287 lit. b), art.580 alin.4și 5, art.581 alin.2, art.582, din Ordonanța de Urgență nr.57/2019 privind Codul administrative; art. 35 alin.1 lit.e), art.40 alin.3 din Legea 325/2006 a serviciului public de alimentare cu energie termic ; OG nr. 36/2006 privind unele măsuri pentru funcționarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică a populației,cu modificările și completările ulterioare;art. 6 alin.8 din Ordinul ANRE nr. 66/2007 privind aprobarea Metodologiei de stabilire, ajustare sau modificare a prețurilor și tarifelor locale pentru serviciile publice de alimentare cu energie termică produsă centralizat, exclusiv energia termică produsă în cogenerare; Legea 121/2014 privind eficiența energetică, modificată și completată,

Luând in considerare art. art.129 alin.2, lit.b) și d), alin. (4), lit. e) și alin. 7 lit n) din Ordonanța de Urgență nr.57/2019 privind Codul administrativ,

In temeiul prevederilor art. 139 alin.(3), lit.h si ale art.196 alin.1 lit.a) din OUG nr.57/2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare,

HOTĂRĂȘTE:

Art.1. – Se aprobă documentația cu titlul ” Elaborare și analiză bilanț termoeenergetic pentru activitatea de producere și distribuție a energiei termice din SACET Făgăraș” elaborată de Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Energie INCDE–ICEMENERG București pentru SPAET Făgăraș, conform Anexei nr.1, parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art.2. - Se aprobă valorile pierderilor reale de energie termică și valorile pierderilor tehnologice de energie termică ale sistemului de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) din Municipiul Făgăraș, conform Anexei nr.2, parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art.3. - Serviciul Public de Alimentare cu Energie Termică în Sistem Centralizat în Municipiul Făgăraș va aplica măsurile de creștere a eficienței energetice din proiectul ” Elaborare și analiză bilanț termoeenergetic pentru activitatea de producere și distribuție a energiei termice din SACET Făgăraș”

Art.4. - Cu ducerea la îndeplinire a prevederilor prezentei hotărâri, se încredințează Primarul Municipiului Fagaras, prin Compartimentul de monitorizare servicii de utilitate publică Serviciul Public de Alimentare cu Energie Termică în Sistem Centralizat în Municipiul Făgăraș.

Art.5. - Prezenta hotarare se aduce la cunostință publică, respectiv se comunică Primarului Municipiului Făgăraș, celor nominalizați cu aducerea la îndeplinire și se comunică Instituției Prefectului în vederea exercitării controlului cu privire la legalitate.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ,
CUPU LUCIAN



CONTRASEMNEAZĂ,
Ptr.Secretar general,
Jr.CAMELIA CRIȘAN



Hotărârea s-a adoptat cu **19 voturi pentru.**

Consilieri in functie - 19

Consilieri prezenti – 19

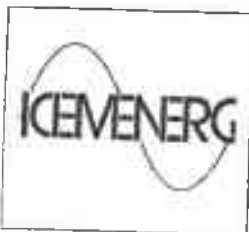
Prezenta hotărâre se comunică:

- 1ex. Dosar ședință
- 1ex. Colecție
- 1ex. Prefectură
- 1ex. Primar
- 1ex. Secretar general
- 1ex. Afișare
- 1ex. Serviciul Public de Alimentare cu Energie Termică în Sistem Centralizat în Municipiul Făgăraș
- 1ex. Compartimentului de monitorizare servicii de utilitate public
- 1ex. Direcția Buget-Finanțe
- 1ex. Compartiment Relații cu Publicul, Arhivă

Cod: F-50



Anexa nr 1 la HCL nr 362/2022



Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Energie
INCDE - ICEMENERG
Bd. Energeticienilor 8, 032092, București 3, România
Nr. R.C. J 40/4323/07.04.2014; C.U.I.: RO 33034832
Tel: +4021 3482769; +4021 3465241; Fax: +4021 3465310
e-mail: icemenerg@icemenerg.ro, web page: <http://www.icemenerg.ro>



Serviciul Public de Alimentație și Energie Termică în Sistem Centralizat în Mun. Făgăraș

INTRARE nr. 1544 - Revizie
ZIUA 11 LUNA 07 ANUL 20

TITLUL LUCRĂRII:

**ELABORARE SI ANALIZA BILANT TERMOENERGETIC PENTRU
ACTIVITATEA DE PRODUCERE SI DISTRIBUTIE A ENERGIEI
TERMICE DIN SACETI FAGARAS**



IceMenerg
1001/30.06.22

CONTRACT:

7401/19.05.2022

TERMEN DE PREDARE:

30.06.2022

BENEFICIAR:

SPAET FAGARAS

EXECUTANT:

INCDE - ICEMENERG

DIRECTOR GENERAL:

dr. ing. Adrian Andrei ADAM

SEF STM:

ing. Cristian MANDREAN

RESPONSABIL:

ing. Arghir IORGULESCU

Precizari:

1. Aceasta documentatie a fost elaborata de INCDE ICEMENERG si este confidentiala.
2. Este interzisa modificarea, multiplicarea sau difuzarea fara acordul INCDE ICEMENERG

Cont bancar: RO77BRDE450SV40968414500, BRD-GSG SMCC Bucuresti

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 2
	Seria de modificari: 0	

Compar timent elaborator	Intocmit		Verificat
	Numele si prenumele	Semnatura	Semnatura
S.T.M.	Ing. Arghir IORGULESCU		Ing. Cristian Mandrea 
	<div data-bbox="475 779 938 922" data-label="Image"> </div>		
	Ing. Silvia LIGDA		
	Ing. Iulian MIHALCIOIU		



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 3
	Seria de modificari: 0	

Cuprins

Introducere	pag. 5
Capitolul I: Bilantul termoeenergetic anual real si optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termica a Municipiului Fagaras	
I.1. Definirea conturului	pag. 7
I.2. Schema fluxului tehnologic	pag. 8
I.3. Prezentarea sumara a procesului tehnologic	pag. 10
I.4. Caracteristicile tehnice ale principalelor instalatii	pag. 15
I.5. Stabilirea unitatii de referinta asociate bilantului	pag. 23
I.6. Aparate de masura folosite	pag. 23
I.7. Schema si punctele de masura	pag. 24
I.8. Fisa de masuratori	pag. 24
I.9. Ecuatia de bilant	pag. 27
I.9.1. Ecuatia de bilant pentru sursele de productie a energiei termice	pag. 27
I.9.2. Ecuatia de bilant pentru sistemul de distributie a apei calde menajere si a agentului de incalzire pentru centralele termice de cvartal	pag. 28
I.10. Calculul componentelor de bilant	pag. 29
I.12. Analiza bilantului termoeenergetic	pag. 103
I.13. Actiuni pentru cresterea eficientei energetice in sistemul de termoficare al municipiului Fagaras	pag. 109
I.14. Bilantul optimizat	pag. 112
I.15. Calculul eficientei economice a principalelor masuri stabilite	pag. 115



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 4
	Seria de modificari: 0	

Capitolul II Determinarea pierderilor tehnologice prin transfer de caldura in retelele de distributie din Municipiul Fagaras

II.1.Determinarea pierderilor tehnologice prin transfer de caldura in retelele de distributie operate de SPAET Fagaras	pag. 124
II.2. Determinarea pierderile tehnologice de energie termica prin transfer de caldura in sistemul de distributie	pag. 127
II.3. Calculul pierderilor tehnologice procentuale de energie termica prin transfer de caldura	pag. 133

Capitolul III Determinarea pierderilor tehnologice prin pierderi masice in retelele de distributie din Municipiul Fagaras conform Ordin ANRSC nr. 91/2007

III.1. Determinarea pierderilor masice de energie termica la situatia actuala a retelei de termoficare	pag. 141
III.2. Determinarea pierderilor tehnologice prin pierderi masice de agent termic pentru sistemul de distributie	pag. 141
III.3 Pierderile tehnologice totale de energie termica	pag. 144
Concluzii	pag. 147
Documente de referinta	pag. 152
ANEXA I – Pierderi de caldura in retelele de distributie	pag. 153
ANEXA II – Date furnizate de catre beneficiar SPAET Fagaras	pag. 161

<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 5</p>
---	--	---------------

Introducere

Obiectul prezentei lucrari il constituie intocmirea bilantului termoeenergetic anual real, a bilantului optimizat si a bilantului tehnologic de proiect, cu evidentiarea fluxurilor de energie intrate si iesite din contururile de bilant, pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termica – SACET, aflat in administrarea SPAET Fagaras.

Compania SPAET Fagaras este un serviciu public constituit in subordinea Primariei Municipiului Fagaras, avand ca obiectiv de activitate producerea, distributia si furnizarea energiei termice pentru incalzire si apa calda menajera.

In cadrul bilantului termoeenergetic anual real s-au determinat pierderile reale de energie termica pe contururile analizate, cauzele care conduc la aceste pierderi si s-au recomandat masuri tehnice de eliminare sau reducere a pierderilor, de imbunatatire a exploatarii si in final de crestere a eficientei energetice a sistemului de termoficare.

Bilantul optimizat s-a elaborat pe baza implementarii masurilor de crestere a eficientei energetice propuse in bilantul real.

Piederile tehnologice prin transfer de caldura s-au determinat in conditiile mentinerii structurii actuale a tuturor instalatiilor de termoficare considerand izolatia si invelisul protector in stare noua iar pierderile masice de agent termic s-au determinat pe baza calculului volumelor de apa fierbinte care circula in retelele de distributie, in conditiile unei pierderi masice de apa de 0,2 % din volumul instalatiei in functiune

Lucrarea de bilant s-a elaborat in conformitate cu legislatia in vigoare [1] si [2].



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 6
-----------------------------------	--	--------

CAPITOLUL I

BILANTUL TERMOENERGETIC ANUAL REAL SI OPTIMIZAT PENTRU SISTEMUL CENTRALIZAT DE ALIMENTARE CU ENERGIE TERMICA A MUNICIPIULUI FAGARAS

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 7
	Seria de modificari: 0	

1.1. Definirea conturului

Bilantul termoeenergetic al sistemului centralizat de alimentare cu energie termica - SACET din municipiul Fagaras s-a elaborat pentru opt contururi de bilant care au fost analizate in mod distinct si pentru un contur general care a cuprins cele 8 contururi. Fiecare contur are in componenta sursa de productie a energiei termice si reseaua de distributie aferenta:

1. Contur I - Sistemul de productie a energiei termice al centralei termice de cvartal nr. 1 - T. Vladimirescu si reseaua de distributie aferenta
2. Contur II - Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice al centralei termice de cvartal nr. 2 - 13 Decembrie si reseaua de distributie aferenta
3. Contur III - Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice al centralei termice de cvartal nr. 3 - V. Alecsandri si reseaua de distributie aferenta
4. Contur IV - Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice al centralei termice de cvartal nr. 4 - Zona Garii si reseaua de distributie aferenta
5. Contur V - Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice al centralei termice de cvartal nr. 5 – Centru si reseaua de distributie aferenta
6. Contur VI - Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice al centralei termice de cvartal nr. 7 – Campului si reseaua de distributie aferenta
7. Contur VII - Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice al centralei termice de cvartal nr. 8 - Sere si reseaua de distributie aferenta
8. Contur VIII - Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice al centralei termice de cvartal nr. 9 – Spital Municipal si reseaua de distributie aferenta

<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 8</p>
---	---	---------------

9. Contur IX - Bilantul termoenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice al centralelor termice de cvartal (CT 1, CT 2, CT 3, CT 4, CT 5, CT 7, CT 8, CT 9) operate de SPAET Fagaras si reseaua de distributie aferenta

1.2. Schema fluxului tehnologic

Fluxul tehnologic este prezentat in mod schematic in fig. 1 unde sunt figurate energiile termice vehiculate de la sursa pana la consumatorii finali. Notatiile aferente schemei sunt urmatoarele:

$Q_{v,cons}^{acm}$ - energia termica vanduta consumatorilor cu apa calda menajera

$Q_{v,cons}^{inc}$ - energia termica vanduta consumatorilor pentru incalzire in sistemul de distributie (SD)

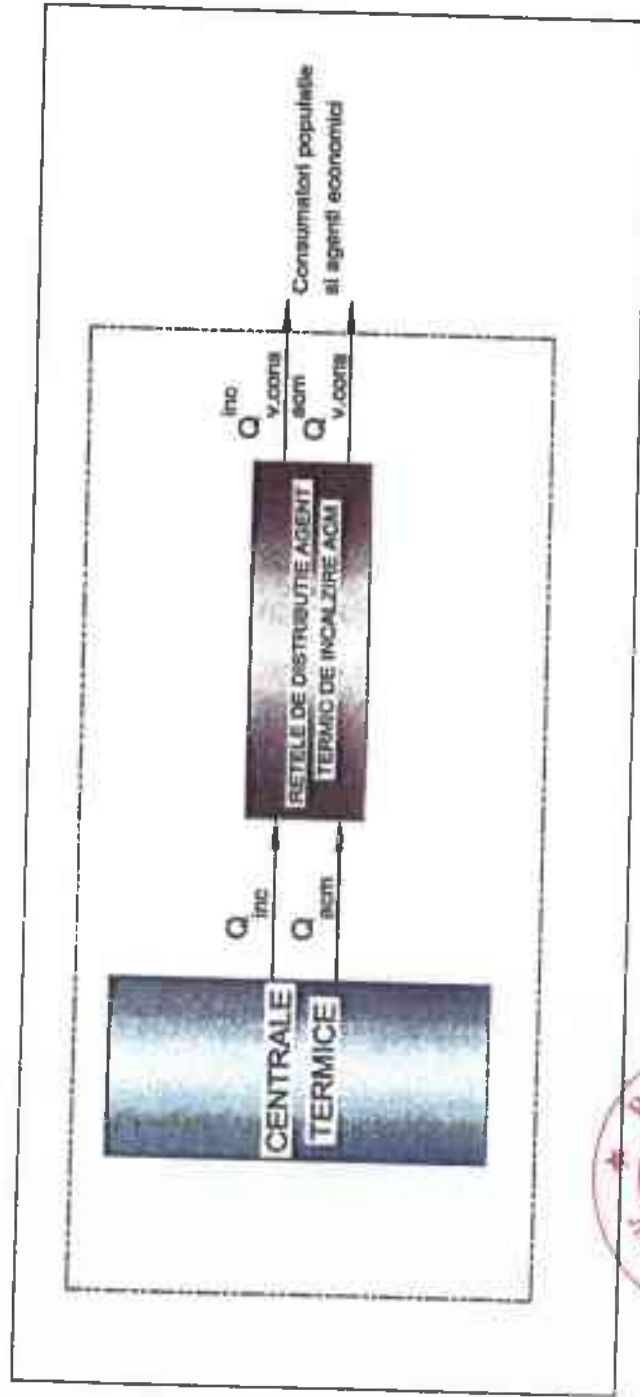


Fig. 1 Schema simplificata a fluxului tehnologic pentru sistemul de alimentare cu energie termica operat de SPAET Fagaras

<p style="text-align: center;">INCDE- ICEMENERG</p> <p style="text-align: center;">S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 10</p>
---	--	----------------

1.3. Prezentarea sumara a procesului tehnologic

Sistemul de productie si distributie a energiei termice a fost integral reabilitat si modernizat intre anii 1998 – 2001 utilizandu-se fonduri de investitii contractate printr-un acord de imprumut cu Banca Europeana de Reconstructie si Dezvoltare.

Modernizarea a prevazut inlocuirea completa a surselor, refacerea retelelor de distributie si completarea contorizarii la bransament.

Sistemul centralizat de incalzire din Municipiul Fagaras este format din 9 centrale termice de cvartal care deservesc retele termice independente; Centrala termica de cvartal nr. 6 (D-na Stanca) este in conservare din anul 2012, ca urmare a debransarii masive a consumatorilor racordati in reseaua de distributie a centralei. Din acest motiv, lucrarea de elaborare si analiza bilant termoeenergetic va trata 8 contururi de bilant reprezentand cele 8 centrale termice aflate in functiune, cu retelele aferente, respectiv al 9-lea contur reprezentand SACET Fagaras in ansamblu, operat de Serviciul Public de Alimentare cu Energie Termica in sistem centralizat din Municipiul Fagaras.

Schema tehnologica moderna, dupa care sunt proiectate centralele, permite functionarea acestora in regim automat, fara supraveghere locala, cu adaptare la conditiile de climat exterior, cu monitorizare si telegestiune completa in postul dispecer central, care face posibila conducerea intregului sistem de incalzire urbana a municipiului din dispeceratul central.

In anul 2004, printr-un program Phare s-a realizat echiparea tuturor apartamentelor din oras cu robineti termostatati si repartitoare electronice de costuri pe calorifere. Proiectul a inclus si echiparea cu un sistem de reglare dinamica cu reglatoare si ventile de presiune diferentiala montate pe racordurile termice ale consumatorilor si la baza coloanelor verticale din blocurile de locuinte.

In conditiile implementarii la consumatori a sistemelor de reglare si masurare a energiei termice consumate, a cresterii interesului consumatorului pentru economisire prin izolare termica a cladirilor si nu in ultimul rand, datorita evolutiei procentului de apartamente debransate peste 85 %, capacitatile de productie instalate au devenit supradimensionate.

In momentul de fata mai sunt alimentate cu energie termica 1311 de apartamente din totalul apartamentelor bransate initial de cca 10400 apartamente.

<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 11</p>
---	---	----------------

Energia termica produsa de cazan este transferata prin intermediul buteliei de egalizare a presiunii in circuitul secundar, catre distribuitor de unde este pompata pe coloanele de distributie. Schema tehnologica a centralei termice cu butelie de egalizare permite armonizarea regimului de functionare a cazanelor cu cu regimul de functionare al consumatorilor, eliminarea socurilor termice, stabilizarea temperaturii de retur si asigura atingerea unor performante ridicate.

La iesirea din distribuitor, agentul termic pentru incalzire este preparat (reglare automata a temperaturii agentului termic, functie de temperatura exterioara prin optimizarea amestecului tur-retur) cu ajutorul unor robineti cu trei cai si este transportat catre consumatori prin intermediul pompelor de circulatie cu turatie variabila, cu consumuri energetice reduse, fiabilitate si durata de viata ridicata.

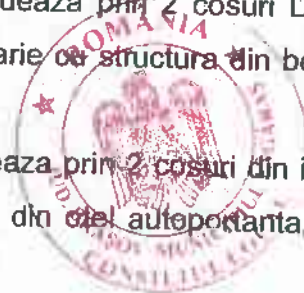
Apa calda menajera este preparata in centrala termica cu schimbatoare de caldura cu placi din inox, de buna calitate si cu o eficienta ridicata a schimbului termic; agentul termic primar este pompat din distribuitor in circuitul primar al schimbatorului de caldura, pentru incalzirea apei reci (care circula prin circuitul secundar al schimbatorului) pana la parametrii de temperatura ai apei calde menajere (55 °C).

Din procesul de ardere a gazelor naturale nu rezulta deseuri tehnologice. Cazanele sunt prevazute cu economizor (recuperare caldura gaze de ardere pana la 120 °C).

Sistemul de evacuare a gazelor de ardere:

- in cazul CT1, CT2, CT3, CT4 gazele de ardere se evacueaza prin 2 cosuri Dn = 1000 mm din otel, protejate intr-o manta comuna din zidarie cu structura din beton armat turnat in cofraje autoglisante, cu h=23 m;
- in cazul CT5, CT6, CT7, CT8 gazele de ardere se evacueaza prin 2 cosuri din inox fiecare cu Dn = 600 mm , protejate intr-o manta comuna din otel autoportanta, cu h=23 m
- in cazul CT9 gazele de ardere se evacueaza printr-un cos din otel cu Dn = 400 mm , izolat, cu h=17 m

Arzatoarele de tip LOW NOXES, cu emisii reduse de noxe (sub 100 mg NOx) sunt complet automatizate, cu modulatie continua si randament ridicat de ardere.



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 12

In tabelul urmatore sunt prezentate capacitatile instalate si sarcinile termice asigurate.

Tabelul 1

Nr. crt.	Denumire	Nr. cazane	Tip cazan	Putere nominala cazan MW	Capacitate instalata CT MW	Sarcina termica asigurata		
						incalzire	a.c.m.	Total
						Gcal/h		
1	CT1 T. Vladimirescu	3	Loos UT-WT 5200	4	12	7,52	2,55	10,07
2	CT2 - 13 Decembrie	4	Loos UT-WT 5200	4	16	10,27	3,12	13,39
3	CT3 V. Alecsandri	3	Loos UT-WT 5200	4	12	7,51	2,69	10,20
4	CT4 Zona Garii	3	Loos UT-WT 5200	4	12	7,42	2,22	9,64
5	CT 5 - Centru	3	Loos UT-WT 5200	4	12	7,58	2,63	10,20
6	CT 6 - D-na Stanca	2	Loos UT-WT 4150	3,7	7,4	4,63	1,73	6,36
7	CT 7 - Campului	2	Loos UT-WT 4150	3,7	7,4	4,46	1,90	6,36
8	CT 8 - Sere	2	Loos UT-WT 4150	3,7	7,4	4,96	1,35	6,31
9	CT9 Spital Municipal	2	Loos UT-L 1200	1,1	2,2	1,44	0,46	1,90
	Total				88,4	55,78	18,64	74,41

Apa folosita ca agent termic din circuitul primar de incalzire este tratata cu o instalatie automatizata cu autoregenerare, cu performante ridicate de dedurizare si tratare a apei pentru pasivizarea suprafetelor interioare a cazanelor si a echipamentelor termomecanice.

Instalatia pentru dedurizarea apei este complet automatizata si cu autoregenerare; pentru dedurizarea apei utilizata ca agent termic se folosesc rasini schimbatoare de Ioni iar pentru regenerare o solutie de NaCl (saramura).

Instalatia pentru tratarea apei utilizeaza o solutie din fosfat trisodic tip Varridos K55 si sulfat de sodium -Varridos K40 (sub forma cristalina), pentru evitarea depunerilor

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 13
	Seria de modificari: 0	

de calamina pe suprafetele schimbatoare de caldura si pentru evitarea coroziunii provocate de oxigenul dizolvat din apa de alimentare a cazanelor.

Sistemul de distributie

Lungimile retelelor de distributie initiale au fost 40,522 km pentru incalzire (tur+retur) si 19,627 km pentru apa cada menajera dupa cum urmeaza:

Lungimi de retea incalzire (situatie initiala)

Tabelul 2

Centrala	Tip leava	Diametre										
		250	200	150	125	100	80	90	65	50	40	32
CT1	conducta otel preizolata	0	218,83	386,32	348,13	187,7	241,42	0	255,71	236,71	121,76	0
CT2	conducta otel preizolata	325,93	385,33	298,3	260,67	445,7	221,07	0	524,2	302,14	289,18	0
CT3	conducta otel preizolata	0	437,81	399,04	143,53	90,81	145,01	0	201,52	177,85	0	0
CT4	conducta otel preizolata	251,02	440,41	273,34	312,42	402,47	256,17	0	464,19	416,69	62,3	83,76
CT5	conducta otel preizolata	0	335,67	394,53	324,71	731,31	420,1	60	262,12	697,06	163,22	38
CT6	conducta otel preizolata	0	209,58	159,81	412,98	168,99	209,9	0	115	615,92	129,23	20,6
CT7	conducta otel preizolata	0	521,19	399,86	300,77	173,6	315,18	0	148,89	248,9	188,83	36,21
CT8	conducta otel preizolata	0	387	380,5	239,2	232,4	191,3	0	291,3	258,46	219,9	0
CT9	conducta otel preizolata	0	0	0	171,5	83,7	83,7	0	66,5	65,7	60,7	24,5

Lungimi de retea apa calda menajera (situatie initiala)

Tabelul 3

Centrala	Tip leava	Diametre										Total lungimi [m]
		150	125	100	65	80	50	40	32	20		
CT1	teava zincata	0	0	198,34	473,59	163,58	370,17	285,86	533,66	128,12	7,43	2160,8
CT2	teava zincata	0	325,93	329,85	535,21	267,52	221,16	330,77	518,84	410,43	0	2939,7
CT3	teava zincata	0	0	144,79	297,98	308,01	228,94	221,36	281,06	85,87	0	1568
CT4	teava zincata	184,04	153,83	54,38	463,86	197,03	450,57	250,21	852,35	214,83	0	2821,1
CT5	ISOPEX	0	0	335,67	547,18	394,53	675,26	415,39	726,12	272,57	0	3366,7
CT6	ISOPEX	0	0	25,77	466,87	289,73	282,32	161,81	382,09	304,26	0	1912,9
CT7	ISOPEX	0	0	398,08	463,54	425,17	291,44	187,64	368,41	21,24	0	2155,5
CT8	ISOPEX	0	0	387	123,2	9	466,5	273,8	402,7	468,36	0	2130,6
CT9	ISOPEX	0	0	0	120,5	0	134,7	94,4	58	163,7	0	571,3
											19627	

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 14
	Seria de modificari: 0	

In momentul de fata retelele de distributie, care distribuie energia de la centralele termice la consumatorii finali au suferit modificari si au acum o lungime de 24,868 km, din care 21,348 km pentru incalzire (tur+retur) si 3,520 km pentru apa calda menajera. Lungimi de retea incalzire (situatie actuala)

Tabelul 4

Centrala	Tip teava	Diametre												T. lung
		250	200	150	125	100	80	90	65	50	40	32	25	
CT1	conducta otel preizolata	0	218,83	386,32	151,61	132,54	30,08	0	110,57	67,76	22,01	0	0	11
CT2	conducta otel preizolata	325,93	325,27	258,63	127,45	362,05	125,78	0	239,18	188,64	199,45	0	0	21
CT3	conducta otel preizolata	0	342,04	133,94	108,88	57,81	73,22	0	51,3	110,16	0	0	0	87
CT4	conducta otel preizolata	251,02	429,72	131,12	95,92	189,5	149,94	0	96,37	86,74	26,54	0	0	14
CT5	conducta otel preizolata	0	324,17	279,62	207,66	320,51	163,91	62,94	144,57	50,06	0	0	0	15
CT6	conducta otel preizolata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CT7	conducta otel preizolata	0	521,19	370,05	300,77	173,6	293,83	0	97,3	76,69	173,59	36,21	33,18	20
CT8	conducta otel preizolata	0	0	315,5	88	82,4	61,4	0	201,9	46,96	22,8	0	47,2	86
CT9	conducta otel preizolata	0	0	0	171,5	83,7	83,7	0	66,5	65,7	60,7	24,5	15	57
														10

Lungimi de retea apa calda menajera (situatie actuala)

Tabelul 5

Centrala	Tip teava	Diametre										Total lungimi (m)
		150	125	100	65	80	50	40	32	25	20	
CT1	teava zincata	0	0	0	51,38	0	37,16	64,81	35,59	0	0	188,94
CT2	teava zincata	0	220,85	154,77	88,6	103,09	0	101,87	26,31	277,15	0	972,64
CT3	teava zincata	0	0	2	29,93	92,06	0	32,45	0	0	0	156,46
CT4	teava zincata	184,04	342,44	13,29	24,66	109,83	35,31	74,51	70,92	26,54	0	881,54
CT5	ISOPEX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CT6	ISOPEX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CT7	ISOPEX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CT8	ISOPEX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CT9	ISOPEX	0	0	0	120,5	0	134,7	94,4	58	163,7	0	571,3
												3520,3

<p style="text-align: center;">INCDE- ICEMENERG</p> <p style="text-align: center;">S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p style="text-align: center;">Pag. 15</p>
--	---	--

Retelele de distributie sunt constituite din 3 conducte, incalzire tur-retur, apa calda menajera (fara recirculare). Diametrele sunt cuprinse intre Dn 20 si Dn 250 pentru conductele de incalzire si intre Dn 20 si Dn 100 pentru apa calda menajera.

I. 4. Caracteristicile tehnice ale principalelor instalatii continute in contururi

Cazanele tip UNIMAT UT-WT 5200 (CT1-CT5), UT-WT 4150 (CT6-CT8), UT-L 1200 (CT9) sunt fabricate de firma KESSEL – LOOS – Austria, au capacitati nominale cuprinse intre 4MW si 1,1 MW, sunt cazane cu trei drumuri de ardere, spate umed si racit, echipate cu economizor incorporat in cazan, care permite atingerea unui randament de ardere de 98%. Randamentul maxim de ardere este atins la incarcarea termica de 40 % avand si o mare stabilitate a randamentului atat la incarcari termice reduse cat si la sarcini termice ridicate, randamentul standard fiind calculat pe o plaja de incarcari termice cuprinse intre 13 % - 63 %.

Arzatoarele de tip LOW NOXES G 50/2 NR sunt de fabricatie WEISHAUP – Germania, cu emisii reduse de noxe (sub 100 mg NOx), complet automatizate, cu modulatie continua (min. 600 kW – max 4150 kW); motorul arzatorului 13,5 kW .

Pompele si grupurile de pompe sunt de fabricatie GRUNDFOS – Danemarca, cu turatie variabila, echipate cu sisteme de automatizare si de protectie Delta si Hydro Control, cu consumuri energetice reduse, fiabilitate si durata de viata ridicate si sisteme performante de etansare.

Schimbatoarele de caldura sunt fabricate de SWEP – Suedia, de tipul cu placi din inox, sarcina termica 1,4 MW, parametrii: circuit primar 70/50°C, circuit secundar 10/55°C.

Buteliile de egalizare a presiunii sunt fabricate de firma CONFORT SINUSVERTEILER – Germania si reprezinta o solutie tehnica moderna de separare a circuitului primar (de productie) de circuitul secundar (instalatiile de distributie) si de egalizare a presiunii.



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 16

Centralele termice de cvartal

Centralele termice de cvartal au in dotare umatoarele echipamente:

Tabelul 6. CT 1

Nr. crt.	DENUMIRE UTILAJ	CARACTERISTICI TEHNICE	Buc.
0	1	2	3
1	Cazan apa calda cu economizor inglobat	- tip UT-WT-5200 -Q=4 MW (3,4 Gcal/h) -t=95/75°C; PN=6 bar -comb.: gaze naturale	3
2	Electropompe circulatie apa cazane	-tip CLM 150-242 D=180m ³ /h; H=12mCA P=11 kW; U=380V	3
3	Pompa inaintasa	Pompa LPDE 80-200/189; P=11 kW	1
4	Butelie de egalizare presiune	p = 6,5 bar 5600 l	1
5	Electropompa ram. C1 circulatie apa calda pentru incalzire	CLM 150-242 D=155 m ³ /h; H=16mCA P=11 kW; U=380 V	1
6	Electropompa circulatie ramura C2	LP 100-125/137 D=100 m ³ /h; H=15mCA P=7,5 kW; U=380 V	1
7	Electropompa circulatie ramura C3	LP 80-125/133 D=60m ³ /h; H=15mCA P=4kw; U=380 V	1
8	Electropompa circulatie ramura C4	LP 100-125/137 D=125m ³ /h; H=20mCA P=7,5 kW; U=380 V	1
9	Electropompa circulatie preparare A.C.M. ZONA INALTA	LM 65-200/187; D=25m ³ /h; H=7mCA P=1,5 kW; U=380V	1
10	Electropompa circulatie preparare A.C.M. ZONA JOASA	CLM 125-228; D=130m ³ /h; H=7mCA P=5,5kw; U=380V	1
11	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6005/3kw	1
12	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6006/4kw	1
13	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6008/5,5kw	1
14	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6011/7,5kw	1
15	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6011/7,5kw	1
16	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6016/11kw	1

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 17
	Seria de modificari: 0	

17	Schimbator de caldura cu placi pentru preparare A.C.M. ZONA INALTA	Q=0,58 MW (0,5 Gcal/h) -circuit primar:70/50°C -circuit sec.: 10/55°C	2
18	Schimbator de caldura cu placi pentru preparare A.C.M. ZONA JOASA	Q=3,024 MW (2,6 Gcal/h) -circuit primar:70/50°C -circuit sec.: 10/55°C	2
19	Statie Hidrofor pentru apa rece zona inalta CRE 8-80	- Q=30 m ³ /h (3x10) - H _{max} =50 mCA - P=3x3 kW	1
20	Instalatie de dedurizare apa de adaos cu sistem dedozare chimica	- tip: Duplex automata - D=8 m ³ /h - p _{asp} =3,6 bar - dozator: V=200 l; D=5,5 l/h; P=0,1 kW	1
21	Sistem de expansie automat ELKOMAT	vas de expansie 5000 l	2

Tabelul 7. CT 2

Nr. crt.	DENUMIRE UTILAJ	CARACTERISTICI TEHNICE	Buc.
0	1	2	3
1	Cazan apa calda cu economizor inglobat	- tip UT-WT-5200 -Q=4 MW (3,4 Gcal/h) -t=95/75°C; PN=6 bar -comb.: gaze naturale	4
2	Electropompe circulatie apa cazane	-tip CLM 150-242 D=180m ³ /h; H=12mCA P=11 kW; U=380V	4
3	Pompa inaintasa	Pompa 2 CRE 45-2; P=11 kW	
4	Butelie de egalizare presiune	p = 6,5 bar 5600 l	
5	Electropompa ram. C1 circulatie apa calda pentru incalzire	CLM 150-278 D=155m ³ /h; H=16mCA P=22 kW; U=380 V	
6	Electropompa circulatie ramura C2	LP100- 160/168 D=100m ³ /h; H=15mCA P=15 kW; U=380 V	2

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 18

7	Electropompa circulatie ramura C3	CLM 150-278 D=155m ³ /h; H=16mCA P=22kw; U=380 V	1
8	Electropompa circulatie preparare A.C.M.	CLM 150-216 D=155m ³ /h; H=16mCA P=7,5 kW; U=380 V	1
9	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6011/7,5kw	1
10	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6022/15kw	1
11	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6022/15kw	1
12	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6032/22kw	1
13	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6032/22kw	1
14	Schimbator de caldura cu placi pentru preparare A.C.M.	Q=1,4 MW (1,2 Gcal/h) -circuit primar:70/50°C -circuit sec.: 10/55°C	2
15	Instalatie de dedurizare apa de adaos cu sistem dedozare chimica	- tip: Duplex automata - D=8 m ³ /h - p _{asp} =3,6 bar - dozator: V=200 l; D=5,5 l/h; P=0,1 kW	1
16	Sistem de expansie automat ELKOMAT	vas de expansie 5000 l	2

Tabelul 8. CT 3

Nr. crt.	DENUMIRE UTILAJ	CARACTERISTICI TEHNICE	Buc.
0	1	2	3
1	Cazan apa calda cu economizor inglobat	- tip UT-WT-5200 -Q=4 MW (3,4 Gcal/h) -t=95/75°C; PN=6 bar -comb.: gaze naturale	3
2	Electropompe circulatie apa cazane	-tip CLM 150-228 D=180m ³ /h; H=12mCA P=11 kW; U=380V	3
3	Pompa inaintasa	Pompa LPDE 80-200/189 11kW	1
4	Butelie de egalizare presiune	p = 6,5 bar 3200 l	1
5	Electropompa ram. C1 circulatie apa calda pentru incalzire	CLM 150-271 D=155m ³ /h; H=16mCA P=18,5 kW; U=380 V	1
6	Electropompa circulatie ramura C2	CLM 150-228 D=100m ³ /h; H=15mCA P=15 kW; U=380 V	1

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 19
	Seria de modificari: 0	

7	Electropompa circulatie ramura C3	CLM 150-278 D=155m ³ /h; H=16mCA P=15kw; U=380 V	1
8	Electropompa circulatie preparare A.C.M.	CLM 125-222 D=155m ³ /h; H=16mCA P=5,5 kW; U=380 V	1
9	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6008/5,5 kw	1
10	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6022/15kw	1
11	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6022/15kw	1
12	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6027/18,5kw	1
13	Schimbator de caldura cu placi pentru preparare A.C.M.	Q=1,4 MW (1,2 Gcal/h) -circuit primar:70/50°C -circuit sec.: 10/55°C	2
14	Instalatie de dedurizare apa de adaos cu sistem dedozare chimica	- tip: Duplex automata - D=8 m ³ /h - p _{asp} =3,6 bar - dozator: V=200 l; D=5,5 l/h; P=0,1 kW	1
15	Sistem de expansie automat ELKOMAT	vas de expansie 4000 l	2

Tabelul 9. CT 4

Nr. crt.	DENUMIRE UTILAJ	CARACTERISTICI TEHNICE	Buc.
0	1	2	3
1	Cazan apa calda cu economizor inglobat	- tip UT-WT-5200 -Q=4 MW (3,4 Gcal/h) -t=95/75°C; PN=6 bar -comb.: gaze naturale	3
2	Electropompe circulatie apa cazane	-tip CLM 150-242 D=180m ³ /h; H=12mCA P=11 kW; U=380V	3
3	Pompa inaintasa	Pompa LPDE 80-200/189	1
4	Butelie de egalizare presiune	p = 6,5 bar 3200 l	1
5	Electropompa ram. C1 circulatie apa calda pentru incalzire	CLM 150-278 D=155m ³ /h; H=16mCA P=22 kW; U=380 V	1
6	Electropompa circulatie ramura C2	CLM 150-273 D=100m ³ /h; H=15mCA P=22 kW; U=380 V	1

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras	Pag. 20
	Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	

7	Electropompa circulatie ramura C3-4	LP 100-160/168 D=155m ³ /h; H=16mCA P=15kw; U=380 V	1
8	Electropompa circulatie preparare A.C.M. ZONA INALTA	LM 65-200/187; D=25m ³ /h; H=7mCA P=1,5 kW; U=380V	1
9	Electropompa circulatie preparare A.C.M. ZONA JOASA	CLM 125-228; D=130m ³ /h; H=7mCA P=5,5kW; U=380V	1
10	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6005/3 kw	1
11	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6008/5,5 kw	1
12	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6022/15kw	1
13	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6032/22kw	1
14	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6032/22kw	1
15	Schimbator de caldura cu placi pentru preparare A.C.M. ZONA INALTA	Q=0,58 MW (0,5 Gcal/h) -circuit primar:70/50°C -circuit sec.: 10/55°C	2
16	Schimbator de caldura cu placi pentru preparare A.C.M. ZONA JOASA	Q=3,024 MW (2,6 Gcal/h) -circuit primar:70/50°C -circuit sec.: 10/55°C	2
17	Instalatie de dedurizare apa de adaos cu sistem dedozare chimica	- tip: Duplex automata - D=8 m ³ /h - P _{asp} =3,6 bar - dozator: V=200 l; D=5,5 l/h; P=0,1 kW	1
18	Sistem de expansie automat ELKOMAT	vas de expansie 4000 l	2

Tabelul 9 CT 5

Nr. crt.	DENUMIRE UTILAJ	CARACTERISTICI TEHNICE	Buc.
0	1	2	3
1	Cazan apa calda cu economizor inglobat	- tip UT-WT-5200 -Q=4 MW (3,4 Gcal/h) -t=95/75°C; PN=6 bar -comb.: gaze naturale	3 3
2	Electropompe circulatie apa cazane	-tip CLM 150-242 D=180m ³ /h; H=12mCA P=11 kW; U=380V	3
3	Pompa inaintasa	Electropompa tip 2CRE 32 -inaintasa	1
4	Butelie de egalizare presiune	p = 6,5 bar 3200 l	1 1

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 21
	Seria de modificari: 0	

5	Electropompa ram. C1 circulatie apa calda pentru incalzire	LP 100-160/155 D=155m ³ /h; H=16mCA P=15 kW; U=380 V	1
6	Electropompa circulatie ramura C2	LP 100-160/155 D=155m ³ /h; H=16mCA P=15 kW; U=380 V	1
7	Electropompa circulatie ramura C3	CLM 150-264 D=155m ³ /h; H=16mCA P=15 kW; U=380 V	1
8	Electropompa circulatie preparare A.C.M.	CLM 125-242; D=25m ³ /h; H=10mCA P=7,5 kW; U=380V	1
9	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6011/7,5 kw	1
10	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6022/15kw	1
11	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6022/15kw	1
12	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6022/15kw	1
13	Schimbator de caldura cu placi pentru preparare A.C.M.	Q=2,33 MW (2 Gcal/h) -circuit primar: 70/50°C -circuit sec.: 10/55°C	2
14	Instalatie de dedurizare apa de adaos cu sistem dedozare chimica	- tip: Duplex automata - D=8 m ³ /h - P _{asp} =3,6 bar - dozator: V=200 l; D=5,5 l/h; P=0,1 kW	1
15	Sistem de expansie automat ELKOMAT	vas de expansie 4000 l	2

Centralele termice de cvartal nr. 7 si 8 au aceleasi caracteristici tehnice

Tabelul 10. CT 7 si CT 8

Nr. crt.	DENUMIRE UTILAJ	CARACTERISTICI TEHNICE	Buc.
0	1	2	3
1	Cazan apa calda cu economizor inglobat	- tip UT-WT-4150 -Q=3,7 MW (3,18 Gcal/h) -t=95/75°C; PN=6 bar -comb.: gaze naturale	2
2	Electropompe circulatie apa cazane	-tip CLM 125-242 D=180m ³ /h; H=12mCA P=7,5 kW; U=380V	2
3	Pompa inaintasa	Pompa 2CRE 32 -inaintasa	1
4	Butelie de egalizare presiune	p = 6,5 bar 3200 l	1

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 22
	Seria de modificari: 0	

5	Electropompa ram. C1 circulatie apa calda pentru incalzire	LP 100-160/155 D=155m ³ /h; H=16mCA	1
		P=15 kW; U=380 V	
6	Electropompa circulatie ramura C2	CLM 125-242 D=155m ³ /h; H=16mCA	1
		P=15 kW; U=380 V	
7	Electropompa circulatie preparare A.C.M.	CLM 125-211; D=25m ³ /h; H=10mCA P=4 kW; U=380V	1
8	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6006/4 kw	1
9	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6022/15kw	1
10	Convertizor de frecventa pompe	VLT 6022/15kw	1
11	Schimbator de caldura cu placi pentru preparare A.C.M.	Q=1,5 MW (1,3 Gcal/h)	2
		-circuit primar:70/50°C -circuit sec.: 10/55°C	
12	Instalatie de dedurizare apa de adaos cu sistem dedozare chimica	- tip: Duplex automata	1
		- D=5 m ³ /h - P _{esp} =3,6 bar - dozator: V=200 l; D=5,5 l/h; P=0,1 kW	
13	Sistem de expansie automat ELKOMAT	vas de expansie 3000 l	2

Tabelul 11. CT 9

Nr. crt.	DENUMIRE UTILAJ	CARACTERISTICI TEHNICE	Buc.
0	1	2	3
1	Cazan apă caldă cu economizor inglobat	- tip UT-L 10 x 6 UNIMAT - Loos Austria	2
		-Q=1,16 MW (1,02 Gcal/h) -t=95/75°C; PN=6 bar -comb.: gaze naturale	
2	Electropompe circulatie apă cazane	-tip ETTALINE GN80 - 210/304,2 D=10-87m ³ /h; H=7mCA P=3 kW; U=400V	2
3	hidrofor		1
4	Butelie de egalizare presiune	p = 6,5 bar	1
		200 l	

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 23
	Seria de modificari: 0	

5	Electropompă	LP 100-125/137 D=96m ³ /h; H=20mCA	1
	circulatie apa calda pentru incalzire	P=7,5 kW; U=380 V	
6	Electropompă circulatie preparare A.C.M.	UPS 80-120F/380; D=35m ³ /h; H=8mCA P=1,5 kW; U=380V	1
7	convertizor de frecventa pompe	VLT 6011/7,5 kw	1
8	Schimbător de căldură cu plăci pentru preparare A.C.M.	Q=1,5 MW (1,3 Gcal/h) -circuit primar:70/50°C -circuit sec.: 10/55°C	1
9	Instalatie de dedurizare apă de adaos cu sistem dedozare chimică	- tip: Duplex automată - D=5 m ³ /h - p _{asp} =3+6 bar - dozator: V=20 l; D=5,5 l/h; P=0,1 kW	1
10	Vas de expansie inchis	vas de expansie 2000 l	1

I.5. Stabilirea unitatii de referinta asociate bilantului

Unitatea de referinta asociata bilantului termoeenergetic real este anul. Perioada pentru care s-a efectuat bilantul este 1 ianuarie 2021 – 31 decembrie 2021.

I.6. Aparate de masura folosite

Pentru intocmirea bilantului s-au utilizat datele masurate la aparatele de masura din dotarea beneficiarului montate in sistemul distributie a agentului termic si anume:

- Debitmetre ultrasonice, clasa de precizie 0,1
- Manometre pentru masurarea presiunii apei fierbinti si a agentului termic pe racordurile de tur si retur ale centralelor termice
- Termorezistente/traductoare de temperatura montate pe turul si returul apei fierbinti, clasa de precizie $\pm 0,2$
- Contoare de caldura cu functii multiple de masurare:
 - energie termica



<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras</p> <p>Contract nr. 7401/19.05.2022</p> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 24</p>
---	---	----------------

- putere termica
- debit de apa fierbinte
- temperatura apei din conducta de tur
- temperatura apei din conducta de retur

Energia termica este contorizata la plecarea de la sursa si la consumatorii finali.

I.7. Schema si punctele de masura

Schemele tehnologice cu indicarea punctelor de masura a energiei termice pentru o centrala termica sunt prezentate in figurile 2 si 3.

I.8. Fisa de masuratori

Datele utilizate la elaborarea bilanturilor energetice pentru contururile de bilant analizate au fost furnizate de catre SPAET Fagaras si sunt prezentate sintetic in Anexa II.

Centrala termica Tudor Vladimirescu

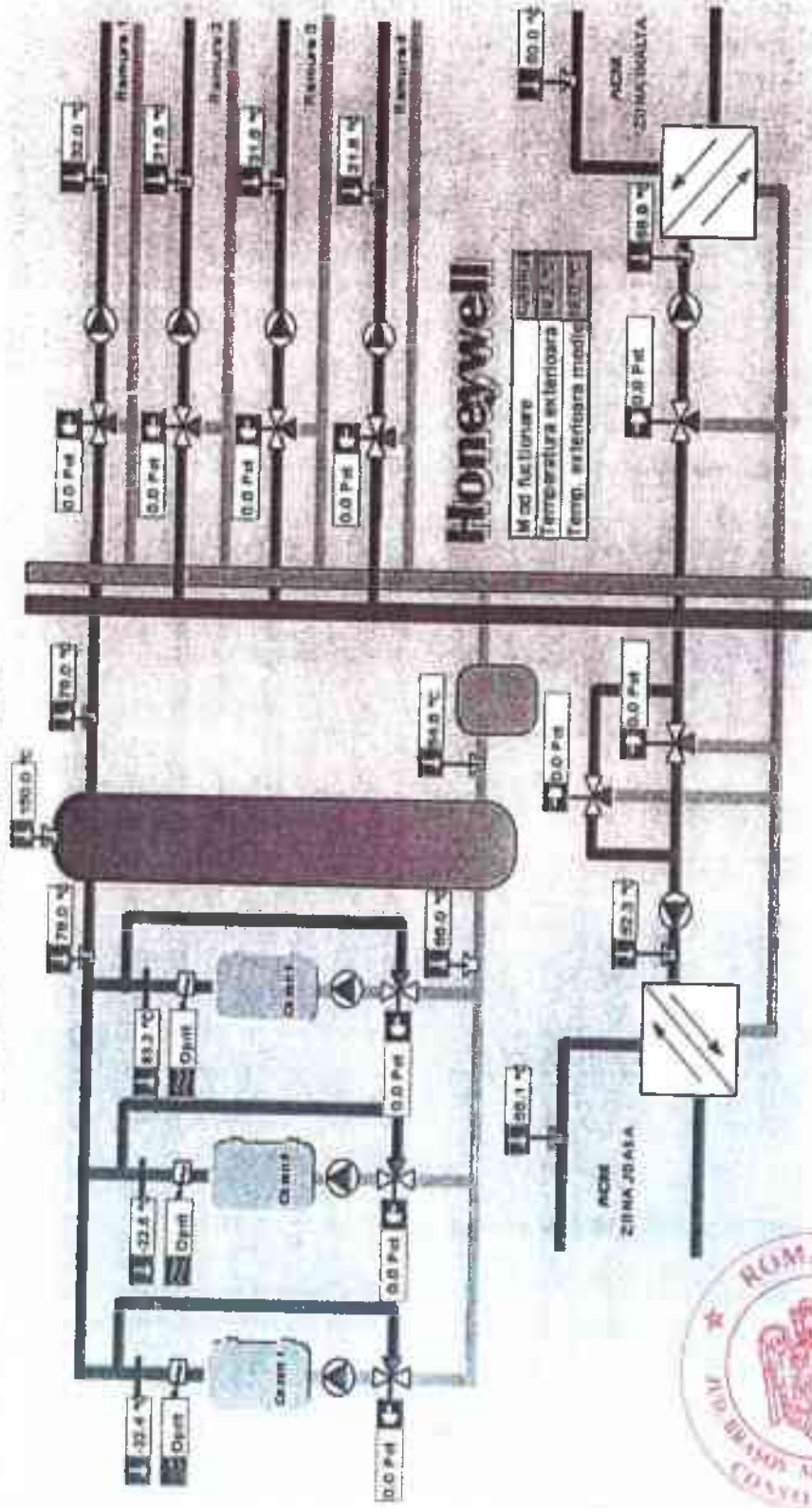


Fig. 2 Schema de functionare a unui centrale termice de cvartal cu indicarea punctelor de masura a energiei termice pentru incalzire

Centrala termica Tudor Vladimirescu Sectiunea ACM

Mod. functionare	Activat
Temperatura aerului	22.3 °C
Temp. scolare modif. 1 s °C	
Problema apa rece	nr
Mod ACM	Vasa

Honeywell

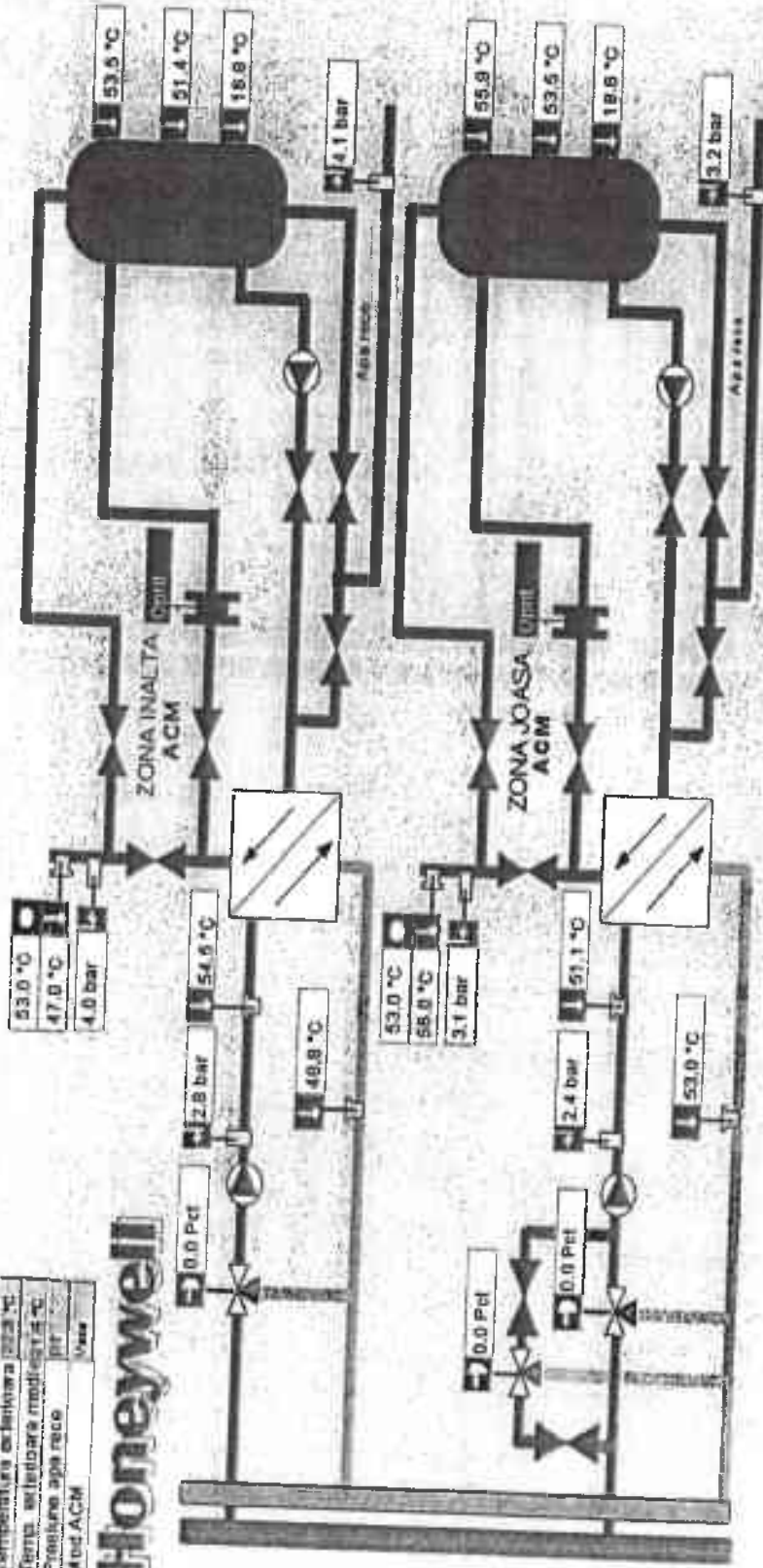


Fig. 3 Schema de functionare a unei centrale termice cu indicarea punctelor de masura a energiei termice pentru prepararea apei calde menajere

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 28
	Seria de modificari: 0	

1.9.2 Ecuatia de bilant termoenergetic pentru sistemul de distributie a apei calde menajere si a agentului de incalzire pentru centralele termice de cvartal

Ecuatia de bilant termoenergetic pentru sistemul de distributie a energiei termice este urmatoarea:

$$Q_{CT} = Q_{v.consCT} + \Delta Q_{mCT} + \Delta Q_{tcCT}$$

[Gcal/an] in care:

Q_{CT} - energia termica produsa in centralele termice de cvartal (CT)

[Gcal/an]

$Q_{v.consCT}$ - energia termica vanduta consumatorilor aferenti centralelor termice, pentru incalzire si apa calda de consum

[Gcal/an]

ΔQ_{mCT} - energia termica pierduta prin pierderi masice cu apa calda de consum si incalzirea in retelele de distributie aferente centralelor termice de cvartal [Gcal/an]

ΔQ_{tcCT} - energia termica pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant, in retelele de distributie aferente centralelor termice de cvartal [Gcal/an]

Pierderile procentuale ale sistemului de distributie se determina astfel:

- Pierderile procentuale de caldura prin pierderi masice:

$$q_{mCT} = \frac{\Delta Q_{mCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$$

- Pierderile procentuale de caldura prin transfer de caldura in mediul ambiant:

$$q_{tcCT} = \frac{\Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$$

- Pierderile procentuale anuale in sistemul de distributie al centralelor termice de cvartal:

$$q_{tcCT} = \frac{\Delta Q_{mCT} + \Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100 = q_{mCT} + q_{tcCT}$$

[%]



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 27

1.9. Ecuatia de bilant

1.9.1. Ecuatia de bilant pentru sursele de productie a energiei termice

Ecuatia de bilant are urmatoarea forma:

$$B \cdot [(P)_{ci} + i_B] \cdot 10^{-6} = Q_{CT-uri} + \Delta Q_{CT-uri} \quad [\text{Gcal/an}]$$

in care:

B - consumul de gaze naturale al centralelor termice $[\text{m}^3/\text{an}]$

P_{ci} - media anuala a puterii calorifice inferioare a gazelor naturale $[\text{kcal}/\text{m}^3]$

$$P_{ci} = 8079 [\text{kcal}/\text{Sm}^3]$$

Q_{CT-uri} - energia termica produsa de centralele termice $[\text{Gcal/an}]$

ΔQ_{CT-uri} - energia pierduta de centralele termice $[\text{Gcal/an}]$

i_B - entalpia fizica corespunzatoare temperaturii medii anuale a gazelor naturale $[\text{kcal}/\text{m}^3]$

$$i_B = c_B \cdot t_{mB} = 0,315 \left[\frac{\text{kcal}}{\text{m}^3} \cdot ^\circ\text{C} \right] \cdot 15 [^\circ\text{C}] = 4,725 \quad [\text{kcal}/\text{m}^3]$$

c_B - caldura specifica medie la presiune constanta $\left[\frac{\text{kcal}}{\text{m}^3} \cdot ^\circ\text{C} \right]$

$$c_B = 0,315 \left[\frac{\text{kcal}}{\text{m}^3} \cdot ^\circ\text{C} \right]$$

t_{mB} - temperatura medie anuala a gazelor naturale $[\text{C}]$

$$t_{mB} = 15 \text{ } ^\circ\text{C}$$

<p style="text-align: center;">INCDE- ICEMENERG</p> <p style="text-align: center;">S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras</p> <p>Contract nr. 7401/19.05.2022</p> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p style="text-align: center;">Pag. 29</p>
---	--	--

I.10. Calculul componentelor de bilant

Calculul componentelor de bilant s-a realizat in mod distinct pentru cele 8 contururi de bilant. Fiecare contur cuprinde doua sisteme, sistemul de productie si sistemul de distributie sau circuitul secundar. Energia termica livrata consumatorilor racordati la reseaua secundara pentru incalzire si apa calda menajera a fost calculata pe baza consumurilor lunare si a altor date, care au fost furnizate de SPAET Fagaras si prezentate in Anexa II.



<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras</p> <p>Contract nr. 7401/19.05.2022</p> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 30</p>
---	--	----------------

CONTURUL I

SISTEMUL DE PRODUCERE A ENERGIEI TERMICE AL CENTRALEI TERMICE DE
CVARTAL NR. 1 - T. VLADIMIRESCU SI RETEAUA DE DISTRIBUTIE AFERENTA

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 31
	Seria de modificari: 0	

I.10.1.A Bilantul termoenergetic real al sistemului de productie a centralei termice de cvartal nr. 1 - T. Vladimirescu – Conturul I

Componentele de bilant anual real pentru sistemul de productie al enegiei termice pentru centrala termica de cvartal nr. 1 – T. Vladimirescu, cuprins in conturul I, relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in sistem tabelar, in tabelul 12.

Tabelul 12

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul in CT nr.1	Q_o	$\left[\frac{m^3}{an}\right]$ Gcal/an	$Q_o = B \cdot (P_{ci} + t_{ob}) \cdot 10^{-6}$ unde: $P_{ci} = 8079 \left[\frac{kcal}{Sm^3}\right]$ $B = 206577,00 Sm^3$ $c_H = 0,315 \left[\frac{kcal}{m^3 \cdot ^\circ C}\right]$ $t_{mB} = 15 ^\circ C$	1669,91
2.	Cantitatea de energie termica produsa de CT nr.1	Q_{CT}	Gcal/an	contorizata	1303,44
3.	Energie termica pierduta de CT nr.1	ΔQ_{CT}	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_o - Q_{CT}$	366,47
4.	Pierderea procentuala de energie termica in CT	q_{CT}	%	$q_{CT} = \frac{Q_o - Q_{CT}}{Q_o} \cdot 100$	21,95

<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 32</p>
---	--	----------------

nr.1					
------	--	--	--	--	--

I.11.1.A Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Reprezentarea grafica a pierderilor de energie in CT 1 – T. Vladimirescu, este prezentata in diagrama Sankey din figura 4.

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 34
	Seria de modificari: 0	

Indicatori de eficienta energetica

Din datele bilantului termoeenergetic pentru CT 1 – T. Vladimirescu prezentate in tabelul 12 rezulta urmatoorii indicatori de eficienta energetica:

1. Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul (cantitatea de caldura dezvoltata prin arderea gazelor naturale)

$$Q_{\bullet} = 1669,91 \quad [\text{Gcal/an}]$$

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

$$Q_{CT} = 1303,44 \quad [\text{Gcal/an}]$$

3. Randamentul termic

$$\eta_{CT} = \frac{Q_{CT}}{Q_{\bullet}} = \frac{1303,44}{1669,91} \cdot 100 = 78,05 \quad [\%]$$

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT} = \frac{1}{\eta_{CT}} = \frac{1}{78,05} \cdot 100 = 1,28 \quad [\text{Gcal/Gcal}]$$

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{cc} = \frac{C_{CT}}{p_c^{cc}} = \frac{1,28}{7 \cdot 10^{-3}} = 182,8 \quad [\text{kg cc/Gcal}]$$

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{g.n} = \frac{C_{CT}}{P_{ci}} \cdot 10^6 = \frac{1,28}{8079} \cdot 10^6 = 158,43 \quad [\text{m}^3/\text{Gcal}]$$

7. Consumul specific pentru producerea energiei termice

$$C_{sp} = \frac{E_{el.c}}{Q_{CT}} \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

$E_{el.c}$ – energia electrica consumata in CT 1 pentru producerea energiei termice [kWh]

Q_{CT} – energia termica produsa de CT 1 [Gcal/an]

$$C_{sp} = \frac{85228,00}{1303,44} = 65,38 \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$



INCDE- ICEMENERG	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras	Pag. 33
S.T.M.	Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	

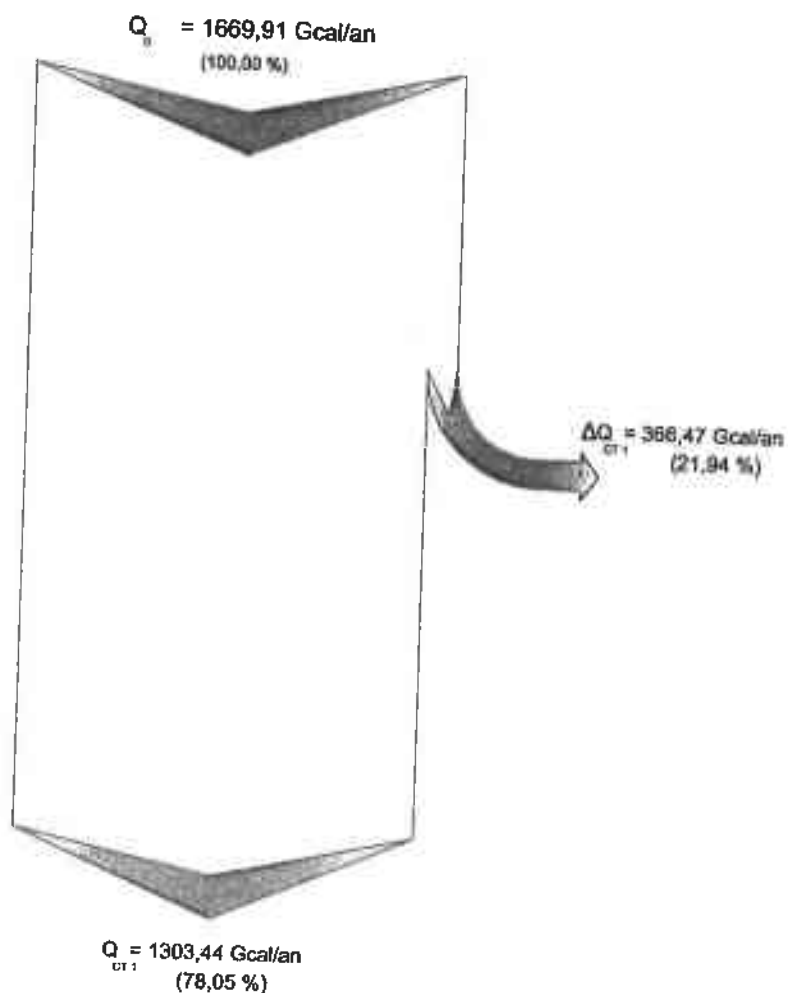


Fig. 4. Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real pentru sistemul de productie a CT 1 – T. Vladimirescu – Conturul I

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 35
	Seria de modificari: 0	

I.10.2.A Calculul componentelor de bilant anual real pentru sistemul de distributie aferent centralei termice de cvartal nr. 1 - T. Vladimirescu – conturul I

Calculul componentelor de bilant anual real pentru sistemul de distributie a energiei termice, de la iesirea din centrala termica pana la consumatorii finali. Relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in tabelul 13.

Tabelul 13

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Energia termica produsa in CT nr.1	Q_{CT}	Gcal/an	contorizata	1303,44
2.	Energia termica vanduta consumatorilor (facturata)	$Q_{v.cons.CT}$	Gcal/an	$Q_{v.cons.CT} = Q_{v.cons.CT}^{dem} + Q_{v.cons.CT}^{inc}$	870,18
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{dem}$	Gcal/an	contorizata	84,94
4.	Energia termica vanduta consumatorilor pentru incalzire	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	Gcal/an	contorizata	785,24
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie al CT nr.1	ΔQ_{CT}	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_{CT} - Q_{v.cons.CT}$	433,26
6.	Cantitatea de apa pierduta in circuite cu a.c.m.	$D_{pierd.CT}$	m ³ /an	contorizata	383,00
7.	Temperatura medie a apei reci intrata in CT nr.1	t_{ap}^{CT}	°C	media valorilor masurate in CT	9,33
8.	Temperatura agentului termic in conductele de tur circuitul de incalzire	t_{+}^{inc}	°C	media valorilor masurate	57,71
9.	Temperatura agentului termic in conductele de retur circuitul de incalzire	t_{-}^{inc}	°C	media valorilor masurate	45,14
10.	Temperatura medie a a.c.m. la plecare din CT nr.1	t_{acm}^{CT}	°C	media valorilor masurate	53,50
11.	Temperatura medie	t_{acm}	°C	media valorilor masurate	51,30

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras	Pag. 36
	Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	

	a.c.m. livrata consumatorilor			in CT	
12.	Temperatura medie a apei potabile in lunile de iarna	$t_{ad,i}$	°C	Suma din lunile de incalzire /7	8,86
13.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{m,CT}^{acm}$	Gcal	$\Delta Q_{m,CT}^{acm} = D_{m,CT}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{sp}^{CT}) \cdot 10^{-3}$	16,074
14.	Cantitatea de apa de adaos in reseaua de incalzire	D_{ad}^{inc}	m ³ /an	contorizata	1329,00
15.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in reseaua de incalzire	$\Delta Q_{m,CT}^{inc}$	Gcal/an	$\Delta Q_{m,CT}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot \Delta t \cdot 10^{-3}$ $\Delta t = t_{re}^{inc} - t_{ad,i}$	48,21
16.	Energia termica pierduta prin pierderi masice totale in CT nr.1	$\Delta Q_{m,LCT}$	Gcal	$\Delta Q_{m,LCT} = \Delta Q_{m,CT}^{acm} + \Delta Q_{m,CT}^{inc}$	64,284
17.	Energia termica pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant in CT nr.1	ΔQ_{tcCT}	Gcal/an	$\Delta Q_{tc,CT} = \Delta Q_{LCT} - \Delta Q_{m,LCT}$	368,976
18.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu a.c.m.	$q_{m,CT}^{acm}$	%	$q_{m,CT}^{acm} = \frac{\Delta Q_{m,CT}^{acm}}{Q_{CT}} \cdot 100$	1,23
19.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu incalzirea	$q_{m,CT}^{inc}$	%	$q_{m,CT}^{inc} = \frac{\Delta Q_{m,CT}^{inc}}{Q_{CT}} \cdot 100$	3,70
20.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice totale CT nr.1	$q_{m,LCT}$	%	$q_{m,LCT} = \frac{\Delta Q_{m,LCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	4,93
21.	Pierderi procentuale de energie termica prin transfer caldura in CT Nr.1	q_{tcCT}	%	$q_{tcCT} = \frac{\Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	28,30
22.	Pierderi procentuale totale de energie termica in CT nr.1- conturul I	q_{tCT}	%	$q_{tCT} = \frac{\Delta Q_{m,LCT} + \Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	33,23

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termooenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 37
	Seria de modificari: 0	

I.11.2.A Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Tabelul de bilant termooenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 1 - T. Vladimirescu, conturul I este prezentat in tabelul 14, iar diagrama Sankey in figura 5.

Tabelul 14

Nr. Crt.	Denumirea componentelor de bilant	Simbol	Valoarea	
			Gcal/an	%
A.	Energia termica intrata in conturul sistemului de distributie – Conturul I – CT 1			
1.	Energia termica produsa de CT1	Q_{CT}	1303,44	100,00
B.	Energia termica iesita din conturul sistemului de distributie sub forma utila			
2.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea si a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}$	870,18	66,76
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	785,24	60,24
4.	Energia termica vanduta cons. cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{a.c.m.}$	84,94	6,51
C.	Energia termica iesita din contur sub forma de pierderi			
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie a CT 1 prin:	ΔQ_{tCT}	433,26	33,24
6.	- pierderi masice in sist. de distributie a a.c.m.	$\Delta Q_{mCT}^{a.c.m.}$	16,074	1,24
7.	- pierderi masice in sistemul de incalzire	ΔQ_{mCT}^{inc}	48,21	3,70
8.	- pierderi masice totale in sist. de distributie	ΔQ_{mCT}	64,284	4,93
9.	- pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant	ΔQ_{tCT}	368,976	28,30
D.	Energia utila plus pierderile			
10.	Energia utila plus pierderile in sistem	$Q_{v.cons.CT} + \Delta Q_{tCT}$	1303,44	100,00

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 38
	Seria de modificari: 0	

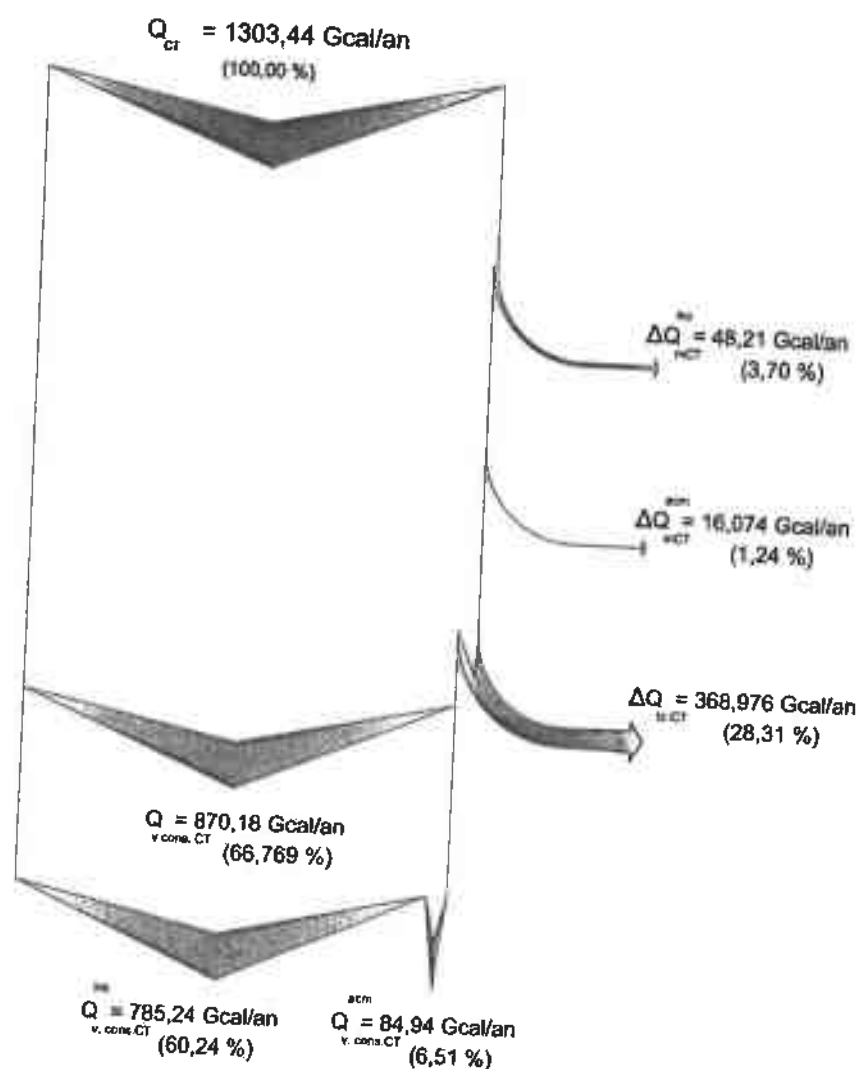


Fig. 5 Diagrama Sankey – Bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 1 - T Vladimirescu – Conturul I

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 39
	Seria de modificari: 0	

CONTURUL II
SISTEMUL DE PRODUCERE A ENERGIEI TERMICE AL CENTRALEI TERMICE DE
CVARTAL NR. 2 – 13 DECEMBRIE SI RETEAUA DE DISTRIBUTIE AFERENTA



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 40

I.10.1.B Bilantul termoenergetic real al sistemului de productie a centralei termice de cvartal nr. 2 - 13 Decembrie - Conturul II

Componentele de bilant anual real pentru sistemul de productie al energiei termice pentru centrala termica de cvartal nr. 2 -- 13 Decembrie, cuprins in conturul II, relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in sistem tabelar, in tabelul 15.

Tabelul 15

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul in CT nr. 2	Q_0	$\left[\frac{m^3}{an}\right]$ Gcal/an	$Q_0 = B \cdot (P_{ci} + t_b) \cdot 10^{-6}$ unde: $P_{ci} = 8079 [kcal / Sm^3]$ $B = 382306,00 Sm^3$ $c_B = 0,315 \left[\frac{kcal}{m^3 \cdot ^\circ C}\right]$ $t_{mB} = 15 ^\circ C$	3090,46
2.	Cantitatea de energie termica produsa de CT nr. 2	Q_{CT}	Gcal/an	contorizata	2807,92
3.	Energie termica pierduta de CT nr. 2	ΔQ_{CT}	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_0 - Q_{CT}$	282,54
4.	Pierdere procentuala de energie termica in CT nr. 2	q_{CT}	%	$q_{CT} = \frac{Q_0 - Q_{CT}}{Q_0} \cdot 100$	9,14

I.11.1.B Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Reprezentarea grafica a pierderilor de energie in CT 2 - 13 Decembrie, este prezentata in diagrama Sankey din figura 6.

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 41
	Seria de modificari: 0	

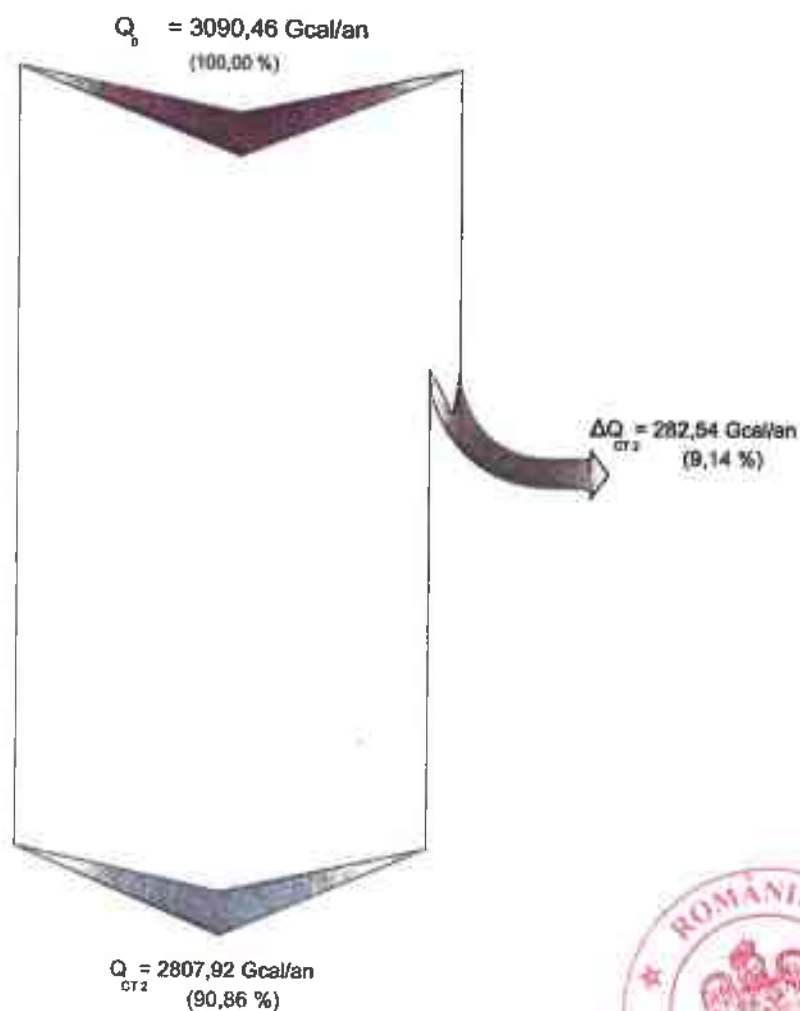


Fig. 6 Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real pentru sistemul de producere a CT 2 – 13 Decembrie – Conturul II

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras	Pag. 42
	Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	

Indicatori de eficienta energetica

Din datele bilantului termoeenergetic pentru CT 2 – 13 Decembrie prezentate in tabelul 15, rezulta urmatoorii indicatori de eficienta energetica:

1. Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul (cantitatea de caldura dezvoltata prin arderea gazelor naturale)

$$Q_{\bullet} = 3090,46 \quad [\text{Gcal/an}]$$

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

$$Q_{CT} = 2807,92 \quad [\text{Gcal/an}]$$

3. Randamentul termic

$$\eta_{t}^{CT} = \frac{Q_{CT}}{Q_{\bullet}} = \frac{2807,92}{3090,46} \cdot 100 = 90,85 \quad [\%]$$

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT} = \frac{1}{\eta_{t}^{CT}} = \frac{1}{90,85} \cdot 100 = 1,10 \quad [\text{Gcal/Gcal}]$$

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{cc} = \frac{C_{CT}}{P_c^{cc}} = \frac{1,10}{7 \cdot 10^{-3}} = 157,14 \quad [\text{kg cc/Gcal}]$$

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{g.n} = \frac{C_{CT}}{P_{ci}} \cdot 10^6 = \frac{1,10}{8079} \cdot 10^6 = 136,15 \quad [\text{m}^3/\text{Gcal}]$$

7. Consumul specific pentru producerea energiei termice

$$C_{sp} = \frac{E_{elc}}{Q_{CT}} \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

E_{elc} – energia electrica consumata in CT 2 pentru producerea energiei termice [kWh]

Q_{CT} – energia termica produsa de CT 2

$$C_{sp} = \frac{102093}{2807,92} = 36,36$$

[Gcal/an]

[kWh/Gcal/an]

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 45
	Seria de modificari: 0	

nr.2 - conturul II				
--------------------	--	--	--	--

I.11.2.B Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Tabelul de bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 2 - 13 Decembrie, conturul II este prezentat in tabelul 17, iar diagrama Sankey in figura 7.

Tabelul 17

Nr. Crt.	Denumirea componentelor de bilant	Simbol	Valoarea	
			Gcal/an	%
A.	Energia termica intrata in conturul sistemului de distributie – Conturul II – CT 2			
1.	Energia termica produsa de CT2	Q_{CT}	2807,92	100,00
B.	Energia termica iesita din conturul sistemului de distributie sub forma utila			
2.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea si a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}$	1854,72	66,053
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	1644,26	58,55
4.	Energia termica vanduta cons. cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{a.c.m.}$	210,46	7,50
C.	Energia termica iesita din contur sub forma de pierderi			
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie a CT 2 prin:	ΔQ_{tCT}	953,20	33,94
6.	- pierderi masice in sist. de distributie a a.c.m.	$\Delta Q_{mCT}^{a.c.m.}$	127,47	4,54
7.	- pierderi masice in sistemul de incalzire	ΔQ_{mCT}^{inc}	56,30	2,00
8.	- pierderi masice totale in sist. de distributie	$\Delta Q_{m,tCT}$	183,769	6,54
9.	- pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant	ΔQ_{tcCT}	769,43	27,40
D.	Energia utila plus pierderile			

<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 46</p>
---	---	----------------

<p>10.</p>	<p>Energia utila plus pierderile in sistem</p>	<p>$Q_{u,CONS,CT}$ $+ \Delta Q_{tCT}$</p>	<p>2807,92</p>	<p>100,00</p>
------------	--	---	----------------	---------------

<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 48</p>
---	---	----------------

CONTURUL III

SISTEMUL DE PRODUCERE A ENERGIEI TERMICE AL CENTRALEI TERMICE DE
CVARTAL NR. 3 – V. ALECSANDRI SI RETEAUA DE DISTRIBUTIE AFERENTA

<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras</p> <p>Contract nr. 7401/19.05.2022</p> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 47</p>
---	---	----------------

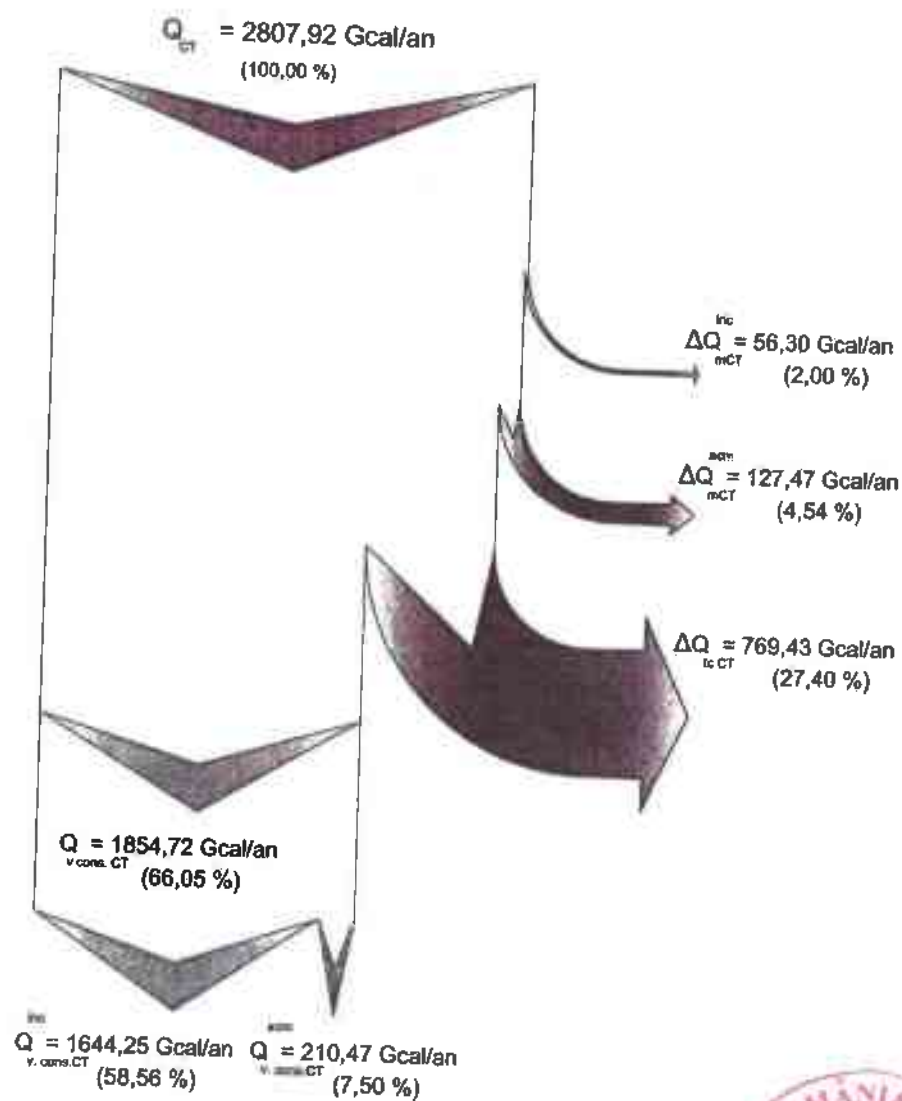


Fig. 7 Diagrama Sankey – Bilant termoenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 2 - 13 Decembrie – Conturul II

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 49
	Seria de modificari: 0	

I.10.1.C Bilantul termoeenergetic real al sistemului de productie a centralei termice de cvartal nr. 3 - Vasile Alecsandri - Conturul III

Componentele de bilant anual real pentru sistemul de productie al enegiei termice pentru centrala termica de cvartal nr. 3 – V. Alecsandri, cuprins in conturul III, relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in sistem tabelar, in tabelul 18.

Tabelul 18

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul in CT nr. 3	Q_b	$\left[\frac{m^3}{an}\right]$ Gcal/an	$Q_b = B \cdot (P_{ci} + i_b) \cdot 10^{-6}$ unde: $P_{ci} = 8079 [kcal / Sm^3]$ $B = 157620,00 Sm^3$ $c_b = 0,315 \left[\frac{kcal}{m^3} \cdot ^\circ C\right]$ $t_{mb} = 15 ^\circ C$	1274,15
2.	Cantitatea de energie termica produsa de CT nr. 3	Q_{CT}	Gcal/an	contorizata	1145,78
3.	Energie termica pierduta de CT nr. 3	ΔQ_{CT}	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_b - Q_{CT}$	128,37
4.	Pierderea procentuala de energie termica in CT nr. 3	q_{CT}	%	$q_{CT} = \frac{Q_b - Q_{CT}}{Q_b} \cdot 100$	10,07

I.11.1.C Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Reprezentarea grafica a pierderilor de energie in CT 3 – V. Alecsandri, este prezentata in diagrama Sankey din figura 8.



<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 50</p>
---	--	----------------

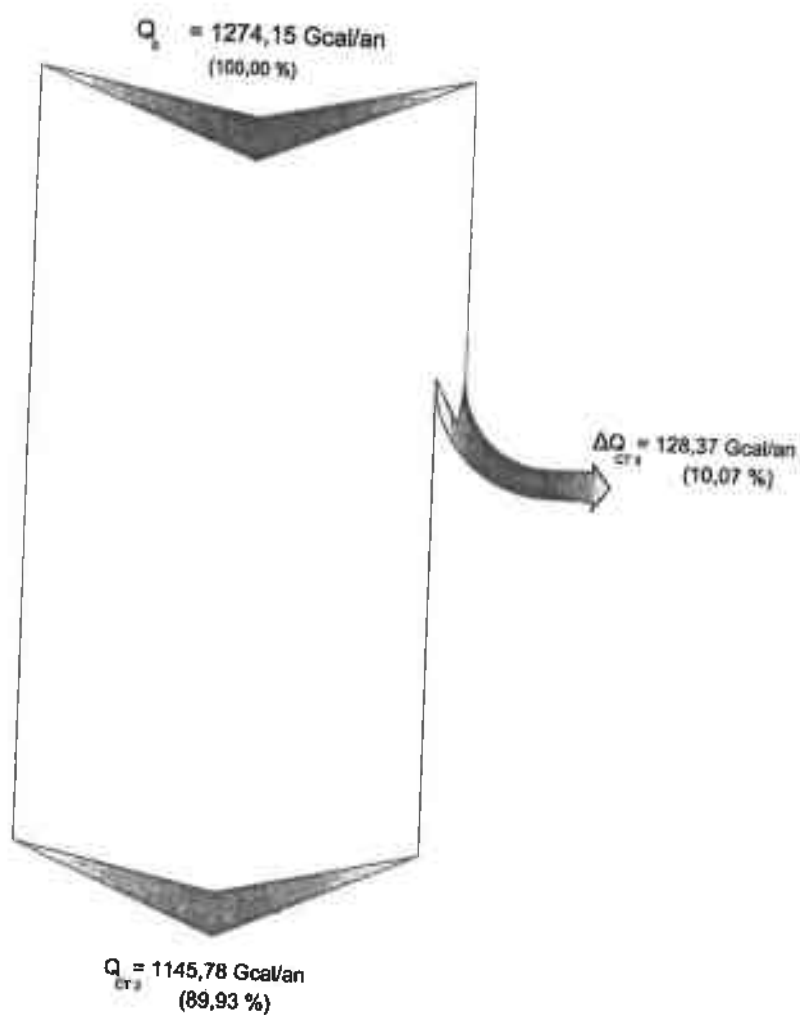


Fig. 8 Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real pentru sistemul de productie a CT 3 – V. Alecsandri – Conturul III

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 51
	Seria de modificari: 0	

Indicatori de eficienta energetica

Din datele bilantului termoeenergetic pentru CT 3 – V. Alecsandri, prezentate in tabelul 18, rezulta urmatoorii indicatori de eficienta energetica:

1. Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul (cantitatea de caldura dezvoltata prin arderea gazelor naturale)

$$Q_b = 1274,15 \quad [\text{Gcal/an}]$$

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

$$Q_{CT} = 1145,78 \quad [\text{Gcal/an}]$$

3. Randamentul termic

$$\eta_t^{CT} = \frac{Q_{CT}}{Q_b} = \frac{1145,78}{1274,15} \cdot 100 = 89,92 \quad [\%]$$

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT} = \frac{1}{\eta_t^{CT}} = \frac{1}{89,92} \cdot 100 = 1,11 \quad [\text{Gcal/Gcal}]$$

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{cc} = \frac{C_{CT}}{P_c^{cc}} = \frac{1,11}{7 \cdot 10^{-3}} = 158,57 \quad [\text{kg cc/Gcal}]$$

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{g-n} = \frac{C_{CT}}{P_{et}} \cdot 10^6 = \frac{1,11}{8079} \cdot 10^6 = 137,40 \quad [\text{m}^3/\text{Gcal}]$$

7. Consumul specific pentru producerea energiei termice

$$C_{sp} = \frac{E_{el,c}}{Q_{CT}}$$

$E_{el,c}$ – energia electrica consumata in CT 3 pentru producerea energiei termice [kWh]

Q_{CT} – energia termica produsa de CT 3 [Gcal/an]

$$C_{sp} = \frac{59612,00}{1145,78} = 52,02 \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 52
	Seria de modificari: 0	

I.10.2.C Calculul componentelor de bilant anual real pentru sistemul de distributie aferent centralei termice de cvartal – nr. 3 - V. Alecsandri – conturul III

Calculul componentelor de bilant anual real pentru sistemul de distributie a energiei termice, de la iesirea din centrala termica pana la consumatorii finali. Relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in tabelul 19.

Tabelul 19

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Energia termica produsa in CT nr.3	Q_{CT}	Gcal/an	contorizata	1145,78
2.	Energia termica vanduta consumatorilor (facturata)	$Q_{v.cons.CT}$	Gcal/an	$Q_{v.cons.CT} = Q_{v.cons.CT}^{geom} + Q_{v.cons.CT}^{inc}$	724,94
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{geom}$	Gcal/an	contorizata	46,44
4.	Energia termica vanduta consumatorilor pentru incalzire	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	Gcal/an	contorizata	678,50
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie al CT nr.3	ΔQ_{iCT}	Gcal/an	$\Delta Q_{iCT} = Q_{CT} - Q_{v.cons.CT}$	420,84
6.	Cantitatea de apa pierduta in circuite cu a.c.m.	$D_{m,CT}^{acc}$	m ³ /an	contorizata	88,00
7.	Temperatura medie a apei reci intrata in CT nr.3	t_{ap}^{CT}	°C	media valorilor masurate in CT	9,33
8.	Temperatura agentului termic in conductele de tur circuitul de incalzire	t_t^{inc}	°C	media valorilor masurate	57,71
9.	Temperatura agentului termic in conductele de retur circuitul de incalzire	t_r^{inc}	°C	media valorilor masurate	45,14
10.	Temperatura medie a a.c.m. la plecare din CT nr.3	t_{acm}^{CT}	°C	media valorilor masurate	53,50
11.	Temperatura medie livrata a.c.m.	t_{acm}	°C	media valorilor masurate in CT	51,30

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 53
	Seria de modificari: 0	

	consumatorilor				
12.	Temperatura medie a apei potabile in lunile de iarna	$t_{ad.i}$	$^{\circ}\text{C}$	Suma din lunile de incalzire /7	8,86
13.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{m,CT}^{acm}$	Gcal	$\Delta Q_{m,CT}^{acm} = D_{m,CT}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}^{CT}) \cdot 10^{-3}$	3,70
14.	Cantitatea de apa de adaos in reseaua de incalzire	D_{ad}^{inc}	m^3/an	contorizata	179,00
15.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in reseaua de incalzire	$\Delta Q_{m,CT}^{inc}$	Gcal/an	$\Delta Q_{m,CT}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot \Delta t \cdot 10^{-3}$ $\Delta t = t_r^{inc} - t_{ad.i}$	6,50
16.	Energia termica pierduta prin pierderi masice totale in CT nr.3	$\Delta Q_{m,CT}$	Gcal	$\Delta Q_{m,CT} = \Delta Q_{m,CT}^{acm} + \Delta Q_{m,CT}^{inc}$	10,20
17.	Energia termica pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant in CT nr.3	$\Delta Q_{tc,CT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tc,CT} = \Delta Q_{t,CT} - \Delta Q_{m,CT}$	410,64
18.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu a.c.m.	$q_{m,CT}^{acm}$	%	$q_{m,CT}^{acm} = \frac{\Delta Q_{m,CT}^{acm}}{Q_{CT}} \cdot 100$	0,33
19.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu incalzirea	$q_{m,CT}^{inc}$	%	$q_{m,CT}^{inc} = \frac{\Delta Q_{m,CT}^{inc}}{Q_{CT}} \cdot 100$	0,57
20.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice totale CT nr.3	$q_{m,CT}$	%	$q_{m,CT} = \frac{\Delta Q_{m,CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	0,89
21.	Pierderi procentuale de energie termica prin transfer caldura in CT nr.3	$q_{tc,CT}$	%	$q_{tc,CT} = \frac{\Delta Q_{tc,CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	35,84
22.	Pierderi procentuale totale de energie termica in CT nr.3 - conturul III	$q_{t,CT}$	%	$q_{t,CT} = \frac{\Delta Q_{m,CT} + \Delta Q_{tc,CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	36,73

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 54
	Seria de modificari: 0	

I.11.2.C Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Tabelul de bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 3 - V. Alecsandri, conturul III este prezentat in tabelul 19, iar diagrama Sankey in figura 9.

Tabelul 19

Nr. Crt.	Denumirea componentelor de bilant	Simbol	Valoarea	
			Gcal/an	%
A.	Energia termica intrata in conturul sistemului de distributie – Conturul III – CT 3			
1.	Energia termica produsa de CT3	Q_{CT}	1145,78	100,00
B.	Energia termica iesita din conturul sistemului de distributie sub forma utila			
2.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea si a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}$	724,94	63,27
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	678,50	59,21
4.	Energia termica vanduta cons. cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{acm}$	46,44	4,05
C.	Energia termica iesita din contur sub forma de pierderi			
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie a CT 3 prin:	ΔQ_{tCT}	420,84	36,73
6.	- pierderi masice in sist. de distributie a a.c.m.	ΔQ_{mCT}^{acm}	3,70	0,33
7.	- pierderi masice in sistemul de incalzire	ΔQ_{mCT}^{inc}	6,50	0,57
8.	- pierderi masice totale in sist. de distributie	$\Delta Q_{m,tCT}$	10,20	0,89
9.	- pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant	$\Delta Q_{t,cCT}$	410,64	35,83
D.	Energia utila plus pierderile			
10.	Energia utila plus pierderile in sistem	$Q_{v.cons.CT} + \Delta Q_{tCT}$	1145,78	100,00

<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras</p> <p>Contract nr. 7401/19.05.2022</p> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 56</p>
---	---	----------------

sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 3 - V. Alecsandri – Conturul III

CONTURUL IV

SISTEMUL DE PRODUCERE A ENERGIEI TERMICE AL CENTRALEI TERMICE DE CVARTAL NR. 4 – ZONA GARII SI RETEAUA DE DISTRIBUTIE AFERENTA

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 55
	Seria de modificari: 0	

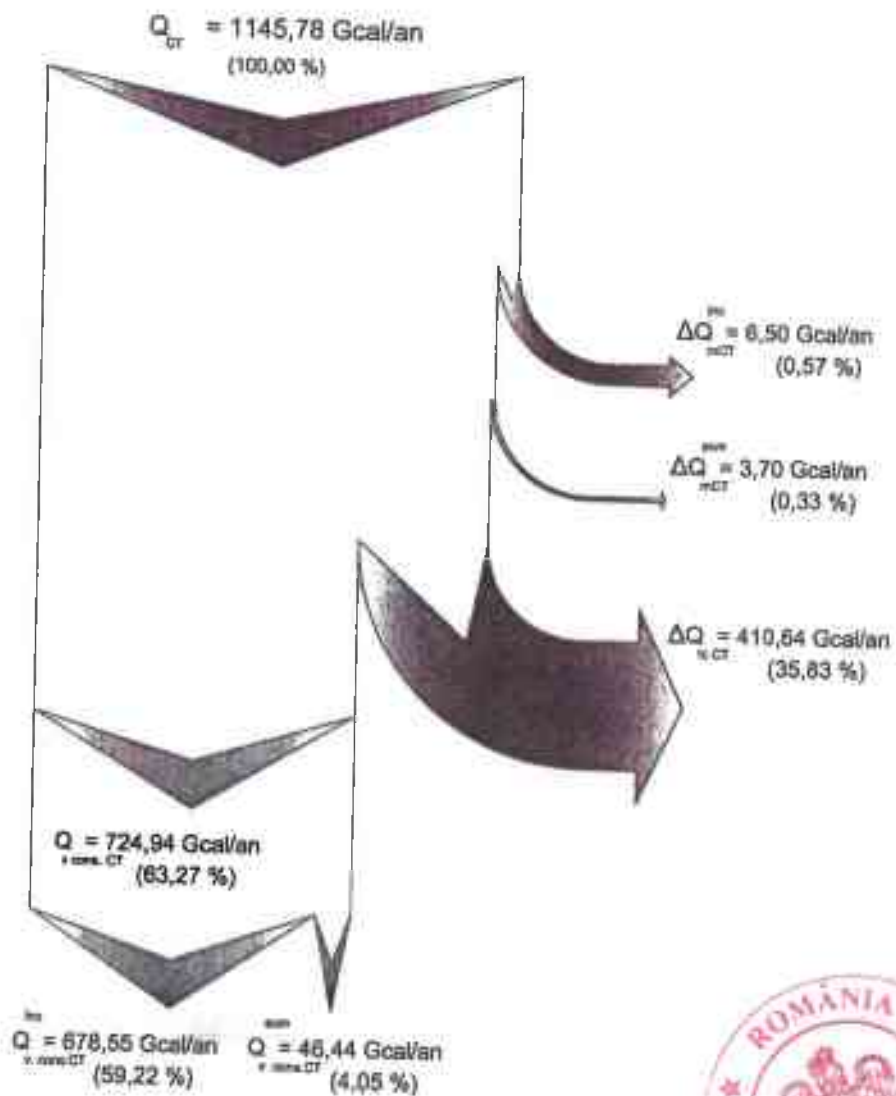


Fig. 9 Diagrama Sankey – Bilant termoenergetic anual real pentru

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 57
	Seria de modificari: 0	

I.10.1.D Bilantul termoenergetic real al sistemului de productie a centralei termice de cvartal nr. 4 - Zona Garii - Conturul IV

Componentele de bilant anual real pentru sistemul de productie al energiei termice pentru centrala termica de cvartal nr. 4 – Zona Garii, cuprins in conturul IV, relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in sistem tabelar, in tabelul 20.

Tabelul 20

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul in CT nr. 4	Q_0	$\left[\frac{m^3}{an}\right]$ Gcal/an	$Q_0 = B \cdot (P_{ci} + i_b) \cdot 10^{-6}$ unde: $P_{ci} = 8079 \left[\frac{kcal}{Sm^3}\right]$ $B = 260083,00 Sm^3$ $c_b = 0,315 \left[\frac{kcal}{m^3} \cdot ^\circ C\right]$ $t_{mB} = 15 ^\circ C$	2102,44
2.	Cantitatea de energie termica produsa de CT nr. 4	Q_{CT}	Gcal/an	contorizata	1668,40
3.	Energie termica pierduta de CT nr. 4	ΔQ_{CT}	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_0 - Q_{CT}$	434,04
4.	Pierdere procentuala de energie termica in CT nr. 4	q_{CT}	%	$q_{CT} = \frac{Q_0 - Q_{CT}}{Q_0} \cdot 100$	20,65

I.11.1.D Tabelul de bilant si diagrama Sankey



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 58
-----------------------------------	--	---------

Reprezentarea grafica a pierderilor de energie in CT 4 – Zona Garii, este prezentata in diagrama Sankey din figura 10.

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 59
	Seria de modificari: 0	

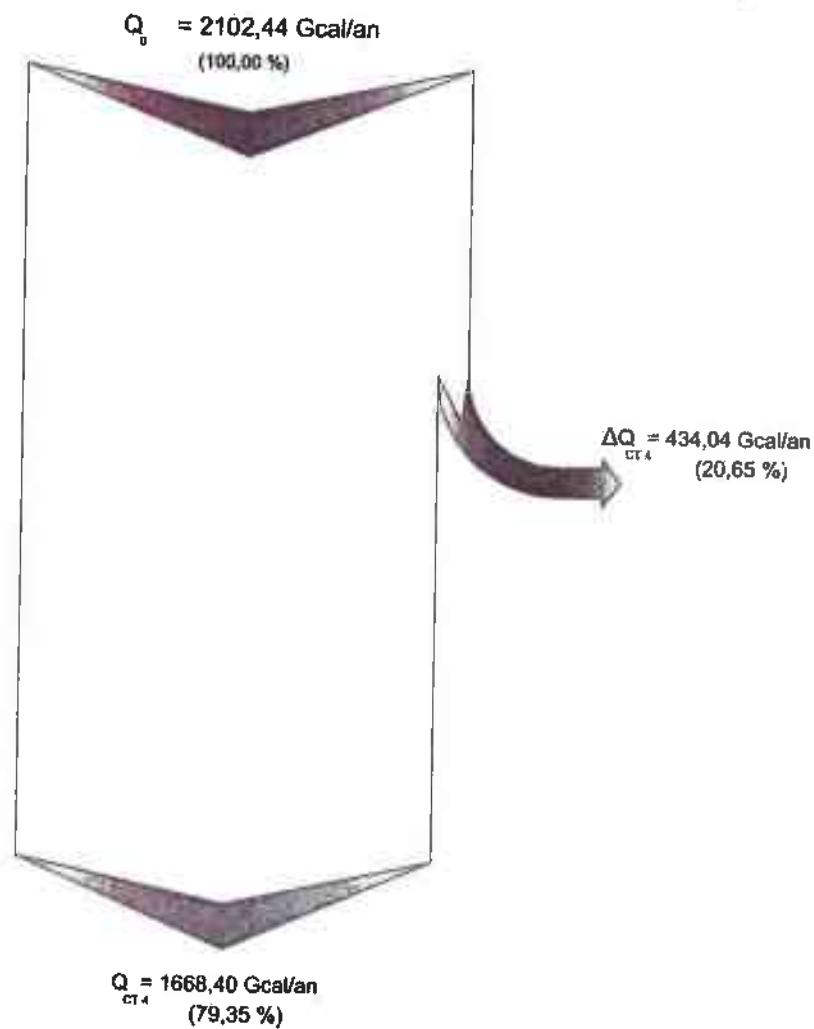


Fig. 10 Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real pentru sistemul de productie a
CT 4 – Zona Garii – Conturul IV

Indicatori de eficienta energetica



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 60

Din datele bilantului termoeenergetic pentru CT 4 – Zona Garii, prezentate in tabelul 20, rezulta urmatoorii indicatori de eficienta energetica:

1. Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul (cantitatea de caldura dezvoltata prin arderea gazelor naturale)

$$Q_p = 2102,44 \quad [\text{Gcal/an}]$$

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

$$Q_{CT} = 1668,40 \quad [\text{Gcal/an}]$$

3. Randamentul termic

$$\eta_{ct} = \frac{Q_{CT}}{Q_p} = \frac{1668,40}{2102,44} \cdot 100 = 79,35 \quad [\%]$$

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

$$c_{CT} = \frac{1}{\eta_{ct}} = \frac{1}{79,35} \cdot 100 = 1,26 \quad [\text{Gcal/Gcal}]$$

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

$$c_{CT}^{cc} = \frac{c_{CT}}{p_c^{cc}} = \frac{1,26}{7 \cdot 10^{-2}} = 180,00 \quad [\text{kg cc/Gcal}]$$

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

$$c_{CT}^{g-n} = \frac{c_{CT}}{P_{ct}} \cdot 10^6 = \frac{1,26}{8079} \cdot 10^6 = 155,96 \quad [\text{m}^3/\text{Gcal}]$$

7. Consumul specific pentru producerea energiei termice

$$c_{sp} = \frac{E_{elc}}{Q_{CT}} \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

E_{elc} – energia electrica consumata in CT 4 pentru producerea energiei termice [kWh]

Q_{CT} – energia termica produsa de CT 4 [Gcal/an]

$$c_{sp} = \frac{69063,00}{1668,40} = 41,40 \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 61

1.10.2.D Calculul componentelor de bilant anual real pentru sistemul de distributie aferent centralei termice de cvartal – nr. 4 - Zona Garii – conturul IV

Calculul componentelor de bilant anual real pentru sistemul de distributie a energiei termice, de la iesirea din centrala termica pana la consumatorii finali. Relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in tabelul 21.

Tabelul 21

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Energia termica produsa in CT nr.4	Q_{CT}	Gcal/an	contorizata	1668,40
2.	Energia termica vanduta consumatorilor (facturata)	$Q_{v.cons.CT}$	Gcal/an	$Q_{v.cons.CT} = Q_{accm} + Q_{inc}$	650,71
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu a.c.m.	Q_{accm}	Gcal/an	contorizata	53,55
4.	Energia termica vanduta consumatorilor pentru incalzire	Q_{inc}	Gcal/an	contorizata	597,16
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie al CT nr.4	ΔQ_{CT}	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_{CT} - Q_{v.cons.CT}$	1017,61
6.	Cantitatea de apa pierduta in circuite cu a.c.m.	$D_{m.CT}^{acc}$	m ³ /an	contorizata	14448,00
7.	Temperatura medie a apei reci intrata in CT nr.4	t_{ap}^{CT}	°C	media valorilor masurate in CT	9,33
8.	Temperatura agentului termic in conductele de tur circuitul de incalzire	t_{t}^{inc}	°C	media valorilor masurate	57,71
9.	Temperatura agentului termic in conductele de retur circuitul de incalzire	t_{r}^{inc}	°C	media valorilor masurate	45,14
10.	Temperatura medie a a.c.m. la plecare din CT nr.4	t_{accm}^{CT}	°C	media valorilor masurate	53,50
11.	Temperatura medie livrata a.c.m.	t_{accm}	°C	media valorilor masurate in CT	51,30

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 62

	consumatorilor				
12.	Temperatura medie a apei potabile in lunile de iarna	t_{adi}	$^{\circ}\text{C}$	Suma din lunile de incalzire /7	8,86
13.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{m,CT}^{acm}$	Gcal	$\Delta Q_{m,CT}^{acm} = D_{m,CT}^{acm} \cdot c \cdot (t_{arm} - t_{ap}^{CT}) \cdot 10^{-3}$	606,382
14.	Cantitatea de apa de adaos in reseaua de incalzire	D_{ad}^{inc}	m^3/an	contorizata	860,00
15.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in reseaua de incalzire	$\Delta Q_{m,CT}^{inc}$	Gcal/an	$\Delta Q_{m,CT}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot \Delta t \cdot 10^{-3}$ $\Delta t = t_r^{inc} - t_{adi}$	31,20
16.	Energia termica pierduta prin pierderi masice totale in CT nr.4	$\Delta Q_{m,LCT}$	Gcal	$\Delta Q_{m,LCT} = \Delta Q_{m,CT}^{acm} + \Delta Q_{m,CT}^{inc}$	637,582
17.	Energia termica pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant in CT nr.4	ΔQ_{tcCT}	Gcal/an	$\Delta Q_{tc,CT} = \Delta Q_{LCT} - \Delta Q_{m,LCT}$	380,108
18.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu a.c.m.	$q_{m,CT}^{acm}$	%	$q_{m,CT}^{acm} = \frac{\Delta Q_{m,CT}^{acm}}{Q_{CT}} \cdot 100$	36,34
19.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu incalzirea	$q_{m,CT}^{inc}$	%	$q_{m,CT}^{inc} = \frac{\Delta Q_{m,CT}^{inc}}{Q_{CT}} \cdot 100$	18,70
20.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice totale CT nr.4	$q_{m,LCT}$	%	$q_{m,LCT} = \frac{\Delta Q_{m,LCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	38,21
21.	Pierderi procentuale de energie termica prin transfer caldura in CT nr.4	q_{tcCT}	%	$q_{tc,CT} = \frac{\Delta Q_{tc,CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	22,78
22.	Pierderi procentuale totale de energie termica in CT nr.4 - conturul IV	q_{tCT}	%	$q_{t,CT} = \frac{\Delta Q_{m,LCT} + \Delta Q_{tc,CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	61,00

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 63
	Seria de modificari: 0	

I.11.2.D Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Tabelul de bilant termoenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 4 - Zona Garii, conturul IV este prezentat in tabelul 22, iar diagrama Sankey in figura 11.

Tabelul 22

Nr. Crt.	Denumirea componentelor de bilant	Simbol	Valoarea	
			Gcal/an	%
A.	Energia termica intrata in conturul sistemului de distributie – Conturul IV – CT 4			
1.	Energia termica produsa de CT4	Q_{CT}	1668,40	100,00
B.	Energia termica iesita din conturul sistemului de distributie sub forma utila			
2.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea si a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}$	650,71	39,00
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	597,16	35,78
4.	Energia termica vanduta cons. cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{a.c.m.}$	53,55	3,20
C.	Energia termica iesita din contur sub forma de pierderi			
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie a CT 4 prin:	ΔQ_{tCT}	1017,69	61,00
6.	- pierderi masice in sist. de distributie a a.c.m.	$\Delta Q_{mCT}^{a.c.m.}$	606,382	36,35
7.	- pierderi masice in sistemul de incalzire	ΔQ_{mCT}^{inc}	31,20	1,87
8.	- pierderi masice totale in sist. de distributie	$\Delta Q_{m,tCT}$	637,582	38,21
9.	- pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant	ΔQ_{tcCT}	380,108	22,78
D.	Energia utila plus pierderile			
10.	Energia utila plus pierderile in sistem	$Q_{v.cons.CT} + \Delta Q_{tCT}$	1668,40	100,00

<p>INCDE- ICEMENERG S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 64</p>
---	---	----------------

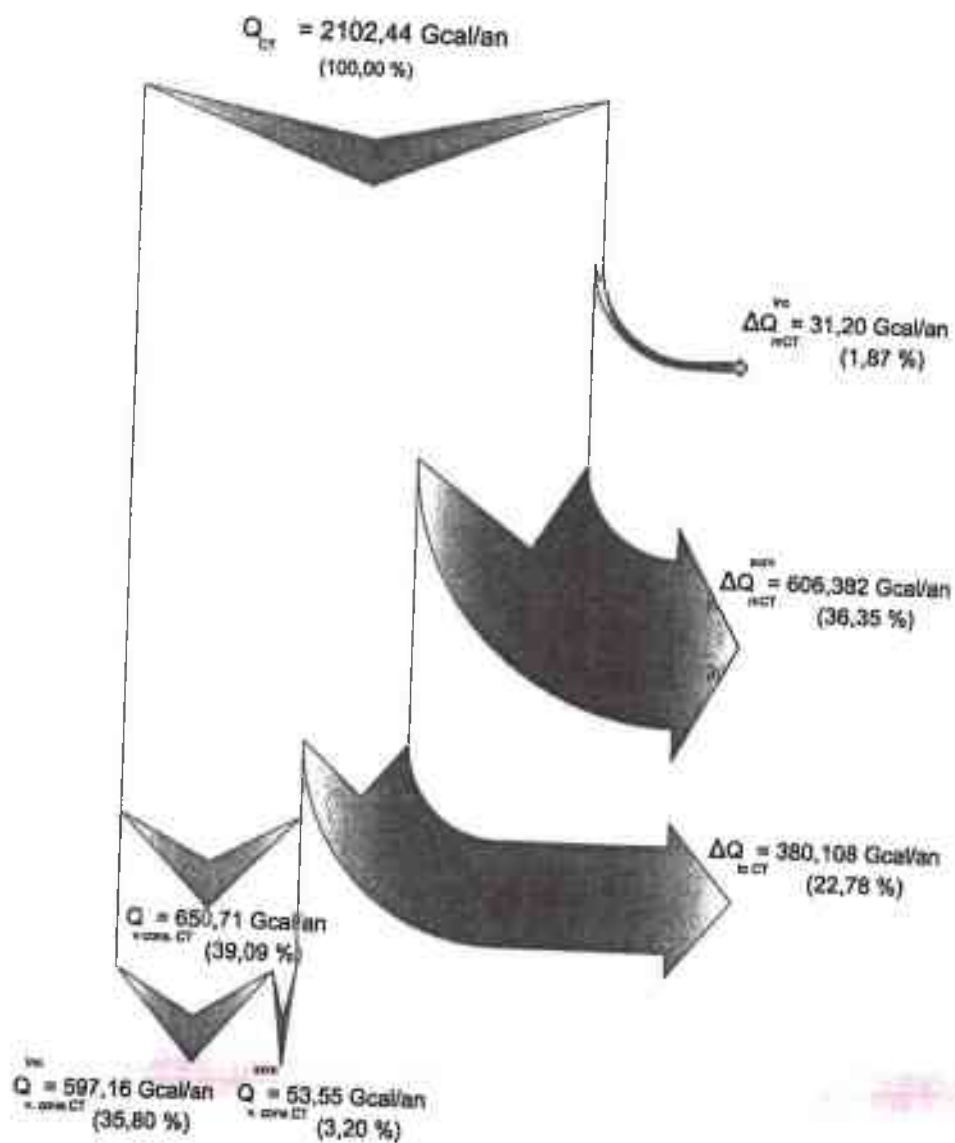


Fig. 11 Diagrama Sankey – Bilant termoenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 4 - Zona Garii – Conturul IV

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 65
	Seria de modificari: 0	

CONTURUL V
SISTEMUL DE PRODUCERE A ENERGIEI TERMICE AL CENTRALEI TERMICE DE
CVARTAL NR. 5 - CENTRU SI RETEAUA DE DISTRIBUTIE AFERENTA



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termooenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 66

I.10.1.E Bilantul termooenergetic real al sistemului de productie a centralei termice de cvartal nr. 5 - Centru - Conturul V

Componentele de bilant anual real pentru sistemul de productie al energiei termice pentru centrala termica de cvartal nr. 5 – Centru, cuprins in conturul V, relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in sistem tabelar, in tabelul 23.

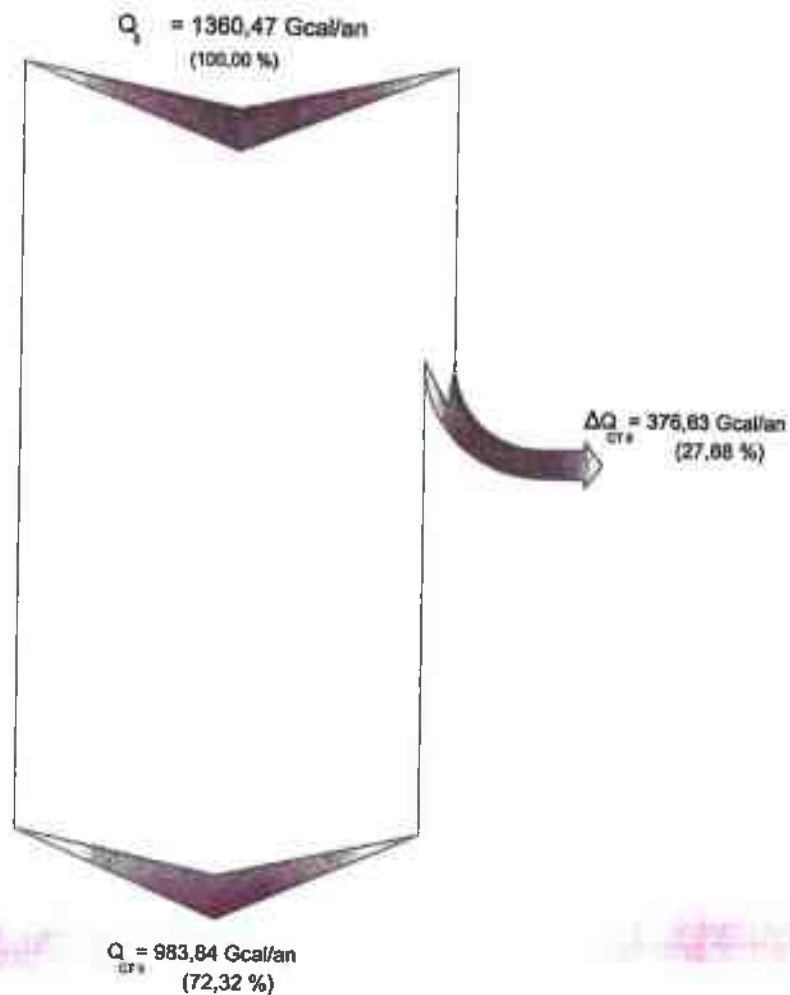
Tabelul 23

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul in CT nr. 5	Q_b	$\left[\frac{m^3}{an} \right]$ Gcal/an	$Q_b = B \cdot (P_{ci} + i_b) \cdot 10^{-6}$ unde: $P_{ci} = 8079 [kcal / Sm^3]$ $B = 168298 Sm^3$ $c_g = 0,315 \left[\frac{kcal}{m^3} \cdot ^\circ C \right]$ $t_{mb} = 15 ^\circ C$	1360,47
2.	Cantitatea de energie termica produsa de CT nr. 5	Q_{CT}	Gcal/an	contorizata	983,84
3.	Energie termica pierduta de CT nr. 5	ΔQ_{CT}	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_b - Q_{CT}$	376,63
4.	Pierdere procentuala de energie termica in CT nr. 5	q_{CT}	%	$q_{CT} = \frac{Q_b - Q_{CT}}{Q_b} \cdot 100$	27,68

I.11.1.E Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Reprezentarea grafica a pierderilor de energie in CT 5 – Centru, este prezentata in diagrama Sankey din figura 12.

<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras</p> <p>Contract nr. 7401/19.05.2022</p> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 67</p>
---	---	----------------



INCDE- ICEMENERG	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras	Pag. 68
S.T.M.	Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	

Fig. 12. Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real pentru sistemul de productie a
CT 5 – Centru – Conturul V

Indicatori de eficienta energetica

Din datele bilantului termoenergetic pentru CT 5 – Centru, prezentate in tabelul
23, rezulta urmatoarii indicatori de eficienta energetica:

1. Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul (cantitatea de caldura dezvoltata prin arderea gazelor naturale)

$$Q_0 = 1364,47 \quad [\text{Gcal/an}]$$

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

$$Q_{CT} = 983,84 \quad [\text{Gcal/an}]$$

3. Randamentul termic

$$\eta_{CT} = \frac{Q_{CT}}{Q_0} = \frac{983,84}{1364,47} \cdot 100 = 72,31 \quad [\%]$$

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT} = \frac{1}{\eta_{CT}} = \frac{1}{72,31} \cdot 100 = 1,38 \quad [\text{Gcal/Gcal}]$$

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{cc} = \frac{C_{CT}}{P_{cc}} = \frac{1,38}{7 \cdot 10^{-3}} = 197,14 \quad [\text{kg cc/Gcal}]$$

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{g-n} = \frac{C_{CT}}{P_{ci}} \cdot 10^6 = \frac{1,38}{8079} \cdot 10^6 = 170,81 \quad [\text{m}^3/\text{Gcal}]$$

7. Consumul specific pentru producerea energiei termice

$$C_{sp} = \frac{E_{ele}}{Q_{CT}} \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

E_{ele} – energia electrica consumata in CT 5 pentru producerea energiei termice [kWh]

Q_{CT} – energia termica produsa de CT 5 [Gcal/an]

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 69

$$C_{sp} = \frac{63094,00}{983,84} = 64,13$$

[kWh/Gcal/an]

I.10.2.E Calculul componentelor de bilant anual real pentru sistemul de distributie aferent centralei termice de cvartal – nr. 5 - Centru – conturul V

Calculul componentelor de bilant anual real pentru sistemul de distributie a energiei termice, de la iesirea din centrala termica pana la consumatorii finali. Relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in tabelul 24.

Tabelul 24

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Energia termica produsa in CT nr.5	Q_{CT}	Gcal/an	contorizata	983,84
2.	Energia termica vanduta consumatorilor (facturata)	$Q_{v.cons. CT}$	Gcal/an	$Q_{v.cons. CT} = Q_{inc}^{a.c.m.} + Q_{inc}^{inc}$	758,73
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{inc}^{a.c.m.}$	Gcal/an	contorizata	0,00
4.	Energia termica vanduta consumatorilor pentru incalzire	Q_{inc}^{inc}	Gcal/an	contorizata	758,73
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie al CT nr.5	ΔQ_{CT}	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_{CT} - Q_{v.cons. CT}$	225,11
6.	Temperatura medie a apei reci intrata in CT nr.5	t_{ap}^{CT}	°C	media valorilor masurate in CT	9,33
7.	Temperatura agentului termic in conductele de tur circuitul de incalzire	t_t^{inc}	°C	media valorilor masurate	57,71
8.	Temperatura agentului termic in conductele de retur circuitul de incalzire	t_r^{inc}	°C	media valorilor masurate	45,14
9.	Temperatura medie a apei potabile in lunile de iarna	$t_{ad.i}$	°C	Suma din lunile de incalzire /7	8,86
10.	Cantitatea de apa de	$D_{ad}^{inc.}$	m ³ /an	contorizata	480,00

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 70

	adaos in retea de incalzire				
11.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in retea de incalzire	ΔQ_{mCT}^{inc}	Gcal/an	$\Delta Q_{mCT}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot \Delta t \cdot 10^{-3}$ $\Delta t = t_r^{inc} - t_{ad,i}$	17,414
12.	Energia termica pierduta prin pierderi masice totale in CT nr.5	$\Delta Q_{m,t,CT}$	Gcal	$\Delta Q_{m,t,CT} = \Delta Q_{mCT}^{inc}$	17,414
13.	Energia termica pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant in CT nr.5	ΔQ_{tcCT}	Gcal/an	$\Delta Q_{tc,CT} = \Delta Q_{t,CT} - \Delta Q_{m,t,CT}$	207,696
14.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu incalzirea	q_{mCT}^{inc}	%	$q_{mCT}^{inc} = \frac{\Delta Q_{mCT}^{inc}}{Q_{CT}} \cdot 100$	1,77
15.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice totale CT nr.5	$q_{m,t,CT}$	%	$q_{m,t,CT} = \frac{\Delta Q_{m,t,CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	1,77
16.	Pierderi procentuale de energie termica prin transfer caldura in CT nr.5	q_{tcCT}	%	$q_{tc,CT} = \frac{\Delta Q_{tc,CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	21,11
17.	Pierderi procentuale totale de energie termica in CT nr.5 - conturul V	q_{tCT}	%	$q_{t,CT} = \frac{\Delta Q_{m,t,CT} + \Delta Q_{tc,CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	22,90

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termooenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 71
	Seria de modificari: 0	

I.11.2.E Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Tabelul de bilant termooenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 5 - Centru, conturul V este prezentat in tabelul 25, iar diagrama Sankey in figura 13.

Tabelul 25

Nr. Crt.	Denumirea componentelor de bilant	Simbol	Valoarea	
			Gcal/an	%
A.	Energia termica intrata in conturul sistemului de distributie – Conturul V – CT 5			
1.	Energia termica produsa de CT5	Q_{CT}	983,84	100,00
B.	Energia termica iesita din conturul sistemului de distributie sub forma utila			
2.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea	$Q_{v.cons.ct}^{inc}$	758,73	77,12
C.	Energia termica iesita din contur sub forma de pierderi			
3.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie a CT 5 prin:	ΔQ_{tCT}	225,11	22,90
4.	- pierderi masice in sistemul de incalzire	ΔQ_{mCT}^{inc}	17,414	1,77
5.	- pierderi masice totale in sist. de distributie	$\Delta Q_{m,tCT}$	17,414	1,77
6.	- pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant	ΔQ_{tcCT}	207,696	21,11
D.	Energia utila plus pierderile			
7.	Energia utila plus pierderile in sistem	$Q_{v.cons.ct} + \Delta Q_{tCT}$	983,84	100,00



INCDE- ICEMENERG	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras	Pag. 72
S.T.M.	Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	

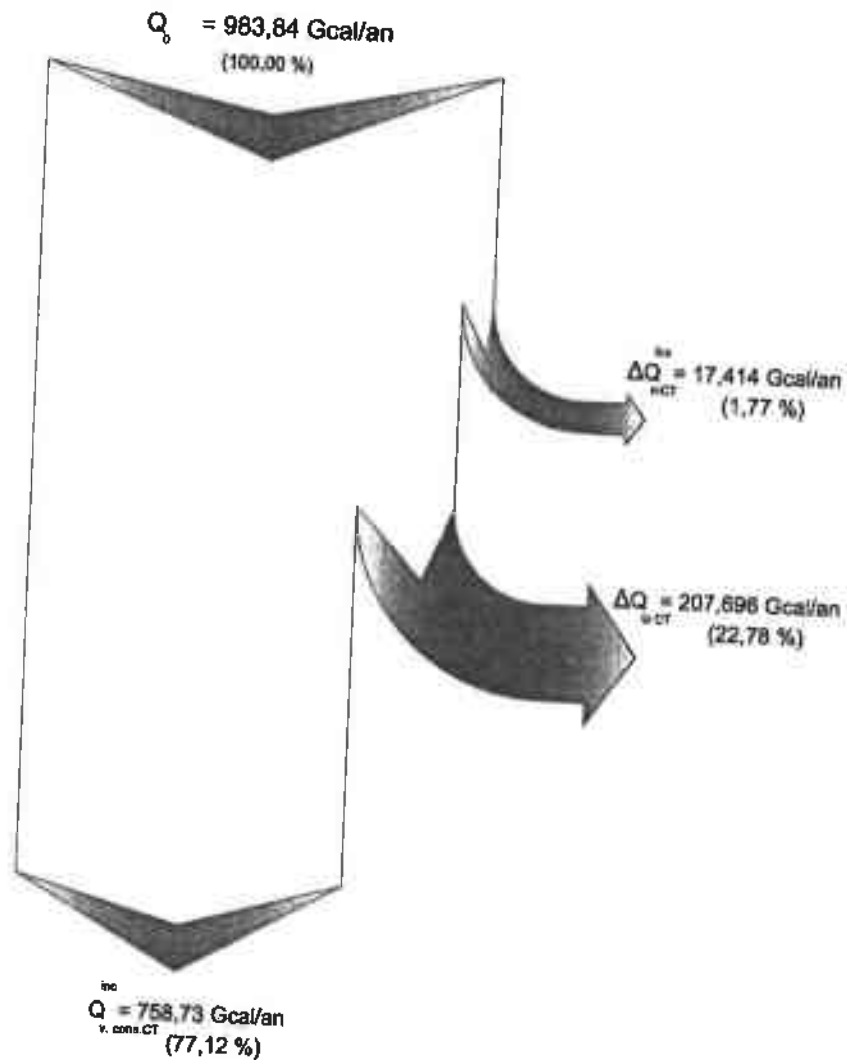


Fig. 13 Diagrama Sankey – Bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 5 – Centru – Conturul V

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 73
	Seria de modificari: 0	

CONTURUL VI
SISTEMUL DE PRODUCERE A ENERGIEI TERMICE AL CENTREI TERMICE DE
CVARTAL NR. 7 - CAMPULUI SI RETEAUA DE DISTRIBUTIE AFERENTA



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 74

I.10.1.F Bilantul termoeenergetic real al sistemului de productie a centralei termice de cvartal nr. 7 - Campului - Conturul VI

Componentele de bilant anual real pentru sistemul de productie al enegiei termice pentru centrala termica de cvartal nr.7 – Campului, cuprins in conturul VI, relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in sistem tabelar, in tabelul 26.

Tabelul 26

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul in CT nr. 7	Q_0	$\left[\frac{m^3}{an}\right]$ Gcal/an	$Q_0 = B \cdot (P_{ct} + i_b) \cdot 10^{-6}$ unde: $P_{ct} = 8079 [kcal/Sm^3]$ $B = 616235 Sm^3$ $c_b = 0,315 \left[\frac{kcal}{m^3} \cdot ^\circ C\right]$ $t_{mB} = 15 ^\circ C$	4981,47
2.	Cantitatea de energie termica produsa de CT nr. 7	Q_{CT}	Gcal/an	contorizata	4194,32
3.	Energie termica pierduta de CT nr. 7	ΔQ_{CT}	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_0 - Q_{CT}$	787,15
4.	Pierdere procentuala de energie termica in CT nr. 7	q_{CT}	%	$q_{CT} = \frac{Q_0 - Q_{CT}}{Q_0} \cdot 100$	15,80

I.11.1.F Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Reprezentarea grafica a pierderilor de energie in CT 7 – Campului, este prezentata in diagrama Sankey din figura 14.

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 75
	Seria de modificari: 0	

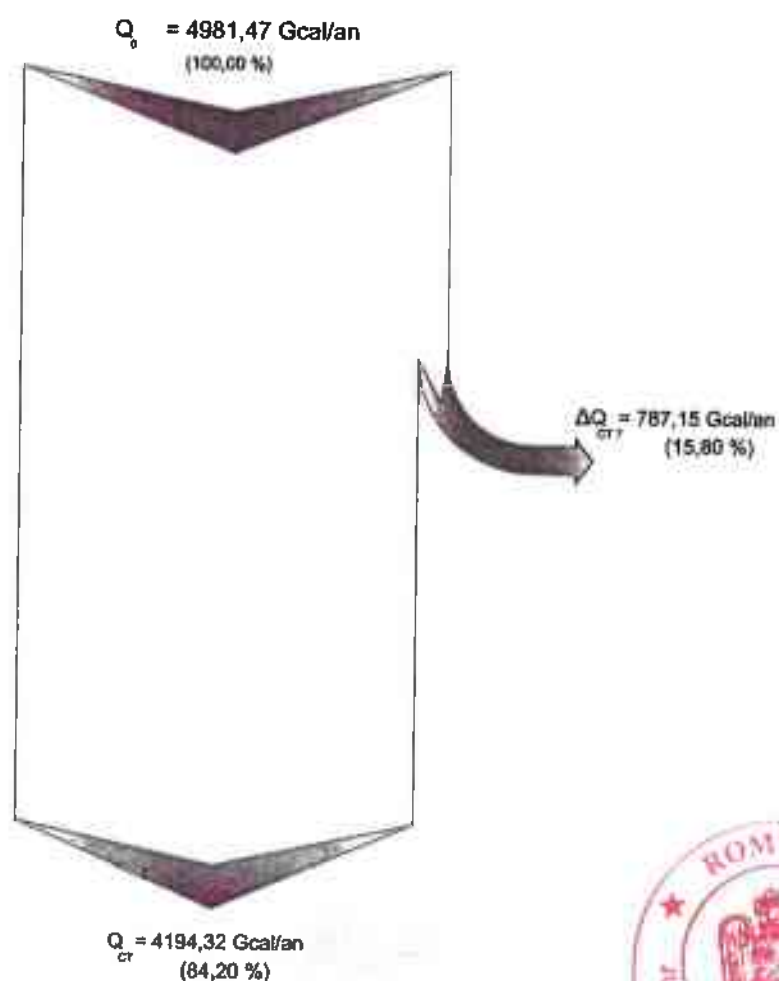


Fig. 14 Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real pentru sistemul de productie a
CT 7 – Campului – Conturul VI

INCDE- ICEMENERG	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras	Pag. 76
S.T.M.	Contract nr. 7401/19.05.2022	
	Seria de modificari: 0	

Indicatori de eficienta energetica

Din datele bilantului termoeenergetic pentru CT 7 – Campului, prezentate in tabelul 26, rezulta urmatoorii indicatori de eficienta energetica:

1. Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul (cantitatea de caldura dezvoltata prin arderea gazelor naturale)

$$Q_0 = 4981,47 \quad [\text{Gcal/an}]$$

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

$$Q_{CT} = 4194,32 \quad [\text{Gcal/an}]$$

3. Randamentul termic

$$\eta_t^{CT} = \frac{Q_{CT}}{Q_0} = \frac{4194,32}{4981,47} \cdot 100 = 84,20 \quad [\%]$$

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT} = \frac{1}{\eta_t^{CT}} = \frac{1}{84,20} \cdot 100 = 1,18 \quad [\text{Gcal/Gcal}]$$

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{cc} = \frac{C_{CT}}{p_{cc}} = \frac{1,18}{7 \cdot 10^{-3}} = 168,57 \quad [\text{kg cc/Gcal}]$$

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{g.n} = \frac{C_{CT}}{p_{cl}} \cdot 10^6 = \frac{1,18}{8079} \cdot 10^6 = 146,00 \quad [\text{m}^3/\text{Gcal}]$$

7. Consumul specific pentru producerea energiei termice

$$C_{sp} = \frac{E_{elc}}{Q_{CT}} \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

E_{elc} – energia electrica consumata in CT 7 pentru producerea energiei termice [kWh]

Q_{CT} – energia termica produsa de CT 7 [Gcal/an]

$$C_{sp} = \frac{123784,00}{4194,32} = 29,51 \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 77
	Seria de modificari: 0	

I.10.2.F Calculul componentelor de bilant anual real pentru sistemul de distributie aferent centralei termice de cvartal – nr. 7 - Campului – conturul VI

Calculul componentelor de bilant anual real pentru sistemul de distributie a energiei termice, de la iesirea din centrala termica pana la consumatorii finali. Relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in tabelul 27.

Tabelul 27

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Energia termica produsa in CT nr.7	Q_{CT}	Gcal/an	contorizata	4194,32
2.	Energia termica vanduta consumatorilor (facturata)	$Q_{v.cons.CT}$	Gcal/an	$Q_{v.cons.CT} = Q_{acm} + Q_{inc}$	3329,66
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu a.c.m.	Q_{acm}	Gcal/an	contorizata	0,00
4.	Energia termica vanduta consumatorilor pentru incalzire	Q_{inc}	Gcal/an	contorizata	3329,66
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie al CT nr.7	ΔQ_{tCT}	Gcal/an	$\Delta Q_{tCT} = Q_{CT} - Q_{v.cons.CT}$	864,66
6.	Temperatura medie a apei reci intrata in CT nr.7	t_{cp}^{CT}	°C	media valorilor masurate in CT	9,33
7.	Temperatura agentului termic in conductele de tur circuitul de incalzire	t_t^{inc}	°C	media valorilor masurate	57,71
8.	Temperatura agentului termic in conductele de retur circuitul de incalzire	t_r^{inc}	°C	media valorilor masurate	45,14
9.	Temperatura medie a apei potabile in lunile de iarna	$t_{ad,i}$	°C	Suma din lunile de incalzire \bar{t}	8,86
10.	Cantitatea de apa de adaos in retea de incalzire	D_{ad}^{inc}	m ³ /an	contorizata	57,00

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 78

11.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in reseaua de incalzire	ΔQ_{mCT}^{inc}	Gcal/an	$\Delta Q_{mCT}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot \Delta t \cdot 10^{-3}$ $\Delta t = t_p^{inc} - t_{ad,j}$	2,07
12.	Energia termica pierduta prin pierderi masice totale in CT nr.7	ΔQ_{mLCT}	Gcal	$\Delta Q_{mLCT} = \Delta Q_{mCT}^{inc}$	2,07
13.	Energia termica pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant in CT nr.7	ΔQ_{tcCT}	Gcal/an	$\Delta Q_{tcCT} = \Delta Q_{tLCT} - \Delta Q_{mLCT}$	862,60
14.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu incalzirea	q_{mCT}^{inc}	%	$q_{mCT}^{inc} = \frac{\Delta Q_{mCT}^{inc}}{Q_{CT}} \cdot 100$	0,057
15.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice totale CT nr.7	q_{mLCT}	%	$q_{mLCT} = \frac{\Delta Q_{mLCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	0,057
16.	Pierderi procentuale de energie termica prin transfer caldura in CT nr.7	q_{tcCT}	%	$q_{tcCT} = \frac{\Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	20,56
17.	Pierderi procentuale totale de energie termica in CT nr.7 - conturul VI	q_{tCT}	%	$q_{tCT} = \frac{\Delta Q_{mLCT} + \Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	20,62

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termooenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 79

I.11.2.F Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Tabelul de bilant termooenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 7 - Campului, conturul VI este prezentat in tabelul 28, iar diagrama Sankey in figura 15.

Tabelul 28

Nr. Crt.	Denumirea componentelor de bilant	Simbol	Valoarea	
			Gcal/an	%
A.	Energia termica intrata in conturul sistemului de distributie – Conturul VI – CT 7			
1.	Energia termica produsa de CT 7	Q_{CT}	4194,32	100,00
B.	Energia termica iesita din conturul sistemului de distributie sub forma utila			
2.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	3329,66	79,38
C.	Energia termica iesita din contur sub forma de pierderi			
3.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie a CT 7 prin:	ΔQ_{tCT}	864,66	20,61
4.	- pierderi masice in sistemul de incalzire	$\Delta Q_{m.tCT}^{inc}$	2,07	0,057
5.	- pierderi masice totale in sist. de distributie	$\Delta Q_{m.tCT}$	2,07	0,057
6.	- pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant	ΔQ_{tcCT}	862,60	20,56
D.	Energia utila plus pierderile			
7.	Energia utila plus pierderile in sistem	$Q_{v.cons.CT} + \Delta Q_{tCT}$	4194,32	100,00



<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras</p> <p>Contract nr. 7401/19.05.2022</p> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 80</p>
---	---	----------------

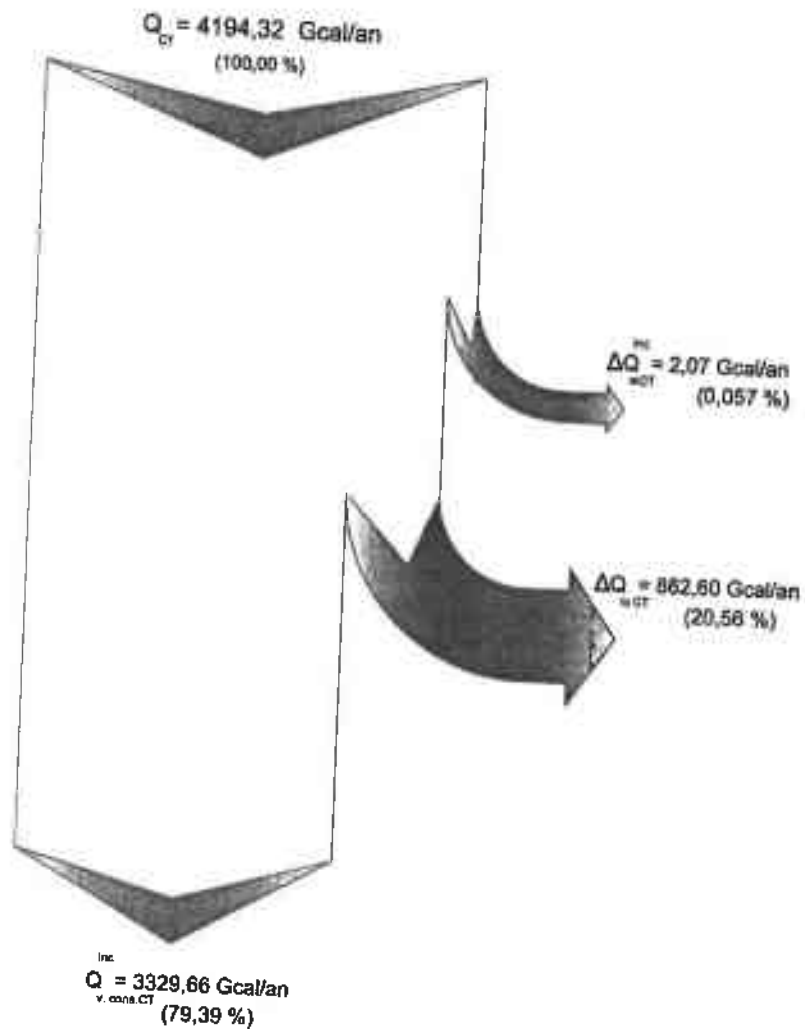


Fig. 15 Diagrama Sankey – Bilant termoenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 7 – Campului – Conturul VI

<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 81</p>
---	--	----------------

CONTURUL VII
SISTEMUL DE PRODUCERE A ENERGIEI TERMICE AL CENTRALEI TERMICE DE
CVARTAL NR. 8 - SERE SI RETEAUA DE DISTRIBUTIE AFERENTA



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 82

I.10.1.G Bilantul termoenergetic real al sistemului de productie a centralei termice de cvartal nr. 8 - Sere - Conturul VII

Componentele de bilant anual real pentru sistemul de productie al energiei termice pentru centrala termica de cvartal nr. 8 – Sere, cuprins in conturul VII, relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in sistem tabelar, in tabelul 29.

Tabelul 29

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul in CT nr. 8	Q_o	$\left[\frac{m^3}{an}\right]$ Gcal/an	$Q_o = B \cdot (P_{ci} + i_b) \cdot 10^{-6}$ unde: $P_{ci} = 8079 [kcal/Sm^3]$ $B = 163794,00 Sm^3$ $c_B = 0,315 \left[\frac{kcal}{m^3} \cdot ^\circ C\right]$ $t_{mB} = 15 ^\circ C$	1324,10
2.	Cantitatea de energie termica produsa de CT nr. 8	Q_{CT}	Gcal/an	contorizata	1229,97
3.	Energie termica pierduta de CT nr. 8	ΔQ_{CT}	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_o - Q_{CT}$	94,13
4.	Pierdere procentuala de energie termica in CT nr. 8	q_{CT}	%	$q_{CT} = \frac{Q_o - Q_{CT}}{Q_o} \cdot 100$	7,10

I.11.1.G Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Reprezentarea grafica a pierderilor de energie in CT 8 – Sere, este prezentata in diagrama Sankey din figura 16.

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 83
	Seria de modificari: 0	

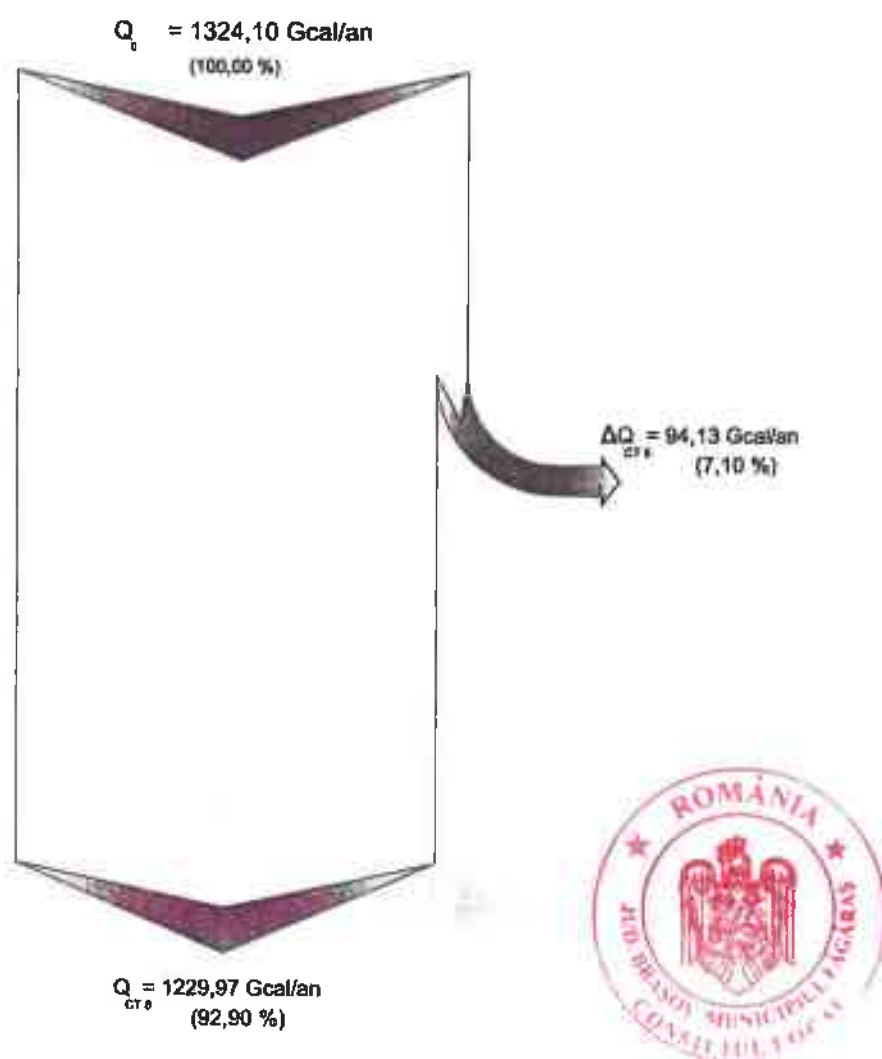


Fig. 16 Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real pentru sistemul de productie a
CT 8 – Sere – Conturul VII

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 84
-----------------------------------	---	---------

Indicatori de eficienta energetica

Din datele bilantului termoeenergetic pentru CT 8 – Sere, prezentate in tabelul 29, rezulta urmatoorii indicatori de eficienta energetica:

1. Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul (cantitatea de caldura dezvoltata prin arderea gazelor naturale)

$$Q_{\bullet} = 1324,10 \quad [\text{Gcal/an}]$$

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

$$Q_{CT} = 1229,97 \quad [\text{Gcal/an}]$$

3. Randamentul termic

$$\eta_t^{CT} = \frac{Q_{CT}}{Q_{\bullet}} = \frac{1229,97}{1324,10} \cdot 100 = 92,90 \quad [\%]$$

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

$$c_{CT} = \frac{1}{\eta_t^{CT}} = \frac{1}{92,90} \cdot 100 = 1,07 \quad [\text{Gcal/Gcal}]$$

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

$$c_{CT}^{cc} = \frac{c_{CT}}{p^{cc}} = \frac{1,07}{7 \cdot 10^{-3}} = 152,85 \quad [\text{kg cc/Gcal}]$$

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

$$c_{CT}^{g.n} = \frac{c_{CT}}{P_{ci}} \cdot 10^6 = \frac{1,07}{8079} \cdot 10^6 = 132,44 \quad [\text{m}^3/\text{Gcal}]$$

7. Consumul specific pentru producerea energiei termice

$$c_{sp} = \frac{E_{elc}}{Q_{CT}} \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

E_{elc} – energia electrica consumata in CT 8 pentru producerea energiei termice [kWh]

Q_{CT} – energia termica produsa de CT 8

[Gcal/an]

$$c_{sp} = \frac{49381,00}{1229,97} = 40,14$$

[kWh/Gcal/an]

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 85
	Seria de modificari: 0	

I.10.2.G Calculul componentelor de bilant anual real pentru sistemul de distributie aferent centralei termice de cvartal – nr. 8 - Sere – conturul VII

Calculul componentelor de bilant anual real pentru sistemul de distributie a energiei termice, de la iesirea din centrala termica pana la consumatorii finali. Relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in tabelul 30.

Tabelul 30

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Energia termica produsa in CT nr.8	Q_{CT}	Gcal/an	contorizata	1229,97
2.	Energia termica vanduta consumatorilor (facturata)	$Q_{v.cons.CT}$	Gcal/an	$Q_{v.cons.CT} = Q_{v.cons.CT}^{acm} + Q_{v.cons.CT}^{inc}$	966,15
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{acm}$	Gcal/an	contorizata	111,54
4.	Energia termica vanduta consumatorilor pentru incalzire	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	Gcal/an	contorizata	854,61
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie al CT nr.8	ΔQ_{tCT}	Gcal/an	$\Delta Q_{tCT} = Q_{CT} - Q_{v.cons.CT}$	263,82
6.	Cantitatea de apa pierduta in circuite cu a.c.m.	$D_{acc.m.ct}$	m ³ /an	contorizata	84,00
7.	Temperatura medie a apei reci intrata in CT nr.8	t_{ap}^{CT}	°C	media valorilor masurate in CT	9,33
8.	Temperatura agentului termic in conductele de tur circuitul de incalzire	t_t^{inc}	°C	media valorilor masurate	57,71
9.	Temperatura agentului termic in conductele de retur circuitul de incalzire	t_r^{inc}	°C	media valorilor masurate	45,14
10.	Temperatura medie a a.c.m. la plecare din CT nr.8	t_{acm}^{CT}	°C	media valorilor masurate	53,50
11.	Temperatura medie	t_{acm}	°C	media valorilor masurate	51,30

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 86
	Seria de modificari: 0	

	a.c.m. livrata consumatorilor			in CT	
12.	Temperatura medie a apei potabile in lunile de iama	$t_{ad.i}$	$^{\circ}C$	Suma din lunile de incalzire /7	8,86
13.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{m,CT}^{acm}$	Gcal	$\Delta Q_{m,CT}^{acm} = D_{m,CT}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{cp}^{CT}) \cdot 10^{-3}$	3,52
14.	Cantitatea de apa de adaos in retea de incalzire	D_{ad}^{inc}	m^3/an	contorizata	386,00
15.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in retea de incalzire	$\Delta Q_{m,CT}^{inc}$	Gcal/an	$\Delta Q_{m,CT}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot \Delta t \cdot 10^{-3}$ $\Delta t = t_r^{inc} - t_{ad.i}$	14,00
16.	Energia termica pierduta prin pierderi masice totale in CT nr.8	$\Delta Q_{m,CT}$	Gcal	$\Delta Q_{m,CT} = \Delta Q_{m,CT}^{acm} + \Delta Q_{m,CT}^{inc}$	17,52
17.	Energia termica pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant in CT nr.8	ΔQ_{tcCT}	Gcal/an	$\Delta Q_{tcCT} = \Delta Q_{LCT} - \Delta Q_{m,CT}$	246,30
18.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu a.c.m.	$q_{m,CT}^{acm}$	%	$q_{m,CT}^{acm} = \frac{\Delta Q_{m,CT}^{acm}}{Q_{CT}} \cdot 100$	0,29
19.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu incalzirea	$q_{m,CT}^{inc}$	%	$q_{m,CT}^{inc} = \frac{\Delta Q_{m,CT}^{inc}}{Q_{CT}} \cdot 100$	1,14
20.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice totale CT nr.8	$q_{m,CT}$	%	$q_{m,CT} = \frac{\Delta Q_{m,CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	1,43
21.	Pierderi procentuale de energie termica prin transfer caldura in CT nr.8	q_{tcCT}	%	$q_{tcCT} = \frac{\Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	20,03
22.	Pierderi procentuale totale de energie termica in CT nr.8 - conturul VII	q_{tcCT}	%	$q_{tcCT} = \frac{\Delta Q_{m,CT} + \Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	21,45

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 87
	Seria de modificari: 0	

I.11.2.G Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Tabelul de bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 8 - Sere, conturul VII este prezentat in tabelul 31, iar diagrama Sankey in figura 17.

Tabelul 31

Nr. Crt.	Denumirea componentelor de bilant	Simbol	Valoarea	
			Gcal/an	%
A.	Energia termica intrata in conturul sistemului de distributie – Conturul VII – CT 8			
1.	Energia termica produsa de CT8	Q_{CT}	1229,97	100,00
B.	Energia termica iesita din conturul sistemului de distributie sub forma utila			
2.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea si a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}$	966,15	78,55
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	854,61	69,48
4.	Energia termica vanduta cons. cu a.c.m.	$Q_{a.c.m.}$ $Q_{v.cons.CT}$	111,54	9,07
C.	Energia termica iesita din contur sub forma de pierderi			
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie a CT 8 prin:	ΔQ_{tCT}	263,82	21,45
6.	- pierderi masice in sist. de distributie a a.c.m.	$\Delta Q_{m.CT}^{a.c.m.}$	3,52	0,29
7.	- pierderi masice in sistemul de incalzire	$\Delta Q_{m.CT}^{inc}$ ★	14,00	1,14
8.	- pierderi masice totale in sist. de distributie	$\Delta Q_{m.CT}$ ★	17,52	1,42
9.	- pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant	ΔQ_{tctCT}	246,30	20,03
D.	Energia utila plus pierderile			
10.	Energia utila plus pierderile in sistem	$Q_{v.cons.CT}$ $+\Delta Q_{tCT}$	1229,97	100,00

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 88
	Seria de modificari: 0	

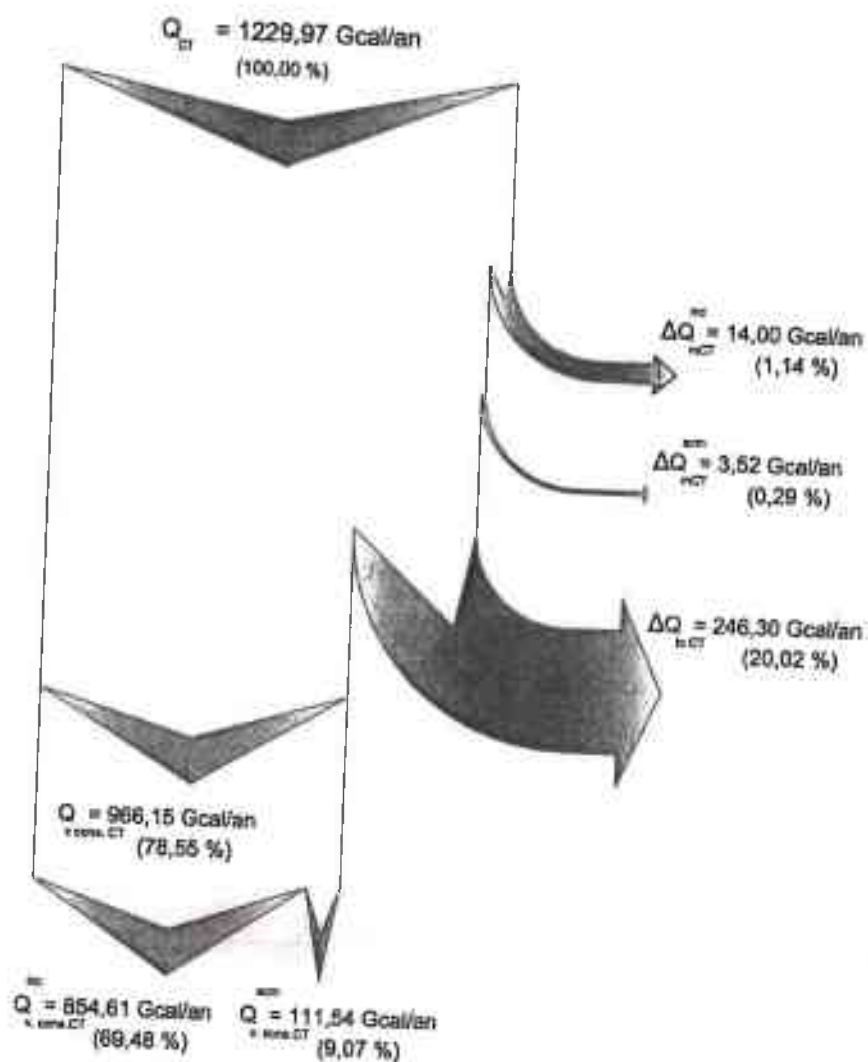


Fig. 17 Diagrama Sankey – Bilant termoenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 8 - Sere

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 89
	Seria de modificari: 0	

CONTURUL VIII

SISTEMUL DE PRODUCERE A ENERGIEI TERMICE AL CENTRALEI TERMICE DE CVARTAL NR. 9 – SPITALUL MUNICIPAL SI RETEAUA DE DISTRIBUTIE AFERENTA



INCDE- ICEMENERG	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 90
S.T.M.		

I.10.1.H Bilantul termoeenergetic real al sistemului de productie a centralei termice de cvartal nr. 9 - Spitalul Municipal - Conturul VIII

Componentele de bilant anual real pentru sistemul de productie al enegiei termice pentru centrala termica de cvartal nr. 9 – Spitalul Municipal, cuprins in conturul VIII, relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in sistem tabelar, in tabelul 32.

Tabelul 32

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul in CT nr. 9	Q_0	$\left[\frac{m^3}{an}\right]$ Gcal/an	$Q_0 = B \cdot (P_{ci} + i_b) \cdot 10^{-6}$ unde: $P_{ci} = 8079 [kcal/Sm^3]$ $B = 402597,00 Sm^3$ $c_B = 0,315 \left[\frac{kcal}{m^3 \cdot ^\circ C}\right]$ $t_{mB} = 15 ^\circ C$	3254,48
2.	Cantitatea de energie termica produsa de CT nr. 9	Q_{CT}	Gcal/an	contorizata	3203,31
3.	Energie termica pierduta de CT nr. 9	ΔQ_{CT}	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_0 - Q_{CT}$	51,17
4.	Pierdere procentuala de energie termica in CT nr. 9	q_{CT}	%	$q_{CT} = \frac{Q_0 - Q_{CT}}{Q_0} \cdot 100$	1,57

I.11.1.H Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Reprezentarea grafica a pierderilor de energie in CT 9 – Spitalul Municipal, este prezentata in diagrama Sankey din figura 18.

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 91
	Seria de modificari: 0	

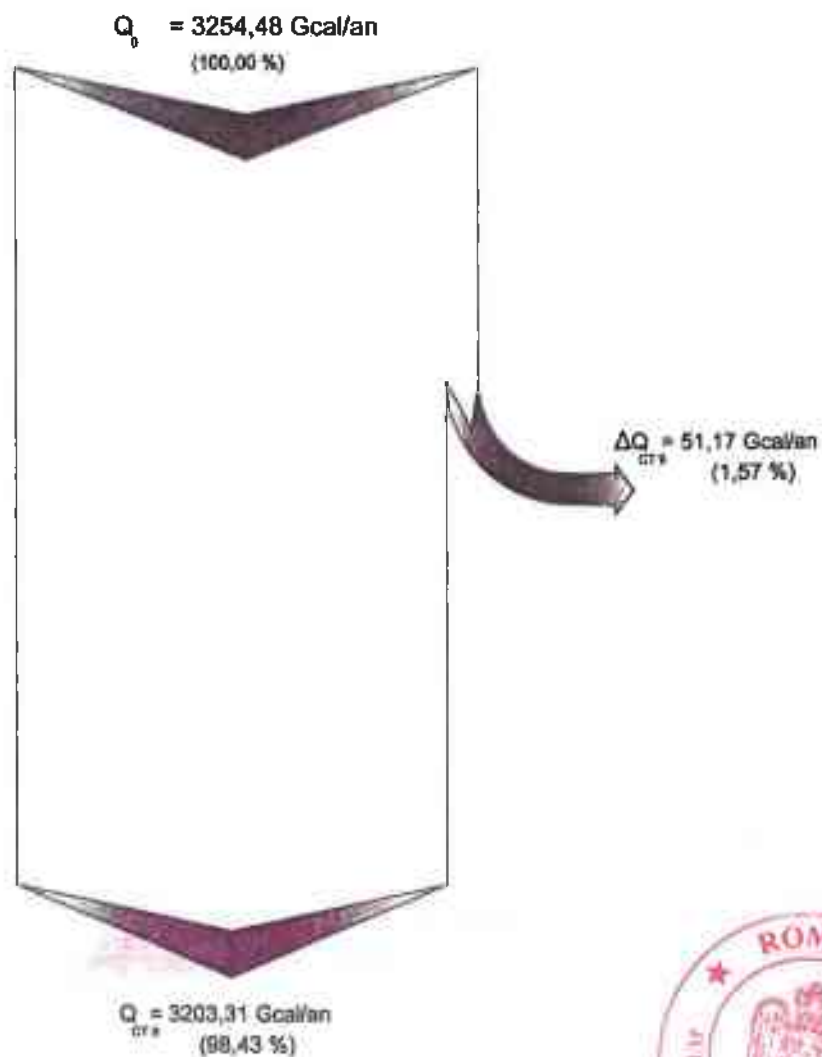


Fig. 18 Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real pentru sistemul de productie a CT 9 – Spitalul Municipal – Conturul VIII

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 92

Indicatori de eficienta energetica

Din datele bilantului termoeenergetic pentru CT 9 – Spitalul Municipal, prezentate in tabelul 32, rezulta urmatoorii indicatori de eficienta energetica:

1. Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul (cantitatea de caldura dezvoltata prin arderea gazelor naturale)

$$Q_0 = 3254,48 \quad [\text{Gcal/an}]$$

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

$$Q_{CT} = 3203,31 \quad [\text{Gcal/an}]$$

3. Randamentul termic

$$\eta_t^{CT} = \frac{Q_{CT}}{Q_0} = \frac{3203,31}{3254,48} \cdot 100 = 98,42 \quad [\%]$$

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT} = \frac{1}{\eta_t^{CT}} = \frac{1}{98,42} \cdot 100 = 1,01 \quad [\text{Gcal/Gcal}]$$

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{cc} = \frac{C_{CT}}{P_c^{cc}} = \frac{1,01}{7 \cdot 10^{-3}} = 144,28 \quad [\text{kg cc/Gcal}]$$

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{g.n} = \frac{C_{CT}}{P_{ci}} \cdot 10^6 = \frac{1,01}{8079} \cdot 10^6 = 125,00 \quad [\text{m}^3/\text{Gcal}]$$

7. Consumul specific pentru producerea energiei termice

$$C_{sp} = \frac{E_{elc}}{Q_{CT}} \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

E_{elc} – energia electrica consumata in CT 9 pentru producerea energiei termice [kWh]

Q_{CT} – energia termica produsa de CT 9 [Gcal/an]

$$C_{sp} = \frac{51955,00}{3203,31} = 16,22$$

[kWh/Gcal/an]

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 93
	Seria de modificari: 0	

I.10.2.H Calculul componentelor de bilant anual real pentru sistemul de distributie aferent centralei termice de cvartal – nr. 9 – Spitalul Municipal – conturul VIII

Calculul componentelor de bilant anual real pentru sistemul de distributie a energiei termice, de la iesirea din centrala termica pana la consumatorii finali. Relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in tabelul 33.

Tabelul 33

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Energia termica produsa in CT nr.9	Q_{CT}	Gcal/an	contorizata	3203,31
2.	Energia termica vanduta consumatorilor (facturata)	$Q_{v.cons.CT}$	Gcal/an	$Q_{v.cons.CT} = Q_{a.c.m.} + Q_{inc}$	3103,31
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{a.c.m.}$	Gcal/an	contorizata	225,61
4.	Energia termica vanduta consumatorilor pentru incalzire	Q_{inc}	Gcal/an	contorizata	2877,70
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie al CT nr.9	ΔQ_{rCT}	Gcal/an	$\Delta Q_{rCT} = Q_{CT} - Q_{v.cons.CT}$	100,00
6.	Cantitatea de apa pierduta in circuite cu a.c.m.	$D_{m,CT}^{a.c.m.}$	m ³ /an	contorizata	984,00
7.	Temperatura medie a apei reci intrata in CT nr.9	t_{ap}^{CT}	°C	media valorilor masurate in CT	9,33
8.	Temperatura agentului termic in conductele de tur circuitul de incalzire	t_t^{inc}	°C	media valorilor masurate	57,71
9.	Temperatura agentului termic in conductele de retur circuitul de incalzire	t_r^{inc}	°C	media valorilor masurate	45,14
10.	Temperatura medie a a.c.m. la plecare din CT nr.9	$t_{a.c.m.}^{CT}$	°C	media valorilor masurate	53,50
11.	Temperatura medie	$t_{a.c.m.}$	°C	media valorilor masurate	51,30

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras	Pag. 94
	Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	

	a.c.m. consumatorilor	livrata			in CT	
12.	Temperatura medie a apei potabile in lunile de iama	$t_{ad.i}$	°C		Suma din lunile de incalzire /7	8,86
13.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{m,CT}^{acm}$	Gcal		$\Delta Q_{m,CT}^{acm} = D_{m,CT}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}^{CT}) \cdot 10^{-3}$	41,30
14.	Cantitatea de apa de adaos in retea de incalzire	D_{ad}^{inc}	m ³ /an		contorizata	357,00
15.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in retea de incalzire	$\Delta Q_{m,CT}^{inc}$	Gcal/an		$\Delta Q_{m,CT}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot \Delta t \cdot 10^{-3}$ $\Delta t = t_r^{inc} - t_{ad.i}$	12,95
16.	Energia termica pierduta prin pierderi masice totale in CT nr.9	$\Delta Q_{m,CT}$	Gcal		$\Delta Q_{m,CT} = \Delta Q_{m,CT}^{acm} + \Delta Q_{m,CT}^{inc}$	54,25
17.	Energia termica pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant in CT nr.9	$\Delta Q_{tc,CT}$	Gcal/an		$\Delta Q_{tc,CT} = \Delta Q_{L,CT} - \Delta Q_{m,CT}$	45,75
18.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu a.c.m.	$q_{m,CT}^{acm}$	%		$q_{m,CT}^{acm} = \frac{\Delta Q_{m,CT}^{acm}}{Q_{CT}} \cdot 100$	1,29
19.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu incalzirea	$q_{m,CT}^{inc}$	%		$q_{m,CT}^{inc} = \frac{\Delta Q_{m,CT}^{inc}}{Q_{CT}} \cdot 100$	0,40
20.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice totale CT nr.9	$q_{m,CT}$	%		$q_{m,CT} = \frac{\Delta Q_{m,CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	1,69
21.	Pierderi procentuale de energie termica prin transfer caldura in CT nr.9	$q_{tc,CT}$	%		$q_{tc,CT} = \frac{\Delta Q_{tc,CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	1,43
22.	Pierderi procentuale totale de energie termica in CT nr.9 - conturul VIII	$q_{t,CT}$	%		$q_{t,CT} = \frac{\Delta Q_{m,CT} + \Delta Q_{tc,CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	3,12

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 95

I.11.2.H Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Tabelul de bilant termoenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 9 – Spitalul Municipal, conturul VIII este prezentat in tabelul 34, iar diagrama Sankey in figura 19.

Tabelul 34

Nr. Crt.	Denumirea componentelor de bilant	Simbol	Valoarea	
			Gcal/an	%
A.	Energia termica intrata in conturul sistemului de distributie – Conturul VIII – CT 9			
1.	Energia termica produsa de CT 9	Q_{CT}	3203,31	100,00
B.	Energia termica iesita din conturul sistemului de distributie sub forma utila			
2.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea si a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}$	3103,31	96,88
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	2877,70	89,83
4.	Energia termica vanduta cons. cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{acm}$	225,61	7,04
C.	Energia termica iesita din contur sub forma de pierderi			
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie a CT 9 prin:	ΔQ_{tCT}	100,00	3,12
6.	- pierderi masice in sist. de distributie a a.c.m.	ΔQ_{mCT}^{acm}	41,30	1,29
7.	- pierderi masice in sistemul de incalzire	ΔQ_{mCT}^{inc}	12,95	0,40
8.	- pierderi masice totale in sist. de distributie	$\Delta Q_{m,tCT}$	54,25	1,69
9.	- pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant	ΔQ_{tcCT}	45,75	1,43
D.	Energia utila plus pierderile			
10.	Energia utila plus pierderile in sistem	$Q_{v.cons.CT} + \Delta Q_{tCT}$	3203,31	100,00

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 96

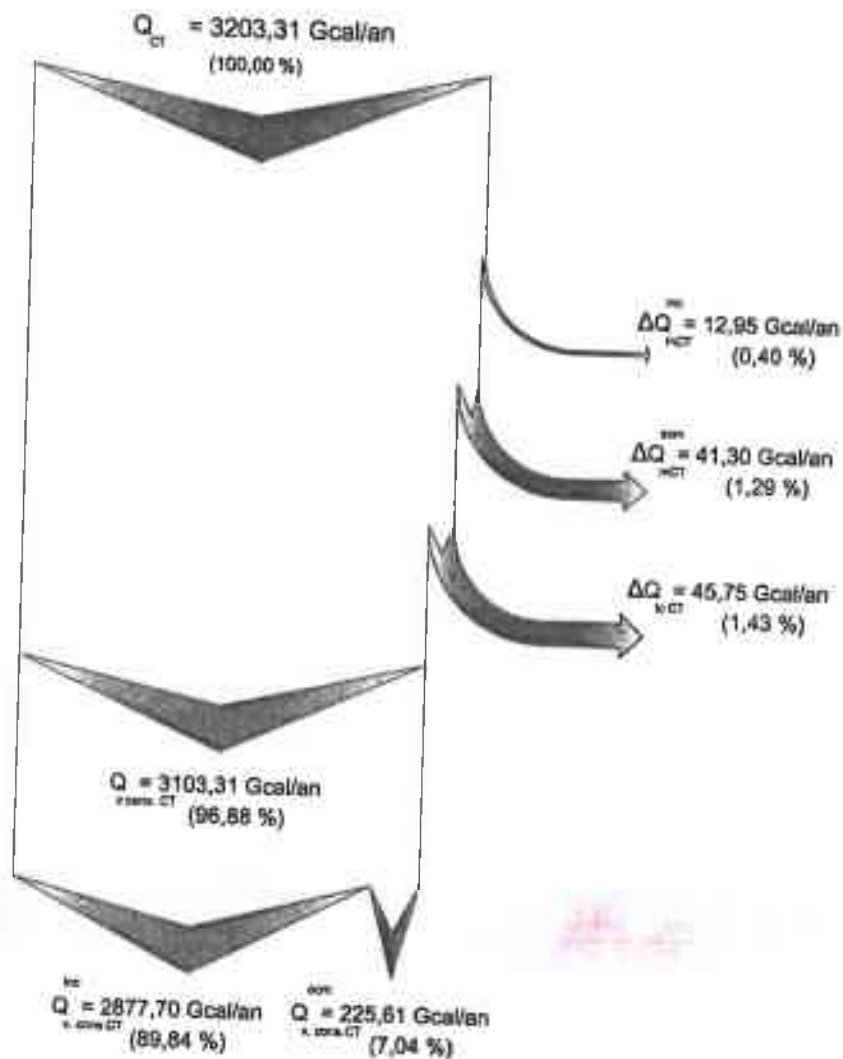


Fig. 19 Diagrama Sankey – Bilant termoeenergetic anual real pentru

<p style="text-align: center;">INCDE- ICEMENERG</p> <p style="text-align: center;">S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p style="text-align: center;">Pag. 97</p>
---	---	--

sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 9 – Spitalul Municipal – Conturul
VIII

CONTURUL IX
SISTEMUL DE PRODUCERE A ENERGIEI TERMICE PENTRU TOATE CENTRALELE
TERMICE DE CVARTAL OPERATE DE SPAET FAGARAS SI RETEAUA DE
DISTRIBUTIE AFERENTA



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 98

1.10.1.1 Bilantul termoenergetic real al sistemului de productie al centralelor termice de cvartal operate de SPAET Fagaras - Conturul IX

Componentele de bilant anual real pentru sistemul de productie al energiei termice pentru centralele termice de cvartal operate de SPAET Fagaras, cuprins in conturul IX, relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in sistem tabelar, in tabelul 35.

Tabelul 35

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul in CT-uri	Q_b	$\left[\frac{m^3}{an} \right]$ Gcal/an	$Q_b = B \cdot (P_{ci} + t_b) \cdot 10^{-4}$ unde: $P_{ci} = 8079 [kcal/Sm^3]$ $B = 2358275 Sm^3$ $c_b = 0,315 \left[\frac{kcal}{m^3 \cdot ^\circ C} \right]$ $t_{mb} = 15 ^\circ C$	19063,60
2.	Cantitatea de energie termica produsa de CT-uri	Q_{CT}	Gcal/an	contorizata	16536,98
3.	Energie termica pierduta de CT-uri	ΔQ_{CT}	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_b - Q_{CT}$	2526,62
4.	Pierdere procentuala de energie termica in CT-uri	q_{CT}	%	$q_{CT} = \frac{Q_b - Q_{CT}}{Q_b} \cdot 100$	13,25

1.11.1.1 Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Reprezentarea grafica a pierderilor de energie in CT-uri, este prezentata in diagrama Sankey din figura 20.

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 99
	Seria de modificari: 0	



<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 100</p>
---	--	-----------------

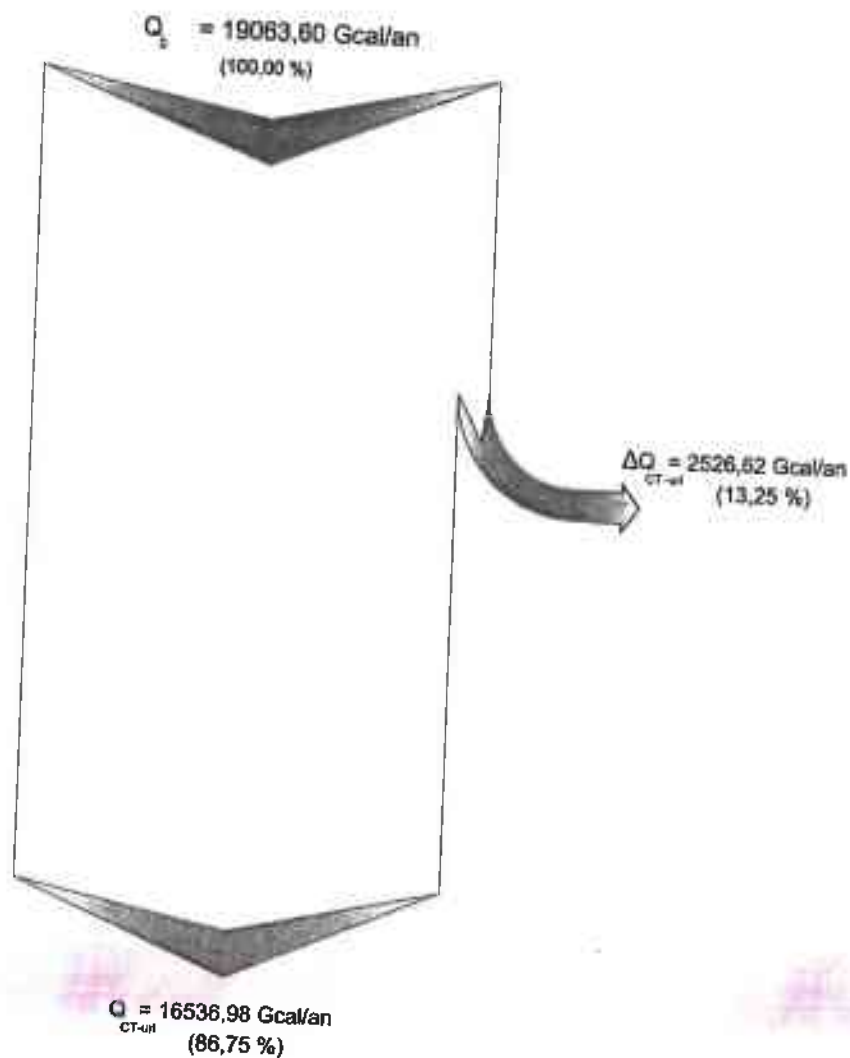


Fig. 20 Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real al centralelor termice de cvartal operate de SPAET Fagaras – Conturul IX

Indicatori de eficienta energetica

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 101
	Seria de modificari: 0	

Din datele bilantului termoeenergetic pentru centralele termice de cvartal operate de SPAET Fagaras, prezentate in tabelul 35, rezulta urmatoorii indicatori de eficienta energetica:

1. Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul (cantitatea de caldura dezvoltata prin arderea gazelor naturale)

$$Q_{\bullet} = 19063,60 \quad [\text{Gcal/an}]$$

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

$$Q_{CT} = 16536,98 \quad [\text{Gcal/an}]$$

3. Randamentul termic

$$\eta_{t}^{CT} = \frac{Q_{CT}}{Q_{\bullet}} = \frac{16536,98}{19063,60} \cdot 100 = 86,74 \quad [\%]$$

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT} = \frac{1}{\eta_{t}^{CT}} = \frac{1}{86,74} \cdot 100 = 1,15 \quad [\text{Gcal/Gcal}]$$

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{cc} = \frac{C_{CT}}{P_c^{cc}} = \frac{1,15}{7 \cdot 10^{-3}} = 164,28 \quad [\text{kg cc/Gcal}]$$

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{gn} = \frac{C_{CT}}{P_{ci}} \cdot 10^6 = \frac{1,15}{8079} \cdot 10^6 = 142,34$$



7. Consumul specific pentru producerea energiei termice

$$C_{sp} = \frac{E_{el,c}}{Q_{CT}} \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

$E_{el,c}$ – energia electrica consumata in centrale pentru producerea energiei termice [kWh]

Q_{CT} – energia termica produsa de centrale [Gcal/an]

$$C_{sp} = \frac{605338,00}{16536,98} = 36,60 \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 102

I.10.2.1 Calculul componentelor de bilant anual real pentru sistemul de distributie aferent centralelor termice de cvartal operate de SPAET Fagaras – conturul IX

Calculul componentelor de bilant anual real pentru sistemul de distributie a energiei termice, de la iesirea din centralele termice pana la consumatorii finali. Relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in tabelul 36.

Tabelul 36

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Energia termica produsa in CT-uri	Q_{CT}	Gcal/an	contorizata	16536,98
2.	Energia termica vanduta consumatorilor (facturata)	$Q_{v.cons.CT}$	Gcal/an	$Q_{v.cons.CT} = Q_{v.cons.CT}^{a.c.m.} + Q_{v.cons.CT}^{inc}$	12258,40
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{a.c.m.}$	Gcal/an	contorizata	732,55
4.	Energia termica vanduta consumatorilor pentru incalzire	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	Gcal/an	contorizata	11525,85
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie al CT-uri	ΔQ_{tCT}	Gcal/an	$\Delta Q_{tCT} = Q_{CT} - Q_{v.cons.CT}$	4278,58
6.	Cantitatea de apa pierduta in circuite cu a.c.m.	$D_{m,CT}^{acc}$	m ³ /an	contorizata	19024,00
7.	Temperatura medie a apei reci intrata in CT-uri	t_{ap}^{CT}	°C	media valorilor masurate in CT	9,33
8.	Temperatura agentului termic in conductele de tur circuitul de incalzire	t_t^{inc}	°C	media valorilor masurate	57,71
9.	Temperatura agentului termic in conductele de retur circuitul de incalzire	t_r^{inc}	°C	media valorilor masurate	45,14
10.	Temperatura medie a a.c.m. la plecare din CT-uri	$t_{a.c.m.}^{CT}$	°C	media valorilor masurate	53,50
11.	Temperatura medie livrata a.c.m.	$t_{a.c.m.}$	°C	media valorilor masurate in CT	51,30

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termooenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 103
	Seria de modificari: 0	

	consumatorilor				
12.	Temperatura medie a apei potabile in lunile de iarna	$t_{ad.i}$	$^{\circ}\text{C}$	Suma din lunile de incalzire /7	8,86
13.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{m,CT}^{acm}$	Gcal	$\Delta Q_{m,CT}^{acm} = D_{m,CT}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{op}^{CT}) \cdot 10^{-3}$	798,43
14.	Cantitatea de apa de adaos in reseaua de incalzire	D_{ad}^{inc}	m^3/an	contorizata	5200,00
15.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in reseaua de incalzire	$\Delta Q_{m,CT}^{inc}$	Gcal/an	$\Delta Q_{m,CT}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot \Delta t \cdot 10^{-3}$ $\Delta t = t_r^{inc} - t_{ad.i}$	188,656
16.	Energia termica pierduta prin pierderi masice totale in CT-uri	$\Delta Q_{m,LCT}$	Gcal	$\Delta Q_{m,LCT} = \Delta Q_{m,CT}^{acm} + \Delta Q_{m,CT}^{inc}$	987,086
17.	Energia termica pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant in CT - uri	$\Delta Q_{tc,CT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tc,CT} = \Delta Q_{LCT} - \Delta Q_{m,LCT}$	3291,50
18.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu a.c.m.	$q_{m,CT}^{acm}$	%	$q_{m,CT}^{acm} = \frac{\Delta Q_{m,CT}^{acm}}{Q_{CT}} \cdot 100$	4,83
19.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu incalzirea	$q_{m,CT}^{inc}$	%	$q_{m,CT}^{inc} = \frac{\Delta Q_{m,CT}^{inc}}{Q_{CT}} \cdot 100$	1,14
20.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice totale CT-uri	$q_{m,LCT}$	%	$q_{m,LCT} = \frac{\Delta Q_{m,LCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	5,97
21.	Pierderi procentuale de energie termica prin transfer caldura in CT-uri	$q_{tc,CT}$	%	$q_{tc,CT} = \frac{\Delta Q_{tc,CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	19,90
22.	Pierderi procentuale totale de energie termica in CT-uri - conturul IX	$q_{t,CT}$	%	$q_{t,CT} = \frac{\Delta Q_{m,LCT} + \Delta Q_{tc,CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	25,87

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termooenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 104

I.11.2.1 Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Tabelul de bilant termooenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralelor termice de cvartal operate de SPAET Fagaras, conturul IX este prezentat in tabelul 37, iar diagrama Sankey in figura 21.

Tabelul 37

Nr. Crt.	Denumirea componentelor de bilant	Simbol	Valoarea	
			Gcal/an	%
A.	Energia termica intrata in conturul sistemului de distributie – Conturul IX – CT-uri			
1.	Energia termica produsa de CT-uri	Q_{CT}	16536,98	100,00
B.	Energia termica iesita din conturul sistemului de distributie sub forma utila			
2.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea si a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}$	12258,40	74,12
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	11525,85	69,70
4.	Energia termica vanduta cons. cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{acm}$	732,55	4,43
C.	Energia termica iesita din contur sub forma de pierderi			
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie a CT-uri prin:	ΔQ_{tCT}	4278,58	25,87
6.	- pierderi masice in sist. de distributie a a.c.m.	ΔQ_{mCT}^{acm}	798,43	4,83
7.	- pierderi masice in sistemul de incalzire	ΔQ_{mCT}^{inc}	188,656	1,14
8.	- pierderi masice totale in sist. de distributie	$\Delta Q_{m,tCT}$	987,086	5,97
9.	- pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant	$\Delta Q_{t,cCT}$	3291,50	19,90
D.	Energia utila plus pierderile			
10.	Energia utila plus pierderile in sistem	$Q_{v.cons.CT} + \Delta Q_{tCT}$	16536,98	100,00

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 105
	Seria de modificari: 0	

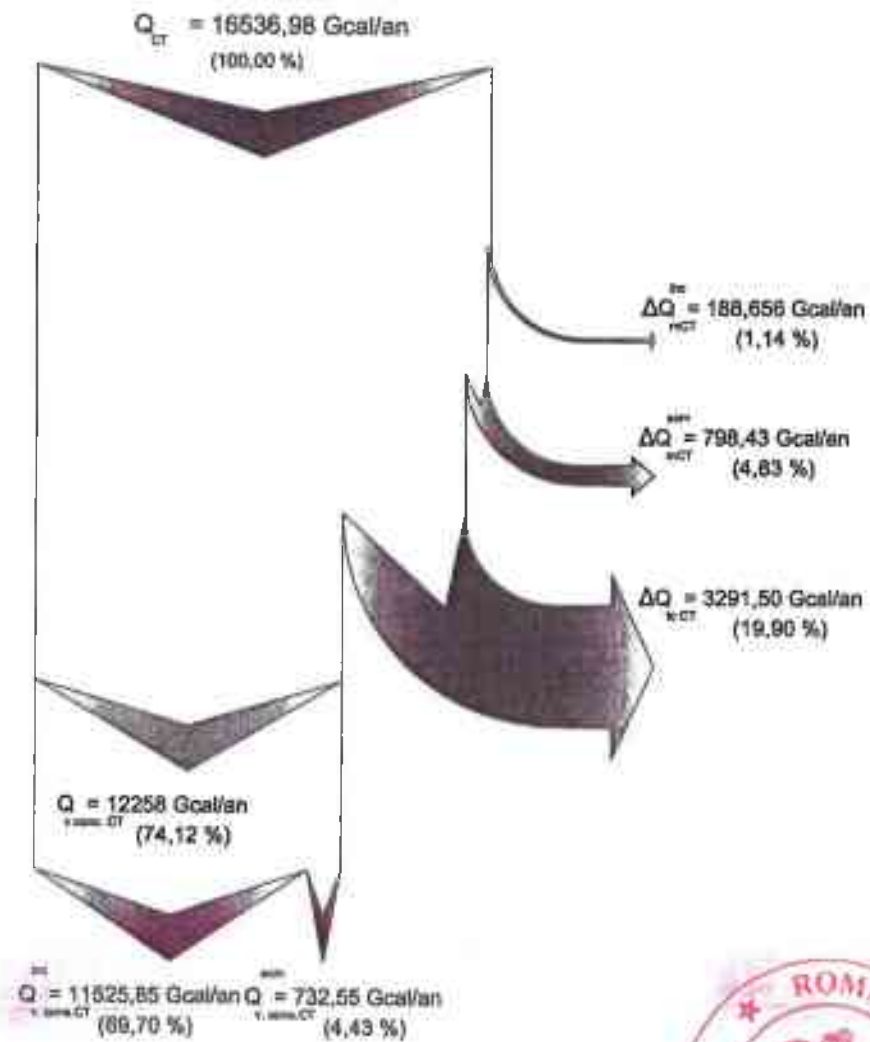


Fig. 21 Diagrama Sankey – Bilant termoenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralelor termice de cvartal operate de SPAET Fagaras

<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 106</p>
---	--	-----------------

I.12. Analiza bilantului termoeenergetic

Bilantul energetic anual real al sistemului de alimentare centralizata cu energie termica, din Municipiul Fagaras a fost elaborat pentru perioada 1 ianuarie 2021 – 31 decembrie 2021.

A. Sistemul de productie a energie termice pentru centralele termice de cvartal

Din datele calculate pentru fiecare centrala termica in parte si prezentate tabelar s-au constatat urmatoarele:

- cantitatile de energie termica intrate cu combustibilul in centralele termice de cvartal in perioada aferenta bilantului au variat intre 1274,15 ÷ 4981,47 Gcal/an
- cantitatile de energie termica produse de fiecare CT au variat intre 983,84 ÷ 4194,32 Gcal/an
- pierderile procentuale de energie termica a centralelor termice de cvartal au valori cuprinse intre 1,57 ÷ 27,68 %.

INCDE-ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 107

In tabelul 38 sunt prezentate pierderile in centrala termica si indicatorii de eficienta energetica.

Tabelul 38

Nr crt	Marimea	U.M.	Contur I CT 1-T. Vladimirescu	Contur II CT 2 - 13 Decembrie	Contur III CT 3 - V Alecsandri	Contur IV CT 4 - Zona Garii	Contur V CT 5 - Centru	Contur VI CT 7 - Campului	Contur VII CT 8- Sere	Contur VIII CT 9 - Spitalul Municipal
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul	[Gcal/an]	1669,98	3090,46	1274,15	2102,44	1360,47	4981,47	1324,10	3254,48
2.	Cantitatea de energie termica produsa	[Gcal/an]	1303,44	2607,92	1145,78	1668,40	983,84	4194,32	1229,97	3203,31
3.	Pierderi procentuale de energie termica	[%]	21,95	9,14	10,07	20,65	27,65	15,80	7,10	1,57
4.	Randamentul termic	[%]	78,05	90,85	89,92	79,35	72,31	84,20	92,90	98,42
5.	Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal	[Gcal/Gcal]	1,28	1,10	1,11	1,26	1,38	1,18	1,07	1,01
6.	Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal	[kgco/Gcal]	182,80	157,14	158,57	180,00	197,14	168,57	152,85	144,28
7.	Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal	[m ³ /Gcal]	158,43	136,15	137,40	155,95	170,81	146,00	132,44	125,00
8.	Consumul specific pentru producerea energiei termice	[kWh/Gcal]	65,38	36,36	52,02	41,40	54,13	29,51	40,14	16,22



<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras</p> <p>Contract nr. 7401/19.05.2022</p> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 108</p>
---	---	---------------------

B. Sistemul de distributie aferent centralelor termice de cvartal

Din datele calculate pentru fiecare centrala termica de cvartal in parte si prezentate tabelar in capitolul 10 s-au constatat urmatoarele:

- cantitatea de energie termica produsa de fiecare CT a variat intre 983,84÷4194,32 Gcal/an
- cantitatea de energie termica vanduta consumatorilor pentru fiecare CT in parte a fost intre 650,71÷3329,66
- pierderile procentuale totale de energie termica in retelele de distributie ale CT de cvartal au fost cuprinse in intervalul valoric 3,12 ÷ 61,00 % astfel:
 - o pierderile masice cu acm au avut valori cuprinse in intervalul 0,00÷36,34 %
 - o pierderile masice cu incalzirea au avut valori cuprinse in intervalul 0,02÷18,70 %
 - o pierderile prin transfer de caldura au avut valori cuprinse in intervalul 1,43÷35,84 %
- pierderile procentuale de energie termica a centralelor termice de cvartal au valori cuprinse intre 1,57 ÷ 27,68 %.

INCDE-ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 109
	Seria de modificari: 0	

Mai jos sunt prezentate pierderile in retea de distributie.

Tabelul 39

Marimea	U.M.	Contur I CT 1-T. Vladimirescu	Contur II CT 2 - 13 Decembrie	Contur III CT 3 - V Alecsandri	Contur IV CT 4 - Zona Garii	Contur V CT 5 - Centru	Contur VI CT 7 - Campului	Contur VII CT 8- Sere	Contur VIII CT 9 -- Spitalul Municipal
Cantitatea de energie termica produsa	[Gcal/an]	1303,44	2807,92	1145,78	1668,40	983,84	4194,32	1229,97	3203,31
Cantitatea de energie termica vanduta consumatorilor	[Gcal/an]	870,18	1854,72	724,94	650,71	758,53	3329,66	966,15	3103,31
Pierderile masice cu acm	[%]	1,23	4,54	0,33	36,34	0,00	0,00	0,29	1,29
Pierderile masice cu incalzirea caldura	[%]	3,70	2,00	0,57	1,87	1,77	0,057	1,14	0,40
Pierderile prin transfer de caldura	[%]	28,30	27,40	35,84	22,78	21,11	20,56	20,03	1,43
Pierderi procentuale totale	[%]	33,23	33,94	36,73	61,00	22,90	20,62	21,45	3,12



INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 110
	Seria de modificari: 0	

Cauzele acestor pierderi se datoreaza urmatoarelor aspecte:

- pierderile de energie termica in centralele de cvartal se datoreaza neincarcarii la capacitate a cazanelor si functionarii lor intermitente in functie de necesarul de caldura pentru incalzire si prepararea apei calde menajere.
- capacitatea instalata a centralelor termice a devenit excedentara fata de sarcina termica solicitata de actualii consumatori
- datorita supradimensionarii in retelele de distributie a scazut viteza de circulatie a agentului termic, fapt ce genereaza o pierdere mare de energie termica in special sub forma de transfer termic in mediul ambiant
- lipsa unui sistem de detectare si monitorizare a avariilor
- conductele preizolate au o durata de functionare de 30 ani iar in momentul acesta vechimea lor in exploatare este de aproximativ 20 ani
- lipsa recircularii apei calde menajere

C. Analiza bilantului termoeenergetic anual real pentru conturul IX care cuprinde sistemul de productie a energiei termice al centralelor termice de cvartal operate de SPAET Fagaras si reseaua de distributie aferenta

Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul in centralele termice in perioada aferenta bilantului a fost de 19063,60 Gcal/an. Din aceasta cantitate, centralele termice au produs 16536,98 Gcal/an, iar pierderea rezultata a fost de 2526,62 Gcal/an (13,25 %).

Tabelul 40

Nr crt	Marimea	U.M.	Contur IX
1.	Randamentul termic	[%]	86,74
2.	Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal	[Gcal/Gcal]	1,15
3.	Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal	[kgcc/Gcal]	164,28
4.	Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal	[m ³ /Gcal]	142,34
5.	Consumul specific de energie electrica pentru producerea energiei termice	[kWh/Gcal]	36,60

INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 111
	Seria de modificari: 0	

In tabelul anterior sunt prezenti indicatorii de eficienta energetica.

Din calculul de bilant pe sistemul de distributie a rezultat ca energia termica intrata in sistemul de distributie a fost de 16536,98 Gcal/an. Energia termica utila vanduta consumatorilor a fost de 12258,40 Gcal/an valoare ce reprezinta 74,13 % din energia produsa de centralele termice. Restul de 4278,58 Gcal/an, adica 25,87 % reprezinta pierderi in sistemul de distributie si anume:

- pierderile masice pentru incalzire in valoare de 188,656 Gcal/an (1,14 %)
- pierderile masice cu apa calda menajera in valoare de 798,43 Gcal/an (4,83 %),
- pierderile prin transfer de caldura in mediul ambiant in valoare de 3291,50 Gcal/an (19,90 %).

Din evaluare datelor rezulta ca pierderile de apa calda menajera au valori relativ reduse. Aceasta se datoreaza faptului ca centralele termice si retelele au fost in mare parte reabilite si modernizate.

Pierderile prin transfer de caldura au valori relativ ridicate. Acest lucru se datoreaza in special faptului ca exista tronsoane intregi care alimenteaza un numar redus de consumatori.

Observatie

Din analiza efectuata asupra sistemului s-a constatat ca functionarea CT4 -Garii s-a facut cu pierderi mari de apa calda de consum. Cauzele care au determinat aceste pierderi sunt datorita retelei aferente cu grad ridicat de uzura fizica si morala si numarului extrem de mic de consumatori (5 apartamente).

Pentru inlaturarea pierderilor este necesara reabilitarea retelei in baza unor studii de fezabilitate, proiect tehnic - din punct de vedere tehnic.

Dar, luand in considerare numarul mic de apartamente, aceasta operatie care trebuie analizata si evaluata si din punct de vedere economic.



<p>INCDE- ICEMENERG S.T.I.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 112</p>
--	---	-----------------

O propunere ar fi debransarea, separarea acestor consumatori, iar deservirea lor sa se faca de catre o centrala termica de apartament proprie de putere medie.

Ramane in analiza Consiliului local a Municipiului si a SPAET Fagaras

I.13. Actiuni pentru cresterea eficientei energetice in sistemul de termoficare al municipiului Fagaras

Masurile recomandate pentru imbunatatirea eficientei intregului sistem de termoficare al municipiului Fagaras sunt masuri care necesita cheltuieli de investitii pentru realizarea lor si masuri care tin de exploatarea instalatiilor.

A. Masuri fara investitii

Masurile fara investitii sunt masuri care tin de exploatarea de zi cu zi a instalatiilor si masuri de intretinere, precum:

1. Functionarea la parametrii de proiect a cazanelor din dotarea centralelor termice, in vederea optimizarii consumului de combustibil
2. Respectarea diagramelor de reglaj ale temperaturii apei fierbinti pe reseaua de „tur”
3. Verificarea vanelor de inchidere de pe conductele de distributie
4. Verificarea metrologica a aparaturii de masura la sursa si consumatori, si a contoarelor de energie termica conform instructiunilor metrologice
5. Calcularea zilnica a randamentului fiecarui agregat in functie si luarea masurilor necesare pentru ca randamentul de functionare sa fie cat mai apropiat de cel de proiect
6. Urmarirea electronica a indicatorilor tehnico-economici realizati zilnic
7. Instruirea personalului pentru interventii.

B. Masuri cu investitii mari

Masurile privind imbunatatirea functionarii sistemului de termoficare din municipiul Fagaras sunt masuri cu investitii mari care cuprind modernizarea unor centrale termice si a retelelor de distributie si constau printre altele in:

INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 113
	Seria de modificari: 0	

1. Inlocuirea vanelor de pe conducte, cu vane automate modernizate cu inchidere rapida in vederea scurtarii timpului pentru operatia de izolare a defectelor
2. Achizitionarea unui sistem de detectare si monitorizare a avariilor, de depistare a spargerilor in faza incipienta si eliminarea operativa a acestora pentru reducerea pierderilor de agent termic si pentru protejarea conductelor din canalele termice care altfel sunt supuse coroziunii
3. Contorizarea pe orizontala a consumatorilor, solutie cu efecte benefice, precum:
 - asigurarea unei temperaturi optime a apei calde menajere la nivel de apartament
 - independenta in gestionarea necesarului de caldura
 - reducerea pierderilor de agent termic in subsoluri
 - facturarea exacta a consumului individual de energie termica. Solutia este agreata si de alti operatori de sisteme de alimentare centralizata cu energie termica din tara

Solutia presupune montarea de conducte verticale pe casa scarilor, montarea unui modul distribuitor cu unitate de masura la intrarea in apartament si modificarea instalatiilor interioare din apartamente

4. In vederea imbunatatirii calitatii de furnizare a energiei termice si marirea gradului de confort recomandam realizarea unui sistem de recirculare a apei
5. Aplicarea unor politici atractive de reducere a fenomenului de debransare a actualilor consumatori si de racordare de noi consumatori la reseaua de alimentare centralizata cu energie termica



INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 114

Masuri pe termen mediu, de 1 pana la 4 ani, vizand un program de investitii.

Tabelul 41

Denumire masuri		Costul estimative al investitiei	Termenul de aplicare
		lei (TVA inclus)	
I Retele termice			
1	Reabilitarea instalatiilor interioare din condominii prin introducerea sistemului de distributie pe orizontala si contorizare individuala	11.051.958	30.09.2024
1.1	Realizarea instalatiei de distributie din casa scarii in vederea bransarii individuale a apartamentelor in sistem de distributie pe orizontala, montaj conducte	3.105.900	
1.2	Achizitie module termice de scara pentru incalzire si prepararea locala a apei calde menajere (145 scari de bloc)	4.640.000	
2	Extindere retea termica CT1 T. Vladimirescu cu rezerva de capacitate pentru UM Chimie si Sere (480 m retea)	194.043	30.09.2021
3	Extindere retea termica CT5 Centru pentru racord Colegiul National D-na Stanca Corp B si rezerva de racord pentru Corp A (462 m retea)	202.525	30.09.2022
4	Racordare Gradinita nr. 3 Centru la retea de distributie energie termica SACET Fagaras; Racord bransament.	14.322	30.09.2021

INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 115
	Seria de modificari: 0	

I.14. Bilantul optimizat

Bilantul termic optimizat pentru sistemul de distributie al centralelor termice de cvartal

I.14. Bilantul optimizat

Pe baza aplicarii masurilor de reducere a pierderilor de energie, descrise in capitolul I.13 si corelat cu pierderile tehnologice a fost elaborat calculul de optimizare a energiei termice care intra in sistemul de distributie.

Intocmirea bilantului optimizat s-a realizat pornind de la necesarul real de energie termica din sistemul de distributie pentru toate CT-urile apartinand SPAET Fagaras.

$$Q_{CT}^{opt} = Q_{v.cons.CT}^{inc} + Q_{v.cons.CT}^{acc} + \Delta Q_{teh.SD} \quad [Gcal/an]$$

in care:

$Q_{v.cons.CT}^{inc}$ – energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea [Gcal/an]

$Q_{v.cons.CT}^{acc}$ - energia termica vanduta consumatorilor cu acc [Gcal/an]

$\Delta Q_{teh.SD}$ – pierderile tehnologice totale de energie termica in sistemul de distributie [Gcal/an]

Relatia de calcul pentru centralele termice de cvartal:

$$Q_{CT}^{opt} = Q_{v.cons.CT} + \Delta Q_{teh.CT} \quad [MWh/an]$$

in care:

$Q_{v.cons.CT}$ – energia termica vanduta consumatorilor din centralele termice de cartier [MWh/an]

$\Delta Q_{teh.CT}$ - pierderile tehnologice totale de energie termica aferente centralelor termice de cvartal [MWh/an]

Calculul componentelor de bilant termoeenergetic optimizat este prezentat in tabelul 42, iar diagrama Sankey in figura 17.



INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 116
	Seria de modificari: 0	

Tabelul 42

Nr. Crt.	Denumire	U.M.	Valori optimizate
SISTEMUL DE DISTRIBUTIE al CT-urilor			
1	Energia termica produsa in centralele termice de cartier	Gcal/an	14038,91
2	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea si apa calda de consum	Gcal/an	12258,40
3	Energia termica pierduta in sistemul de distributie al centralelor termice de cartier	Gcal/an	1780,51
4	Pierderi procentuale totale de energie termica in centralele termice de cartier	%	12,68
5	Energia termica pierduta prin transfer de caldura in centralele termice de cartier	Gcal/an	1668,22
6	Pierderi procentuale de energie termica prin transfer de caldura in centralele termice de cartier	%	11,88
7	Energia termica pierduta prin pierderi masice totale in centralele termice de cartier	Gcal/an	112,28
8	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice totale ale centralelor termice de cartier	%	0,80

INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 117
	Seria de modificari: 0	

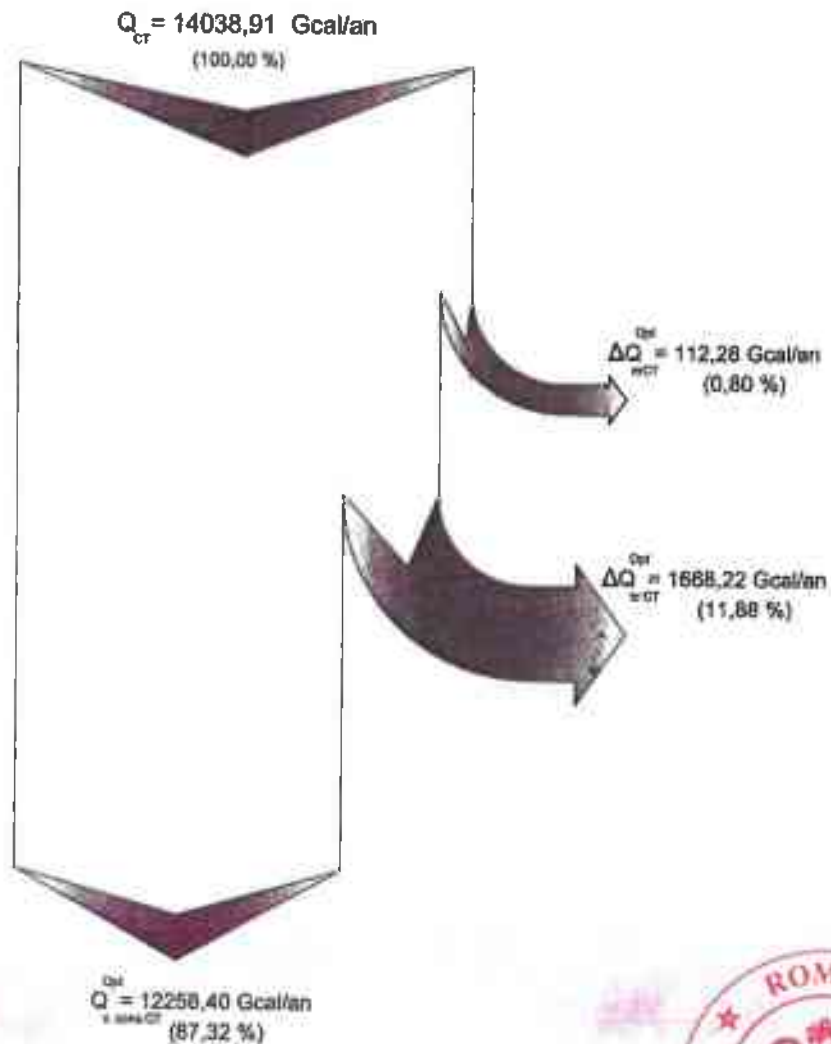


Fig. 22 Diagrama Sankey – Bilant termoenergetic anual optimizat
pentru centralele termice de cartier

INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 118
	Seria de modificari: 0	

1.15. Calculul eficientei economice a principalelor masuri stabilite

In acord cu practica curenta, criteriile economice utilizate în cadrul prezentei analize sunt:

- Criteriul Veniturilor Nete Actualizate (VNA);
- Durata de recuperare actualizata (DRA);
- Rata interna de rentabilitate (RIR);
- Indicele de profitabilitate (Ip).

Pentru aplicarea acestor criterii s-au utilizat relatiile de calcul prezentate in continuare.

Venitul net actualizat (VNA)

$$VNA = \sum_{t=1}^D \frac{V_t - (I_t + C_t)}{(1+a)^t} \quad [\text{u.m.}]$$

unde:

V_t - beneficiul anual obtinut în urma realizarii investitiei, [u.m./an]

I_t - investitie anuala, [u.m./an]

C_t - cheltuieli anuale de exploatare, [u.m./an]

a - rata de actualizare.

VNA reprezinta într-o forma sintetica eficienta intrinseca a investitiei analizate, pentru o perioada de studiu considerata si o rata de actualizare aleasa.

Conditia pentru acceptarea investitiei este $VNA > 0$.

Durata de recuperare actualizata (DRA)

Reprezinta durata pentru care, cu rata de actualizare aleasa, venitul net actualizat are valoarea zero ($VNA = 0$).

INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 119
	Seria de modificari: 0	

$$\sum_{t=1}^{DRA} \frac{V_t - (I_t + C_t)}{(1+a)^t} = 0 \quad [\text{ani}]$$

unde: V_t , I_t , C_t si a au semnificatiile aratate anterior.

Durata de recuperare actualizata (DRA) exprima capacitatea obiectivului de a restitui capitalul investit din beneficiile obtinute prin exploatare, cu considerarea valorii în timp a banilor (a actualizarii), adica reprezinta numarul de ani în care veniturile obtinute egaleaza valoarea investitiei, în unitati actualizate.

Conditia pentru acceptarea investitiei este ca DRA sa fie mai mica decat o durata de recuperare maxima admisa.

Rata interna de rentabilitate (RIR)

Reprezinta rata de actualizare pentru care, pe durata de studiu considerata, venitul net actualizat este nul ($VNA = 0$)

$$\sum_{t=1}^D \frac{V_t - (I_t + C_t)}{(1+RIR)^t} = 0 \quad [\%/an]$$

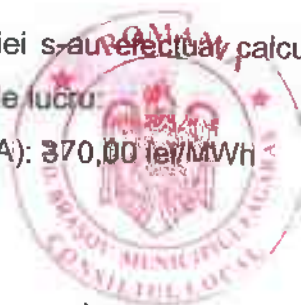
unde V_t , I_t , C_t si D au semnificatiile mentionate anterior.

RIR indica în ce masura investitia este profitabila fata de rate mai mari de actualizare decat rata aleasa în calcul.

Conditia necesara pentru acceptarea investitiei este $RIR > a$.

Pentru determinarea indicatorilor de eficienta ai investitiei s-au efectuat calcule economice specifice, pornind de la anumite premize si ipoteze de lucru:

- pret mediu de achizitie combustibil gazos (fara TVA): 370,00 lei/MWh
- pret de productie Gcal (fara TVA): 738,63 lei/Gcal
- durata de viata a echipamentelor: 20 de ani
- s-a considerat ca pretul de productie al Gcal nu variaza pe perioada duratei de viata a echipamentelor (20 ani)
- rata de actualizare considerata: 5 %.



INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 120
	Seria de modificari: 0	

Bilantul optimizat s-a elaborat pornind de la urmatoarele premize:

- masurile de eficientizare a sistemului de termoficare nu modifica energia termica vanduta (se mentine valoarea actuala);
- pierderile de energie termica se reduc la valorile de proiect (pierderi tehnologice).

In tabelul urmator se prezinta succint datele rezultate din bilantul real si cel optimizat utilizate ca date de intrare in analiza tehnico-economica.

Tabelul 43

Nr. Crt.	Parametru	UM	Bilant real	Bilant optimizat
1.	Consum anual combustibil gazos	$\frac{m^3}{an}$	2.235.512	1.942.380
2.	Consum anual combustibil gazos	$\frac{m^3}{an}$	2.358.275	2.049.046
3.	Puterea calorifica inferioara a combustibilului gazos	kcal/ m^3	8522	8522
4.	Energia termica vanduta	Gcal/an	12258,4	12258,4

Conform bilantului optimizat elaborat, pentru eficientizarea sistemului de termoficare al orasului Fagaras se propune ca masura pe termen mediu reabilitarea instalatiilor interioare din condominii prin introducerea sistemului de distributie pe orizontala si contorizare individuala, concomitent cu prepararea apei calde in module termice de scara.

Din datele furnizate de catre beneficiar, costul total al acestei investitii este de 11,052 mil lei, termenul de finalizare fiind anul 2026. In tabelul de mai jos se prezinta esalonarea investitiei pe cei 4 ani.

INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 121
	Seria de modificari: 0	

Datele au fost puse la dispozitie de catre beneficiar.

Tabelul 44

Nr. Crt.	Masura	UM/an	An I	An II	An III	An IV	Total [mil. lei]
1.	Reabilitarea instalatiilor interioare din condominii prin introducerea sistemului de distributie pe orizontala si contorizare individuala	mil. lei	2,76	2,76	2,76	2,76	11,04
2.	Realizarea instalatiei de distributie din casa scarii in vederea bransarii individuale a apartamentelor in sistem de distributie pe orizontala, montaj conducte	mil. lei	0,78	0,78	0,78	0,78	3,12
3.	Achizitie module termice de scara pentru incalzire si prepararea locala a apei calde menajere (145 scari de bloc)	mil. lei	1,16	1,16	1,16	1,16	4,64
4.	Extindere retea termica CT1 T. Vladimirescu cu rezerva de capacitate pentru UM Chimie si Sere (480 m retea)	mil. lei	0,19	0	0	0	0,19
5.	Extindere retea termica CT5 Centru pentru racord Colegiul National D-na Stanca Corp B si rezerva de racord pentru Corp A (462 m retea)	mil. lei	0,10	0,10	0	0	0,20
6.	Racordare Gradinita nr. 3 Centru la reseaua de distributie energie termica SACET Fagaras; Racord bransament.	mil. lei	0,14	0	0	0	0,14
	Total	mil. lei	5,13	4,80	4,70	4,70	19,33

Pentru primii patru ani de functionare (perioada de implementare a investitiei) se considera ca cheltuielile operationale scad proportional cu implementarea investitiei, in timp ce veniturile raman constante.

<p>INCDE- ICEMENERG S.T.I.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 122</p>
--	--	-----------------

Astfel, pentru anul I se considera valorile din bilantul real, iar pentru anul IV, odata cu finalizarea lucrarilor de investitii propuse, se obtin valorile din bilantul optimizat.

Fluxul de numerar operational net reprezinta economia anuala realizata prin scaderea consumului de combustibil gazos (datorita reducerii pierderilor de energie termica), considerata ca fiind proportionala cu implementarea investitiei.

Pentru bilantul real:

- Cheltuieli cu combustibilul:

$$Ch_{comb} = 2358275 \frac{m^3}{an} \cdot 8079 \frac{kcal}{m^3} \cdot 0,000001163 \frac{MWh}{kcal} \cdot 370,00 \frac{lei}{MWh} \cdot 10^{-6} = 8,198 \text{ mil. } \frac{lei}{an}$$

- Cheltuieli de mentenanta (considerate ca fiind 25 % din valoarea cheltuielilor cu combustibilul):

$$Ch_{ment} = 8,198 \text{ mil. } \frac{lei}{an} \cdot 0,25 = 2,050 \text{ mil. } \frac{lei}{an}$$

- Cheltuieli totale cu combustibilul:

$$Ch_{Tcomb} = 8,198 + 2,050 = 10,248 \text{ mil. } \frac{lei}{an}$$

Pentru bilantul optimizat:

- Cheltuieli cu combustibilul:

$$Ch_{Tcomb} = 2049046 \frac{m^3}{an} \cdot 8079 \frac{kcal}{m^3} \cdot 0,000001163 \frac{MWh}{kcal} \cdot 370,00 \frac{lei}{MWh} \cdot 10^{-6} = 7,123 \text{ mil. } \frac{lei}{an}$$

- Cheltuieli de mentenanta (considerate ca fiind 25 % din valoarea cheltuielilor cu combustibilul):

$$Ch_{ment} = 7,123 \text{ mil. } \frac{lei}{an} \cdot 0,25 = 1,781 \text{ mil. } \frac{lei}{an}$$

- Cheltuieli totale cu combustibilul:

INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 123
	Seria de modificari: 0	

$$Ch_{Tcomb} = 7,123 + 1,781 = 8,904 \text{ mil. } \frac{\text{lei}}{\text{an}}$$

In tabelul urmatore este prezentata variatia elementelor de venituri/cheltuieli pe perioada implementarii investitiilor propuse.

Tabelul 45

Nr. Crt.	Anul	I Bilant real	II	III	IV Bilant optimizat
1.	Investitie (mil. lei/an)	2,763	2,763	2,763	2,763
2.	Cheltulei anuale cu combustibilul gazos (mil. lei/an)	10,248	9,80	9,352	8,904
3.	Fluxul de numerar operational net (mil. lei/an)	0	0,448	0,448	0,448



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 125
	Seria de modificari: 0	

Principalele rezultate ale analizei tehnico-economice sunt prezentate sintetic in tabelul de mai jos.

Tabelul 46

Nr. crt.	Marime	Bilant optimizat
1.	Investitie (mil. lei)	11,052
2.	Durata de realizare a investitiei (ani)	4
3.	Rata de actualizare (%)	5
4.	Venitul net actualizat (mil. lei)	1
5.	Durata de recuperare actualizata (ani)	9
6.	Rata interna de rentabilitate (%/an)	6

Din analiza rezultatelor se poate observa ca valoarea marimilor este pozitiva si respecta conditiile impuse, ceea ce evidentiaza capacitatea investitiilor propuse de a rambursa capitalul investit si de a genera cash-flow in exces. De asemenea, valoarea duratei de recuperare actualizata a investitiei evidentiaza indicatori favorabili realizarii investitiilor.

Valorile estimative ale economiilor de energie aferente implementarii investitiilor sunt:

- Energia termica intrata in bilantul real: 16536,98 Gcal/an
- Energia termica intrata in bilantul optimizat: 14038,91 Gcal/an
- Economia anuala de energie: 250 tep.



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 126
-----------------------------------	--	-------------

CAPITOLUL II
DETERMINAREA PIERDERILOR TEHNOLOGICE PRIN TRANSFER DE CALDURA
IN REțeleLE DE DISTRIBUTIE DIN MUNICIPIULUI FAGARAS

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 127
	Seria de modificari: 0	

II.1. Determinarea pierderilor tehnologice prin transfer de caldura in retelele de distributie operate de SPAET FAGARAS

Sistemul de alimentare centralizata cu energie termica operat de SPAET Fagaras este destinat sa satisfaca necesarul de caldura pentru incalzire si apa calda menajera pentru populatia, institutiile bugetare si agentii economici de pe raza municipiului Fagaras.

Pierderile tehnologice de energie termica prin transfer de caldura in mediul ambiant s-au determinat pe baza calculului fluxului termic liniar de la agentul termic care circula prin conducta, la mediul inconjurator in care se afla conducta.

Calculul pierderilor tehnologice s-au facut respectand cerintele Ordinului 91/2007 - Art. 124.

Art. 124

(3) La inlocuirea izolatiei deteriorate, izolarea conductelor noi si a armaturilor se vor respecta urmatoarele grosimi minime ale stratului izolant, functie de diametrul nominal sau cel exterior, daca nu este definit diametrul nominal (DN), raportata la un coeficient de conductibilitate a izolatiei de $0,035 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$:

- | | |
|-------------------------------------|--------|
| 124.1. $\text{DN} < 20$ | 20 mm |
| 124.2. $20 \leq \text{DN} \leq 35$ | 30 mm |
| 124.3. $40 \leq \text{DN} \leq 100$ | = DN |
| 124.4. $\text{DN} \geq 100$ | 100 mm |

(4) In cazul in care se utilizeaza materiale izolante cu un coeficient de conductibilitate decat cel indicat la alineatul (3) grosimea izolatiei se recalculeaza corespunzator.

- Reteaua de termoficare are lungimea si configuratia din situatia reala
- Fluxurile de energie termica care circula prin conducte sunt aceleasi ca in situatia reala
- Izolatia termica a conductelor este noua
- Nu sunt depuneri pe conducte

Calcululele s-au efectuat separat pentru regimurile de vara si de iarna, tinand cont de modul de pozare a conductelor, de izolatie si de numarul de ore de functionare.



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 128
	Seria de modificari: 0	

Sistemul de distributie este format din conducte subterane pentru incalzire si apa calda menajera.

Conductele subterane pentru incalzire si apa calda menajera sunt preizolate cu spuma poliuretana protejata cu manta de tip ISOPLUS.

Valorile temperaturii agentului termic in conductele de tur si de retur sunt mediile realizate in regimul de iarna, respectiv de vara in perioada aferenta bilantului (1 ianuarie 2021 - 31 decembrie 2021).

Formule pentru calculul termic al conductelor de distributie [5]:

- Rezistenta interioara a conductei

$$R_i = \frac{1}{\pi \cdot d_i \cdot \alpha_i} \quad [\text{W/m}^\circ\text{C}]$$

unde:

d_i - diametrul interior al conductei [m]

α_i - coeficient de convectie [$\text{W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$]

- Rezistenta peretelui conductei

$$R_p = \frac{\ln\left(\frac{d_e}{d_i}\right)}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{can}} \quad [\text{W/m}^\circ\text{C}]$$

d_e - diametrul exterior al conductei [m]

λ_{can} - conductivitatea termica a peretelui canalului [$\text{W/m}^\circ\text{C}$]

- Rezistenta izolatiei termice

$$R_{iz} = \frac{\ln\left(\frac{d_{iz}}{d_e}\right)}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{iz}} \quad [\text{W/m}^\circ\text{C}]$$

d_{iz} - diametrul izolatiei termice [m]

λ_{iz} - conductivitatea termica a izolatiei [$\text{W/m}^\circ\text{C}$]

- Rezistenta stratului protector conducta

$$R_{sp} = \frac{\ln\left(\frac{d_{sp}}{d_{iz}}\right)}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{sp}} \quad [\text{W/m}^\circ\text{C}]$$

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 129
	Seria de modificari: 0	

d_{sp} – diametrul stratului protector [m]

λ_{sp} - conductivitatea termica a stratului protector [W/m°C]

- Rezistenta exterioara a conductei

$$R_{\theta} = \frac{1}{\pi \cdot d_{sp} \cdot \alpha_{\theta}} \quad [W/m^{\circ}C]$$

- Rezistenta solului

$$R_{sol} = \frac{\ln(4 \cdot h)}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{sol} \cdot d_{sp}} \quad [W/m^{\circ}C]$$

h - adancimea de pozare a conductei [m]

λ_{sol} – conductivitatea termica a solului [W/m°C]

- Coeficient de convectie

$$\alpha_i = (1430 + 23,3 \cdot t_f - 0,048 \cdot t_f^2) \cdot \frac{0,6^{0,8}}{di^{0,2}} \quad [W/m^2 \cdot ^{\circ}C]$$

t_f – temperature fluid [°C]

Fluxul termic total reprezinta marimea care caracterizeaza transferul de caldura si care este determinat de coeficientul global de schimb de caldura si rezistentele totale (rezistentele termice ale peretilor conductelor, ale izolatiilor termice, a stratului protector al conductelor si rezistenta interioara/exterioara a conductelor).

- Flux termic liniar

$$q = \frac{[(t)_f - t_0]}{R_{total}} \quad [W/m]$$

t_0 – temperature mediului ambient [°C]

R_{total} – suma rezistentelor [W/m°C]



Pierderile de caldura in retele sunt date de fluxul termic liniar, de lungimea conductelor si de coeficientul de pierderi de caldura.

- Pierdere totala de caldura

$$\Delta Q = q \cdot L \cdot \frac{k}{1000} \quad [kW]$$

q – fluxul termic liniar [W/m]

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 130
	Seria de modificari: 0	

L – lungimea conductei [m]

k - coeficient pentru pierderile suplimentare de caldura prin elementele de sustinere a conductei

Pierderile tehnologice se determina cu relatia :

$$\Delta Q_{teh} = \Delta Q_{total} \cdot h \cdot 860 \cdot 10^{-6} \quad [\text{Gcal/an}]$$

in care:

ΔQ_{total} - pierderile de caldura totale in retele [kW]

h - numarul de ore de functionare [ore]

II.2. Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica prin transfer de caldura in sistemul de distributie

II.2.1. Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica in sistemul de distributie pentru CT 1 – T. Vladimirescu – Conturul I

- *Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica a a.c.m. in sistemul de distributie in regim de vara pentru CT 1 – T. Vladimirescu – Conturul I*

$$Q_{a.c.m.CI}^{var a} = 4,57 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 1.3 din Anexa I)}$$

$$h = 266 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{teh a.c.m.CI}^{var a} = 4,57 \cdot 266 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 1,04 \quad [\text{Gcal/an}]$$

- *Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica a a.c.m. in sistemul de distributie in regim de iarna pentru CT 1 – T. Vladimirescu – Conturul I*

$$Q_{a.c.m.CI}^{iarna} = 4,86 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 1.4 din Anexa I)}$$

$$h = 3710 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{teh a.c.m.CI}^{iarna} = 4,86 \cdot 3710 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 15,52 \quad [\text{Gcal/an}]$$

- *Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica in reseaua secundara de incalzire pentru CT 1 – T. Vladimirescu – Conturul I*

$$Q_{inc.CI} = 45,63 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 1.1 si 1.2 din Anexa I)}$$

$$h = 3710 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{teh inc.CI} = 45,63 \cdot 3710 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 145,57 \quad [\text{Gcal/an}]$$

- *Determinarea pierderilor tehnologice totale pentru CT 1 – T. Vladimirescu – Conturul I*

$$\Delta Q_{teh SDCI} = 1,04 + 15,52 + 145,57 = 162,14 \quad [\text{Gcal/an}]$$

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 131
	Seria de modificari: 0	

II.2.2. Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica in sistemul de distributie pentru pentru CT 2 – 13 Decembrie – Conturul II

- *Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica a a.c.m. in sistemul de distributie in regim de vara pentru CT 2 – 13 Decembrie – Conturul II*

$$Q_{a.c.m.CII}^{VARA} = 24,45 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 2.3 din Anexa I)}$$

$$h = 298 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehn.a.c.m.CII}^{VARA} = 24,45 \cdot 298 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 6,27 \quad [\text{Gcal/an}]$$

- *Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica a a.c.m. in sistemul de distributie in regim de iarna pentru CT 2 – 13 Decembrie – Conturul II*

$$Q_{a.c.m.CII}^{IARNA} = 26,05 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 2.4 din Anexa I)}$$

$$h = 3740 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehn.a.c.m.CII}^{IARNA} = 26,05 \cdot 3740 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 83,78 \quad [\text{Gcal/an}]$$

- *Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica in reseaua secundara de incalzire pentru CT 2 – 13 Decembrie – Conturul II*

$$Q_{inc.CII} = 112,75 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 2.1 si 2.2 din Anexa I)}$$

$$h = 3740 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehn.inc.CII} = 112,75 \cdot 3740 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 362,65$$

- *Determinarea pierderilor tehnologice totale pentru CT 2 – 13 Decembrie – Conturul II*

$$\Delta Q_{tehn.SDCII} = 6,27 + 83,78 + 362,65 = 452,70 \quad [\text{Gcal/an}]$$



II.2.3. Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica in sistemul de distributie pentru pentru CT 3 – V. Alecsandri – Conturul III

- *Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica a a.c.m. in sistemul de distributie in regim de vara pentru CT 3 – V. Alecsandri – Conturul III*

$$Q_{a.c.m.CIII}^{VARA} = 4,21 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 3.3 din Anexa I)}$$

$$h = 148 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehn.a.c.m.CIII}^{VARA} = 4,21 \cdot 148 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 0,54 \quad [\text{Gcal/an}]$$

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 132

- *Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica a a.c.m. in sistemul de distributie in regim de iarna pentru CT 3 – V. Alecsandri – Conturul III*

$$Q_{acmCIII}^{iarna} = 4,48 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 3.4 din Anexa I)}$$

$$h = 3621 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehnacmCIII}^{iarna} = 4,48 \cdot 3621 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 13,96 \quad [\text{Gcal/an}]$$

- *Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica in reseaua secundara de incalzire pentru CT 3 – V. Alecsandri – Conturul III*

$$Q_{inc.CIII} = 48,11 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 3.1 si 3.2 din Anexa I)}$$

$$h = 3621 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehninc.CIII} = 48,11 \cdot 3621 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 149,82 \quad [\text{Gcal/an}]$$

- *Determinarea pierderilor tehnologice totale pentru CT 3 – V. Alecsandri – Conturul III*

$$\Delta Q_{tehnacmCIII} = 0,54 + 13,96 + 149,82 = 164,32 \quad [\text{Gcal/an}]$$

II.2.4. Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica in sistemul de distributie pentru CT 4 – Zona Garii – Conturul IV

- *Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica a a.c.m. in sistemul de distributie in regim de vara pentru CT 4 – Zona Garii – Conturul IV*

$$Q_{acmCIV}^{vara} = 13,23 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 4.3 din Anexa I)}$$

$$h = 306 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehnacmCIV}^{vara} = 13,23 \cdot 306 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 3,48 \quad [\text{Gcal/an}]$$

- *Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica a a.c.m. in sistemul de distributie in regim de iarna pentru CT 4 – Zona Garii – Conturul IV*

$$Q_{acmCIV}^{iarna} = 14,13 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 4.4 din Anexa I)}$$

$$h = 3664 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehnacmCIV}^{iarna} = 14,13 \cdot 3664 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 44,54 \quad [\text{Gcal/an}]$$

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 133
	Seria de modificari: 0	

- *Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica in reseaua secundara de incalzire pentru CT 4 – Zona Garii – Conturul IV*

$$Q_{inc.CIV} = 48,00 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 4.1 si 4.2 din Anexa I)}$$

$$h = 3664 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehninc.CIV} = 48,00 \cdot 3664 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 151,26 \quad [\text{Gcal/an}]$$

- *Determinarea pierderilor tehnologice totale pentru CT 4 – Zona Garii – Conturul IV*

$$\Delta Q_{tehnSDCIV} = 3,48 + 44,54 + 151,26 = 199,28 \quad [\text{Gcal/an}]$$

II.2.5. Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica in sistemul de distributie pentru pentru CT 5 – Centru – Conturul V

- *Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica in reseaua secundara de incalzire pentru CT 5 – Centru – Conturul V*

$$Q_{inc.CV} = 61,64 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 5.1 si 5.2 din Anexa I)}$$

$$h = 3436 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehninc.CV} = 61,64 \cdot 3436 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 182,15 \quad [\text{Gcal/an}]$$

- *Determinarea pierderilor tehnologice totale pentru CT 5 – Centru – Conturul V*

$$\Delta Q_{tehnSDCV} = 182,15$$

II.2.6. Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica in sistemul de distributie pentru pentru CT 7 – Campului – Conturul VI

- *Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica in reseaua secundara de incalzire pentru CT 7 – Campului – Conturul VI*

$$Q_{inc.CVI} = 81,51 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 6.1 si 6.2 din Anexa I)}$$

$$h = 5064 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehninc.CVI} = 81,51 \cdot 5064 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 354,99 \quad [\text{Gcal/an}]$$



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termooenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 134
	Seria de modificari: 0	

- *Determinarea pierderilor tehnologice totale pentru CT 7 – Campului – Conturul VI*

$$\Delta Q_{\text{tehnSDCV}} = 354,99$$

[Gcal/an]

II.2.7. Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica in sistemul de distributie pentru pentru CT 8 – Sere – Conturul VII

- *Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica a a.c.m. in sistemul de distributie in regim de vara pentru CT 8 – Sere – Conturul VII*

$$Q_{\text{a.c.m.CVII}}^{\text{vara}} = 8,42 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 7.3 din Anexa I)}$$

$$h = 92 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{\text{tehn a.c.m.CVII}}^{\text{vara}} = 8,42 \cdot 92 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 0,67$$

[Gcal/an]

- *Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica a a.c.m. in sistemul de distributie in regim de iarna pentru CT 8 – Sere – Conturul VII*

$$Q_{\text{a.c.m.CVII}}^{\text{iarna}} = 8,93 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 7.4 din Anexa I)}$$

$$h = 2890 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{\text{tehn a.c.m.CVII}}^{\text{iarna}} = 8,93 \cdot 2890 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 22,19$$

[Gcal/an]

- *Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica in reseaua secundara de incalzire pentru CT 8 – Sere – Conturul VII*

$$Q_{\text{inc.CVII}} = 27,02 \text{ kW (valori preluate din tabellele nr. 7.1 si 7.2 din Anexa I)}$$

$$h = 2890 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{\text{tehn inc.CVII}} = 27,02 \cdot 2890 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 67,14$$

[Gcal/an]

- *Determinarea pierderilor tehnologice totale pentru CT 8 – Sere – Conturul VII*

$$\Delta Q_{\text{tehnSDCVII}} = 0,67 + 22,19 + 67,14 = 90,00$$

[Gcal/an]

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 135
	Seria de modificari: 0	

II.2.8. Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica in sistemul de distributie pentru CT 9 – Spitalul Municipal – Conturul VIII

- *Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica a a.c.m. in sistemul de distributie in regim de vara pentru CT 9 – Spitalul Municipal – Conturul VIII*

$$Q_{a.c.m.CVIII}^{var} = 4,56 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 8.3 din Anexa I)}$$

$$h = 580 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehn.a.c.m.CVIII}^{var} = 4,56 \cdot 580 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 2,27 \quad [\text{Gcal/an}]$$

- *Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica a a.c.m. in sistemul de distributie in regim de iarna pentru CT 9 – Spitalul Municipal – Conturul VIII*

$$Q_{a.c.m.CVIII}^{iarna} = 4,94 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 8.4 din Anexa I)}$$

$$h = 3974 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehn.a.c.m.CVIII}^{iarna} = 4,94 \cdot 3974 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 16,87 \quad [\text{Gcal/an}]$$

- *Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica in reseaua secundara de incalzire pentru CT 9 – Spitalul Municipal – Conturul VIII*

$$Q_{inc.CVIII} = 12,73 \text{ kW (valori preluate din tabellele nr. 8.1 si 8.2 din Anexa I)}$$

$$h = 3974 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehn.inc.CVIII} = 12,73 \cdot 3974 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 43,52 \quad [\text{Gcal/an}]$$

- *Determinarea pierderilor tehnologice totale pentru CT 9 – Spitalul Municipal – Conturul VIII*

$$\Delta Q_{tehn.SDCVIII} = 2,27 + 16,87 + 43,52 = 62,65 \quad [\text{Gcal/an}]$$



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 136
	Seria de modificari: 0	

II.3. Calculul pierderilor tehnologice procentuale de energie termica prin transfer de caldura

Pierderile procentuale tehnologice de energie termica prin transfer de caldura se calculeaza considerand ca energia termica vanduta este aceeaasi ca in perioada pentru care s-a efectuat bilantul.

II.3.1 Pierderile tehnologice procentuale de energie termica in sistemul de distributie pentru CT 1 – T. Vladimirescu - Conturul I

Pierderile tehnologice procentuale de energie termica in sistemul de distributie pentru conturul I se determina cu relatia:

$$q_{tehnSDCI} = \frac{\Delta Q_{tehnSDCI}}{Q_{CT1}} \cdot 100 \quad [\%]$$

Q_{CT1} – energia termica a apei fierbinti recalculata pe baza cantitatii de energie termica vanduta si a pierderilor tehnologice rezultate [Gcal/an]

$\Delta Q_{tehnSDCI}$ – pierderile tehnologice de energie termica prin transfer de caldura pentru CT1 [Gcal/an]

$$q_{tehnSDCI} = 15,55 \%$$

II.3.2 Pierderile tehnologice procentuale de energie termica in sistemul de distributie pentru CT 2 – 13 Decembrie - Conturul II

Pierderile tehnologice procentuale de energie termica in sistemul de distributie pentru conturul II se determina cu relatia:

$$q_{tehnSDCII} = \frac{\Delta Q_{tehnSDCII}}{Q_{CT2}} \cdot 100 \quad [\%]$$

Q_{CT2} - energia termica a apei fierbinti recalculata pe baza cantitatii de energie termica vanduta si a pierderilor tehnologice rezultate [Gcal/an]

$\Delta Q_{tehnSDCII}$ - pierdererile tehnologice de energie termica prin transfer de caldura pentru CT 2 [Gcal/an]

$$q_{tehnSDCII} = 19,41 \%$$

II.3.3 Pierderile tehnologice procentuale de energie termica in sistemul de distributie pentru CT 3 – V. Alecsandri - Conturul III

Pierderile tehnologice procentuale de energie termica in sistemul de distributie pentru conturul III se determina cu relatia:

<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 137</p>
---	--	---------------------

$$q_{tehnSDCIII} = \frac{\Delta Q_{tehnSDCIII}}{Q_{CTa}} \cdot 100 \quad [\%]$$

Q_{CTa} - energia termica a apei fierbinti recalculata pe baza cantitatii de energie termica vanduta si a pierderilortehnologice rezultate [Gcal/an]

$\Delta Q_{tehnSDCIII}$ - pierdererile tehnologice de energie termica prin transfer de caldura pentru CT 3 [Gcal/an]

$$q_{tehnSDCIII} = 18,29 \%$$

II.3.4 Pierderile tehnologice procentuale de energie termica in sistemul de distributie pentru CT 4 – Zona Garii - Conturul IV

Pierderile tehnologice procentuale de energie termica in sistemul de distributie pentru conturul IV se determina cu relatia:

$$q_{tehnSDCIV} = \frac{\Delta Q_{tehnSDCIV}}{Q_{CTa}} \cdot 100 \quad [\%]$$

Q_{CTa} - energia termica a apei fierbinti recalculata pe baza cantitatii de energie termica vanduta si a pierderilortehnologice rezultate [Gcal/an]

$\Delta Q_{tehnSDCIV}$ - pierdererile tehnologice de energie termica prin transfer de caldura pentru CT 4 [Gcal/an]

$$q_{tehnSDCIV} = 22,85 \%$$

II.3.5 Pierderile tehnologice procentuale de energie termica in sistemul de distributie pentru CT 5 – Centru - Conturul V

Pierderile tehnologice procentuale de energie termica in sistemul de distributie pentru conturul V se determina cu relatia:

$$q_{tehnSDCV} = \frac{\Delta Q_{tehnSDCV}}{Q_{CTs}} \cdot 100 \quad [\%]$$

Q_{CTs} - energia termica a apei fierbinti recalculata pe baza cantitatii de energie termica vanduta si a pierderilortehnologice rezultate [Gcal/an]

$\Delta Q_{tehnSDCV}$ - pierdererile tehnologice de energie termica prin transfer de caldura pentru CT 5 [Gcal/an]

$$q_{tehnSDCV} = 19,11 \%$$



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 138
	Seria de modificari: 0	

II.3.6 Pierderile tehnologice procentuale de energie termica in sistemul de distributie pentru CT 7 – Campului - Conturul VI

Pierderile tehnologice procentuale de energie termica in sistemul de distributie pentru conturul VI se determina cu relatia:

$$q_{tehnSDCVI} = \frac{\Delta Q_{tehnSDCVI}}{Q_{CT7}} \cdot 100 \quad [\%]$$

Q_{CT7} - energia termica a apei fierbinti recalculata pe baza cantitatii de energie termica vanduta si a pierderilortehnologice rezultate [Gcal/an]

$\Delta Q_{tehnSDCVI}$ - pierdererile tehnologice de energie termica prin transfer de caldura pentru CT 7 [Gcal/an]

$$q_{tehnSDCVI} = 9,57 \%$$

II.3.7 Pierderile tehnologice procentuale de energie termica in sistemul de distributie pentru CT 8 – Sere - Conturul VII

Pierderile tehnologice procentuale de energie termica in sistemul de distributie pentru conturul VII se determina cu relatia:

$$q_{tehnSDCVII} = \frac{\Delta Q_{tehnSDCVII}}{Q_{CT8}} \cdot 100 \quad [\%]$$

Q_{CT7} - energia termica a apei fierbinti recalculata pe baza cantitatii de energie termica vanduta si a pierderilortehnologice rezultate [Gcal/an]

$\Delta Q_{tehnSDCVII}$ - pierdererile tehnologice de energie termica prin transfer de caldura pentru CT 8 [Gcal/an]

$$q_{tehnSDCVII} = 8,48 \%$$

II.3.8 Pierderile tehnologice procentuale de energie termica in sistemul de distributie pentru CT 9 – Spitalul Municipal - Conturul VIII

Pierderile tehnologice procentuale de energie termica in sistemul de distributie pentru conturul VIII se determina cu relatia:

$$q_{tehnSDCVIII} = \frac{\Delta Q_{tehnSDCVIII}}{Q_{CT9}} \cdot 100 \quad [\%]$$

Q_{CT9} - energia termica a apei fierbinti recalculata pe baza cantitatii de energie termica vanduta si a pierderilortehnologice rezultate [Gcal/an]

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 139
	Seria de modificari: 0	

$\Delta Q_{tehnSDCVIII}$ - pierderile tehnologice de energie termica prin transfer de caldura pentru CT 9
[Gcal/an]

$$q_{tehnSDCVIII} = 1,98 \%$$

II.3.9 Pierderile tehnologice procentuale de energie termica in sistemul de distributie pentru toate centralele de cvartal operate de SPAET Fagaras - Conturul IX

Pierderile tehnologice procentuale de energie termica in sistemul de distributie pentru conturul IX se determina cu relatia:

$$q_{tehnSDCIX} = \frac{\Delta Q_{tehnSDCIX}}{Q_{ECT}} \cdot 100 \quad [\%]$$

Q_{ECT} - energia termica a apei fierbinti recalculata pe baza cantitatii de energie termica vanduta si a pierderilor tehnologice rezultate
[Gcal/an]

$\Delta Q_{tehnSDCIX}$ - pierderile tehnologice de energie termica prin transfer de caldura pentru centralele de cvartal
[Gcal/an]

$$q_{tehnSDCIX} = 11,88 \%$$

Valorile pierderilor tehnologice de energie termica in regim de vara/iarna in sistemele de distributie, precum si pierderile tehnologice procentuale pe fiecare contur sunt prezentate sintetic in tabelul 28.



INCDE-CEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie de energie termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 140
--------------------------	--	----------

Tabelul 47 : Pierderi tehnologice prin transfer de caldura pe sistemul de distributie

1.	Denumirea	UM	CT 1 – Contur I	CT 2 – Contur II	CT 3 – Contur III	CT 4 – Contur IV
2.	Ore de functionare (total)	h	3976	4038	3769	3970
3.	Ore de functionare pe perioada iernii	h	3710	3740	3621	3664
4.	Ore de functionare pe perioada verii	h	266	298	148	306
5.	Fluxul termic total pentru incalzire, regim de iarna (suma din tabele – Anexa I)	kW	45,63	112,75	48,11	48,00
6.	Fluxul termic total pentru a.c.m, regim de iarna (Anexa I)	kW	4,86	26,05	4,48	14,13
7.	Fluxul termic total pentru a.c.m, regim de vara (Anexa I)	kW	4,57	24,45	4,21	13,23
8.	Pierderi tehnologice totale pentru incalzire	Gcal/an	145,57	362,65	149,82	151,26
9.	Pierderi tehnologice totale in regim de iarna pentru apa calda menajera	Gcal/an	15,52	83,78	13,96	44,54
10.	Pierderi tehnologice totale in regim de vara pentru apa calda menajera	Gcal/an	1,04	6,27	0,54	3,48
11.	Pierderi tehnologice anuale in SD (vara+iarna)	Gcal/an	162,14	452,70	164,32	199,28
12.	Pierderi procentuale anuale in SD (vara + iarna)	%	15,55	19,41	18,29	22,85

<p>INCDE-CEMENERG</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022</p>	<p>Pag. 141</p>
<p>S.T.M.</p>	<p>Seria de modificari: 0</p>	

Tabelul 47 : Pierderi tehnologice pe Sistemul de distributie (continuare)

Denumirea	UM	CT 5 - Contur V	CT 7 - Contur VI	CT 8 - Contur VII	CT 9 - Contur VIII	CT-uri - Contur IX
1. Ore de functionare (total)	h	3676	8736	2982	4554	35701
2. Ore de functionare pe perioada iernii	h	3436	5064	2890	3974	30099
3. Ore de functionare pe perioada verii	h	240	3672	92	580	5602
4. Fluxul termic total pentru incalzire, regim de iarna (suma din tabele - Anexa I)	kW	61,64	81,51	27,02	12,73	419,70
5. Fluxul termic total pentru a.c.m, regim de iarna (Anexa I)	kW	0,00	0,00	8,93	4,94	95,50
6. Fluxul termic total pentru a.c.m, regim de vara (Anexa I)	kW	0,00	0,00	8,42	4,56	89,60
7. Pierderi tehnologice totale pentru incalzire	Gcal/an	182,15	354,99	67,14	43,52	10864,30
8. Pierderi tehnologice totale in regim de iarna pentru apa calda menajera	Gcal/an	0,00	0,00	22,19	16,87	2471,40
9. Pierderi tehnologice totale in regim de vara pentru apa calda menajera	Gcal/an	0,00	0,00	0,67	2,27	431,80
10. Pierderi tehnologice anuale in SD (vara+iarna)	Gcal/an	182,15	354,99	90,00	62,65	1668,23
11. Pierderi procentuale anuale in SD (vara + iarna)	%	19,11	9,57	8,48	1,98	11,88



<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 142</p>
---	--	-----------------

CAPITOLUL III

DETERMINAREA PIERDERILOR TEHNOLOGICE PRIN PIERDERI MASICE IN

RETELELE DE DISTRIBUTIE DIN MUNICIPIUL FAGARAS

conform Ordin ANRSC nr. 91/2007

<p style="text-align: center;">INCDE- ICEMENERG</p> <p style="text-align: center;">S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p style="text-align: center;">Pag. 143</p>
---	--	---

III.1. Determinarea pierderilor masice de energie termica la situatia actuala a retelei de termoficare

In capitolul III se prezinta calculul pierderilor tehnologice prin pierderi masice care au fost calculate respectand urmatoarele conditii:

1. Reteaua de termoficare are aceeasi lungime si configuratie ca in situatia reala
2. Fluxurile de energie termica care circula prin conducte sunt aceleasi ca in situatia reala.
3. Izolatia termica a conductelor este noua
4. Nu sunt depuneri pe conducte
5. Pierderile masice de agent termic reprezinta maxim 0,2 % din volumul instalatiei in functiune, conform art. 119 din Ordinul 91/2007 al ANRSC.

Pierderile masice de agent termic s-au determinat pe baza calculului volumelor de apa fierbinte care circula in retelele de distributie, in conditiile unei pierderi masice de apa de 0,2 % din volumul instalatiei in functiune.

Pierderile tehnologice de energie termica prin transfer de caldura in mediul ambiant s-au determinat pe baza fluxului termic liniar de la agentul termic care circula prin conducta la mediul in care se afla conducta, (cap.II), corelate cu pierderile masice calculate mai jos, in conditiile de functionare ale retelei de termoficare prezentate.

III.2. Determinarea pierderilor tehnologice prin pierderi masice de agent termic pentru sistemul de distributie

Calculul pierderilor s-a facut separat pentru conductele de incalzire si pentru conductele de apa calda menajera. Volumul conductelor de incalzire si apa calda menajera V s-a calculat tanad cont de volumul interior al conductelor si de volumul instalatiilor din centralele termice, coturi si armaturi din retea, pe care le consideram 5 % din volumul interior al conductelor .

$$V = (1+5/100) V' \quad [m^3]$$

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 144

Volumele retelei secundare V' sunt calculate pentru traseele de tur si retur si sunt prezentate in Anexa I.

III.2.1 Pierderile tehnologice prin pierderi masice de agent termic in reseaua de incalzire

Pierderile tehnologice prin pierderi masice de agent termic in reseaua secundara de incalzire se determina cu relatia:

$$\Delta Q_{\text{tm,inc}} = \Delta m_{\text{inc}} \cdot c \cdot (t_{\text{v}}^{\text{inc}} - t_{\text{ad}}) \cdot h \cdot 10^{-3}$$

[Gcal/an], in care:

Δm_{inc} - pierderea tehnologica orara de agent termic in circuitul de incalzire [m^3/h]

c - caldura specifica a apei [$\text{kcal}/\text{kg}^\circ\text{C}$]

$t_{\text{v}}^{\text{inc}}$ - temperatura apei fierbinti in conductele de retur circuitul de incalzire [$^\circ\text{C}$]

$$t_{\text{v}}^{\text{inc}} = 45,14 \quad [^\circ\text{C}]$$

t_{ad} - temperatura apei de adaos [$^\circ\text{C}$]

$$t_{\text{ad}} = 8,86 \quad [^\circ\text{C}]$$

h - numarul de ore de functionare.

Pierderea tehnologica orara de agent termic se calculeaza cu relatia:

$$\Delta m_{\text{inc}} = \frac{a}{100} \cdot V \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

in care:

a - pierderea masica de apa, medie anuala, in conditii normale de functionare, exprimata in procente din volumul instalatiei in functiune $a = 0,2 \%$

V - volumul instalatiei in functiune (Anexa I) [m^3]

Conform art. 119 din Ordinul 91/20 martie 2007 al ANRSC, $a = 0,2 \%$ din volumul instalatiei.

Volumul instalatiei in functiune se calculeaza cu relatia:

$$V' = \sum_{i=1}^n \frac{\pi D_i^3}{4} \cdot L_i \quad [\text{m}^3]$$

$$V = (1 + 5/100) \cdot V' \quad [\text{m}^3], \text{ in care:}$$

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 145
	Seria de modificari: 0	

i - indice de identificare a conductelor de acelasi diametru;

D_i - diametrul interior al conductei "i" [m];

L_i - lungimea tuturor conductelor de diametru D_i (Anexa I) [m]

V' - volumul instalatiilor din punctele termice, coturi si armaturi din reseaua de distributie (Anexa I) [m³].

III.2.2 Pierderile tehnologice prin pierderi masice de agent termic in reseaua de a.c.m

Pierderile tehnologice de caldura prin pierderi masice de agent termic in reseaua secundara de acm se determina cu relatia:

$$\Delta Q_{m.acm} = \Delta m_{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}) \cdot h \cdot 10^{-3} \quad [\text{Gcal/an}], \text{ in care:}$$

Δm_{acm} - pierderea tehnologica orara de agent termic in circuitul de acm [m³/h]

c - caldura specifica a apei [kcal/kg⁰C]

t_{acm} - temperatura apei calde menajere [°C]

$t_{acm} = 51,3$ [°C]

t_{ap} - temperatura apei potabile

$t_{ap} = 9,33$ [°C]

h - numarul de ore de functionare.

Pierderea tehnologica orara de agent termic se calculeaza cu relatia:

$$\Delta m_{acc} = \frac{a}{100} \cdot V$$

a – pierderea masica de apa, medie anuala, in conditii normale de functionare, exprimata in procente din volumul instalatiei in functiune;

V – volumul instalatiei in functiune (Anexa I) [m³]

Conform art. 119 din Ordinul 91/20 martie 2007 al ANRSC, $a = 0,2$ % din volumul instalatiei.

Volumul instalatiei in functiune se calculeaza cu relatia:

$$V' = \sum_{i=1}^n \frac{\pi D_i^2}{4} \cdot L_i \quad [\text{m}^3]$$



<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras</p> <p>Contract nr. 7401/19.05.2022</p> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 146</p>
---	---	-----------------

$$V = (1+5/100) * V' \quad [m^3]$$

in care:

i - indice de identificare a conductelor de acelasi diametru;

D_i - diametrul interior al conductei " i " [m];

L_i - lungimea tuturor conductelor de diametru D_i [m].

III.3 Pierderile tehnologice totale de energie termica

Pierderile tehnologice procentuale totale de energie termica pentru sistemul de distributie:

$$q_{t,tech,SD} = q_{m,tech,SD} + q_{ic,tech,SD} \quad [\%]$$

Calculul pierderilor tehnologice de energie termica sunt prezentate in tabelul 48 pentru sistemul de distributie al centralelor termice de cvartal.

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 147
	Seria de modificari: 0	

Tabelul 48: Centralizator cu pierderile tehnologice in sistemul de termoficare al SPAET in anul 2021

Nr. crt.	Marimea	Simbol	U.M.	Sistemul de distributie			
				CT 1	CT 2	CT 3	CT 4
1.	Volum agent termic pentru incalzire in SD	$V_{inc.}$	m ³	39,12	83,96	35,22	72,03
2.	Pierderi tehnologice masice de agent termic pentru incalzire	$\Delta m_{inc.}$	m ³ /h	0,078	0,17	0,07	0,14
3.	Pierderi tehnologice de energie termica prin pierderi masice pentru incalzire	$\Delta Q_{m inc}$	Gcal/an	10,50	23,07	9,20	18,61
4.	Volum agent termic pentru apa calda menajera in SD	V_{acm}	m ³	0,43	5,85	0,72	8,68
5.	Pierderi tehnologice masice de agent termic pentru apa calda menajera	Δm_{acm}	m ³ /h	0,00086	0,01	0,001	0,02
6.	Pierderi tehnologice de energie termica prin pierderi masice pentru apa calda menajera	$\Delta Q_{m acm}$	Gcal/an	0,14	1,69	0,16	3,33
7.	Pierderi tehnologice de energie termica prin transfer de caldura	$\Delta Q_{tc teh.}$	Gcal/an	162,14	452,70	164,32	199,28
8.	Pierderi tehnologice totale de energie termica in SD	$\Delta Q_{teh.SD}$	Gcal/an	172,78	477,46	173,68	221,22
9.	Pierderi tehnologice procentuale de energie termica prin pierderi masice	$q_{m,teh.SD}$	%	1,02	1,06	1,04	2,52
10.	Pierderi tehnologice procentuale de energie termica prin transfer de caldura	$q_{tc teh.}$	%	15,55	19,41	18,29	22,85
11.	Pierderi tehnologice procentuale in SD	$q_{teh.SD}$	%	16,57	20,47	19,33	25,37
12.	Numar total de ore de functionare	h	ore	3976	4038	3769	3970
13.	Numar de ore de functionare in perioada de iarna	h	ore	3710	3740	3621	3664
14.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea si acc	$Q_{vanzare}$	Gcal/an	870,18	1854,72	724,94	650,71
15.	Energia termica produsa CT	Q_{CT}	Gcal/an	1042,96	2332,18	898,62	871,93



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 148

Tabelul 48: Centralizator cu pierderile tehnologice in sistemul de termoficare al SPAET in anul 2021 – continuare

Nr. crt.	Marimea	Simbol	U.M.	Sistemul de distributie				
				CT 5	CT 7	CT 8	CT 9	CT-uri
1.	Volum agent termic pentru incalzire in SD	$V_{inc.}$	m ³	49,61	68,19	19,30	8,45	375,88
2.	Pierderi tehnologice masice de agent termic pentru incalzire	$\Delta m_{inc.}$	m ³ /h	0,10	0,14	0,04	0,02	0,758
3.	Pierderi tehnologice de energie termica prin pierderi masice pentru incalzire	$\Delta Q_{m inc}$	Gcal/an	12,47	25,72	4,20	2,44	106,21
4.	Volum agent termic pentru apa calda menajera in SD	V_{acm}	m ³	-	-	1,30	1,11	18,09
5.	Pierderi tehnologice masice de agent termic pentru apa calda menajera	Δm_{acm}	m ³ /h	-	-	0,003	0,002	0,00369
6.	Pierderi tehnologice de energie termica prin pierderi masice pentru apa calda menajera	$\Delta Q_{m acm}$	Gcal/an	-	-	0,38	0,38	6,08
7.	Pierderi tehnologice de energie termica prin transfer de caldura	$\Delta Q_{tc teh.}$	Gcal/an	182,15	354,99	90,00	62,65	1668,22
8.	Pierderi tehnologice totale de energie termica in SD	$\Delta Q_{teh.SD}$	Gcal/an	194,62	380,71	94,58	65,47	1780,51
9.	Pierderi tehnologice procentuale de energie termica prin pierderi masice	$q_{m,teh.SD}$	%	1,30	0,69	0,44	0,09	080
10.	Pierderi tehnologice procentuale de energie termica prin transfer de caldura	$q_{tc teh.}$	%	19,11	9,57	8,48	1,98	11,88
11.	Pierderi tehnologice procentuale in SD	$q_{teh.SD}$	%	20,41	10,26	8,92	2,07	12,68
12.	Numar total de ore de functionare	h	ore	3676	8736	2982	4554	12,68
13.	Numar de ore de functionare in perioada de iarna	h	ore	3436	5064	2890	3974	30099
14.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea si acc	$Q_{v.cons}$	Gcal/an	758,73	3329,66	966,15	3103,31	12258,40
15.	Energia termica produsa CT	Q_{CT}	Gcal/an	953,35	3710,37	1060,73	3168,78	14038,92

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 149
	Seria de modificari: 0	

Concluzii

Lucrarea de bilant energetic pentru sistemul de termoficare din municipiul Fagaras operat de catre SPAET Fagaras contine trei capitole si anume:

Capitolul I – Determinarea pierderilor reale

Capitolul II – Determinarea pierderilor tehnologice prin transfer de caldura in retelele de distributie din municipiul Fagaras

Capitolul III – Determinarea pierderilor tehnologice prin pierderi masice in retelele de distributie din municipiul Fagaras conform ordin ANRSC nr. 91/2007.

In cadrul lucrării au fost elaborate calcule de bilant pentru sistemul de productie a centralelor termice operate de SPAET Fagaras in care s-a determinat energia termica pierduta de acestea, iar in retelele de distributie au fost determinate pierderile de caldura reale sub forma de pierderi masice si transfer de caldura.

Calculule de bilant energetic s-au elaborat pentru opt contururi, reprezentand cele 8 centrale termice aflate in functiune, cu retelele aferente. Cel de al IX-lea contur reprezinta SACET Fagaras in ansamblu.

Din analiza bilantului real au rezultat urmatoarele:

Conturul I:

- ✓ Bilantul termoenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 1 – T. Vladimirescu)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 1 – T. Vladimirescu a fost de 1366,47 Gcal/an adica 21,94 % din energia produsa de catre CT 1 – T. Vladimirescu (fig.4).
- ✓ Bilantul termoenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 1 – T. Vladimirescu)



<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 150</p>
---	--	-----------------

- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie a fost de 433,26 Gcal/an, reprezentand 33,24 % din energia termica produsa de CT 1 – T. Vladimirescu (fig.5).

Conturul II:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 2 – 13 Decembrie)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 2 – 13 Decembrie a fost de 282,54 Gcal/an adica 9,14 % din energia produsa de catre CT 2 – 13 Decembrie. (fig.6).
- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 2 – 13 Decembrie)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 953,20 Gcal/an, reprezentand 33,94 % din energia termica produsa de CT 2 – 13 Decembrie. (fig.7).

Conturul III:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 3 – V. Alecsandri)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 3 – V. Alecsandri a fost de 128,37 Gcal/an adica 10,07 % din energia produsa de catre CT 3 – V. Alecsandri. (fig.8).
- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 3 – V. Alecsandri)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 420,84 Gcal/an, reprezentand 36,73 % din energia termica produsa de CT 3 – V. Alecsandri. (fig.9).

Conturul IV:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 4 – Zona Garii)

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 151
	Seria de modificari: 0	

- ✓ Energia termica pierduta de CT 4 – Zona Garii a fost de 434,04 Gcal/an adica 20,65 % din energia produsa de catre CT 4 – Zona Garii. (fig.10).
- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 4 – Zona Garii)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 1017,69 Gcal/an, reprezentand 61,00 % din energia termica produsa de CT 4 – Zona Garii. (fig.11).

Conturul V:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 5 – Centru)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 5 – Centru a fost de 376,63 Gcal/an adica 27,68 % din energia produsa de catre CT 5 – Centru. (fig.12).
- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 5 – Centru)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 225,11 Gcal/an, reprezentand 22,90 % din energia termica produsa de CT 5 – Centru. (fig13).

Conturul VI:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 7 – Campului)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 7 – Campului a fost de 787,18 Gcal/an adica 15,80 % din energia produsa de catre CT 7 – Campului. (fig.14).
- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 7 – Campului)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 864,66 Gcal/an, reprezentand 20,61 % din energia termica produsa de CT 7 – Campului (fig.15)..

<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 152</p>
---	--	-----------------

Conturul VII:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 8 – Sere)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 8 – Sere a fost de 94,13 Gcal/an adica 7,10 % din energia produsa de catre CT 8 – Sere. (fig.16).
- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 8 – Sere)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 263,82 Gcal/an, reprezentand 21,45 % din energia termica produsa de CT 8 – Sere. (fig.17).

Conturul VIII:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 9 – Spitalul Municipal)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 9 – Spitalul Municipal a fost de 51,17 Gcal/an adica 1,57 % din energia produsa de catre CT 9 – Spitalul Municipal. (fig.18).
- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 9 – Spitalul Municipal)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 100,00 Gcal/an, reprezentand 3,12 % din energia termica produsa de CT 9 – Spitalul Municipal. (fig.19).

Conturul IX:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pe ansamblul SPAET
SPAET a produs in anul de bilant analizat (2021) cantitatea de 16536,98 Gcal, ceea ce reprezinta 86,75 % din energia intrata in contur (dezvoltata de combustibil). Din

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termooenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 153
	Seria de modificari: 0	

aceasta cantitate s-au vandut consumatorilor 12258,40 Gcal, iar in retelele de distributie s-au pierdut 4278,58 Gcal, adica 25,87 % din energia termica produsa (fig.20)

Determinarea pierderilor tehnologice prin transfer de caldura s-a realizat in urmatoarele ipoteze:

- reseaua de termoficare are aceeasi lungime si configuratie ca in situatia reala;
- fluxurile de energie termica care circula prin conducte sunt aceleasi ca in situatia reala;
- izolatia termica a conductelor este noua;
- nu sunt depuneri pe conducte.

Din analiza datelor rezultate in urma calculelor de bilant tehnologic au rezultat urmatoarele:

- ✓ Pierderile tehnologice prin transfer de caldura in reseaua de distributie aferenta centralelor termice de cvartal au variat intre 62,65 + 452,70 Gcal/an;
- ✓ Pierderile tehnologice prin transfer de caldura in reseaua de distributie aferenta centralelor termice de cvartal au fost de 1780,52 Gcal/an valoare ce reprezinta 12,68 % din energia termica produsa de CT-uri.

Determinarea pierderilor tehnologice prin pierderi masice s-a realizat in urmatoarele conditii:

- reseaua de termoficare are aceeasi lungime si configuratie ca in situatia reala;
- fluxurile de energie termica prin conducte sunt aceleasi ca in situatia reala;
- izolatia termica a conductelor este noua;
- nu sunt depuneri pe conducte.
- pierderile masice de agent termic reprezinta *maxim 0,2 % din volumul instalatiei in functiune*, conform art.119 din Ordinul 91/2007 al ANRSC.

Din analiza datelor rezultate in urma calculelor de bilant tehnologic au rezultat urmatoarele pierderi masice:

- ✓ Pierderile tehnologice prin pierderi masice in reseaua de distributie aferenta centralelor termice de cvartal au variat intre 2,82 + 25,72 Gcal/an;
- ✓ Pierderile tehnologice totale prin pierderi masice in reseaua de distributie aferenta centralelor termice de cvartal au fost de 112,29 Gcal/an valoare ce reprezinta 0,80 % din energia termica produsa de CT-uri.



<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 154</p>
---	--	-----------------

Valorile rezultate in urma calculelor pentru cele noua contururi de bilant au fost analizate si s-a recomandat o serie de masuri de imbunatatire a functionarii instalatiilor si de crestere a eficientei energetice a acestora.

In perioada aferenta bilantului, pierderile reale sunt 25,87 %, ceea ce arata o depasire a pierderilor tehnologice (12,68 %) cu 13,19 %.

Prin implementarea masurilor de crestere a eficientei propuse (reabilitarea instalatiilor interioare din condominii prin introducerea sistemului de distributie pe orizontala si contorizare individuala) se preconizeaza o reducere a consumului de combustibil gazos de circa 293132 m³/an, respectiv de 13,11 %. Economia anuala cu combustibilul se ridica la valoarea de 0,448 milioane lei/an pe perioada esalonarii investitiei, calculata la preturile actuale.

In conformitate cu prevederile art. 35, alin. 1, lit e) din legea 325/2006 – Legea Serviciului Public de Alimentare cu Energie Termica, bilantul termoeenergetic efectuat de catre SPAET Fagaras urmeaza sa fie aprobat de catre Administratia publica locala care, impreuna cu operatorul serviciului de alimentare centralizata cu energie termica, vor avea in vedere aplicarea masurilor de crestere a eficientei energetice recomandate, conform prevederilor art. 20 (1), lit. c) din Legea nr. 51/2006 a serviciilor comunitare de utilitati publice, republicata.

<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 155</p>
---	--	-----------------

Documente de referinta

1. Legea 121/2014, publicata in Monitorul Oficial al Romaniei, nr.574/01.08.2014
2. Ghidul de elaborare a auditurilor energetice, Decizia 2123/23.09.2014, publicat in Monitorul Oficial al Romaniei, partea I, nr. 696/ 23.IX.2014.
3. Legea 325/ 14.07.2006 privind serviciul public cu alimentare cu energie termica.
4. Ordinul nr. 91 din 20 martie 2007 pentru aprobarea Regulamentului – cadru al serviciului public de alimentare cu energie termica, emis de Autoritatea Nationala de Reglementare pentru Serviciile Publice de Gospodarie Comunala si publicat in Monitorul Oficial al Romaniei nr. 350 bis din 23 mai 2007
5. MIT – Manualul Inginerului Termotehnician, Ed. Tehnica 1986
6. Producerea, transportul si distributia caldurii. Instalatii de producerea a energiei termice. Terminologie – PE 201/95.



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 156
-----------------------------------	--	----------

ANEXA I

- ✓ Pierderi tehnologice in retelele de distributie din Municipiului Fagaras

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 157
	Seria de modificari: 0	

A.1 Volumul interior al conductelor de incalzire in sistemul de distributie pentru CT 1

Nr. Crt.	Diametrul interior al tevii	Lungimea conductei (tur+retur)	Sectiunea conductei	Volumul V'
1.	0,206	437,66	33312,26	14,579444
2.	0,156	772,64	19103,76	14,760329
3.	0,131	303,22	13471,385	4,0847934
4.	0,105	265,08	8654,625	2,294168
5.	0,084	60,16	5538,96	0,3332238
6.	0,069	221,14	3737,385	0,8264853
7.	0,054	135,52	2289,06	0,3102134
8.	0,044	44,02	1519,76	0,0668998
Total				37,255557

$$V = (1+5/100) * V' = 39,118 \text{ m}^3/\text{h}$$

B.1 Volumul interior al conductelor de apa calda menajera in sistemul de distributie pentru CT 1

Nr. Crt.	Diametrul interior al tevii	Lungimea conductei	Sectiunea conductei	Volumul V'
1.	0,069	51,38	3737,385	0,1920268
2.	0,054	37,16	2289,06	0,0850615
3.	0,044	64,81	1519,76	0,0984956
4.	0,035	35,59	961,625	0,0342242
Total				0,4098082*

$$V = (1+5/100) * V' = 0,430 \text{ m}^3/\text{h}$$



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 158

A.2 Volumul interior al conductelor de incalzire in sistemul de distributie pentru CT 2

Nr. Crt.	Diametrul interior al tevii	Lungimea conductei (tur+retur)	Sectiunea conductei	Volumul V'
1.	0,258	651,86	52252,74	34,061471
2.	0,206	650,54	33312,26	21,670958
3.	0,156	517,26	19103,76	9,8816109
4.	0,131	254,90	13471,385	3,433856
5.	0,105	724,10	8654,625	6,266814
6.	0,084	251,56	5538,96	1,3933808
7.	0,069	478,36	3737,385	1,7878155
8.	0,054	377,28	2289,06	0,8636166
9.	0,044	398,90	1519,76	0,6062323
Total				79,965755

$$V = (1+5/100) \cdot V' = 83,964 \text{ m}^3/\text{h}$$

B.2 Volumul interior al conductelor de apa calda menajera in sistemul de distributie pentru CT 2

Nr. Crt.	Diametrul interior al tevii	Lungimea conductei	Sectiunea conductei	Volumul V'
1.	0,131	220,85	13471,385	2,9751554
2.	0,105	154,77	8654,625	1,3394763
3.	0,084	103,09	5538,96	0,5710114
4.	0,069	88,60	3737,385	0,3311323
5.	0,044	101,87	1519,76	0,154818
6.	0,035	26,31	961,625	0,0253004
7.	0,028	277,15	615,44	0,1705692
Total				5,5674629

$$V = (1+5/100) \cdot V' = 5,845 \text{ m}^3/\text{h}$$

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 159
	Seria de modificari: 0	

A.3 Volumul interior al conductelor de incalzire in sistemul de distributie pentru CT 3

Nr. Crt.	Diametrul interior al tevii	Lungimea conductei (tur+retur)	Sectiunea conductei	Volumul V'
1.	0,206	684,08	33312,26	22,788251
2.	0,156	267,88	19103,76	5,1175152
3.	0,131	217,76	13471,385	2,9335288
4.	0,105	115,62	8654,625	1,0006477
5.	0,084	146,44	5538,96	0,8111253
6.	0,069	102,60	3737,385	0,3834557
7.	0,054	220,32	2289,06	0,5043257
Total				33,538849

$$V = (1+5/100) * V' = 35,215 \text{ m}^3/\text{h}$$

B.3 Volumul interior al conductelor de apa calda menajera in sistemul de distributie pentru CT 3

Nr. Crt.	Diametrul interior al tevii	Lungimea conductei	Sectiunea conductei	Volumul V'
1.	0,105	2,00	8654,625	0,0173093
2.	0,084	92,08	5538,96	0,5100274
3.	0,069	29,93	3737,385	0,1118599
4.	0,044	32,45	1519,76	0,0493162
Total				0,688512

$$V = (1+5/100) * V' = 0,722 \text{ m}^3/\text{h}$$



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras	Pag. 160
	Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	

A.4 Volumul interior al conductelor de incalzire in sistemul de distributie pentru CT 4

Nr. Crt.	Diametrul interior al tevii	Lungimea conductei (tur+retur)	Sectiunea conductei	Volumul V'
1.	0,258	502,04	52252,74	26,232966
2.	0,206	859,44	33312,26	28,629889
3.	0,156	262,24	19103,76	5,00977
4.	0,131	191,84	13471,385	2,5843505
5.	0,105	379,00	8654,625	3,2801029
6.	0,084	299,88	5538,96	1,6610233
7.	0,069	192,74	3737,385	0,7203436
8.	0,054	173,48	2289,06	0,3971061
9.	0,044	53,08	1519,76	0,0806689
Total				68,59622

$$V = (1+5/100) * V' = 72,026 \text{ m}^3/\text{h}$$

B.4 Volumul interior al conductelor de apa calda menajera in sistemul de distributie pentru CT 4

Nr. Crt.	Diametrul interior al tevii	Lungimea conductei	Sectiunea conductei	Volumul V'
1.	0,156	184,04	19103,76	3,515856
2.	0,131	342,44	13471,385	4,6131411
3.	0,105	13,29	8654,625	0,11502
4.	0,084	109,83	5538,96	0,608344
5.	0,069	24,66	3737,385	0,0921639
6.	0,054	35,31	2289,06	0,0808267
7.	0,044	74,51	1519,76	0,1132373
8.	0,035	70,92	961,625	0,0681984
9.	0,028	26,54	615,44	0,0163338
Total				9,2231212

$$V = (1+5/100) * V' = 9,684 \text{ m}^3/\text{h}$$

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 161
	Seria de modificari: 0	

A.5 Volumul interior al conductelor de incalzire in sistemul de distributie pentru CT 5

Nr. Crt.	Diametrul interior al tevii	Lungimea conductei (tur+retur)	Sectiunea conductei	Volumul V'
1.	0,206	648,34	33312,26	21,597671
2.	0,156	559,24	19103,76	10,683587
3.	0,131	415,32	13471,385	5,5949356
4.	0,105	641,02	8654,625	5,5477877
5.	0,084	453,70	5538,96	2,5130262
6.	0,069	289,14	3737,385	1,0806275
7.	0,054	100,12	2289,06	0,2291807
Total				47,246815

$$V = (1+5/100) * V' = 49,609 \text{ m}^3/\text{h}$$

A.6 Volumul interior al conductelor de incalzire in sistemul de distributie pentru CT 7

Nr. Crt.	Diametrul interior al tevii	Lungimea conductei (tur+retur)	Sectiunea conductei	Volumul V'
1.	0,206	1042,38	33312,26	34,724034
2.	0,156	740,10	19103,76	14,138693
3.	0,131	601,54	13471,385	8,1035769
4.	0,105	347,20	8654,625	3,0048858
5.	0,084	587,66	5538,96	3,2550252
6.	0,069	194,60	3737,385	0,7272951
7.	0,054	153,38	2289,06	0,351096
8.	0,044	347,18	1519,76	0,5276303
9.	0,035	72,42	961,625	0,0696409
10.	0,028	66,36	615,44	0,0408406
Total				64,942717

$$V = (1+5/100) * V' = 68,189 \text{ m}^3/\text{h}$$



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 162
	Seria de modificari: 0	

A.7 Volumul interior al conductelor de incalzire in sistemul de distributie pentru CT 8

Nr. Crt.	Diametrul interior al tevii	Lungimea conductei (tur+retur)	Sectiunea conductei	Volumul V'
1.	0,156	631,00	19103,76	12,054473
2.	0,131	176,00	13471,385	2,3709638
3.	0,105	164,80	8654,625	1,4262822
4.	0,084	122,80	5538,96	0,6801843
5.	0,069	403,80	3737,385	1,5091561
6.	0,054	93,92	2289,06	0,2149885
7.	0,044	45,60	1519,76	0,0693011
8.	0,028	94,40	615,44	0,0580975
Total				18,383446

$$V = (1+5/100) \cdot V' = 19,302 \text{ m}^3/\text{h}$$

B7. Volumul interior al conductelor de apa calda menajera in sistemul de distributie pentru CT 8

Nr. Crt.	Diametrul interior al tevii	Lungimea conductei	Sectiunea conductei	Volumul V'
1.	0,054	315,50	2289,06	0,7221984
2.	0,044	186,70	1519,76	0,2837392
3.	0,035	108,20	961,625	0,1040478
4.	0,028	139,06	615,44	0,0855831
Total				1,1955685

$$V = (1+5/100) \cdot V' = 1,255 \text{ m}^3/\text{h}$$

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 163
	Seria de modificari: 0	

A.8 Volumul interior al conductelor de incalzire in sistemul de distributie pentru CT 9

Nr. Crt.	Diametrul interior al tevii	Lungimea conductei (tur+retur)	Sectiunea conductei	Volumul V'
1.	0,131	343,00	13471,385	4,6206851
2.	0,105	167,40	8654,625	1,4487842
3.	0,084	167,40	5538,96	0,9272219
4.	0,069	133,00	3737,385	0,4970722
5.	0,054	131,40	2289,06	0,3007825
6.	0,044	121,40	1519,76	0,1844989
7.	0,035	49,00	961,625	0,0471196
8.	0,028	30,00	615,44	0,0184632
Total				8,0446276

$$V = (1+5/100) * V' = 8,446 \text{ m}^3/\text{h}$$

B.8. Volumul interior al conductelor de apa calda menajera in sistemul de distributie pentru CT 9

Nr. Crt.	Diametrul interior al tevii	Lungimea conductei	Sectiunea conductei	Volumul V'
1.	0,069	120,50	3737,385	0,4503549
2.	0,054	134,70	2289,06	0,3083364
3.	0,044	94,40	1519,76	0,1434653
4.	0,035	58,00	961,625	0,0557743
5.	0,028	163,70	615,44	0,1007475
Total				1,0586784

$$V = (1+5/100) * V' = 1,111 \text{ m}^3/\text{h}$$



INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 164
-----------------------------------	---	-------------

ANEXA II

✓ Date furnizate de catre beneficiar SPAET Fagaras

INCDE-ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de producere si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0	Pag. 165

Tabelul 1: Date necesare efectuării bilanțului puse la dispozitie de SPAET Fagaras

Nr. Crt.	Centrala	Consum gaze [mc]	Confortizat CT [Gcal/an]	Energia termica vanduta [Gcal/an]		Consum energie electrica [kWh]	Cantitatea de apa de adaos [m ³ /an]	Apa calda produsa CT [m ³ /an]	Apa calda consumator [m ³ /an]
				incalzire	a.c.m				
1.	CT 1	206577,00	1303,44	785,24	84,94	85228,00	1329,00	2327,00	1944,00
2.	CT 2	382306,00	2807,92	1644,25	210,46	102093,00	1552,00	7863,00	4826,00
3.	CT 3	157620,00	1145,78	678,50	46,44	59612,00	179,00	1129,00	1041,00
4.	CT 4	260083,00	1668,40	597,16	53,55	69063,00	860,00	15572,00	1124,00
5.	CT 5	168298,00	983,84	758,73	0,00	63094,00	480,00	0,00	0,00
6.	CT 7	616235,00	4194,32	3329,66	0,00	123784,00	57,00	0,00	0,00
7.	CT 8	163794,00	1229,97	854,61	111,54	49381,00	386,00	2575,00	2491,00
8.	CT 9	402597,00	3203,31	2877,70	225,61	51955,00	357,00	4908,00	3924,00
9.	Total CT-uri	2358275,00	16536,88	11525,85	732,55	605338,00	5200,00	34374,00	15350,00



INCDE-ICEMENERG

S.T.M.

Elaborare si analiza bilanț termoelectric pentru activitatea de producere si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras
Contract nr. 7401/19.05.2022
Seria de modificari: 0

Pag. 166

Tabelul 2: Temperaturi si ore de functionare

Denumire	Ian. 2021	Feb. 2021	Mar. 2021	Apr. 2021	Mai 2021	Iunie 2021	Iulie 2021	August 2021	Sept. 2021	Oct. 2021	Nov. 2021	Dec. 2021
T medie Ar. CT	8	9	9	9	10	10	10	10	10	10	9	8
T medie acm iesire CT	56	55	55	52	52	52	52	52	52	52	56	56
Temp. inc. tur	62	58	54	56	0	0	0	0	0	54	58	62
Temp. inc. retur	50	42	42	44	0	0	0	0	0	46	42	50
Nr.ore de fun. CT 1	744	672	670	360	30	56	60	60	60	160	360	744
K(total)	744	672	675	425	62	56	60	60	60	120	360	744
Nr.ore de fun. CT 2	744	672	621	360	32	28	30	30	28	120	360	744
K(total)	744	672	664	360	62	60	62	62	60	120	360	744
Nr.ore de fun. CT 3	744	672	486	310	240	0	0	0	0	160	320	744
K(total)	744	672	744	720	744	720	744	744	720	720	720	744
Nr.ore de fun. CT 4	680	580	480	306	32	28	0	0	0	180	320	344
K(total)	930	840	496	360	248	80	86	86	80	248	480	620

Anexa nr 2 la HCC nr 264/2022

ANEXA 1

Valorile pierderilor reale de energie termica si valorile pierderilor tehnologice de energie termica inregistrate de Serviciul de Alimentare cu Energie Termica din mun. Fagaras:

SACET Fagaras				
Perioada de bilant: 12 luni				
I. Sistemul de productie al centralelor termice din SACET Fagaras (CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT7, CT8, CT9)				
Cantitate de energie termica intrata cu combustibilul in CT-uri	Gcal/an	m ³ gaz metan/an		
	19063,6	2.358.275		
Cantitate de energie termica produsa de CT-uri	Gcal/an	%		
	16536,98	86,75		
Energie termica pierduta in CT-uri	2526,62	13,25		
Indicatori de eficienta energetica:				
Consum specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal	(m ³ /Gcal)	142,34		
Consum specific de energie electrica pentru livrarea unei Gcal	(kWh/Gcal)	36,6		
II. Rețele de distributie a energiei termice aferente (CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT7, CT8, CT9)				
	Pierderi reale de energie termica		Pierderi tehnologice de energie termica	
	Gcal/an	%	Gcal/an	%
Energia termica intrata in conturul sistemului de distributie	16536,98	100	14038,92	100
Energie vanduta consumatorilor (incalzire si apa calda)	12.258,40	74,13	12258,4	87,32
Energia termica iesita din contur sub forma de pierderi, din care:	4278,58	25,87	1780,52	12,68
- pierderi masice totale in sistemul de distributie	987,086	5,97	112,29	0,80
- pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant	3291,5	19,9	1668,22	11,88

Director General
Ing. Ciprian Ielcu

Serviciul Tehnic
Ing. Liliana Nicula

**SERVICIUL PUBLIC DE ALIMENTARE CU ENERGIE TERMICA
IN SISTEM CENTRALIZAT**

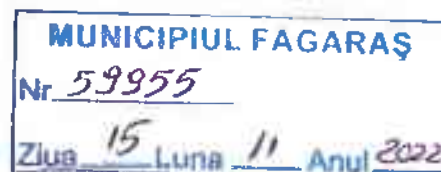
Str. Teiului nr.22, 505200, Fagaras, Jud. Brasov

Tel : 0268/210031 * Fax : 0268/213511**

office@spaet-fagaras.ro

nr. 2401 din 07.11.2022

Catre: Consiliul Local al Municipiului Fagaras
Spre stiinta: d-lui Primar al mun. Fagaras



Avand in vedere prevederile art. 35 alin.1 lit. e) si art. 40 alin. (6) din Legea Serviciului public de alimentare cu energie termica 325/2006, depunem atasat lucrarea „Elaborare si analiza bilant termooenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras” intocmita de INCDE – ICEMENERG Bucuresti, la comanda SPAET Fagaras.

Solicitam prin prezenta aprobarea prin hotarare a Consiliului Local Fagaras a bilantului energetic, respectiv a pierderilor tehnologice rezultate din documentatia atasata, conform pct. 3 din Avizul nr. 49/ 19.10.2022 eliberat de ANRE.

Mentionam ca documentatia privind pierderile tehnologice utilizate la calculul preturilor si tarifelor energiei termice, intocmita de Serviciul Public de Alimentare cu Energie Termica in Sistem Centralizat Fagaras, pe baza bilantului energetic in SACET pentru anul 2021, a fost avizata de ANRE, in conformitate cu Legea 325/2006 cu modificarile si completarile ulterioare, prin avizul nr. 49 din 19.10.2022.

Atasam:

- Bilant termooenergetic intocmit de INCDE – ICEMENERG Bucuresti
- Proces Verbal nr. 1546/11.07.2022 de avizare a lucrarii de catre SPAET Fagaras
- Raportul sintetic „Elaborare si analiza bilant termooenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras” depus la ANRE cu adresa nr. 2146/29.09.2022
- Aviz ANRE nr. 49 din 19.10.2022 pentru documentatia privind pierderile tehnologice utilizate la calculul preturilor si tarifelor energiei termice
- Referat tehnic privind sinteza bilantului termooenergetic.

Cu stima,

Director General
Ing. Ciprian Teftiu



**SERVICIUL PUBLIC DE ALIMENTARE CU ENERGIE TERMICA
IN SISTEM CENTRALIZAT**

Str. Teiului nr.22, 505200, Fagaras, Jud. Brasov

Tel : 0268/210031 * Fax : 0268/213511**

office@spaet-fagaras.ro

REFERAT TEHNIC

Privind sinteza bilantului termoenergetic intocmit pentru SACET Fagaras .

Sinteza bilantului termoenergetic:

Bilantul a fost efectuat pe baza consumurilor si livrarilor de energie realizate intr- un interval de 12 luni.

Rezultate Bilant:

I Pierderi reale

Randamentul termic de productie a energiei termice pentru conturul de bilant (centrala termica CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT7, CT8, CT9): 86,75% ; pierdere 13,25% . Aceste pierderi reflecta randamentul de ardere a gazului metan, randamentele cazanelor si pierderile prin transfer de caldura din instalatiile din centralele termice.

Pierdere reala pe conturul SACET Fagaras (retele de distributie CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT7, CT8, CT9) in reseaua de distributie: 4278,58 Gcal reprezentand 25,87% din energia produsa; pierdere reala in reseaua de distributie este compusa din pierderi masice de energie termica in reseaua de incalzire (1,14%), pierderi masice de energie termica in reseaua de apa calda de consum (4,83%) si pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant (19,9%).

II Pierderi tehnologice

Pierdere tehnologica optimizata a fost calculata in urmatoarele ipoteze:

1. Aceeasi configuratie a retelei termice
2. Aceleasi fluxuri de energie termica circula prin conducte
3. Izolatia termica a conductelor este noua
4. Nu sunt depuneri pe conducte
5. Pierderile masice de agent termic reprezinta maxim 0,2% din volumul instalatiei in functiune, conform art.119 din Ordinul 91/2007 al ANRSC

Pierdere tehnologica (optimizata) pe conturul SACET Fagaras in reseaua de distributie : 1780,52 Gcal reprezentand 12,68% din energia produsa este compusa din:

- Pierderi tehnologice prin transfer de caldura in reseaua de distributie: 1668,22 Gcal reprezentand 11,88% din energia produsa de CT-uri
- Pierderi tehnologice prin pierderi masice: 112,29 Gcal reprezentand 0,80% din energia termica produsa de CT-uri



CONFIDENȚIAL

Nr. 170091 /19.10.2022

Către: Serviciul Public de Alimentare cu Energie Termică în Sistem Centralizat Făgăraș,
În atenția: Domnului Ciprian Tetiu, Director General

e-mail: office@spaet-fagaras.ro

Serviciul Public de Alimentare
cu Energie Termică în Sistem
Centralizat în Mun. Făgăraș

INTRARE nr. 2279
ZIUA 19 LUNA 10 ANUL 2022

Stimată Doamnă Director General,

Vă informăm că, în Ședința Comitetului de reglementare din data de 19.10.2022, a fost aprobată acordarea Avizului nr. 49 din 19.10.2022 pentru documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită de Serviciul Public de Alimentare cu Energie Termică în Sistem Centralizat Făgăraș, pe baza bilanțului energetic în SACET din localitatea Făgăraș, pentru anul 2021

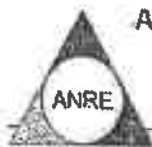
Anexăm prezentei, în copie, Avizul menționat în antecedentă și vă informăm că exemplarul original va putea fi ridicat de la sediul ANRE, din str. Constantin Nacu, nr. 3, sector 2, București, de către reprezentantul unei firme de curierat rapid care prezintă o împuternicire, sau de către:

- reprezentantul legal al titularului sau
- angajații titularului care prezintă o împuternicire în acest sens, semnată de reprezentantul legal al titularului sau
- orice altă persoană care prezintă o împuternicire notarială sau avocațială, întocmită în condițiile legii.

Cu stimă,

Director General
Viorel ALICUS





Aviz nr. 49 din 19.10.2022

**pentru documentația privind pierderile tehnologice
utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice,
întocmită de Serviciul Public de Alimentare cu Energie Termică în Sistem Centralizat
Făgăraș, pe baza bilanțului energetic în SACET din localitatea Făgăraș, pentru anul 2021**

Având în vedere prevederile art. 35 alin. (1) lit. e) și art. 40 alin. (6) din Legea serviciului public de alimentare cu energie termică nr. 325/2006, cu modificările și completările ulterioare, și ținând seama de:

- Ordinul președintelui ANRE nr. 113/7.09.2022 pentru aprobarea Procedurii de avizare a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmite pe baza bilanțului energetic în sistemele de alimentare centralizată cu energie termică,
- cererea transmisă de Serviciul Public de Alimentare cu Energie Termică în Sistem Centralizat Făgăraș prin Adresa nr. 2146/29.09.2022, înregistrată la ANRE cu nr. 160579 /04.10.2022, împreună cu documentația întocmită pe baza lucrării de bilanț energetic elaborată de INCDE-ICEMENERG București, având autorizația de auditor energetic ANRE de tip Clasa II, tip Complex, nr. 681/06.08.2019,
- faptul că Serviciul Public de Alimentare cu Energie Termică în Sistem Centralizat Făgăraș este operator SPAET, în baza Licenței nr. 2239/07.10.2020, acordată prin Decizia președintelui ANRE nr. 1775 din 07.10.2020, valabilă până la data de 28.02.2030,

președintele ANRE emite prezentul

AVIZ

1. Se avizează documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită de Serviciul Public de Alimentare cu Energie Termică în Sistem Centralizat Făgăraș pe baza bilanțului energetic în SACET din localitatea Făgăraș pentru anul 2021, prevăzută în anexa care face parte integrantă din prezentul aviz.
2. Prezentul aviz privește exclusiv conformitatea cu prevederile Legii serviciului public de alimentare cu energie termică nr. 325/2006, cu modificările și completările ulterioare, din perspectiva competențelor ANRE în sectorul energiei termice.
3. Prezentul aviz servește operatorului serviciului public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat Serviciul Public de Alimentare cu Energie Termică în Sistem Centralizat Făgăraș în scopul transmiterii solicitării de aprobare, prin hotărâre a autorității administrației publice locale competente din localitatea Făgăraș, a bilanțului energetic, respectiv a pierderilor tehnologice, rezultate din documentația anexată.
4. În structura prețurilor/tarifelor solicitate de Serviciul Public de Alimentare cu Energie Termică în Sistem Centralizat Făgăraș înainte de aprobarea pierderilor tehnologice conform



Str. Constantin Nacu, nr. 3, Sector 2, București, Cod poștal: 020995

Tel: (021) 327 8100. Fax: (021) 312 4385. E-mail: anre@anre.ro. Web: www.anre.ro

ANRE, în calitate de operator de date cu caracter personal, respectă prevederile Regulamentului UE nr. 679/2016 și reglementările în vigoare în materia protecției datelor cu caracter personal



pct. 2, vor fi luate în considerare valorile procentuale ale pierderilor tehnologice prevăzute în documentația anexată prezentului aviz.

5. Prezentul aviz se emite cu următoarele observații :

Așa cum se observă din tabelul de mai jos, pe rețeaua de distribuție pierderile de energie termică reale sunt mai mari decât cele tehnologice cu circa 140%. Acest fapt este cauzat de numărul mare de debransări de la rețeaua termică din ultimii ani, ceea ce a făcut ca sistemul de distribuție să fie supradimensionat în raport cu cantitatea de agent termic vehiculat.

Parametru	Bilanț real		Bilanț tehnologic	
	MWh	%	MWh	%
Pierderi producere în C.T-uri	2938	13,25	-	-
Pierderi în RD	4976	25,87	2070,74	12,68

Pentru reducerea pierderilor de energie termică, este necesară implementarea măsurilor de eficientizare propuse în capitolul 1.13. *Acțiuni pentru creșterea eficienței energetice în sistemul de termoficare al municipiului Făgăraș* al lucrării de bilanț:

- a. Măsuri fără investiții
- b. Măsuri cu investiții mari, care cuprind modernizarea unora dintre centralele termice și a rețelelor de distribuție și constau, printre altele, în: înlocuirea vanelor de pe conducte cu vane automate cu închidere rapidă; achiziționarea unui sistem de detectare și monitorizare a avariilor, de depistare a spargerilor în faza incipientă și eliminarea operativă a acestora, în vederea reducerii pierderilor de agent termic și protejării conductelor din canalele termice; realizarea unui sistem de recirculare a apei.

Lucrările de re tehnologizare a echipamentelor și instalațiilor revin autorității locale în calitate de proprietar. Serviciul Public de Alimentare cu Energie Termică în Sistem Centralizat Făgăraș având obligația de a asigura continuitatea serviciului în condiții de eficiență economică și siguranță, cumulat cu obligația de a lua măsurile necesare pentru întreținerea și menținerea în stare bună a izolației termice a conductelor și instalațiilor, menținerea în stare de funcționare a dispozitivelor de reglaj automat, eliminarea pierderilor prin neetanșeități, precum și reglarea corectă a parametrilor termici.

Prezentul aviz se comunică solicitantului Serviciului Public de Alimentare cu Energie Termică în Sistem Centralizat Făgăraș prin e-mail iar exemplarul original va fi ridicat de la sediul ANRE.



**SERVICIUL PUBLIC DE ALIMENTARE CU ENERGIE TERMICA
IN SISTEM CENTRALIZAT**

Str. Teiului nr.22, 505200, Fagaras, Jud. Brasov

Tel : 0268/210031 * Fax : 0268/213511**

office@spaet-fagaras.ro

nr. 2146 din 29.09.2022

Către: ANRE

Directia Generala Surse Regenerabile, Cogenerare si Energie Termica

Prin prezenta, va rugam sa avizati documentatia **RAPORT SINTETIC - "Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras"**.

Raportul sintetic asupra bilantului termoenergetic a fost intocmit de SPAET Fagaras pe baza lucrarii "Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras" realizata de institutul INCDE - ICEMENERG Bucuresti;

Obiectul lucrarii de bilant termoenergetic a fost functionarea SACET, aflat in administrarea SPAET Fagaras, analiza realizata pentru anul de referinta 2021, respectiv Sistemul de productie a energiei termice (centrale termice de cvartal) si Sistemul de distributie al centralelor termice (retele de distributie).

Atasam prezentei solicitari:

RAPORT SINTETIC - "Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras".

Lucrarea "Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras"

Proces-Verbal de avizare nr. 1546/11.07.2022 – copie.

Cu stima,

Director General

Ciprian Tebu



S.P.A.E.T. Fagaras str. Teiului nr.22A jud. Brasov	Raport sintetic al lucrarii – “Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras”	Pag. 1
--	---	--------

RAPORT SINTETIC

“Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras”

Denumirea lucrarii de bilant energetic in baza careia a fost intocmita documentatia: “Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras”

Contract nr. 7401/19.05.2022

Beneficiar: SPAET Fagaras

Executant: INCDE – ICEMENERG Bucuresti

Autorizatie de auditor energetic–autorizat clasa II complex, nr. 681/06.08.2019; emitent ANRE

Anul pentru care a fost realizat bilantul: 2021

Componentele SACET care au facut obiectul bilantului:

- Sistemul de productie a energiei termice (centrale termice de cvartal)
- Sistemul de distributie al centralelor termice (retele de distributie)

Avizat de beneficiarul SPAET Fagaras cu Proces Verbal de avizare nr. 1546/11.07.2022

Director General SPAET Fagaras:

ing. Ciprian Tetiu

Serviciul Tehnic:

ing. Lilliana Nicula



Cuprins

1.Date documentatie	pag. 3
2. Date si informatii generale din lucrarea de bilant	pag. 3
2.1. Definirea conturului	pag. 4
2.2. Schema fluxului tehnologic	pag. 5
2.3. Prezentarea sumara a procesului tehnologic	pag. 6
2.4. Unitatea de referinta asociate bilantului	pag. 8
3. Analiza comparativa bilant real - bilant tehnologic si concluzii	pag. 8
4. Tabel sintetic cu cantitatile de energie rezultate din bilantul real si din bilantul tehnologic	pag. 17
5. Documentatia de referinta	pag. 26



S.P.A.E.T. Fagaras str. Teiului nr.22A Jud. Brasov	Raport sintetic al lucrarii – "Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras"	Pag. 3
--	---	--------

1. DATE DOCUMENTATIE

1.1 Denumirea documentatiei supuse avizarii

"Raport sintetic realizat in urma masuratorilor aferente lucrarii de bilant termoeenergetic la SPAET Fagaras"

1.2 Denumirea lucrarii de bilant energetic in baza careia a fost intocmita documentatia

"Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras".

1.3 Anul pentru care a fost bilantul energetic

Bilantul a fost intocmit pentru anul 2021 pentru activitatile de productie si distributie.

1.4 Executantul lucrarii de bilant

Bilantul a fost executat de INCDE- ICEMENERG, Autorizatie de auditor energetic nr. 681/06.08.2019, emitent ANRE.

1.5 Documentul prin care beneficiarul a avizat / si-a insusit lucrarea de bilant elaborata de executant.

Proces verbal de avizare nr. 1546/11.07.2022.



2. DATE SI INFORMATII GENERALE ALE LUCRARI

Obiectul lucrarii il constituie intocmirea bilantului termoeenergetic anual real, a bilantului optimizat si a bilantului tehnologic de proiect, cu evidentierea fluxurilor de energie intrate si iesite din contururile de bilant, pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termica – SACET, aflat in administrarea SPAET Fagaras.

Compania SPAET Fagaras este un serviciu public constituit in subordinea Primariei Municipiului Fagaras, avand ca obiectiv de activitate producerea, distributia si furnizarea energiei termice pentru incalzire si apa calda menajera.

In cadrul bilantului termoeenergetic anual real s-au determinat pierderile reale de energie termica pe contururile analizate, cauzele care conduc la aceste pierderi si s-au recomandat masuri tehnice de eliminare sau reducere a pierderilor, de imbunatatire a exploatarii si in final de crestere a eficientei energetice a sistemului de termoficare.

S.P.A.E.T. Fagaras str. Teiului nr.22A jud. Brasov	Raport sintetic al lucrarii – “Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras”	Pag. 4
--	---	--------

- Bilantul optimizat s-a elaborat pe baza implementarii masurilor de crestere a eficientei energetice propuse in bilantul real.

- Pierderile tehnologice prin transfer de caldura s-au determinat in conditiile mentinerii structurii actuale a tuturor instalatiilor de termoficare considerand izolatia si invelisul protector in stare noua iar pierderile masice de agent termic s-au determinat pe baza calculului volumelor de apa fierbinte care circula in retelele de distributie, in conditiile unei pierderi masice de apa de 0,2 % din volumul instalatiei in functiune

Lucrarea de bilant s-a elaborat in conformitate cu legislatia in vigoare [1] si [2].

2.1 Definirea conturului

Bilantul termoeenergetic al sistemului centralizat de alimentare cu energie termica - SACET din municipiul Fagaras s-a elaborat pentru opt contururi de bilant care au fost analizate in mod distinct si pentru un contur general care a cuprins cele 8 contururi. Fiecare contur are in componenta sursa de productie a energiei termice si reseaua de distributie aferenta:

1. Contur I - Sistemul de productie a energiei termice al centralei termice de cvartal nr. 1 - T. Vladimirescu si reseaua de distributie aferenta
2. Contur II - Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice al centralei termice de cvartal nr. 2 - 13 Decembrie si reseaua de distributie aferenta
3. Contur III - Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice al centralei termice de cvartal nr. 3 - V. Alecsandri si reseaua de distributie aferenta
4. Contur IV - Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice al centralei termice de cvartal nr. 4 - Zona Garii si reseaua de distributie aferenta
5. Contur V - Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice al centralei termice de cvartal nr. 5 - Centru si reseaua de distributie aferenta
6. Contur VI - Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice al centralei termice de cvartal nr. 7 - Campului si reseaua de distributie aferenta



S.P.A.E.T. Fagaras str. Teiului nr.22A jud. Brasov	Raport sintetic al lucrarii – "Elaborare si analiza bilant termooenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras"	Pag. 5
--	---	--------

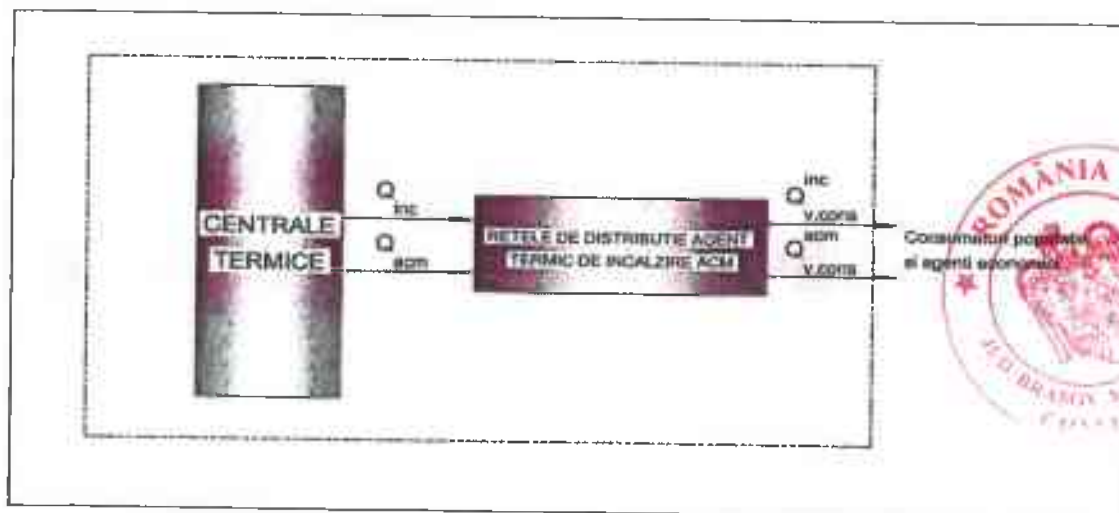
7. Contur VII - Bilantul termooenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice al centralei termice de cvartal nr. 8 - Sere si reseaua de distributie aferenta
8. Contur VIII - Bilantul termooenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice al centralei termice de cvartal nr. 9 – Spital Municipal si reseaua de distributie aferenta
9. Contur IX - Bilantul termooenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice al centralelor termice de cvartal (CT 1, CT 2, CT 3, CT 4, CT 5, CT 7, CT 8, CT 9) operate de SPAET Fagaras si reseaua de distributie aferenta

2.2 Schema fluxului tehnologic

Fluxul tehnologic este prezentat in mod schematic in fig. 1 unde sunt figurate energiile termice vehiculate de la sursa pana la consumatorii finali. Notatiile aferente schemei sunt urmatoarele:

$Q_{v.cons.}^{acm}$ - energia termica vanduta consumatorilor cu apa calda menajera

$Q_{v.cons.}^{inc}$ - energia termica vanduta consumatorilor pentru incalzire in sistemul de distributie (SD)



S.P.A.E.T. Fagaras str. Teiului nr.22A jud. Brasov	Raport sintetic al lucrarii – “Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras”	Pag. 6
--	---	--------

Schema simplificata a fluxului tehnologic pentru sistemul de alimentare cu energie termica operat de SPAET Fagaras

2.3 Prezentarea sumara a procesului tehnologic

Sistemul de productie si distributie a energiei termice a fost integral reabilitat si modernizat intre anii 1998 – 2001 utilizandu-se fonduri de investitii contractate printr-un acord de imprumut cu Banca Europeana de Reconstructie si Dezvoltare.

Modernizarea a prevazut inlocuirea completa a surselor, refacerea retelelor de distributie si completarea contorizarii la bransament.

Sistemul centralizat de incalzire din Municipiul Fagaras este format din 9 centrale termice de cvartal care deservesc retele termice independente; Centrala termica de cvartal nr. 6 (D-na Stanca) este in conservare din anul 2012, ca urmare a debransarii masive a consumatorilor racordati in reseaua de distributie a centralei. Din acest motiv, lucrarea de elaborare si analiza bilant termoeenergetic va trata 8 contururi de bilant reprezentand cele 8 centrale termice aflate in functiune, cu retelele aferente, respectiv al 9-lea contur reprezentand SACET Fagaras in ansamblu, operat de Serviciul Public de Alimentare cu Energie Termica in sistem centralizat din Municipiul Fagaras.

Schema tehnologica moderna, dupa care sunt proiectate centralele, permite functionarea acestora in regim automat, fara supraveghere locala, cu adaptare la conditiile de climat exterior, cu monitorizare si telegestiune completa in postul dispecer central, care face posibila conducerea intregului sistem de incalzire urbana a municipiului din dispeceratul central.

In anul 2004, printr-un program Phare s-a realizat echiparea tuturor apartamentelor din oras cu robineti termostatați si repartitoare electronice de costuri pe caldura. Proiectul a inclus si echiparea cu un sistem de reglare dinamica cu reglatoare si ventile de presiune diferentia montate pe racordurile termice ale consumatorilor si la baza coloanelor verticale din blocurile de locuinte.

In conditiile implementarii la consumatori a sistemelor de reglare si masurare a energiei termice consumate, a cresterii interesului consumatorului pentru economisire prin izolare termica a cladirilor si nu in ultimul rand, datorita evolutiei procentului de apartamente debransate peste 85 %, capacitatile de productie instalate au devenit supradimensionate.

S.P.A.E.T. Fagaras str. Teiului nr.22A jud. Brasov	Raport sintetic al lucrarii – "Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras"	Pag. 7
--	--	--------

In momentul de fata mai sunt alimentate cu energie termica 1311 de apartamente din totalul apartamentelor bransate initial de cca 10400 apartamente.

Energia termica produsa de cazan este transferata prin intermediul buteliei de egalizare a presiunii in circuitul secundar, catre distribuitor de unde este pompata pe coloanele de distributie. Schema tehnologica a centralei termice cu butelie de egalizare permite armonizarea regimului de functionare a cazanelor cu cu regimul de functionare al consumatorilor, eliminarea socurilor termice, stabilizarea temperaturii de retur si asigura atingerea unor performante ridicate.

La iesirea din distribuitor, agentul termic pentru incalzire este preparat (reglare automata a temperaturii agentului termic, functie de temperatura exterioara prin optimizarea amestecului tur-retur) cu ajutorul unor robineti cu trei cai si este transportat catre consumatori prin intermediul pompelor de circulatie cu turatie variabila, cu consumuri energetice reduse, fiabilitate si durata de viata ridicata.

Apa calda menajera este preparata in centrala termica cu schimbatoare de caldura cu placi din inox, de buna calitate si cu o eficienta ridicata a schimbului termic; agentul termic primar este pompat din distribuitor in circuitul primar al schimbatorului de caldura, pentru incalzirea apei reci (care circula prin circuitul secundar al schimbatorului) pana la parametrii de temperatura ai apei calde menajere (55 °C).

Din procesul de ardere a gazelor naturale nu rezulta deseuri tehnologice. Cazanele sunt prevazute cu economizor (recuperare caldura gaze de ardere pana la 120 °C).

Sistemul de evacuare a gazelor de ardere:

- in cazul CT1, CT2, CT3, CT4 gazele de ardere se evacueaza prin 2 cosuri $D_n = 1000$ mm din otel, protejate intr-o manta comuna din zidarie cu structura din beton armat turnat in cofraje autoglisante, cu $h=23$ m;
- in cazul CT5, CT6, CT7, CT8 gazele de ardere se evacueaza prin 2 cosuri din inox fiecare cu $D_n = 600$ mm , protejate intr-o manta comuna din otel autoprotanta, cu $h=23$ m
- in cazul CT9 gazele de ardere se evacueaza printr-un cos din otel cu $D_n = 400$ mm , izolat, cu $h=17$ m

Arzatoarele de tip LOW NOXES, cu emisii reduse de noxe (sub 100 mg NOx) sunt complet automatizate, cu modulatie continua si randament ridicat de ardere.

S.P.A.E.T. Fagaras str. Teiului nr.22A jud. Brasov	Raport sintetic al lucrarii – "Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras"	Pag. 8
--	---	--------

In tabelul urmatoar sunt prezentate capacitatile instalate si sarcinile termice asigurate.

Nr. crt.	Denumire	Nr. cazane	Tip cazan	Putere nominala cazan	Capacitate instalata CT	Sarcina termica asigurata		
						incalzire	a.c.m.	Total
1	CT1 T. Vladimirescu	3	Loos UT-WT 5200	4	12	7,52	2,55	10,07
2	CT2 - 13 Decembrie	4	Loos UT-WT 5200	4	16	10,27	3,12	13,39
3	CT3 V. Alecsandri	3	Loos UT-WT 5200	4	12	7,51	2,69	10,20
4	CT4 Zona Garii	3	Loos UT-WT 5200	4	12	7,42	2,22	9,64
5	CT 5 - Centru	3	Loos UT-WT 5200	4	12	7,58	2,63	10,20
6	CT 6 - D-na Stanca	2	Loos UT-WT 4150	3,7	7,4	4,63	1,73	6,36
7	CT 7 - Campului	2	Loos UT-WT 4150	3,7	7,4	4,46	1,90	6,36
8	CT 8 - Sere	2	Loos UT-WT 4150	3,7	7,4	4,96	1,35	6,31
9	CT9 Spital Municipal	2	Loos UT-L 1200	1,1	2,2	1,44	0,46	1,90
	Total				88,4	55,78	18,64	74,41

2.4. Unitatea de referinta asociata bilantului

Unitatea de referinta asociata bilantului termoeenergetic real este anul. Perioada pentru care s-a efectuat bilantul este 1 ianuarie 2021 – 31 decembrie 2021.

3. ANALIZA COMPARATIVA BILANT REAL – BILANT TEHNOLOGIC SI CONCLUZII

Lucrarea de bilant energetic pentru sistemul de termoficare din municipiul Fagaras operat de catre SPAET Fagaras contine trei capitole si anume:

Capitolul I – Determinarea pierderilor reale

Capitolul II – Determinarea pierderilor tehnologice prin transfer de caldura in retelele de distributie din municipiul Fagaras



S.P.A.E.T. Fagaras str. Teiului nr.22A jud. Brasov	Raport sintetic al lucrarii – "Elaborare si analiza bilant termooenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras"	Pag. 9
--	---	--------

Capitolul III – Determinarea pierderilor tehnologice prin pierderi masice in retelele de distributie din municipiul Fagaras conform ordin ANRSC nr. 91/2007.

In cadrul lucrarii au fost elaborate calcule de bilant pentru sistemul de productie a centralelor termice operate de SPAET Fagaras in care s-a determinat energia termica pierduta de acestea, iar in retelele de distributie au fost determinate pierderile de caldura reale sub forma de pierderi masice si transfer de caldura.

Calcululele de bilant energetic s-au elaborat pentru opt contururi, reprezentand cele 8 centrale termice aflate in functiune, cu retelele aferente. Cel de al IX-lea contur reprezinta SACET Fagaras in ansamblu.

Din analiza bilantului real au rezultat urmatoarele:

Conturul I:

- ✓ Bilantul termooenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 1 – T. Vladimirescu)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 1 – T. Vladimirescu a fost de 366,47 Gcal/an adica 21,94 % din energia produsa de catre CT 1 – T. Vladimirescu (fig.4).
- ✓ Bilantul termooenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 1 – T. Vladimirescu)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie a fost de 433,26 Gcal/an, reprezentand 33,24 % din energia termica produsa de CT 1 – T. Vladimirescu (fig.5).

Conturul II:

- ✓ Bilantul termooenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 2 – 13 Decembrie)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 2 – 13 Decembrie a fost de 282,54 Gcal/an adica 9,14 % din energia produsa de catre CT 2 – 13 Decembrie
- ✓ Bilantul termooenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 2 – 13 Decembrie)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 953,20 Gcal/an, reprezentand 33,94 % din energia termica produsa de CT 2 – 13 Decembrie.

Conturul III:

S.P.A.E.T. Fagaras str. Teiului nr.22A jud. Brasov	Raport sintetic al lucrarii – “Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras”	Pag. 10
--	---	---------

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 3 – V. Alecsandri)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 3 – V. Alecsandri a fost de 128,37 Gcal/an adica 10,07 % din energia produsa de catre CT 3 – V. Alecsandri.
- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 3 – V. Alecsandri)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 420,84 Gcal/an, reprezentand 36,73 % din energia termica produsa de CT 3 – V. Alecsandri.

Conturul IV:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 4 – Zona Garii)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 4 – Zona Garii a fost de 434,04 Gcal/an adica 20,65 % din energia produsa de catre CT 4 – Zona Garii.
- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 4 – Zona Garii)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 1017,69 Gcal/an, reprezentand 61,00 % din energia termica produsa de CT 4 – Zona Garii.

Conturul V:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 5 – Centru)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 5 – Centru a fost de 376,63 Gcal/an adica 27,68 % din energia produsa de catre CT 5 – Centru.
- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 5 – Centru)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 225,11 Gcal/an, reprezentand 22,90 % din energia termica produsa de CT 5 – Centru.

Conturul VI:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 7 – Campului)

- ✓ Energia termica pierduta de CT 7 – Campului a fost de 787,15 Gcal/an adica 15,80 % din energia produsa de catre CT 7 – Campului.
- ✓ Bilantul termoenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 7 – Campului)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 864,66 Gcal/an, reprezentand 20,61 % din energia termica produsa de CT 7 – Campului.

Conturul VII:

- ✓ Bilantul termoenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 8 – Sere)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 8 – Sere a fost de 94,13 Gcal/an adica 7,10 % din energia produsa de catre CT 8 – Sere.
- ✓ Bilantul termoenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 8 – Sere)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 263,82 Gcal/an, reprezentand 21,45 % din energia termica produsa de CT 8 – Sere.

Conturul VIII:

- ✓ Bilantul termoenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 9 – Spitalul Municipal)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 9 – Spitalul Municipal a fost de 51,17 Gcal/an adica 1,57 % din energia produsa de catre CT 9 – Spitalul Municipal.
- ✓ Bilantul termoenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 9 – Spitalul Municipal)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 100,00 Gcal/an, reprezentand 3,12 % din energia termica produsa de CT 9 – Spitalul Municipal.

Conturul IX:

- ✓ Bilantul termoenergetic real pe ansamblul SPAET

SPAET a produs in anul de bilant analizat (2021) cantitatea de 16536,98 Gcal, ceea ce reprezinta 86,75 % din energia intrata in contur (dezvoltata de combustibil). Din aceasta cantitate s-au vandut consumatorilor 12258,40 Gcal, iar in retelele de distributie s-au pierdut 4278,58 Gcal, adica 25,87 % din energia termica produsa (fig.21)



S.P.A.E.T. Fagaras str. Teiului nr.22A jud. Brasov	Raport sintetic al lucrarii – "Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras"	Pag. 12
--	---	---------

A. Determinarea pierderilor tehnologice prin transfer de caldura s-a realizat in urmatoarele ipoteze:

- reseaua de termoficare are aceeasi lungime si configuratie ca in situatia reala;
- fluxurile de energie termica care circula prin conducte sunt aceleasi ca in situatia reala;
- izolatia termica a conductelor este noua;
- nu sunt depuneri pe conducte.

Din analiza datelor rezultate in urma calculelor de bilant tehnologic au rezultat urmatoarele:

- ✓ Pierderile tehnologice prin transfer de caldura in reseaua de distributie aferenta centralelor termice de cvartal au variat intre 62,65 ÷ 452,70 Gcal/an;
- ✓ Pierderile tehnologice prin transfer de caldura in reseaua de distributie aferenta centralelor termice de cvartal au fost de 1668,22 Gcal/an valoare ce reprezinta 11,88 % din energia termica produsa de CT-uri. ; (tabel 48(7) pag. 146)

B. Determinarea pierderilor tehnologice prin pierderi masice s-a realizat in urmatoarele conditii:

- reseaua de termoficare are aceeasi lungime si configuratie ca in situatia reala;
- fluxurile de energie termica prin conducte sunt aceleasi ca in situatia reala;
- izolatia termica a conductelor este noua;
- nu sunt depuneri pe conducte.
- pierderile masice de agent termic reprezinta *maxim 0,2 % din volumul instalatiei* in functiune, conform art.119 din Ordinul 91/2007 al ANRSC.

Din analiza datelor rezultate in urma calculelor de bilant tehnologic au rezultat urmatoarele pierderi masice:

- ✓ Pierderile tehnologice prin pierderi masice in reseaua de distributie aferenta centralelor termice de cvartal au variat intre 2,82 ÷ 25,72 Gcal/an
- ✓ Pierderile tehnologice totale prin pierderi masice in reseaua de distributie aferenta centralelor termice de cvartal au fost de 112,29 Gcal/an valoare ce reprezinta 0,80 % din energia termica produsa de CT-uri.

Pierderile tehnologice totale in reseaua de distributie totalizeaza 1780,51 Gcal/an si reprezinta 12,68 % din energia termica produsa de CT-uri.

Valorile rezultate in urma calculelor pentru cele noua contururi de bilant au fost analizate si s-a recomandat o serie de masuri de imbunatare a functionarii instalatiilor si de crestere a eficientei energetice a acestora.

S.P.A.E.T. Fagaras str. Teiului nr.22A jud. Brasov	Raport sintetic al lucrarii – "Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras"	Pag. 13
--	---	---------

In perioada aferenta bilantului, pierderile reale sunt 25,87 %, ceea ce arata o depasire a pierderilor tehnologice (12,68 %) cu 13,19 %.

Din analiza bilantului termoeenergetic, s-a constatat ca pierderile de energie termica pe partea de productie a centralelor termice de cvartal au valori cuprinse intre 1,57 si 27,68 %, realizandu-se o medie procentuala pe intreg conturul SACET de 13,25%.

Cauzele acestor pierderi se datoreaza:

- neincarcarii la capacitate a cazanelor si a functionarii lor intermitente in functie de necesarul de caldura pentru incalzirea si prepararea apei calde menajere.
- capacitatii instalate a centralelor termice care a devenit excedentara fata de sarcina termica solicitata de numarul actual de consumatori

Pierderile procentuale totale de energie termica in retelele de distributie ale CT-urilor au fost cuprinse in intervalul valoric 3,12% - 61% , incadrandu-se la o medie de 25,87 % pe conturul SACET.

Pierderile de energie termica in retelele de distributie ale CT-urilor se datoreaza:

- supradimensionarii in retelele de distributie fapt ce a determinat scaderea vitezei de circulatie a agentului termic generandu-se astfel o pierdere noua de energie termica in special prin transfer termic in mediul ambiant.
- lipsa unui sistem de detectare si monitorizare a avariilor.
- Vechimea conductelor preizolate aflate la limita maxima de 30 de ani, in momentul de fata avand o durata de 20 de ani in functionare.
- Lipsa recircularii apei calde menajere.

Din calculul de bilant pe sistemul de distributie a rezultat ca energia termica intrata in sistemul de distributie a fost de 16536,98 Gcal/an. Energia termica utila vanduta consumatorilor a fost de 12258,40 Gcal/an valoare ce reprezinta 74,15 % din energia produsa de centralele termice. Restul de 4278,58 Gcal/an, adica 25,87 % reprezinta pierderi in sistemul de distributie si anume:

- pierderile masice pentru incalzire in valoare de 188,656 Gcal/an (1,14%)
- pierderile masice cu apa calda menajera in valoare de 798,43 Gcal/an (4,83 %),
- pierderile prin transfer de caldura in mediul ambiant in valoare de 3291,50 Gcal/an (19,90 %).

Din evaluare datelor rezulta ca pierderile de apa calda menajera au valori relativ reduse. Aceasta se datoreaza faptului ca centralele termice si retelele au fost in mare parte reabilitate si modernizate.

S.P.A.E.T. Fagaras str. Teiului nr.22A jud. Brasov	Raport sintetic al lucrarii – "Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras"	Pag. 14
--	---	---------

Pierderile prin transfer de caldura au valori relativ ridicate. Acest lucru se datoreaza in special faptului ca exista tronsoane intregi care alimenteaza un numar redus de consumatori.

Din analiza efectuata asupra sistemului s-a constatat ca functionarea CT4 -Garii s-a facut cu pierderi mari de apa calda de consum. Cauzele care au determinat aceste pierderi sunt datorita retelei aferente cu grad ridicat de uzura fizica si morala si numarului extrem de mic de consumatori (5 apartamente).

Pentru inlaturarea pierderilor este necesara reabilitarea retelei in baza unor studii de fezabilitate, proiect tehnic - din punct de vedere tehnic.

Dar, luand in considerare numarul mic de apartamente, aceasta operatie care trebuie analizata si evaluata si din punct de vedere economic.

O propunere ar fi debransarea, separarea acestor consumatori, iar deservirea lor sa se faca de catre o centrala termica de apartament proprie de putere medie.

Ramane in analiza Consiliului local a Municipiului si a SPAET Fagaras

Masurile recomandate pentru imbunatatirea eficientei intregului sistem de termoficare al municipiului Fagaras sunt masuri care necesita cheltuieli de investitii pentru realizarea lor si masuri care tin de exploatarea instalatiilor.

A. Masuri fara investitii

Masurile fara investitii sunt masuri care tin de exploatarea de zi cu zi a instalatiilor si masuri de intretinere, precum:

1. Functionarea la parametrii de proiect a cazanelor din dotarea centralelor termice, in vederea optimizarii consumului de combustibil
2. Respectarea diagramelor de reglaj ale temperaturii apei fierbinti pe reseaua de „tur”
3. Verificarea vanelor de inchidere de pe conductele de distributie
4. Verificarea metrologica a aparaturii de masura la sursa si consumatori, si a contoarelor de energie termica conform instructiunilor metrologice
5. Calcularea zilnica a randamentului fiecarui agregat in functie si luarea masurilor necesare pentru ca randamentul de functionare sa fie cat mai apropiat de cel de proiect
6. Urmarirea electronica a indicatorilor tehnico-economici realizati zilnic
7. Instruirea personalului pentru interventii.

B. Masuri cu investitii mari

S.P.A.E.T. Fagaras str. Teiului nr.22A jud. Brasov	Raport sintetic al lucrarii – "Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras"	Pag. 15
--	---	---------

Masurile privind imbunatatirea functionarii sistemului de termoficare din municipiul Fagaras sunt masuri cu investitii mari care cuprind modernizarea unor centrale termice si a retelelor de distributie si constau printre altele in:

1. Inlocuirea vanelor de pe conducte, cu vane automate modernizate cu inchidere rapida in vederea scurtarii timpului pentru operatia de izolare a defectelor
2. Achizitionarea unui sistem de detectare si monitorizare a avariilor, de depistare a spargerilor in faza incipienta si eliminarea operativa a acestora pentru reducerea pierderilor de agent termic si pentru protejarea conductelor din canalele termice care altfel sunt supuse coroziunii
3. Contorizarea pe orizontala a consumatorilor, solutie cu efecte benefice, precum:
 - asigurarea unei temperaturi optime a apei calde menajere la nivel de apartament
 - independenta in gestionarea necesarului de caldura
 - reducerea pierderilor de agent termic in subsoluri
 - facturarea exacta a consumului individual de energie termica. Solutia este agreata si de alti operatori de sisteme de alimentare centralizata cu energie termica din tara

Solutia presupune montarea de conducte verticale pe casa scarilor, montarea unui modul distribuitor cu unitate de masura la intrarea in apartament si modificarea instalatiilor interioare din apartamente

4. In vederea imbunatatirii calitatii de furnizare a energiei termice si marirea gradului de confort recomandam realizarea unui sistem de recirculare a apei
5. Aplicarea unor politici atractive de reducere a fenomenului de debransare a actualilor consumatori si de racordare de noi consumatori la reseaua de alimentare centralizata cu energie termica

Prin implementarea masurilor de crestere a eficientei propuse (reabilitarea instalatiilor interioare din condominii prin introducerea sistemului de distributie pe orizontala si contorizare individuala) se preconizeaza o reducere a consumului de combustibil gazos de circa 293132 m³_N/an, respectiv de 13,11 %. Economia anuala cu combustibilul se ridica la valoarea de 0,448 milioane lei/an pe perioada esalonarii investitiei, calculata la preturile actuale.

4. TABEL SINTETIC CU CANTITATILE DE ENERGIE DIN BILANTUL REAL SI DIN BILANTUL TEHNOLOGIC

S.P.A.E.T. Fagaras str. Teiului nr.22A jud. Brasov	Raport sintetic al lucrarii – “Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras”	Pag. 16
--	--	---------

Prezentam in continuare un tabel sintetic cu cantitatile de energie din bilantului real si din bilantului tehnologic, prezentate separat pentru sistemul de productie si pentru sistemul de distributie.



C.T. nr. 1 - Tudor Vladimirescu

Parametru	U/M	Determinare	Bilant termoenergetic real		Bilant termoenergetic tehnologic	
			Gcal/an	MWh/an	Gcal/an	MWh/an
Energie primara intrata in centrala (cu combustibilul)	MWh/an	(1)	1669,91	1942,10		
	%	(2) = 100 %	100			
Pierderi de productie	MWh/an	(3) = (1) - (5)	366,47	426,20		
	%	(4) = (3) / (1) * 100	21,95			
Energie termica livrata in RD	MWh/an	(5)	1303,44	1515,90		
	%	(6) = (5) / (1) * 100	78,05			
DISTRIBUTIE RELETE - CT1						
Energie intrata	MWh/an	(5)	1303,44	1515,90	1042,96	1212,96
	%	(7) = 100 %	100			
Pierderi in retele	MWh/an	(8) = (5) - (10)	433,26	503,88	172,78	200,94
	%	(9) = (8) / (5) * 100	33,24		16,57	
din care: pierderi prin radiatie si convectie	MWh/an	(8.1)	368,976	429,12	162,14	188,57
	%	(8.2) = (8.1) / (5) * 100	28,30		15,55	
pierderi masice	MWh/an	(8.3)	64,284	74,76	10,64	12,37
	%	(8.4) = (8.3) / (5) * 100	4,93		1,02	
Energie termica vanduta la consumatori	MWh/an	(10)	870,18	1012,02	870,18	1012,02
	%	(11) = (10) / (5) * 100	66,76		83,43	



C.T. nr. 2 - 13 Decembrie

PRODUCERE - CT2

Parametru	U/M	Determinare	Bilant termoeenergetic real		Bilant termoeenergetic tehnologic	
			Gcal/an	MWh/an	Gcal/an	MWh/an
Energie primara intrata in centrala (cu combustibilul)	MWh/an	(1)	3090,40	3594,20	-	-
	%	(2) = 100 %	100			
Pierderi de producere	MWh/an	(3) = (1) - (5)	282,54	328,60	-	-
	%	(4) = (3) / (1) * 100	9,14			
Energie termica livrata in RD	MWh/an	(5)	2807,92	3265,61		
	%	(6) = (5) / (1) * 100	90,86			
DISTRIBUTIE RELETELE - CT2						
Energie intrata	MWh/an	(5)	2807,92	3265,61	Cap. II pg.127/IIIpg. 141; T48 pg. 144	
	%	(7) = 100 %	100		2332,18	2712,325
Pierderi in retele	MWh/an	(8) = (5) - (10)	953,20	1108,57	477,46	555,286
	%	(9) = (8) / (5) * 100	33,94		20,47	
din care: pierderi prin radiatie si convecctie	MWh/an	(8.1)	769,43	894,85	452,70	526,49
	%	(8.2) = (8.1) / (5) * 100	27,40		19,41	
pierderi masice	MWh/an	(8.3)	183,769	213,72	24,76	28,80
	%	(8.4) = (8.3) / (5) * 100	6,54		1,06	
Energie termica vanduta la consumatori	MWh/an	(10)	1854,72	2157,04	1854,72	2157,04
	%	(11) = (10) / (5) * 100	66,06		79,53	



C.T. nr. 3 – Vasile Alecsandri

PRODUCERE – CT3									
Parametru	U/M	Determinare	Bilant termoenergetic real		Bilant termoenergetic tehnologic				
			Gcal/an	MWh/an	Gcal/an	MWh/an			
Energia primara intrata in centrala (cu combustibilul)	MWh/an	(1)	1274,15	1481,84	-	-			
	%	(2)=100%	100	-	-	-			
Pierderi de producere	MWh/an	(3)=(1)-(5)	128,37	149,29	-	-			
	%	(4)=(3)/(1) * 100	10,07	-	-	-			
Energie termica livrata in RD	MWh/an	(5)	1145,78	1332,54	-	-			
	%	(6) = (5) / (1) * 100	98,93	-	-	-			
DISTRIBUTIE RELETELE – CT3									
Energie intrata	MWh/an	(5)	1145,78	1332,54	898,62	1045,10			
	%	(7)= 100 %	100	-	100	-			
Pierderi in retele	MWh/an	(8) =(5)-(10)	420,84	489,44	173,68	201,99			
	%	(9) = (8) / (5) * 100	36,73	-	19,33	-			
din care: pierderi prin radiatie si conectie	MWh/an	(8.1)	410,64	477,57	164,32	191,10			
	%	(8.2) = (8.1) / (5) * 100	35,83	-	18,29	-			
pierderi masice	MWh/an	(8.3)	10,2	11,86	9,36	10,89			
	%	(8.4) = (8.3) / (5) * 100	0,89	-	1,04	-			
Energie termica vanduta la consumatori	MWh/an	(10)	724,94	843,10	724,94	843,10			
	%	(11) = (10) / (5) * 100	63,27	-	80,67	-			



C.T. nr. 4 – Zona Garii

PRODUCERE – CT4

Parametru	U/M	Determinare	Bilant termoeenergetic real		Bilant termoeenergetic tehnologic	
			Gcal/an	MWh/an	Gcal/an	MWh/an
Energia primara intrata in centrala (cu combustibilul)	MWh/an	(1)	2102,44	2445,14	-	-
	%	(2)=100%	100			
Pierderi de productie	MWh/an	(3)=(1)-(5)	434,04	504,79	-	-
	%	(4)=(3)/(1)*100	20,65			
Energie termica livrata in RD	MWh/an	(5)	1668,40	1940,35	-	-
	%	(6)=(5)/(1)*100	79,35			

DISTRIBUTIE RELETE – CT4

Energie intrata	MWh/an	(5)	1668,40	1940,35	871,93	1014,05
	%	(7)=100%	100			144
Pierderi in retele	MWh/an	(8)=(5)-(10)	1017,69	1183,57	221,22	257,28
	%	(9)=(8)/(5)*100	61		25,37	
din care: pierderi prin radiatie si convecție	MWh/an	(8.1)	380,108	442,07	199,28	231,76
	%	(8.2)=(8.1)/(5)*100	22,78		22,86	
pierderi masice	MWh/an	(8.3)	637,582	741,51	21,94	25,52
	%	(8.4)=(8.3)/(5)*100	38,21		2,52	
Energie termica vanduta la consumatori	MWh/an	(10)	650,71	756,80	650,71	756,78
	%	(11)=(10)/(5)*100	39,00		74,63	



C.T. nr. 5 - Centru

PRODUCERE - CT5

Parametru	U/M	Determinare	Bilant termoenergetic real		Bilant termoenergetic tehnologic	
			Gcal/an	MWh/an	Gcal/an	MWh/an
Energia primara intrata in centrala (cu combustibilul)	MW/an	(1)	1360,47	1582,23	-	-
	%	(2)=100%	100			
Pierderi de productie	MWh/an	(3)=(1)-(5)	376,63	438,02	-	-
	%	(4)=(3)/(1)*100	27,68			
Energie termica livrata in RD	MWh/an	(5)	983,84	1144,21	-	-
	%	(6)=(5)/(1)*100	72,32			
DISTRIBUTIE RELETE - CT5						
Energie intrata	MWh/an	(5)	983,84	1144,21	Cap. II pg.130 /IIlpg.141; T48 pg. 145	953,35
	%	(7)=100%	100			1108,75
Pierderi in retele	MWh/an	(8)=(5)-(10)	225,11	261,80	194,62	226,34
	%	(9)=(8)/(5)*100	22,88		20,41	
din care: pierderi prin radiatie si convectie	MWh/an	(8.1)	207,696	241,55	182,15	211,84
	%	(8.2)=(8.1)/(5)*100	21,11		19,11	
pierderi masice	MWh/an	(8.3)	17,414	20,25	12,47	14,5
	%	(8.4)=(8.3)/(5)*100	1,77		1,31	
Energie termica vanduta la consumatori	MWh/an	(10)	758,73	882,40	758,73	882,40
	%	(11)=(10)/(5)*100	77,12		79,59	



C.T. nr. 7 – Campului

Parametru	U/M	Determinare	Bilant termoenergetic real		Bilant termoenergetic tehnologic	
			Gcal/an	MWh/an	Gcal/an	MWh/an
Energia primara intrata in centrala (cu combustibilul)	MWh/an	1.10.1.F. / pg. 72 / T. 26(1)	4981,47	5793,45	-	-
	%	(2)=100%	100			
Pierderi de productie	MWh/an	(3)=(1)-(5)	787,15	915,46	-	-
	%	(4)=(3) / (1) * 100	15,8			
Energie termica livrata in RD	MWh/an	1.10.1.F. / pg.72 / T26(2)	4194,32	4878,0	-	-
	%	(6) = (5) / (1) * 100	84,20			
DISTRIBUTIE RELETE – CT7						
Energie intrata	MWh/an	(5) 1.10.2.F. / pg. 75 / T. 27(1)	4194,32	4878,0	3710,37	4315,16
	%	(7)= 100 %	100		100	
Pierderi in retele	MWh/an	(8) =(5)-(10)	864,66	1005,6	380,71	442,77
	%	(9) = (8) / (5) * 100	20,61		10,26	
din care: pierderi prin radiatie si convecctie	MWh/an	(8.1) 1.10.2.F. / pg. 76/T.27(13)	862,60	1003,20	354,99	412,85
	%	(8.2) = (8.1) / (5) * 100	20,56		9,57	
pierderi masice	MWh/an	(8.3) 1.10.2.F. / pg. 76 T27(12)	2,07	2,41	25,72	29,91
	%	(8.4) = (8.3) / (5) * 100	0,057		0,69	
Energie termica vanduta la consumatori	MWh/an	(10) 1.10.2.F. / pg. 75 / T27(2)	3329,66	3872,40	3329,7	3872,39
	%	(11) = (10) / (5) * 100	79,38		89,74	



C.T. nr. 8 - Sere

PRODUCERE - CT8

Parametru	U/M	Determinare	Bilant termoenergetic real		Bilant termoenergetic tehnologic	
			Gcal/an	MWh/an	Gcal/an	MWh/an
Energia primara intrata in centrala (cu combustibilul)	MWh/an	(1)	1324,10	1539,93	-	-
	%	(2) = 100%	100			
Pierderi de producere	MWh/an	(3) = (1) - (5)	94,13	109,47	-	-
	%	(4) = (3) / (1) * 100	7,10			
Energie termica livrata in RD	MWh/an	(5)	1229,97	1430,45	-	-
	%	(6) = (5) / (1) * 100	92,90			
DISTRIBUTIE RETELE - CT8						
Energie intrata	MWh/an	(5)	1229,97	1430,45	1060,73	1233,63
	%	(7) = 100 %	100		100	
Pierderi in retele	MWh/an	(8) = (5) - (10)	263,82	306,82	94,58	110,0
	%	(9) = (8) / (5) * 100	21,45		8,92	
In care: pierderi prin radiatie si convecctie	MWh/an	(8.1)	246,30	286,45	90,0	104,67
	%	(8.2) = (8.1) / (5) * 100	20,03		8,48	
pierderi masice	MWh/an	(8.3)	17,52	20,38	4,58	5,33
	%	(8.4) = (8.3) / (5) * 100	1,42		0,43	
Energie termica vanduta la consumatori	MWh/an	(10)	966,15	1123,63	966,15	1123,63
	%	(11) = (10) / (5) * 100	78,55		91,08	



C.T. nr. 9 - Spitalul Municipal

Parametru	U/M	Determinare	Bilant termoeenergetic real		Bilant termoeenergetic tehnologic	
			Gcal/an	MWh/an	Gcal/an	MWh/an
Energia primara intrata in centrala (cu combustibilul)	MWh/an	1.10.1.H. / pg. 88 / T.32(1)	3254,48	3784,96	-	-
	%	(2)=100%	100			
Pierderi de productie	MWh/an	(3)=(1)-(5)	51,17	59,51	-	-
	%	(4)=(3)/(1)*100	1,57			
Energie termica livrata in RD	MWh/an	1.10.1.H / pg.88 / T32(2)	3203,31	3725,45	-	-
	%	(6) = (5) / (1) * 100	98,43			
DISTRIBUTIE RETELE - CT9						
Energie intrata	MWh/an	1.10.2.H. / pg. 91 / T. 33(1)	3203,31	3725,45	Cap. II pg.132/IIIpg. 141; T48 pg. 145	3168,78 3685,29
	%	(7)= 100 %	100			100
Pierderi in retele	MWh/an	1.10.2.H. /pg. 91 / T. 33(5)	100,00	116,3	65,47	76,14
	%	(9) = (8) / (5) * 100	3,12		2,07	
din care: pierderi prin radiatie si convectie	MWh/an	1.10.2.H. / pg. 92/T.33(17)	45,75	53,21	62,65	72,86
	%	(8.2) = (8.1) / (5) * 100	1,43		1,98	
pierderi masice	MWh/an	1.10.2.H / pg. 92 T33(16)	54,25	63,09	2,82	3,28
	%	(8.4) = (8.3) / (5) * 100	1,69		0,09	
Energie termica vanduta la consumatori	MWh/an	1.10.2.H. / pg. 91 / T33(2)	3103,31	3609,15	3103,31	3609,15
	%	(11) = (10) / (5) * 100	96,88		97,93	



Sistemul total de termoficare al SPAET

Parametru	U/M	Determinare	Bilant termoenergetic real		Bilant termoenergetic tehnologic	
			Gcal/an	MWh/an	Gcal/an	MWh/an
Energia primara intrata in centrala (cu combustibilul)	MWh/an	(1)	19063,60	22170,97	-	-
	%	(2)=100%	100			
Pierderi de productie	MWh/an	(3)=(1)-(5)	2526,62	2938,46	-	-
	%	(4)=(3)/(1)*100	13,25			
Energie termica livrata in RD	MWh/an	(5)	16536,98	19232,51	-	-
	%	(6)=(5)/(1)*100	86,75			
DISTRIBUTIE RELETE - CT						
Energie intrata	MWh/an	(5)	16536,98	19232,51	Cap. II pg.127/IIIpg.141; T48 pg. 145	14038,92 16327,26
	%	(7)=100%	100			100
Pierderi in retele	MWh/an	(8)=(5)-(10)	4278,58	4976,0	1780,52	2070,74
	%	(9)=(8)/(5)*100	25,87		12,68	
din care: pierderi prin radiatie si convectie	MWh/an	(8.1)	3291,50	3828,01	1568,22	1940,14
	%	(8.2)=(8.1)/(5)*100	19,9		11,88	
pierderi masice	MWh/an	(8.3)	987,086	1147,98	112,29	130,59
	%	(8.4)=(8.3)/(5)*100	5,97		0,80	
Energie termica vanduta la consumatori	MWh/an	(10)	12258,40	14256,52	12258,4	14256,52
	%	(11)=(10)/(5)*100	74,12		87,32	



S.P.A.E.T. Fagaras str. Teiului nr.22A jud. Brasov	Raport sintetic al lucrarii – “Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras”	Pag. 26
--	--	---------

5. DOCUMENTATIA DE REFERINTA

1. Legea 121/2014, publicata in Monitorul Oficial al Romaniei, nr.574/01.08.2014
2. Ghidul de elaborare a auditurilor energetice, Decizia 2123/23.09.2014, publicat in Monitorul Oficial al Romaniei, partea I, nr. 696/ 23.IX.2014.
3. Legea 325/ 14.07.2006 privind serviciul public cu alimentare cu energie termica.
4. Ordinul nr. 91 din 20 martie 2007 pentru aprobarea Regulamentului – cadru al serviciului public de alimentare cu energie termica, emis de Autoritatea Nationala de Reglementare pentru Serviciile Publice de Gospodarie Comunala si publicat in Monitorul Oficial al Romaniei nr. 350 bis din 23 mai 2007
5. MIT – Manualul Inginerului Termotehnician, Ed. Tehnica 1986
6. Producerea, transportul si distributia caldurii. Instalatii de producerea a energiei termice. Terminologie – PE 201/95.



**SERVICIUL PUBLIC DE ALIMENTARE CU ENERGIE TERMICA
IN SISTEM CENTRALIZAT**

Str. Teiului nr.22, 505200, Fagaras, Jud. Brasov

Tel : 0268/210031 * Fax : 0268/213511**

office@spaet-fagaras.ro

Aprobat

Director General

Tetiu Ciprian



Proces Verbal de avizare

Nr. 1546/11.07.2022

Denumirea documentatiei: „Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras” inregistrata cu nr. 1001/30.06.2022.

Contract nr. 7401/19.05.2022

Termen de predare: 30.06.2022

Beneficiar: SPAET Fagaras

Executant: INCDE – ICEMENERG Bucuresti

CONSTATARI

In urma analizei dosarului documentatiei se constata:

- Conformitatea documentatiei cu datele tehnice comunicate
- Conformitatea documentatiei cu cerintele contractuale
- Avizarea favorabila a continutului documentatiei



Prin urmare consideram documentatia conforma cu prevederile legale in vigoare si propunem avizarea favorabila a modificarilor efectuate.

In conformitate cu art. 8.3 din Contractul nr. 7401/19.05.2022, solicitam prestatorului INCDE – ICEMENERG Bucuresti sa transmita lucrarea la Autoritatea de reglementare in domeniu – ANRE – in vederea avizarii.

Avizat: Favorabil

Serviciul Tehnic: Liliana Nicula

Serviciul Exploatare: Cosmin Lupu
Ionel Tolan

