

**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 3462769; +4021 3465241; Fax: +4021 3465310

e-mail: icemenerg@icemenerg.ro, web page: <http://www.icemenerg.ro>



**TITLUL LUCRARIII:**

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

**CONTRACT:** 7279/14.05.2020

**TERMEN DE PREDARE:** 24.06.2020

**BENEFICIAR:** SPAET FAGARAS

**EXECUTANT:** INCDE - ICEMENERG

**DIRECTOR GENERAL:** dr. ing. Adrian Andrei ADAM

**SEF STM:** ing. Cristian MANDREAN

**RESPONSABIL:** ing. Georgiana VASILE

*Precizari:*

1. Aceasta documentatie a fost elaborata de INCDE ICEMENERG si este confidentiala.

2. Este interzisa modificarea, multiplicarea sau difuzarea fara acordul INCDE ICEMENERG

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 2
	Seria de modificari: 0	

Compar timent elaborator	Intocmit		Verificat
	Numele si prenumele	Semnatura	Semnatura
S.T.I.	Ing. Georgiana VASILE		Ing. Cristian Mandrea
	Dr. ing Adrian Andrei ADAM		
	Ing. Dragos OPRESCU		
	Ing. Marcel GAVRILA		
	Ing. Silvia LIGDA		
	Ing. Elena RADAN		

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 3
	Seria de modificari: 0	

## Cuprins

Introducere	pag. 5
<b>Capitolul I: Bilantul termoeenergetic anual real si optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termica a Municipiului Fagaras</b>	
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 continute in contururi	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 termoeenergetic 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	pag. 102
I.13. Actiuni pentru cresterea eficientei energetice in sistemul de termoficarea al municipiului Fagaras	pag. 107
I.14. Bilantul optimizat	pag. 110
I.15. Calculul eficientei economice a principalelor masuri stabilite	pag. 114
I.16. Impactul asupra mediului	pag. 120

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	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. 122
II.2. Determinarea pierderile tehnologice de energie termica prin transfer de caldura in sistemul de distributie	pag. 125
II.3. Calculul pierderilor tehnologice procentuale de energie termica prin transfer de caldura	pag. 131

<b>Capitolul III</b> Determinarea pierderilor tehnologice prin pierderi masice in retelele de distributie din Municipiul Fagaras conform Ordin ANRSC nr. 91/2007	pag. 137
Concluzii	pag. 146
Documente de referinta	pag. 152
ANEXA I – Pierderi de caldura in retelele de distributie	
ANEXA II – Date furnizate de catre beneficiar SPAET Fagaras	

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 5
	Seria de modificari: 0	

## Introducere

Obiectul prezentei lucrari 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.

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 termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 6
	Seria de modificari: 0	

## 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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 7
	Seria de modificari: 0	

### **I.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

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 8
	Seria de modificari: 0	

9. Contur IX - Bilantul termoeenergetic 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

## I.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)



INCDE-ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 9
	Seria de modificari: 0	

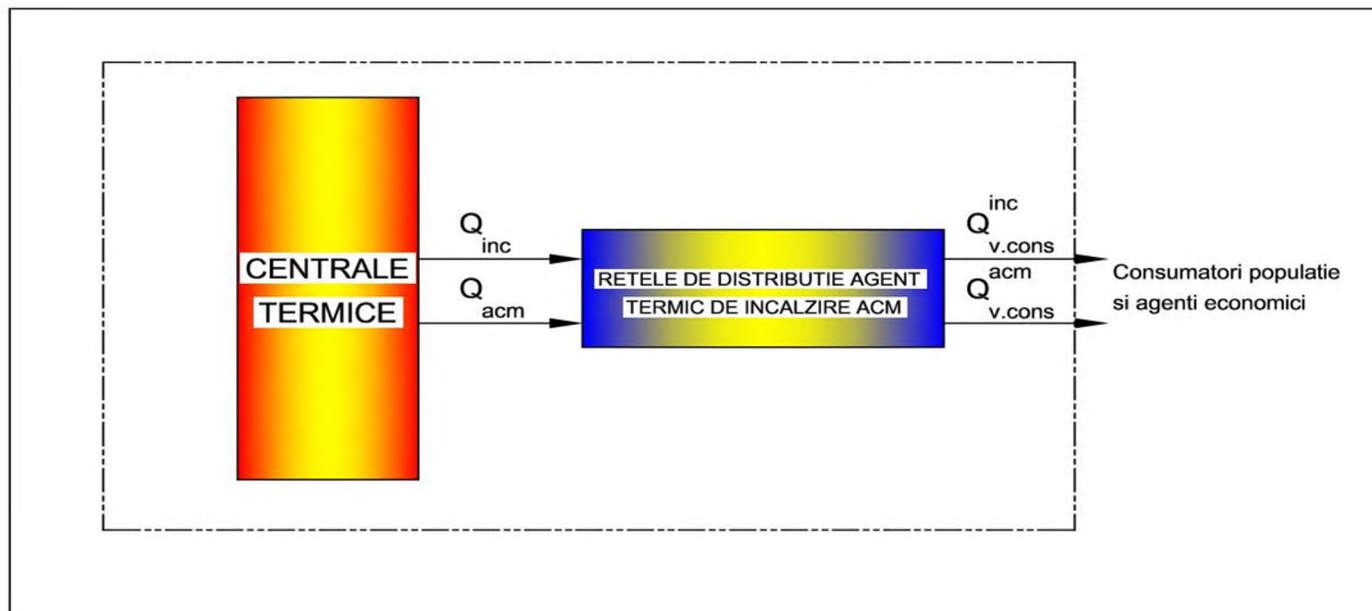


Fig. 1 Schema simplificata a fluxului tehnologic pentru sistemul de alimentare cu energie termica operat de SPAET Fagaras

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 10
	Seria de modificari: 0	

### I.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 1450 de apartamente din totalul apartamentelor bransate initial de cca 10400 apartamente.

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 11
	Seria de modificari: 0	

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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 12
	Seria de modificari: 0	

Capacitati instalate; sarcini termice asigurate:

Nr. crt.	Denumire	Nr. cazane	Tip cazan	Putere nominala cazan	Capacitate instalata CT	Sarcina termica asigurata		
						incalzire	a.c.m.	Total
				MW	MW			
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
	<b>Total</b>				<b>88,4</b>	<b>55,78</b>	<b>18,64</b>	<b>74,41</b>

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

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 13
	Seria de modificari: 0	

### 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)

Centrala	Tip teava	Diametre												Total lungimi tur [m]
		250	200	150	125	100	80	90	65	50	40	32	25	
CT1	conducta otel preizolata	0	218,83	386,32	348,13	187,7	241,42	0	255,71	236,71	121,76	0	0	1996,6
CT2	conducta otel preizolata	325,93	385,33	298,3	260,67	445,7	221,07	0	524,2	302,14	289,18	0	0	3052,5
CT3	conducta otel preizolata	0	437,81	399,04	143,53	90,81	145,01	0	201,52	177,85	0	0	0	1595,6
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	0	2962,8
CT5	conducta otel preizolata	0	335,67	394,53	324,71	731,31	420,1	60	262,12	697,06	163,22	38	0	3426,7
CT6	conducta otel preizolata	0	209,58	159,81	412,98	168,99	209,9	0	115	615,92	129,23	20,6	0	2042
CT7	conducta otel preizolata	0	521,19	399,86	300,77	173,6	315,18	0	148,89	248,9	188,83	36,21	33,18	2366,6
CT8	conducta otel preizolata	0	387	380,5	239,2	232,4	191,3	0	291,3	258,46	219,9	0	47,2	2247,3
CT9	conducta otel preizolata	0	0	0	171,5	83,7	83,7	0	66,5	65,7	60,7	24,5	15	571,3
														<b>20261</b>

#### Lungimi de retea apa calda menajera (situatie initiala)

Centrala	Tip teava	Diametre										Total lungimi [m]
		150	125	100	65	80	50	40	32	25	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
												<b>19627</b>

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.

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 14
	Seria de modificari: 0	

#### Lungimi de retea incalzire (situatie actuala)

Centrala	Tip teava	Diametre											Total lungimi tur [m]	
		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	1119,7
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	2152,4
CT3	conducta otel preizolata	0	342,04	133,94	108,88	57,81	73,22	0	51,3	110,16	0	0	0	877,35
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	1456,9
CT5	conducta otel preizolata	0	324,17	279,62	207,66	320,51	163,91	62,94	144,57	50,06	0	0	0	1553,4
CT6	conducta otel preizolata	0	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	2076,4
CT8	conducta otel preizolata	0	0	315,5	88	82,4	61,4	0	201,9	46,96	22,8	0	47,2	866,16
CT9	conducta otel preizolata	0	0	0	171,5	83,7	83,7	0	66,5	65,7	60,7	24,5	15	571,3
													<b>10674</b>	

#### Lungimi de retea apa calda menajera (situatie actuala)

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	92,08	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	315,5	186,7	108,2	139,06	0	749,46
CT9	ISOPEX	0	0	0	120,5	0	134,7	94,4	58	163,7	0	571,3
											<b>3520,3</b>	

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.

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 15
	Seria de modificari: 0	

#### **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 WEISHAUPT – 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 termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 16
	Seria de modificari: 0	

### Centralele termice de cvartal

Centralele termice de cvartal au in dotare urmatoarele echipamente:

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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=11 kW; U=380 V	1
6	Electropompa circulatie ramura C2	LP 100-125/137 D=100 m <sup>3</sup> /h; H=15mCA P=7,5 kW; U=380 V	1
7	Electropompa circulatie ramura C3	LP 80-125/133 D=60m <sup>3</sup> /h; H=15mCA P=4kw; U=380 V	1
8	Electropompa circulatie ramura C4	LP 100-125/137 D=125m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /h; H=7mCA P=1,5 kW; U=380V	1
10	Electropompa circulatie preparare A.C.M. ZONA JOASA	CLM 125-228; D=130m <sup>3</sup> /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
17		Q=0,58 MW (0,5 Gcal/h) -circuit primar:70/50°C	2



INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 17
	Seria de modificari: 0	

	Schimbator de caldura cu placi pentru preparare A.C.M. ZONA INALTA	-circuit sec.: 10/55°C	
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 <sup>3</sup> /h (3x10) - H <sub>max</sub> =50 mCA - P=3x3 kW	1
20	Instalatie de dedurizare apa de adaos cu sistem dedozare chimica	- tip: Duplex automata - D=8 m <sup>3</sup> /h - p <sub>asp</sub> =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

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 <sup>3</sup> /h; H=12mCA P=11 kW; U=380V	4
3	Pompa inaintasa	Pompa 2 CRE 45-2; 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 150-278 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=22 kW; U=380 V	1
6	Electropompa circulatie ramura C2	LP100- 160/168 D=100m <sup>3</sup> /h; H=15mCA P=15 kW; U=380 V	2
7	Electropompa circulatie ramura C3	CLM 150-278 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=22kw; U=380 V	1

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 18
	Seria de modificari: 0	

8	Electropompa circulatie preparare A.C.M.	CLM 150-216 D=155m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /h - p <sub>asp</sub> =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

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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=18,5 kW; U=380 V	1
6	Electropompa circulatie ramura C2	CLM 150-228 D=100m <sup>3</sup> /h; H=15mCA P=15 kW; U=380 V	1
7	Electropompa circulatie ramura C3	CLM 150-278 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=15kw; U=380 V	1

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 19
	Seria de modificari: 0	

8	Electropompa circulatie preparare A.C.M.	CLM 125-222 D=155m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /h - p <sub>asp</sub> =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

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 <sup>3</sup> /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 150-278 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=22 kW; U=380 V	1
6	Electropompa circulatie ramura C2	CLM 150-273 D=100m <sup>3</sup> /h; H=15mCA P=22 kW; U=380 V	1

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 20
	Seria de modificari: 0	

7	Electropompa circulatie ramura C3-4	LP 100-160/168 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=15kw; U=380 V	1
8	Electropompa circulatie preparare A.C.M. ZONA INALTA	LM 65-200/187; D=25m <sup>3</sup> /h; H=7mCA P=1,5 kW; U=380V	1
9	Electropompa circulatie preparare A.C.M. ZONA JOASA	CLM 125-228; D=130m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /h - p <sub>asp</sub> =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

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
2	Electropompe circulatie apa cazane	-tip CLM 150-242 D=180m <sup>3</sup> /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

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 21
	Seria de modificari: 0	

5	Electropompa ram. C1 circulatie apa calda pentru incalzire	LP 100-160/155 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=15 kW; U=380 V	1
6	Electropompa circulatie ramura C2	LP 100-160/155 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=15 kW; U=380 V	1
7	Electropompa circulatie ramura C3	CLM 150-264 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=15 kW; U=380 V	1
8	Electropompa circulatie preparare A.C.M.	CLM 125-242; D=25m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /h - p <sub>asp</sub> =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

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 <sup>3</sup> /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
5	Electropompa ram. C1 circulatie apa calda pentru incalzire	LP 100-160/155 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA	1

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 22
	Seria de modificari: 0	

		P=15 kW; U=380 V	
6	Electropompa circulatie ramura C2	CLM 125-242 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=15 kW; U=380 V	1
7	Electropompa circulatie preparare A.C.M.	CLM 125-211; D=25m <sup>3</sup> /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) -circuit primar:70/50°C -circuit sec.: 10/55°C	2
12	Instalatie de dedurizare apa de adaos cu sistem dedozare chimica	- tip: Duplex automata - D=5 m <sup>3</sup> /h - p <sub>asp</sub> =3,6 bar - dozator: V=200 l; D=5,5 l/h; P=0,1 kW	1
13	Sistem de expansie automat ELKOMAT	vas de expansie 3000 l	2

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 -Q=1,16 MW (1,02 Gcal/h) -t=95/75°C; PN=6 bar -comb.: gaze naturale	2
2	Electropompe circulatie apă cazane	-tip ETTALINE GN80 - 210/304,2 D=10-87m <sup>3</sup> /h; H=7mCA P=3 kW; U=400V	2
3	hidrofor		1
4	Butelie de egalizare presiune	p = 6,5 bar 200 l	1
5	Electropompă circulatie apa calda pentru incalzire	LP 100-125/137 D=96m <sup>3</sup> /h; H=20mCA P=7,5 kW; U=380 V	1
6	Electropompă circulatie	UPS 80-120F/380; D=35m <sup>3</sup> /h; H=8mCA	1

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 23
	Seria de modificari: 0	

	preparare A.C.M.	P=1,5 kW; U=380V	
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 <sup>3</sup> /h - p <sub>asp</sub> =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 mai 2019 – 30 aprilie 2020.

#### 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
  - 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.

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 24
	Seria de modificari: 0	

### **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.



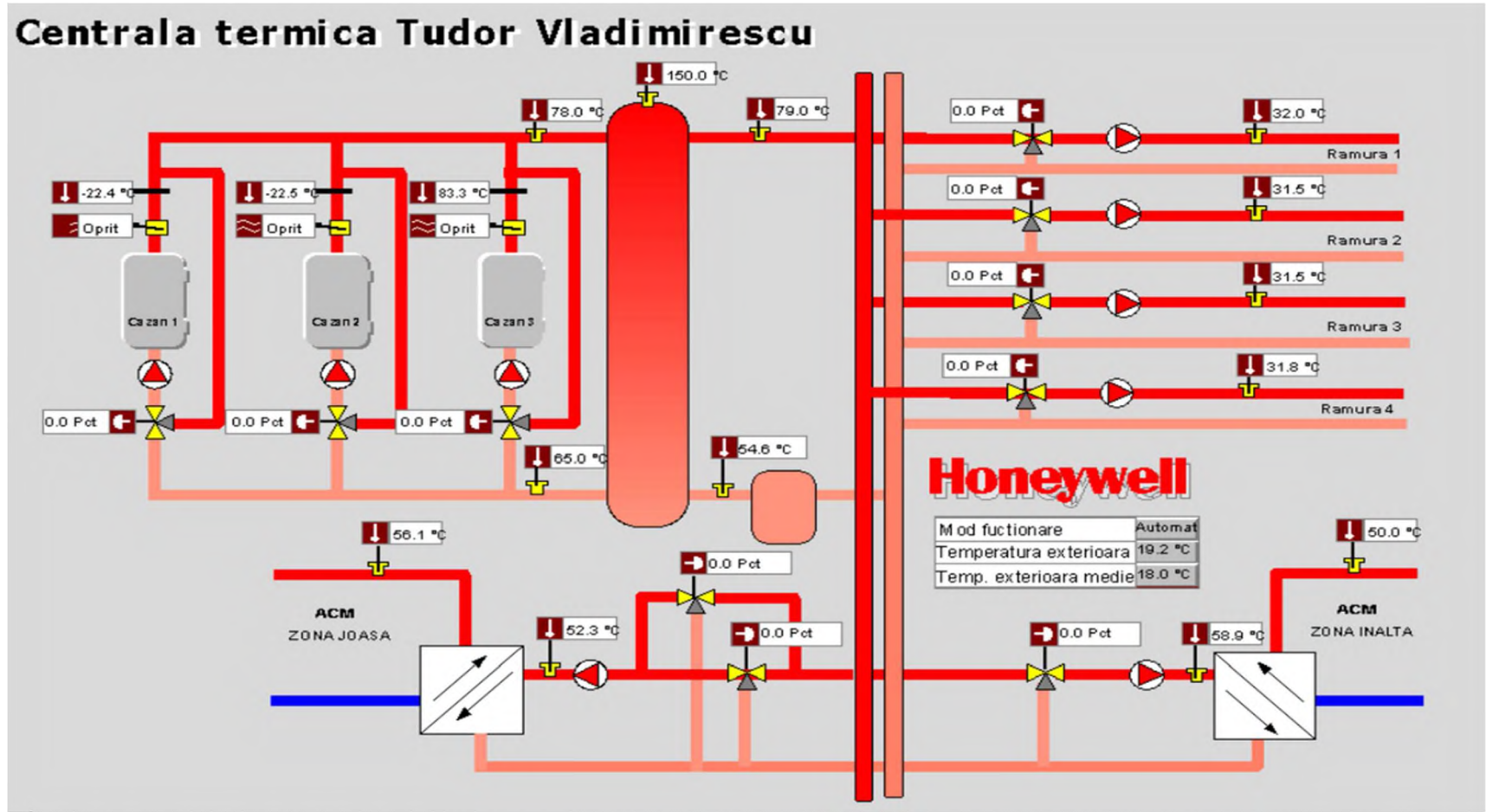


Fig. 2 Schema de functionare a unui centrale termice de cvartal cu indicarea punctelor de masura a energiei termice pentru incalzire

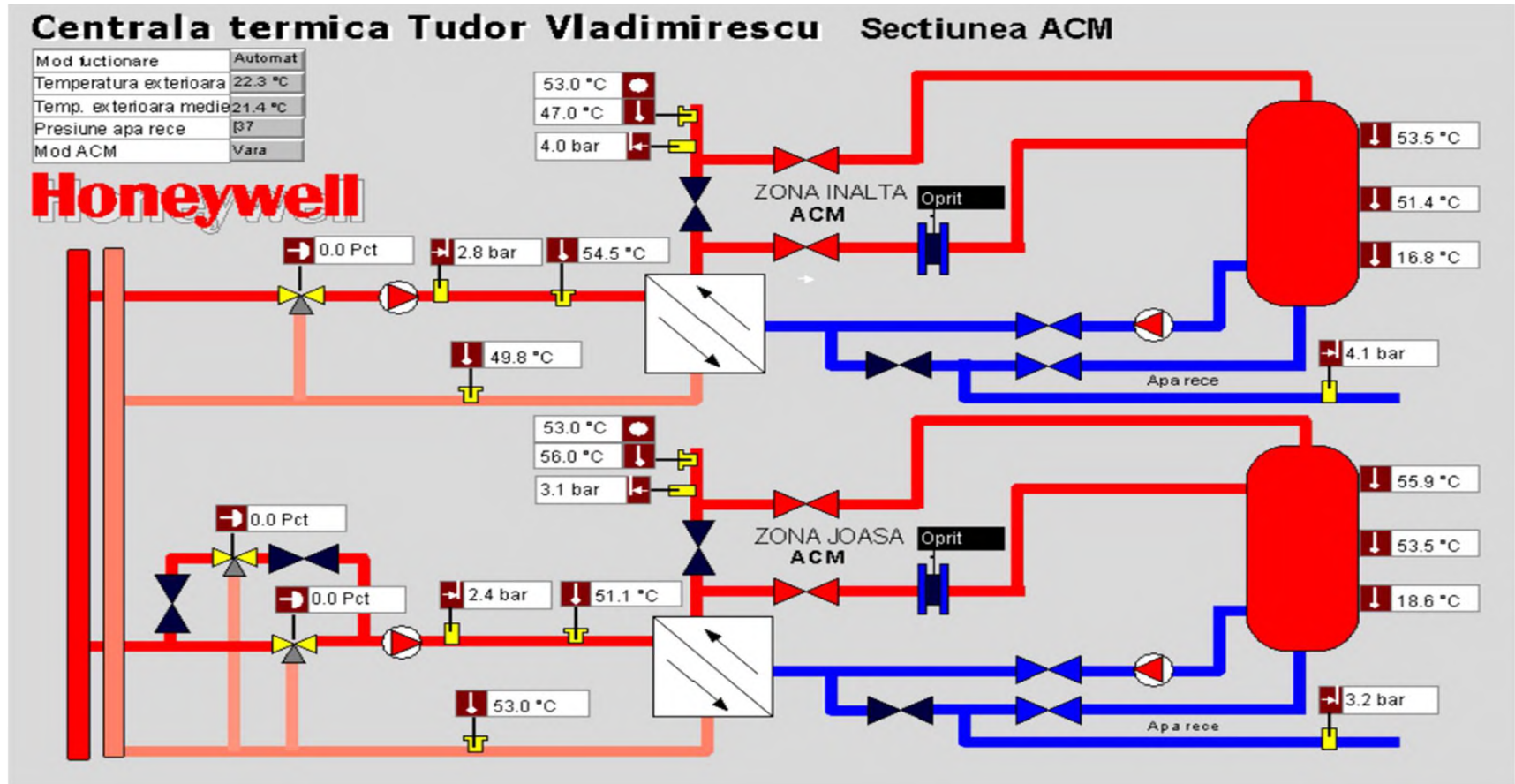


Fig. 3 Schema de functionare a unei centrale termice cu indicarea punctelor de masura a energiei termice pentru prepararea apei calde menajere

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 27
	Seria de modificari: 0	

## I.9. Ecuatia de bilant

### I.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:

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

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

$$P_{ci} = 8176 [kcal/Sm^3]$$

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

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

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

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

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

$$c_B = 0,315 [kcal/m^3 \cdot ^\circ C]$$

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

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

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 28
	Seria de modificari: 0	

### I.9.2 Ecuatia de bilant termoeenergetic pentru sistemul de distributie a apei calde menajere si a agentului de incalzire pentru centralele termice de cvartal

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

$$Q_{CT} = Q_{v.consCT} + \Delta Q_{mCT} + \Delta Q_{tcCT} \quad [\text{Gcal/an}]$$

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]

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

$\Delta Q_{tcCT}$  - 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:

$$q_{mCT} = \frac{\Delta Q_{mCT}}{Q_{CT}} \cdot 100 \quad [\%]$$

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

$$q_{tcCT} = \frac{\Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100 \quad [\%]$$

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

$$q_{tCT} = \frac{\Delta Q_{mCT} + \Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100 = q_{mCT} + q_{tcCT} \quad [\%]$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 29
	Seria de modificari: 0	

### **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.

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 30
	Seria de modificari: 0	

## 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 termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 31
	Seria de modificari: 0	

### I.10.1.A Bilantul termoeenergetic 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 energiei 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 1.

**Tabelul 1**

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul in CT nr.1	$Q_0$	$[m^3/an]$  Gcal/an	$Q_0 = B \cdot (P_{ci} + i_b) \cdot 10^{-6}$ unde: $P_{ci} = 8176 [kcal / Sm^3]$ $c_B = 0,315 [kcal / m_S^3 \cdot ^\circ C]$ $t_{mB} = 15 ^\circ C$	190299,00  1556,78
2.	Cantitatea de energie termica produsa de CT nr.1	$Q_{CT}$	Gcal/an	contorizata	1201,50
3.	Energie termica pierduta de CT nr.1	$\Delta Q_{CT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_0 - Q_{CT}$	355,28
4.	Pierdere procentuala de energie termica in CT nr.1	$q_{CT}$	%	$q_{CT} = \frac{Q_0 - Q_{CT}}{Q_0} \cdot 100$	22,82

### 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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 32
	Seria de modificari: 0	

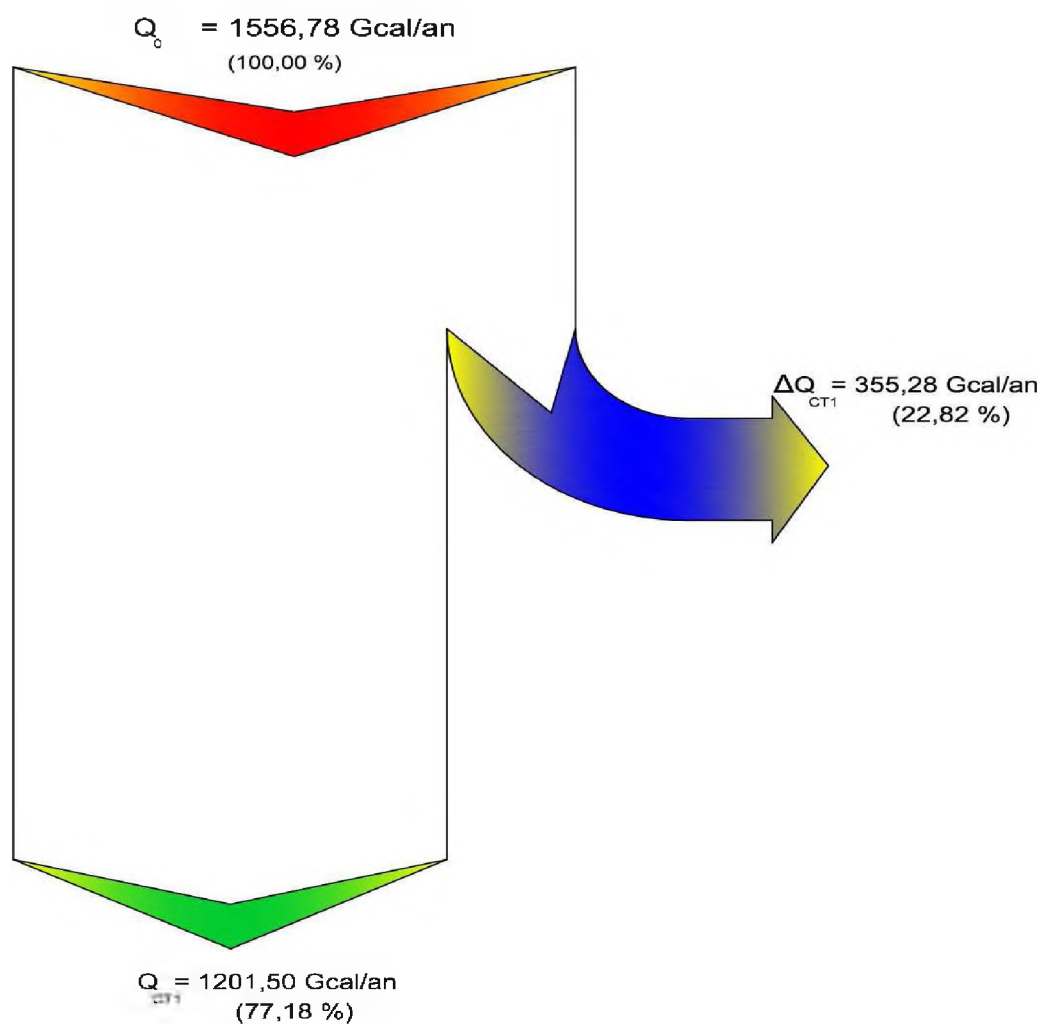


Fig. 4. Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real pentru sistemul de productie a CT 1 – T. Vladimirescu – Conturul I



INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 33
	Seria de modificari: 0	

### Indicatori de eficienta energetica

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

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

$$Q_0 = 1556,78 \quad [\text{Gcal/an}]$$

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

$$Q_{CT} = 1201,50 \quad [\text{Gcal/an}]$$

3. Randamentul termic

$$\eta_t^{CT} = \frac{Q_{CT}}{Q_0} = \frac{1201,50}{1556,78} \cdot 100 = 77,18 \quad [\%]$$

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT} = \frac{1}{\eta_t^{CT}} = \frac{1}{77,18} \cdot 100 = 1,30 \quad [\text{Gcal/Gcal}]$$

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{cc} = \frac{C_{CT}}{P_{cc}} = \frac{1,30}{7 \cdot 10^{-3}} = 185,71 \quad [\text{kg cc/Gcal}]$$

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{g.n} = \frac{C_{CT}}{P_{ci}} \cdot 10^6 = \frac{1,30}{8176} \cdot 10^6 = 159,00 \quad [\text{m}^3/\text{Gcal}]$$

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]

$$C_{sp} = \frac{63425,00}{1201,50} = 52,79 \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 34
	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 2.

**Tabelul 2**

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Energia termica produsa in CT nr.1	$Q_{CT}$	Gcal/an	contorizata	1201,50
2.	Energia termica vanduta consumatorilor (facturata)	$Q_{v.cons.CT}$	Gcal/an	$Q_{v.cons.CT} = Q_{v.cons.CT}^{acm} + Q_{v.cons.CT}^{inc}$	857,60
3.	Energia termica termica vanduta consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{acm}$	Gcal/an	contorizata	90,10
4.	Energia termica vanduta consumatorilor pentru incalzire	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	Gcal/an	contorizata	767,50
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie al CT nr.1	$\Delta Q_{tCT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tCT} = Q_{CT} - Q_{v.cons.CT}$	343,90
6.	Cantitatea de apa pierduta in circuite cu a.c.m.	$D_{m.CT}^{acc}$	m <sup>3</sup> /an	contorizata	2314,00
7.	Temperatura medie a apei reci intrata in CT nr.1	$t_{ap}^{CT}$	°C	media valorilor masurate in CT	11,75
8.	Temperatura agentului termic in conductele de tur circuitul de incalzire	$t_t^{inc}$	°C	media valorilor masurate	57,50
9.	Temperatura agentului termic in conductele de retur circuitul de incalzire	$t_r^{inc}$	°C	media valorilor masurate	44,00
10.	Temperatura medie a a.c.m. la plecare din CT nr.1	$t_{acm}^{CT}$	°C	media valorilor masurate	53,96
11.	Temperatura medie a.c.m. livrata consumatorilor	$t_{acm}$	°C	media valorilor masurate in CT	51,96

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 35
	Seria de modificari: 0	

12.	Temperatura medie a apei potabile in lunile de iarna	$t_{ad.i}$	°C	Suma din lunile de incalzire /7	10,43
13.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{m.CT}^{acm}$	Gcal	$\Delta Q_{m.CT}^{acc} = D_{m.CT}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}^{CT}) \cdot 10^{-3}$	93,05
14.	Cantitatea de apa de adaos in reseaua de incalzire	$D_{ad}^{inc.}$	m <sup>3</sup> /an	contorizata	1198,00
15.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in reseaua de incalzire	$\Delta Q_{mCT}^{inc.}$	Gcal/an	$\Delta Q_{mCT}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot \Delta t \cdot 10^{-3}$ $\Delta t = t_r^{inc} - t_{ad.i}$	40,22
16.	Energia termica pierduta prin pierderi masice totale in CT nr.1	$\Delta Q_{m.t.CT}$	Gcal	$\Delta Q_{m.t.CT} = \Delta Q_{m.CT}^{acm} + \Delta Q_{m.CT}^{inc}$	133,27
17.	Energia termica pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant in CT nr.1	$\Delta Q_{tcCT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tc.CT} = \Delta Q_{t.CT} - \Delta Q_{m.t.CT}$	210,63
18.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu a.c.m.	$q_{mCT}^{acm}$	%	$q_{mCT}^{acm} = \frac{\Delta Q_{mCT}^{acm}}{Q_{CT}} \cdot 100$	7,74
19.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu incalzirea	$q_{mCT}^{inc}$	%	$q_{mCT}^{inc} = \frac{\Delta Q_{mCT}^{inc}}{Q_{CT}} \cdot 100$	3,35
20.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice totale CT nr.1	$q_{m.t.CT}$	%	$q_{m.t.CT} = \frac{\Delta Q_{m.t.CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	11,09
21.	Pierderi procentuale de energie termica prin transfer caldura in CT Nr.1	$q_{tcCT}$	%	$q_{tcCT} = \frac{\Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	17,53
22.	Pierderi procentuale totale de energie termica in CT nr.1- conturul I	$q_{tCT}$	%	$q_{tCT} = \frac{\Delta Q_{m.t.CT} + \Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	<b>28,62</b>

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 36
	Seria de modificari: 0	

### I.11.2.A Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Tabelul de bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 1 - T. Vladimirescu, conturul I este prezentat in tabelul 3, iar diagrama Sankey in figura 5.

**Tabelul 3**

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	$Q_{CT}$	1201,50	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.	$Q_{v.cons.CT}$	857,60	71,38
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	767,50	63,88
4.	Energia termica vanduta cons. cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{acm}$	90,10	7,50
C.	Energia termica iesita din contur sub forma de pierderi			
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie a CT 1 prin:	$\Delta Q_{tCT}$	343,90	28,62
6.	- pierderi masice in sist. de distributie a a.c.m.	$\Delta Q_{mCT}^{acm}$	93,05	7,74
7.	- pierderi masice in sistemul de incalzire	$\Delta Q_{mCT}^{inc}$	40,22	3,35
8.	- pierderi masice totale in sist. de distributie	$\Delta Q_{m.tCT}$	133,27	11,09
9.	- pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant	$\Delta Q_{tcCT}$	210,63	17,53
D.	Energia utila plus pierderile			
10.	Energia utila plus pierderile in sistem	$Q_{v.cons.CT} + \Delta Q_{tCT}$	1201,50	100,00

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 37
	Seria de modificari: 0	

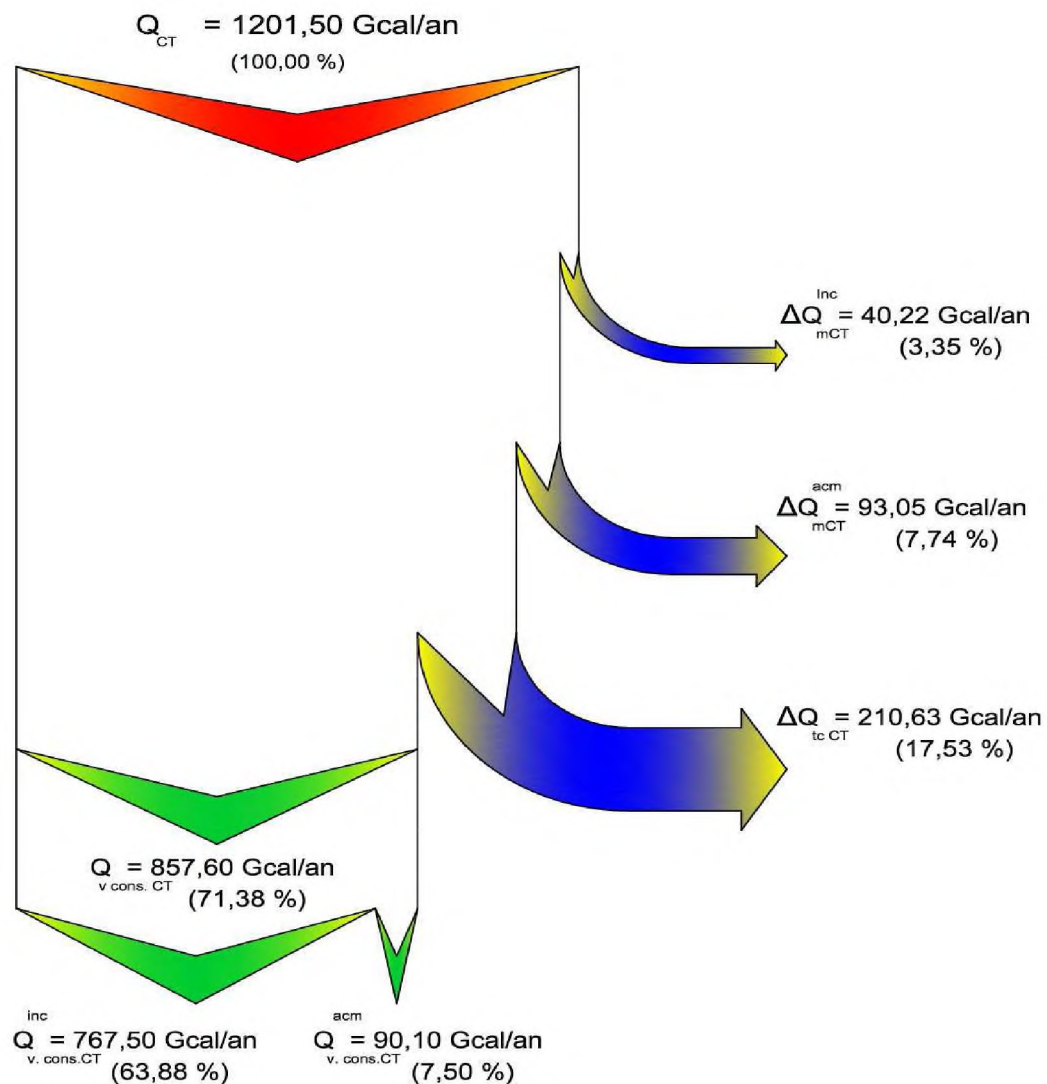


Fig. 5 Diagrama Sankey – Bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 1 - T Vladimirescu – Conturul I

<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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020</p> <hr/> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p style="text-align: center;">Pag. 38</p>
---	---	--

## 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 termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 39
	Seria de modificari: 0	

### I.10.1.B Bilantul termoeenergetic 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 4.

**Tabelul 4**

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul in CT nr. 2	$Q_0$	$[m^3/an]$  Gcal/an	$Q_0 = B \cdot (P_{ci} + i_b) \cdot 10^{-6}$ unde: $P_{ci} = 8176 [kcal/Sm^3]$ $c_B = 0,315 [kcal/m^3 \cdot ^\circ C]$ $t_{mB} = 15 ^\circ C$	376953,00  3083,75
2.	Cantitatea de energie termica produsa de CT nr. 2	$Q_{CT}$	Gcal/an	contorizata	2871,30
3.	Energie termica pierduta de CT nr. 2	$\Delta Q_{CT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_0 - Q_{CT}$	212,45
4.	Pierdere procentuala de energie termica in CT nr. 2	$q_{CT}$	%	$q_{CT} = \frac{Q_0 - Q_{CT}}{Q_0} \cdot 100$	6,89

### 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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 40
	Seria de modificari: 0	

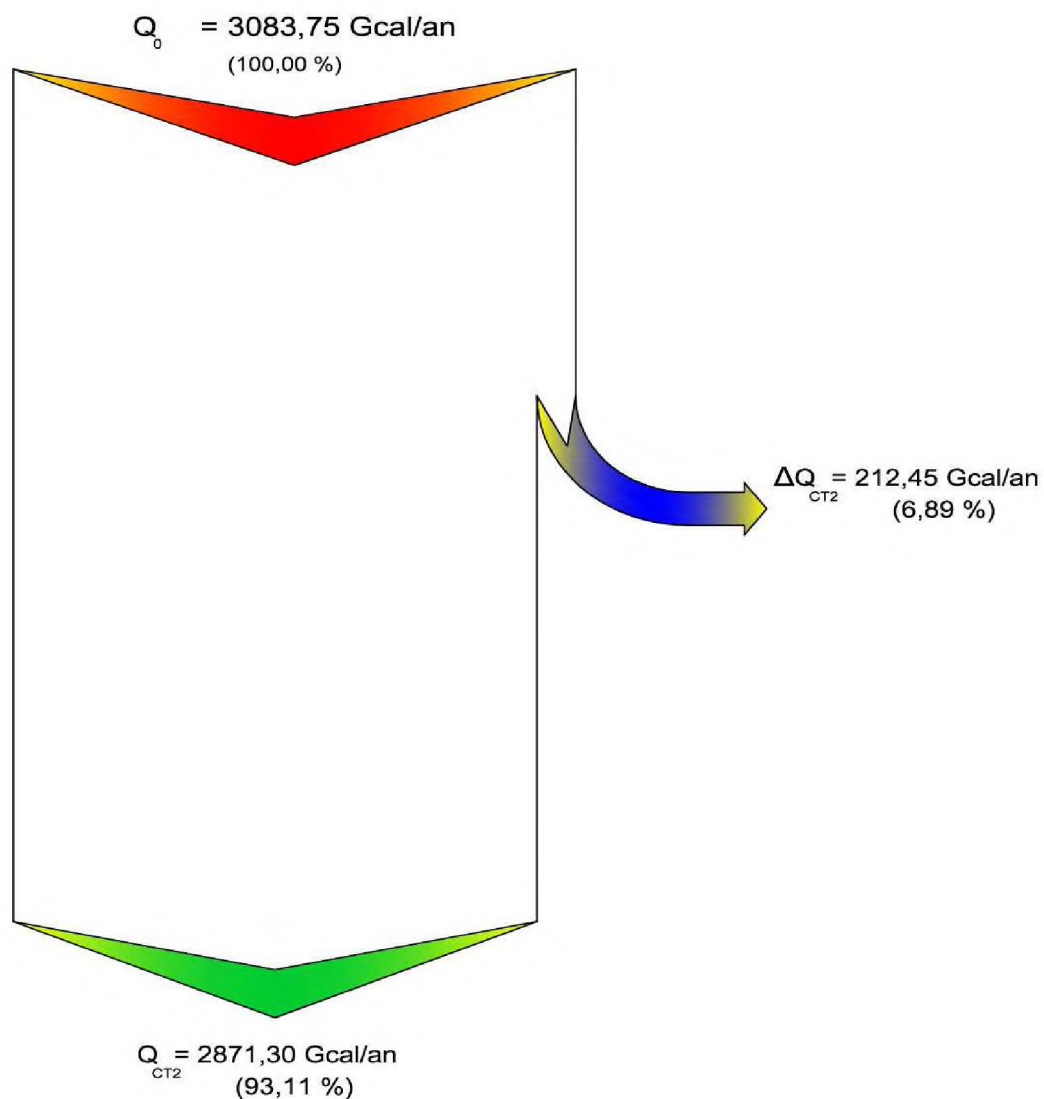


Fig. 6 Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real pentru sistemul de productie a CT 2 – 13 Decembrie – Conturul II



INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 41
	Seria de modificari: 0	

### Indicatori de eficienta energetica

Din datele bilantului termoeenergetic pentru CT 2 – 13 Decembrie prezentate in tabelul 4, rezulta urmatoorii indicatori de eficienta energetica:

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

$$Q_0 = 3083,75 \quad [\text{Gcal/an}]$$

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

$$Q_{CT} = 2871,30 \quad [\text{Gcal/an}]$$

3. Randamentul termic

$$\eta_t^{CT} = \frac{Q_{CT}}{Q_0} = \frac{2871,30}{3083,75} \cdot 100 = 93,11 \quad [\%]$$

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT} = \frac{1}{\eta_t^{CT}} = \frac{1}{93,11} \cdot 100 = 1,07 \quad [\text{Gcal/Gcal}]$$

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{cc} = \frac{C_{CT}}{p_{cc}} = \frac{1,07}{7 \cdot 10^{-3}} = 152,86 \quad [\text{kg cc/Gcal}]$$

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{g.n} = \frac{C_{CT}}{P_{ci}} \cdot 10^6 = \frac{1,07}{8176} \cdot 10^6 = 130,87 \quad [\text{m}^3/\text{Gcal}]$$

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 2 pentru producerea energiei termice [kWh]

$Q_{CT}$  – energia termica produsa de CT 2 [Gcal/an]

$$C_{sp} = \frac{86549,00}{2871,30} = 30,14 \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 42
	Seria de modificari: 0	

### I.10.2.B Calculul componentelor de bilant anual real pentru sistemul de distributie aferent centralei termice de cvartal – nr. 2 - 13 Decembrie – conturul II

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 5.

**Tabelul 5**

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Energia termica produsa in CT nr.2	$Q_{CT}$	Gcal/an	contorizata	2871,30
2.	Energia termica vanduta consumatorilor (facturata)	$Q_{v.cons.CT}$	Gcal/an	$Q_{v.cons.CT} = Q_{v.cons.CT}^{acm} + Q_{v.cons.CT}^{inc}$	1942,60
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{acm}$	Gcal/an	contorizata	211,00
4.	Energia termica vanduta consumatorilor pentru incalzire	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	Gcal/an	contorizata	1731,30
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie al CT nr.2	$\Delta Q_{tCT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tCT} = Q_{CT} - Q_{v.cons.CT}$	928,70
6.	Cantitatea de apa pierduta in circuite cu a.c.m.	$D_{m.CT}^{acc}$	m <sup>3</sup> /an	contorizata	3073,00
7.	Temperatura medie a apei reci intrata in CT nr.2	$t_{ap}^{CT}$	°C	media valorilor masurate in CT	11,75
8.	Temperatura agentului termic in conductele de tur circuitul de incalzire	$t_t^{inc}$	°C	media valorilor masurate	57,50
9.	Temperatura agentului termic in conductele de retur circuitul de incalzire	$t_r^{inc}$	°C	media valorilor masurate	44,00
10.	Temperatura medie a a.c.m. la plecare din CT nr.2	$t_{acm}^{CT}$	°C	media valorilor masurate	53,96
11.	Temperatura medie a.c.m. livrata consumatorilor	$t_{acm}$	°C	media valorilor masurate in CT	51,96

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 43
	Seria de modificari: 0	

12.	Temperatura medie a apei potabile in lunile de iarna	$t_{ad.i}$	°C	Suma din lunile de incalzire /7	10,43
13.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{m.CT}^{acm}$	Gcal	$\Delta Q_{m.CT}^{acc} = D_{m.CT}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}^{CT}) \cdot 10^{-3}$	123,57
14.	Cantitatea de apa de adaos in reseaua de incalzire	$D_{ad}^{inc.}$	m <sup>3</sup> /an	contorizata	2706,00
15.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in reseaua de incalzire	$\Delta Q_{mCT}^{inc.}$	Gcal/an	$\Delta Q_{mCT}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot \Delta t \cdot 10^{-3}$ $\Delta t = t_r^{inc} - t_{ad.i}$	90,84
16.	Energia termica pierduta prin pierderi masice totale in CT nr.2	$\Delta Q_{m.t.CT}$	Gcal	$\Delta Q_{m.t.CT} = \Delta Q_{m.CT}^{acm} + \Delta Q_{m.CT}^{inc}$	214,41
17.	Energia termica pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant in CT nr.2	$\Delta Q_{tcCT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tc.CT} = \Delta Q_{t.CT} - \Delta Q_{m.t.CT}$	714,29
18.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu a.c.m.	$q_{mCT}^{acm}$	%	$q_{mCT}^{acm} = \frac{\Delta Q_{mCT}^{acm}}{Q_{CT}} \cdot 100$	4,30
19.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu incalzirea	$q_{mCT}^{inc}$	%	$q_{mCT}^{inc} = \frac{\Delta Q_{mCT}^{inc}}{Q_{CT}} \cdot 100$	3,16
20.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice totale CT nr.2	$q_{m.t.CT}$	%	$q_{m.t.CT} = \frac{\Delta Q_{m.t.CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	7,46
21.	Pierderi procentuale de energie termica prin transfer caldura in CT nr.2	$q_{tcCT}$	%	$q_{tcCT} = \frac{\Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	24,88
22.	Pierderi procentuale totale de energie termica in CT nr.2 - conturul II	$q_{tCT}$	%	$q_{tCT} = \frac{\Delta Q_{m.t.CT} + \Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	<b>32,34</b>

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 44
	Seria de modificari: 0	

### 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 6, iar diagrama Sankey in figura 7.

**Tabelul 6**

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	$Q_{CT}$	2871,30	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.	$Q_{v.cons.CT}$	1942,60	67,66
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	1731,60	60,31
4.	Energia termica vanduta cons. cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{acm}$	211,00	7,35
C.	Energia termica iesita din contur sub forma de pierderi			
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie a CT 2 prin:	$\Delta Q_{tCT}$	928,70	32,34
6.	- pierderi masice in sist. de distributie a a.c.m.	$\Delta Q_{mCT}^{acm}$	123,57	4,30
7.	- pierderi masice in sistemul de incalzire	$\Delta Q_{mCT}^{inc}$	90,84	3,16
8.	- pierderi masice totale in sist. de distributie	$\Delta Q_{m.tCT}$	214,41	7,46
9.	- pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant	$\Delta Q_{tcCT}$	714,29	24,88
D.	Energia utila plus pierderile			
10.	Energia utila plus pierderile in sistem	$Q_{v.cons.CT} + \Delta Q_{tCT}$	2871,30	100,00

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 45
	Seria de modificari: 0	

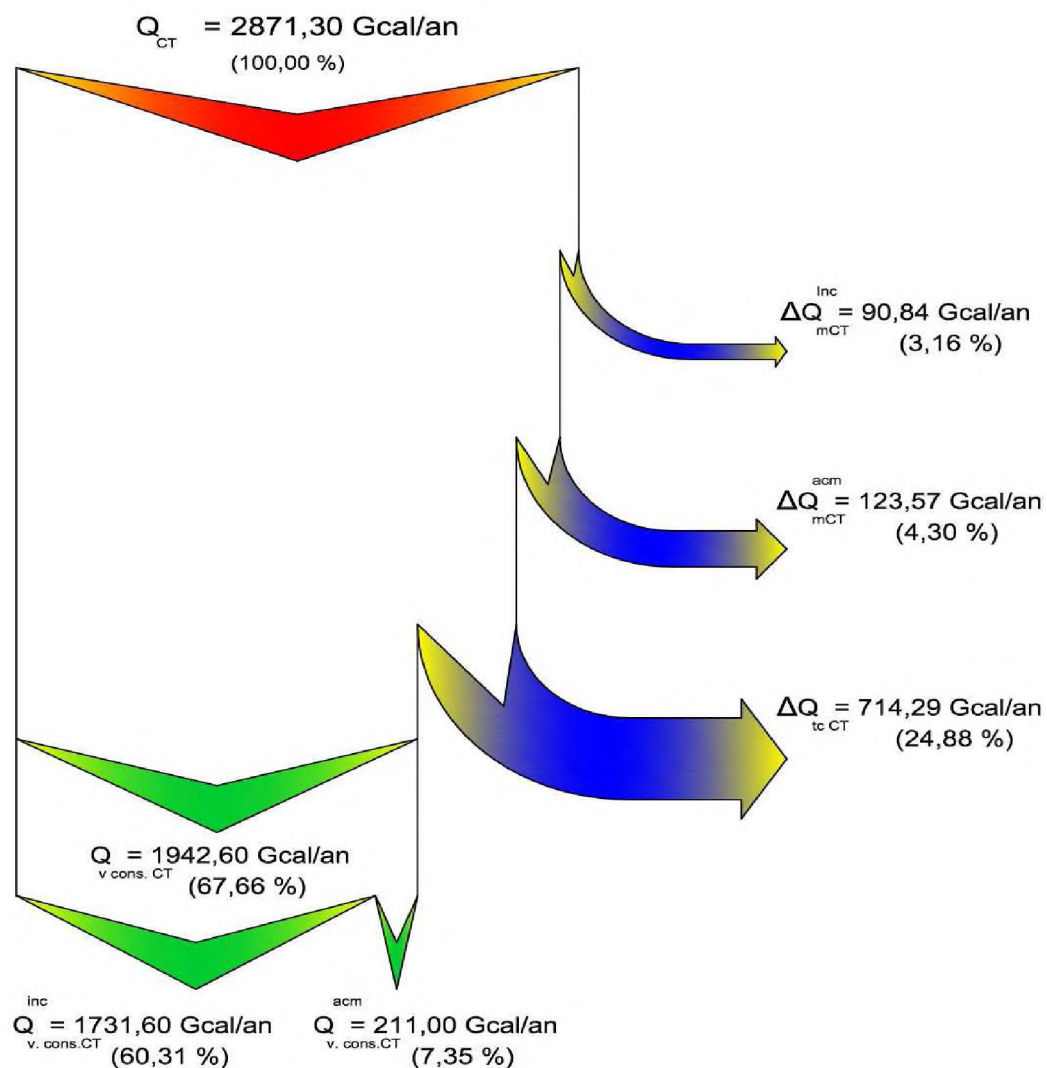


Fig. 7 Diagrama Sankey – Bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 2 - 13 Decembrie – Conturul II

<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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020</p> <hr/> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 46</p>
---	---	----------------

### CONTURUL III

SISTEMUL DE PRODUCERE A ENERGIEI TERMICE AL CENTRALEI TERMICE DE  
CVARTAL NR. 3 – V. ALECSANDRI 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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 47
	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 energiei 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 7.

**Tabelul 7**

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul in CT nr. 3	$Q_0$	$[m^3/an]$  Gcal/an	$Q_0 = B \cdot (P_{ci} + i_b) \cdot 10^{-6}$ unde: $P_{ci} = 8176 [kcal/Sm^3]$ $c_B = 0,315 [kcal/m_s^3 \cdot ^\circ C]$ $t_{mB} = 15 ^\circ C$	194512,00  1591,25
2.	Cantitatea de energie termica produsa de CT nr. 3	$Q_{CT}$	Gcal/an	contorizata	1224,20
3.	Energie termica pierduta de CT nr. 3	$\Delta Q_{CT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_0 - Q_{CT}$	367,05
4.	Pierdere procentuala de energie termica in CT nr. 3	$q_{CT}$	%	$q_{CT} = \frac{Q_0 - Q_{CT}}{Q_0} \cdot 100$	23,07

### 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.

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 48
	Seria de modificari: 0	

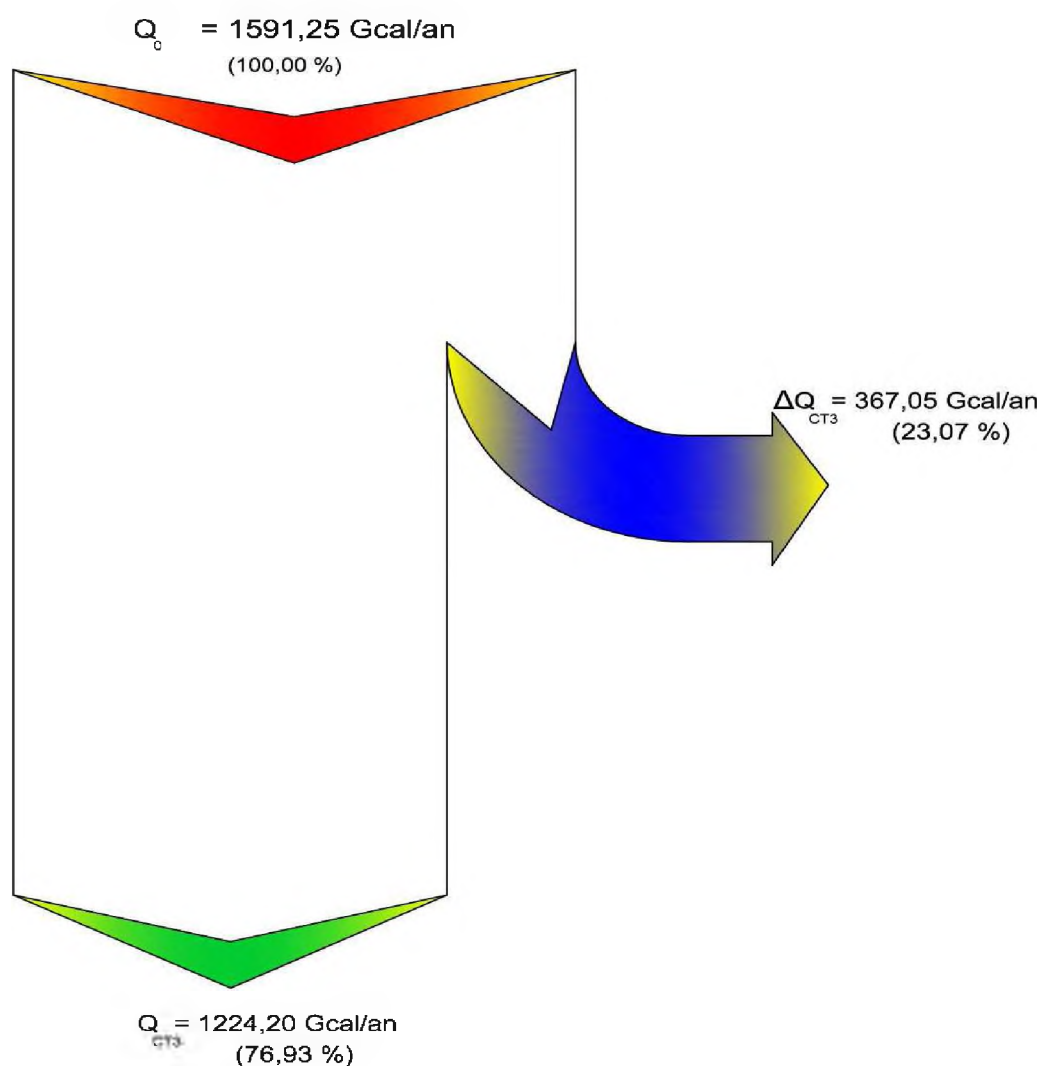


Fig. 8 Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real pentru sistemul de productie a CT 3 – V. Alecsandri – Conturul III



INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 49
	Seria de modificari: 0	

### Indicatori de eficienta energetica

Din datele bilantului termoeenergetic pentru CT 3 – V. Alecsandri, prezentate in tabelul 7, rezulta urmatoorii indicatori de eficienta energetica:

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

$$Q_0 = 1591,25 \quad [\text{Gcal/an}]$$

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

$$Q_{CT} = 1224,20 \quad [\text{Gcal/an}]$$

3. Randamentul termic

$$\eta_t^{CT} = \frac{Q_{CT}}{Q_0} = \frac{1224,20}{1591,25} \cdot 100 = 76,93 \quad [\%]$$

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT} = \frac{1}{\eta_t^{CT}} = \frac{1}{76,93} \cdot 100 = 1,30 \quad [\text{Gcal/Gcal}]$$

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{cc} = \frac{C_{CT}}{P_{cc}} = \frac{1,30}{7 \cdot 10^{-3}} = 185,71 \quad [\text{kg cc/Gcal}]$$

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{g.n} = \frac{C_{CT}}{P_{ci}} \cdot 10^6 = \frac{1,30}{8176} \cdot 10^6 = 159,00 \quad [\text{m}^3/\text{Gcal}]$$

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 3 pentru producerea energiei termice [kWh]

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

$$C_{sp} = \frac{56981,00}{1224,20} = 46,55 \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 50
	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 8.

**Tabelul 8**

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Energia termica produsa in CT nr.3	$Q_{CT}$	Gcal/an	contorizata	1224,20
2.	Energia termica vanduta consumatorilor (facturata)	$Q_{v.cons.CT}$	Gcal/an	$Q_{v.cons.CT} = Q_{v.cons.CT}^{acm} + Q_{v.cons.CT}^{inc}$	853,60
3.	Energia termica termica vanduta consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{acm}$	Gcal/an	contorizata	74,80
4.	Energia termica vanduta consumatorilor pentru incalzire	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	Gcal/an	contorizata	778,80
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie al CT nr.3	$\Delta Q_{tCT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tCT} = Q_{CT} - Q_{v.cons.CT}$	370,60
6.	Cantitatea de apa pierduta in circuite cu a.c.m.	$D_{m.CT}^{acc}$	m <sup>3</sup> /an	contorizata	261,00
7.	Temperatura medie a apei reci intrata in CT nr.3	$t_{ap}^{CT}$	°C	media valorilor masurate in CT	11,75
8.	Temperatura agentului termic in conductele de tur circuitul de incalzire	$t_t^{inc}$	°C	media valorilor masurate	57,50
9.	Temperatura agentului termic in conductele de retur circuitul de incalzire	$t_r^{inc}$	°C	media valorilor masurate	44,00
10.	Temperatura medie a a.c.m. la plecare din CT nr.3	$t_{acm}^{CT}$	°C	media valorilor masurate	53,96
11.	Temperatura medie a.c.m. livrata consumatorilor	$t_{acm}$	°C	media valorilor masurate in CT	51,96

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 51
	Seria de modificari: 0	

12.	Temperatura medie a apei potabile in lunile de iarna	$t_{ad.i}$	°C	Suma din lunile de incalzire /7	10,43
13.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{m.CT}^{acm}$	Gcal	$\Delta Q_{m.CT}^{acc} = D_{m.CT}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}^{CT}) \cdot 10^{-3}$	10,49
14.	Cantitatea de apa de adaos in reseaua de incalzire	$D_{ad}^{inc.}$	m <sup>3</sup> /an	contorizata	35,00
15.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in reseaua de incalzire	$\Delta Q_{mCT}^{inc.}$	Gcal/an	$\Delta Q_{mCT}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot \Delta t \cdot 10^{-3}$ $\Delta t = t_r^{inc} - t_{ad.i}$	1,17
16.	Energia termica pierduta prin pierderi masice totale in CT nr.3	$\Delta Q_{m.t.CT}$	Gcal	$\Delta Q_{m.t.CT} = \Delta Q_{m.CT}^{acm} + \Delta Q_{m.CT}^{inc}$	11,66
17.	Energia termica pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant in CT nr.3	$\Delta Q_{tcCT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tc.CT} = \Delta Q_{t.CT} - \Delta Q_{m.t.CT}$	358,94
18.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu a.c.m.	$q_{mCT}^{acm}$	%	$q_{mCT}^{acm} = \frac{\Delta Q_{mCT}^{acm}}{Q_{CT}} \cdot 100$	0,86
19.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu incalzirea	$q_{mCT}^{inc}$	%	$q_{mCT}^{inc} = \frac{\Delta Q_{mCT}^{inc}}{Q_{CT}} \cdot 100$	0,09
20.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice totale CT nr.3	$q_{m.t.CT}$	%	$q_{m.t.CT} = \frac{\Delta Q_{m.t.CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	0,95
21.	Pierderi procentuale de energie termica prin transfer caldura in CT nr.3	$q_{tcCT}$	%	$q_{tcCT} = \frac{\Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	29,32
22.	Pierderi procentuale totale de energie termica in CT nr.3 - conturul III	$q_{tCT}$	%	$q_{tCT} = \frac{\Delta Q_{m.t.CT} + \Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	<b>30,27</b>

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 52
	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. Alexandri, conturul III este prezentat in tabelul 14, iar diagrama Sankey in figura 9.

**Tabelul 9**

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	$Q_{CT}$	1224,20	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.	$Q_{v.cons.CT}$	853,60	69,73
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	778,80	63,62
4.	Energia termica vanduta cons. cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{acm}$	74,80	6,11
C.	Energia termica iesita din contur sub forma de pierderi			
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie a CT 3 prin:	$\Delta Q_{tCT}$	370,60	30,27
6.	- pierderi masice in sist. de distributie a a.c.m.	$\Delta Q_{mCT}^{acm}$	10,49	0,86
7.	- pierderi masice in sistemul de incalzire	$\Delta Q_{mCT}^{inc}$	1,17	0,09
8.	- pierderi masice totale in sist. de distributie	$\Delta Q_{m.tCT}$	11,66	0,95
9.	- pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant	$\Delta Q_{tcCT}$	358,94	29,32
D.	Energia utila plus pierderile			
10.	Energia utila plus pierderile in sistem	$Q_{v.cons.CT} + \Delta Q_{tCT}$	1224,20	100,00

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 53
	Seria de modificari: 0	

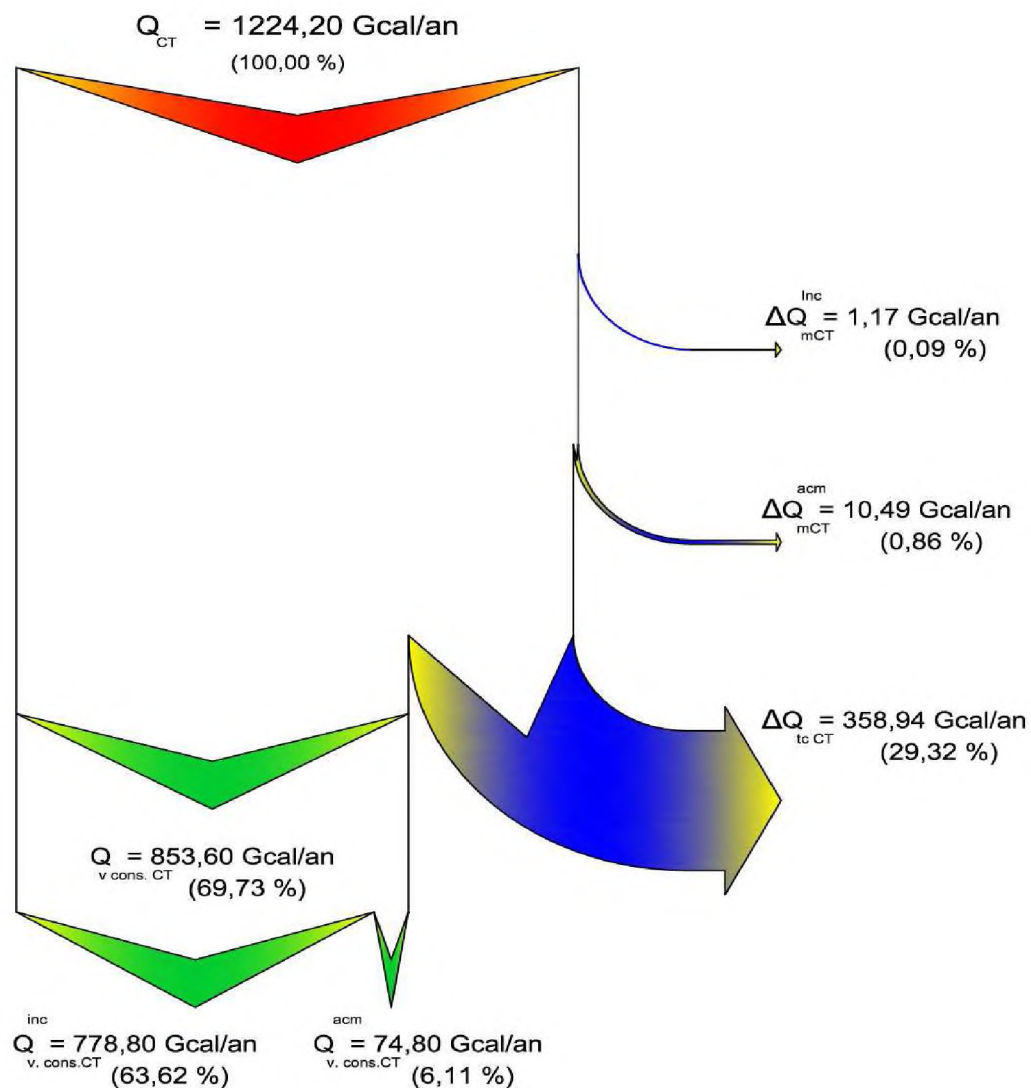


Fig. 9 Diagrama Sankey – Bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 3 - V. Alecsandri – Conturul III

<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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020</p> <hr/> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 54</p>
---	---	----------------

#### 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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 55
	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 10.

**Tabelul 10**

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul in CT nr. 4	$Q_0$	$[m^3/an]$  Gcal/an	$Q_0 = B \cdot (P_{ci} + i_b) \cdot 10^{-6}$ unde: $P_{ci} = 8176 [kcal / Sm^3]$ $c_B = 0,315 [kcal / m_S^3 \cdot ^\circ C]$ $t_{mB} = 15 ^\circ C$	214155,00  1751,94
2.	Cantitatea de energie termica produsa de CT nr. 4	$Q_{CT}$	Gcal/an	contorizata	1204,40
3.	Energie termica pierduta de CT nr. 4	$\Delta Q_{CT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_0 - Q_{CT}$	547,54
4.	Pierdere procentuala de energie termica in CT nr. 4	$q_{CT}$	%	$q_{CT} = \frac{Q_0 - Q_{CT}}{Q_0} \cdot 100$	31,25

#### I.11.1.D Tabelul de bilant si diagrama Sankey

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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 56
	Seria de modificari: 0	

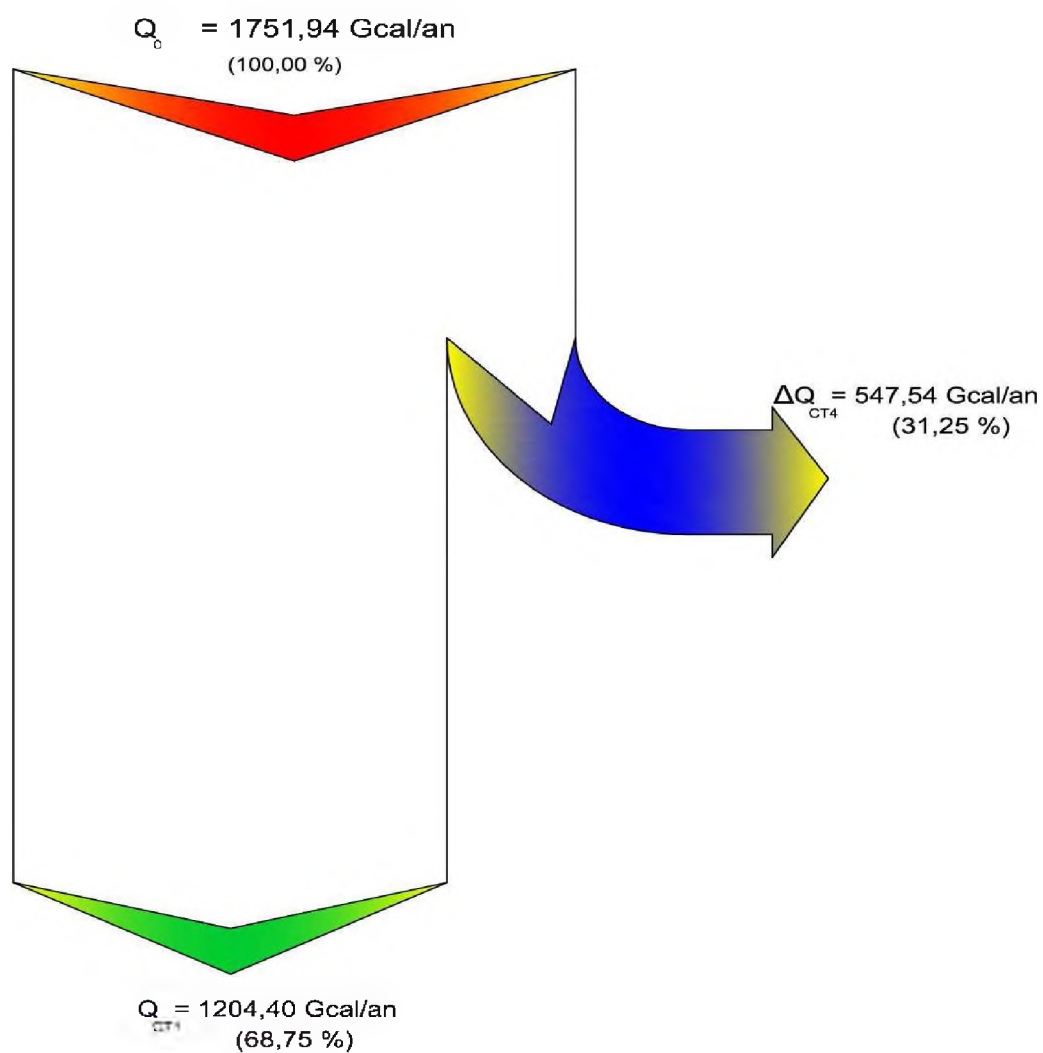


Fig. 10 Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real pentru sistemul de productie a CT 4 – Zona Garii – Conturul IV



INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 57
	Seria de modificari: 0	

### Indicatori de eficienta energetica

Din datele bilantului termoeenergetic pentru CT 4 – Zona Garii, prezentate in tabelul 10, rezulta urmatoorii indicatori de eficienta energetica:

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

$$Q_0 = 1751,94 \quad [\text{Gcal/an}]$$

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

$$Q_{CT} = 1204,40 \quad [\text{Gcal/an}]$$

3. Randamentul termic

$$\eta_t^{CT} = \frac{Q_{CT}}{Q_0} = \frac{1204,40}{1751,94} \cdot 100 = 68,75 \quad [\%]$$

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT} = \frac{1}{\eta_t^{CT}} = \frac{1}{68,75} \cdot 100 = 1,45 \quad [\text{Gcal/Gcal}]$$

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{cc} = \frac{C_{CT}}{P_{cc}} = \frac{1,45}{7 \cdot 10^{-3}} = 207,14 \quad [\text{kg cc/Gcal}]$$

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{g.n} = \frac{C_{CT}}{P_{ci}} \cdot 10^6 = \frac{1,45}{8176} \cdot 10^6 = 177,35 \quad [\text{m}^3/\text{Gcal}]$$

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 4 pentru producerea energiei termice [kWh]

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

$$C_{sp} = \frac{24030,00}{1204,40} = 19,95 \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 58
	Seria de modificari: 0	

#### I.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 11.

**Tabelul 11**

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Energia termica produsa in CT nr.4	$Q_{CT}$	Gcal/an	contorizata	1204,40
2.	Energia termica vanduta consumatorilor (facturata)	$Q_{v.cons.CT}$	Gcal/an	$Q_{v.cons.CT} = Q_{v.cons.CT}^{acm} + Q_{v.cons.CT}^{inc}$	800,10
3.	Energia termica termica vanduta consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{acm}$	Gcal/an	contorizata	88,60
4.	Energia termica vanduta consumatorilor pentru incalzire	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	Gcal/an	contorizata	711,50
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie al CT nr.4	$\Delta Q_{tCT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tCT} = Q_{CT} - Q_{v.cons.CT}$	404,30
6.	Cantitatea de apa pierduta in circuite cu a.c.m.	$D_{m.CT}^{acc}$	m <sup>3</sup> /an	contorizata	5160,00
7.	Temperatura medie a apei reci intrata in CT nr.4	$t_{ap}^{CT}$	°C	media valorilor masurate in CT	11,75
8.	Temperatura agentului termic in conductele de tur circuitul de incalzire	$t_t^{inc}$	°C	media valorilor masurate	57,50
9.	Temperatura agentului termic in conductele de retur circuitul de incalzire	$t_r^{inc}$	°C	media valorilor masurate	44,00
10.	Temperatura medie a a.c.m. la plecare din CT nr.4	$t_{acm}^{CT}$	°C	media valorilor masurate	53,96
11.	Temperatura medie a.c.m. livrata consumatorilor	$t_{acm}$	°C	media valorilor masurate in CT	51,96

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 59
	Seria de modificari: 0	

12.	Temperatura medie a apei potabile in lunile de iarna	$t_{ad.i}$	°C	Suma din lunile de incalzire /7	10,43
13.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{m.CT}^{acm}$	Gcal	$\Delta Q_{m.CT}^{acc} = D_{m.CT}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}^{CT}) \cdot 10^{-3}$	207,48
14.	Cantitatea de apa de adaos in reseaua de incalzire	$D_{ad}^{inc.}$	m <sup>3</sup> /an	contorizata	659,00
15.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in reseaua de incalzire	$\Delta Q_{mCT}^{inc.}$	Gcal/an	$\Delta Q_{mCT}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot \Delta t \cdot 10^{-3}$ $\Delta t = t_r^{inc} - t_{ad.i}$	22,12
16.	Energia termica pierduta prin pierderi masice totale in CT nr.4	$\Delta Q_{m.t.CT}$	Gcal	$\Delta Q_{m.t.CT} = \Delta Q_{m.CT}^{acm} + \Delta Q_{m.CT}^{inc}$	229,60
17.	Energia termica pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant in CT nr.4	$\Delta Q_{tcCT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tc.CT} = \Delta Q_{t.CT} - \Delta Q_{m.t.CT}$	174,70
18.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu a.c.m.	$q_{mCT}^{acm}$	%	$q_{mCT}^{acm} = \frac{\Delta Q_{mCT}^{acm}}{Q_{CT}} \cdot 100$	17,22
19.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu incalzirea	$q_{mCT}^{inc}$	%	$q_{mCT}^{inc} = \frac{\Delta Q_{mCT}^{inc}}{Q_{CT}} \cdot 100$	1,84
20.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice totale CT nr.4	$q_{m.t.CT}$	%	$q_{m.t.CT} = \frac{\Delta Q_{m.t.CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	19,06
21.	Pierderi procentuale de energie termica prin transfer caldura in CT nr.4	$q_{tcCT}$	%	$q_{tcCT} = \frac{\Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	14,51
22.	Pierderi procentuale totale de energie termica in CT nr.4 - conturul IV	$q_{tCT}$	%	$q_{tCT} = \frac{\Delta Q_{m.t.CT} + \Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	<b>33,57</b>

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 60
	Seria de modificari: 0	

#### I.11.2.D Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Tabelul de bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 4 - Zona Garii, conturul IV este prezentat in tabelul 12, iar diagrama Sankey in figura 11.

**Tabelul 12**

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	$Q_{CT}$	1204,40	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.	$Q_{v.cons.CT}$	800,10	66,43
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	711,50	59,07
4.	Energia termica vanduta cons. cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{acm}$	88,60	7,36
C.	Energia termica iesita din contur sub forma de pierderi			
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie a CT 4 prin:	$\Delta Q_{tCT}$	404,30	33,57
6.	- pierderi masice in sist. de distributie a a.c.m.	$\Delta Q_{mCT}^{acm}$	207,48	17,22
7.	- pierderi masice in sistemul de incalzire	$\Delta Q_{mCT}^{inc}$	22,12	1,84
8.	- pierderi masice totale in sist. de distributie	$\Delta Q_{m.tCT}$	229,60	19,06
9.	- pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant	$\Delta Q_{tcCT}$	174,70	14,51
D.	Energia utila plus pierderile			
10.	Energia utila plus pierderile in sistem	$Q_{v.cons.CT} + \Delta Q_{tCT}$	1204,40	100,00

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 61
	Seria de modificari: 0	

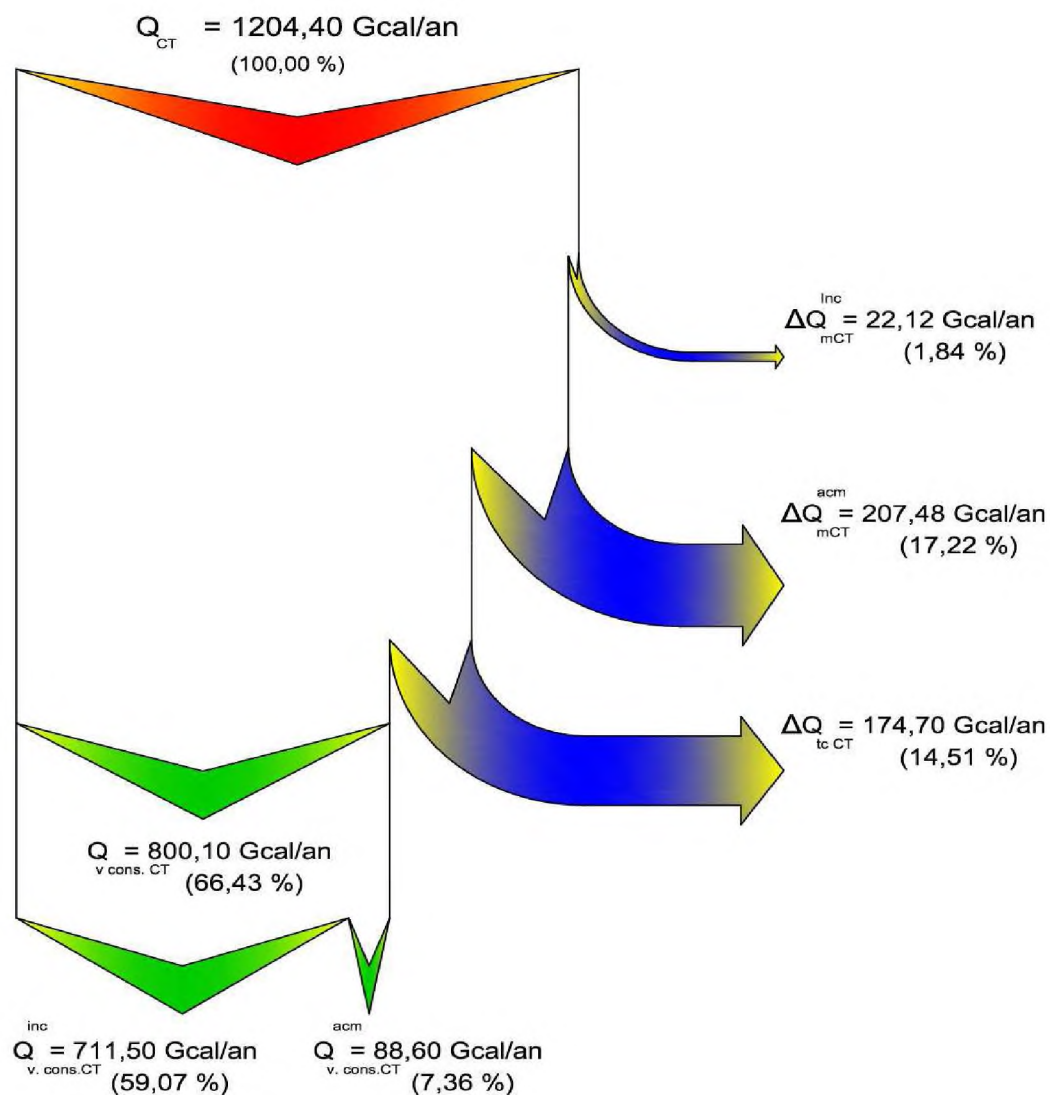


Fig. 11 Diagrama Sankey – Bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 4 - Zona Garii – Conturul IV

<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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020</p> <hr/> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 62</p>
---	---	----------------

## 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 termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 63
	Seria de modificari: 0	

### I.10.1.E Bilantul termoeenergetic 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 13.

**Tabelul 13**

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul in CT nr. 5	$Q_0$	$[m^3/an]$  Gcal/an	$Q_0 = B \cdot (P_{ci} + i_b) \cdot 10^{-6}$ unde: $P_{ci} = 8176 [kcal/Sm^3]$ $c_B = 0,315 [kcal/m_s^3 \cdot ^\circ C]$ $t_{mB} = 15 ^\circ C$	163661,00  1338,87
2.	Cantitatea de energie termica produsa de CT nr. 5	$Q_{CT}$	Gcal/an	contorizata	1045,60
3.	Energie termica pierduta de CT nr. 5	$\Delta Q_{CT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_0 - Q_{CT}$	293,27
4.	Pierdere procentuala de energie termica in CT nr. 5	$q_{CT}$	%	$q_{CT} = \frac{Q_0 - Q_{CT}}{Q_0} \cdot 100$	21,90

### 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.

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 64
	Seria de modificari: 0	

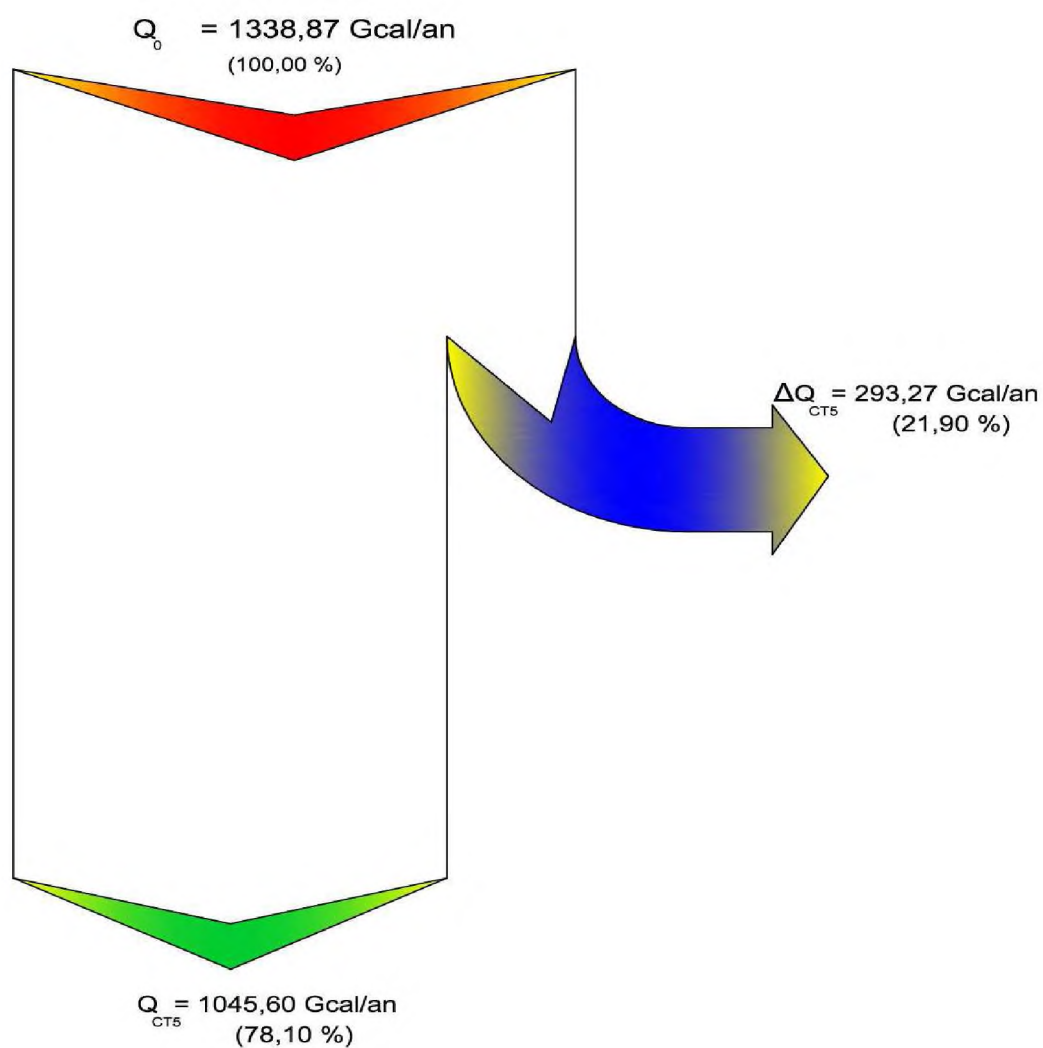


Fig. 12. Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real pentru sistemul de productie a CT 5 – Centru – Conturul V



INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 65
	Seria de modificari: 0	

### Indicatori de eficienta energetica

Din datele bilantului termoeenergetic pentru CT 5 – Centru, prezentate in tabelul 13, rezulta urmatoorii indicatori de eficienta energetica:

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

$$Q_0 = 1338,87 \quad [\text{Gcal/an}]$$

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

$$Q_{CT} = 1045,60 \quad [\text{Gcal/an}]$$

3. Randamentul termic

$$\eta_t^{CT} = \frac{Q_{CT}}{Q_0} = \frac{1045,60}{1338,87} \cdot 100 = 78,10 \quad [\%]$$

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT} = \frac{1}{\eta_t^{CT}} = \frac{1}{78,10} \cdot 100 = 1,28 \quad [\text{Gcal/Gcal}]$$

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{cc} = \frac{C_{CT}}{P_{cc}} = \frac{1,28}{7 \cdot 10^{-3}} = 182,86 \quad [\text{kg cc/Gcal}]$$

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{g.n} = \frac{C_{CT}}{P_{ci}} \cdot 10^6 = \frac{1,28}{8176} \cdot 10^6 = 156,56 \quad [\text{m}^3/\text{Gcal}]$$

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 5 pentru producerea energiei termice [kWh]

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

$$C_{sp} = \frac{52459,00}{1045,60} = 50,17 \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 66
	Seria de modificari: 0	

### 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 14.

**Tabelul 14**

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Energia termica produsa in CT nr.5	$Q_{CT}$	Gcal/an	contorizata	1045,60
2.	Energia termica vanduta consumatorilor (facturata)	$Q_{v.cons.CT}$	Gcal/an	$Q_{v.cons.CT} = Q_{v.cons.CT}^{acm} + Q_{v.cons.CT}^{inc}$	814,40
3.	Energia termica termica vanduta consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{acm}$	Gcal/an	contorizata	0
4.	Energia termica vanduta consumatorilor pentru incalzire	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	Gcal/an	contorizata	814,20
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie al CT nr.5	$\Delta Q_{tCT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tCT} = Q_{CT} - Q_{v.cons.CT}$	231,20
6.	Temperatura medie a apei reci intrata in CT nr.5	$t_{ap}^{CT}$	°C	media valorilor masurate in CT	11,75
7.	Temperatura agentului termic in conductele de tur circuitul de incalzire	$t_t^{inc}$	°C	media valorilor masurate	57,50
8.	Temperatura agentului termic in conductele de retur circuitul de incalzire	$t_r^{inc}$	°C	media valorilor masurate	44,00
9.	Temperatura medie a apei potabile in lunile de iarna	$t_{ad.i}$	°C	Suma din lunile de incalzire /7	10,43
10.	Cantitatea de apa de adaos in reseaua de incalzire	$D_{ad}^{inc}$	m <sup>3</sup> /an	contorizata	380,00

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 67
	Seria de modificari: 0	

11.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in reseaua de incalzire	$\Delta Q_{mCT}^{inc}$	Gcal/an	$\Delta Q_{mCT}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot \Delta t \cdot 10^{-3}$ $\Delta t = t_r^{inc} - t_{ad.i}$	12,76
12.	Energia termica pierduta prin pierderi masice totale in CT nr.5	$\Delta Q_{m.t.CT}$	Gcal	$\Delta Q_{m.t.CT} = \Delta Q_{m.CT}^{inc}$	12,76
13.	Energia termica pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant in CT nr.5	$\Delta Q_{tcCT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tc.CT} = \Delta Q_{t.CT} - \Delta Q_{m.t.CT}$	218,44
14.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu incalzirea	$q_{mCT}^{inc}$	%	$q_{mCT}^{inc} = \frac{\Delta Q_{mCT}^{inc}}{Q_{CT}} \cdot 100$	1,22
15.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice totale CT nr.5	$q_{m.t.CT}$	%	$q_{m.t.CT} = \frac{\Delta Q_{m.t.CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	1,22
16.	Pierderi procentuale de energie termica prin transfer caldura in CT nr.5	$q_{tcCT}$	%	$q_{tcCT} = \frac{\Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	20,89
17.	Pierderi procentuale totale de energie termica in CT nr.5 - conturul V	$q_{tCT}$	%	$q_{tCT} = \frac{\Delta Q_{m.t.CT} + \Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	<b>22,11</b>

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 68
	Seria de modificari: 0	

### I.11.2.E Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Tabelul de bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 5 - Centru, conturul V este prezentat in tabelul 14, iar diagrama Sankey in figura 13.

**Tabelul 14**

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	$Q_{CT}$	1045,60	100,00
B.	Energia termica iesita din conturul sistemului de distributie sub forma utila			
2.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	814,40	77,89
C.	Energia termica iesita din contur sub forma de pierderi			
3.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie a CT 5 prin:	$\Delta Q_{tCT}$	231,20	22,11
4.	- pierderi masice in sistemul de incalzire	$\Delta Q_{mCT}^{inc}$	12,76	1,22
5.	- pierderi masice totale in sist. de distributie	$\Delta Q_{m,tCT}$	12,76	1,22
6.	- pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant	$\Delta Q_{tcCT}$	218,44	20,89
D.	Energia utila plus pierderile			
7.	Energia utila plus pierderile in sistem	$Q_{v.cons.CT} + \Delta Q_{tCT}$	1045,60	100,00

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 69
	Seria de modificari: 0	

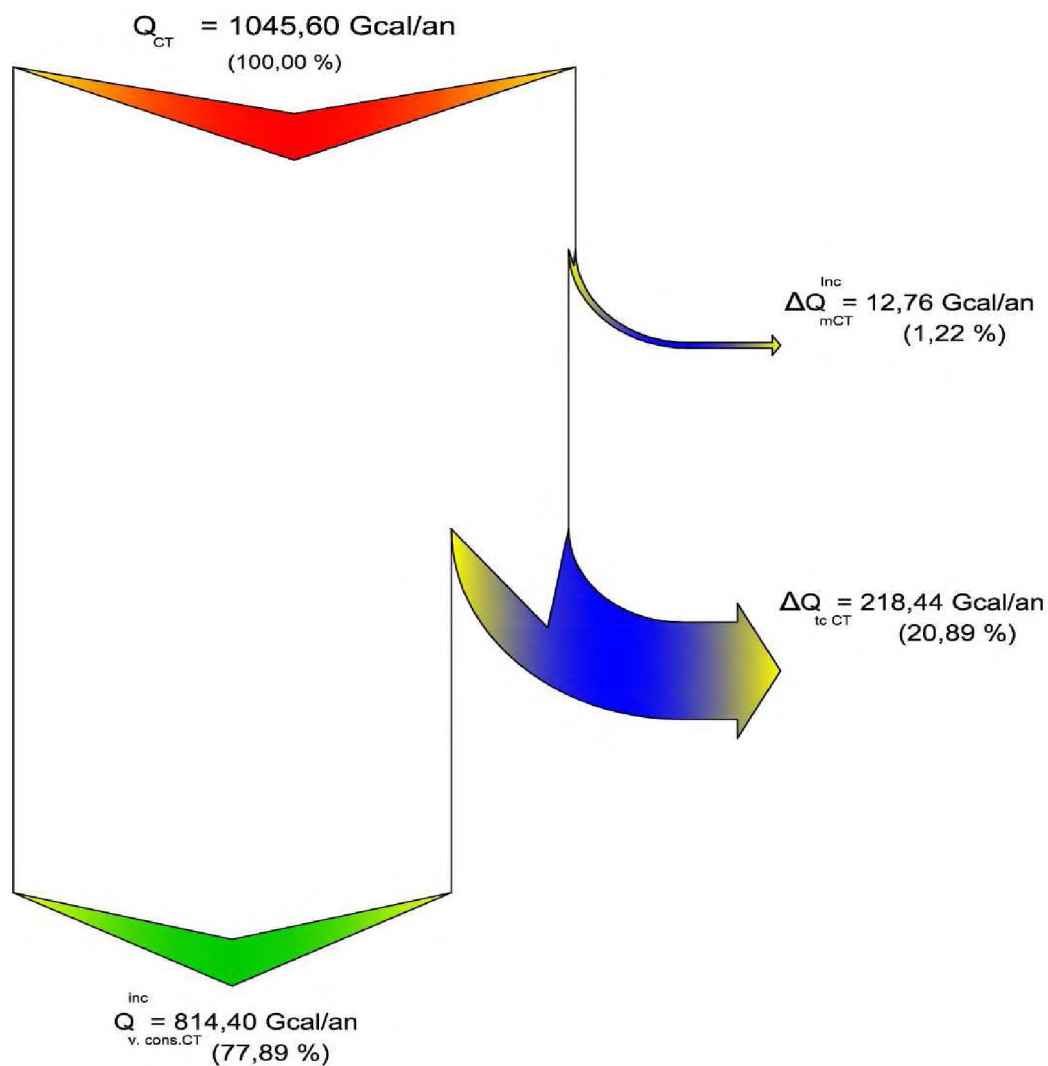


Fig. 13 Diagrama Sankey – Bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 5 – Centru – Conturul V

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 70
	Seria de modificari: 0	

## CONTURUL VI

SISTEMUL DE PRODUCERE A ENERGIEI TERMICE AL CENTRALEI 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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 71
	Seria de modificari: 0	

### 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 energiei 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 15.

**Tabelul 15**

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul in CT nr. 7	$Q_0$	$[m^3/an]$  Gcal/an	$Q_0 = B \cdot (P_{ci} + i_b) \cdot 10^{-6}$ unde: $P_{ci} = 8176 [kcal / Sm^3]$ $c_B = 0,315 [kcal / m^3 \cdot ^\circ C]$ $t_{mB} = 15 ^\circ C$	519791,00  4252,27
2.	Cantitatea de energie termica produsa de CT nr. 7	$Q_{CT}$	Gcal/an	contorizata	3804,10
3.	Energie termica pierduta de CT nr. 7	$\Delta Q_{CT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_0 - Q_{CT}$	448,17
4.	Pierdere procentuala de energie termica in CT nr. 7	$q_{CT}$	%	$q_{CT} = \frac{Q_0 - Q_{CT}}{Q_0} \cdot 100$	10,54

### 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 termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 72
	Seria de modificari: 0	

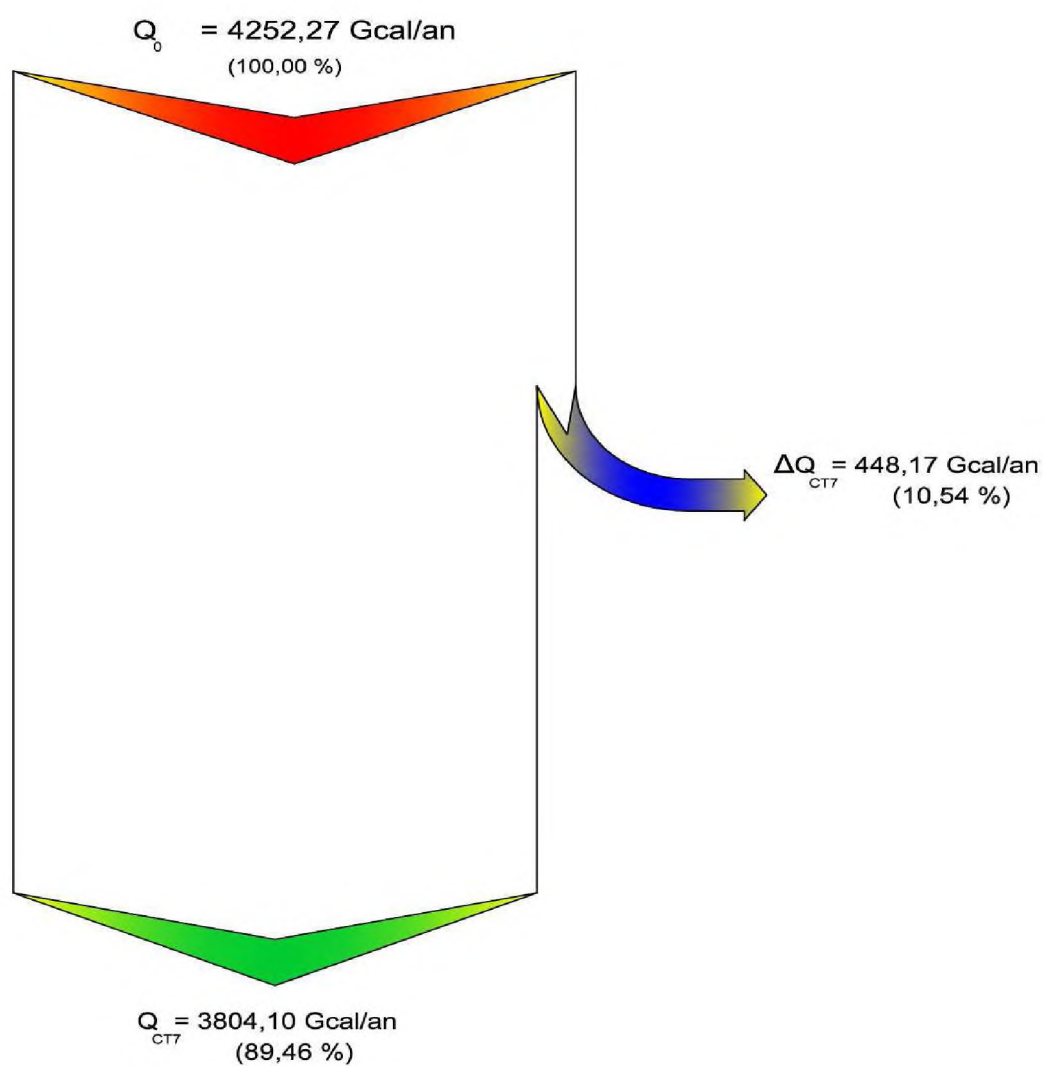


Fig. 14 Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real pentru sistemul de productie a CT 7 – Campului – Conturul VI



INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 73
	Seria de modificari: 0	

### Indicatori de eficienta energetica

Din datele bilantului termoeenergetic pentru CT 7 – Campului, 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)

$$Q_0 = 4252,27 \quad [\text{Gcal/an}]$$

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

$$Q_{CT} = 3804,10 \quad [\text{Gcal/an}]$$

3. Randamentul termic

$$\eta_t^{CT} = \frac{Q_{CT}}{Q_0} = \frac{3804,10}{4252,27} \cdot 100 = 89,46 \quad [\%]$$

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT} = \frac{1}{\eta_t^{CT}} = \frac{1}{89,46} \cdot 100 = 1,12 \quad [\text{Gcal/Gcal}]$$

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{cc} = \frac{C_{CT}}{P_{cc}} = \frac{1,12}{7 \cdot 10^{-3}} = 160,00 \quad [\text{kg cc/Gcal}]$$

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{g.n} = \frac{C_{CT}}{P_{ci}} \cdot 10^6 = \frac{1,12}{8176} \cdot 10^6 = 136,99 \quad [\text{m}^3/\text{Gcal}]$$

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 7 pentru producerea energiei termice [kWh]

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

$$C_{sp} = \frac{105211,00}{3804,10} = 27,66 \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 74
	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 16.

**Tabelul 16**

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Energia termica produsa in CT nr.7	$Q_{CT}$	Gcal/an	contorizata	3804,10
2.	Energia termica vanduta consumatorilor (facturata)	$Q_{v.cons.CT}$	Gcal/an	$Q_{v.cons.CT} = Q_{v.cons.CT}^{acm} + Q_{v.cons.CT}^{inc}$	3177,80
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{acm}$	Gcal/an	contorizata	0
4.	Energia termica vanduta consumatorilor pentru incalzire	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	Gcal/an	contorizata	3177,80
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie al CT nr.7	$\Delta Q_{tCT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tCT} = Q_{CT} - Q_{v.cons.CT}$	626,30
6.	Temperatura medie a apei reci intrata in CT nr.7	$t_{ap}^{CT}$	°C	media valorilor masurate in CT	11,75
7.	Temperatura agentului termic in conductele de tur circuitul de incalzire	$t_t^{inc}$	°C	media valorilor masurate	57,50
8.	Temperatura agentului termic in conductele de retur circuitul de incalzire	$t_r^{inc}$	°C	media valorilor masurate	44,00
9.	Temperatura medie a apei potabile in lunile de iarna	$t_{ad.i}$	°C	Suma din lunile de incalzire /7	10,43
10.	Cantitatea de apa de adaos in reseaua de incalzire	$D_{ad}^{inc}$	m <sup>3</sup> /an	contorizata	77,00

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 75
	Seria de modificari: 0	

11.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in reseaua de incalzire	$\Delta Q_{mCT}^{inc}$	Gcal/an	$\Delta Q_{mCT}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot \Delta t \cdot 10^{-3}$ $\Delta t = t_r^{inc} - t_{ad.i}$	2,58
12.	Energia termica pierduta prin pierderi masice totale in CT nr.7	$\Delta Q_{m.t.CT}$	Gcal	$\Delta Q_{m.t.CT} = \Delta Q_{m.CT}^{inc}$	2,58
13.	Energia termica pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant in CT nr.7	$\Delta Q_{tcCT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tc.CT} = \Delta Q_{t.CT} - \Delta Q_{m.t.CT}$	623,72
14.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu incalzirea	$q_{mCT}^{inc}$	%	$q_{mCT}^{inc} = \frac{\Delta Q_{mCT}^{inc}}{Q_{CT}} \cdot 100$	0,07
15.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice totale CT nr.7	$q_{m.t.CT}$	%	$q_{m.t.CT} = \frac{\Delta Q_{m.t.CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	0,07
16.	Pierderi procentuale de energie termica prin transfer caldura in CT nr.7	$q_{tcCT}$	%	$q_{tcCT} = \frac{\Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	16,39
17.	Pierderi procentuale totale de energie termica in CT nr.7 - conturul VI	$q_{tCT}$	%	$q_{tCT} = \frac{\Delta Q_{m.t.CT} + \Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	<b>16,46</b>

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 76
	Seria de modificari: 0	

### I.11.2.F Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Tabelul de bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 7 - Campului, conturul VI este prezentat in tabelul 17, iar diagrama Sankey in figura 15.

**Tabelul 17**

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	$Q_{CT}$	3804,10	100,00
B.	Energia termica iesita din conturul sistemului de distributie sub forma utila			
2.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	3177,80	83,54
C.	Energia termica iesita din contur sub forma de pierderi			
3.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie a CT 7 prin:	$\Delta Q_{tCT}$	626,30	16,46
4.	- pierderi masice in sistemul de incalzire	$\Delta Q_{mCT}^{inc}$	2,58	0,07
5.	- pierderi masice totale in sist. de distributie	$\Delta Q_{m,tCT}$	2,58	0,07
6.	- pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant	$\Delta Q_{tcCT}$	623,72	16,39
D.	Energia utila plus pierderile			
7.	Energia utila plus pierderile in sistem	$Q_{v.cons.CT} + \Delta Q_{tCT}$	3804,10	100,00

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 77
	Seria de modificari: 0	

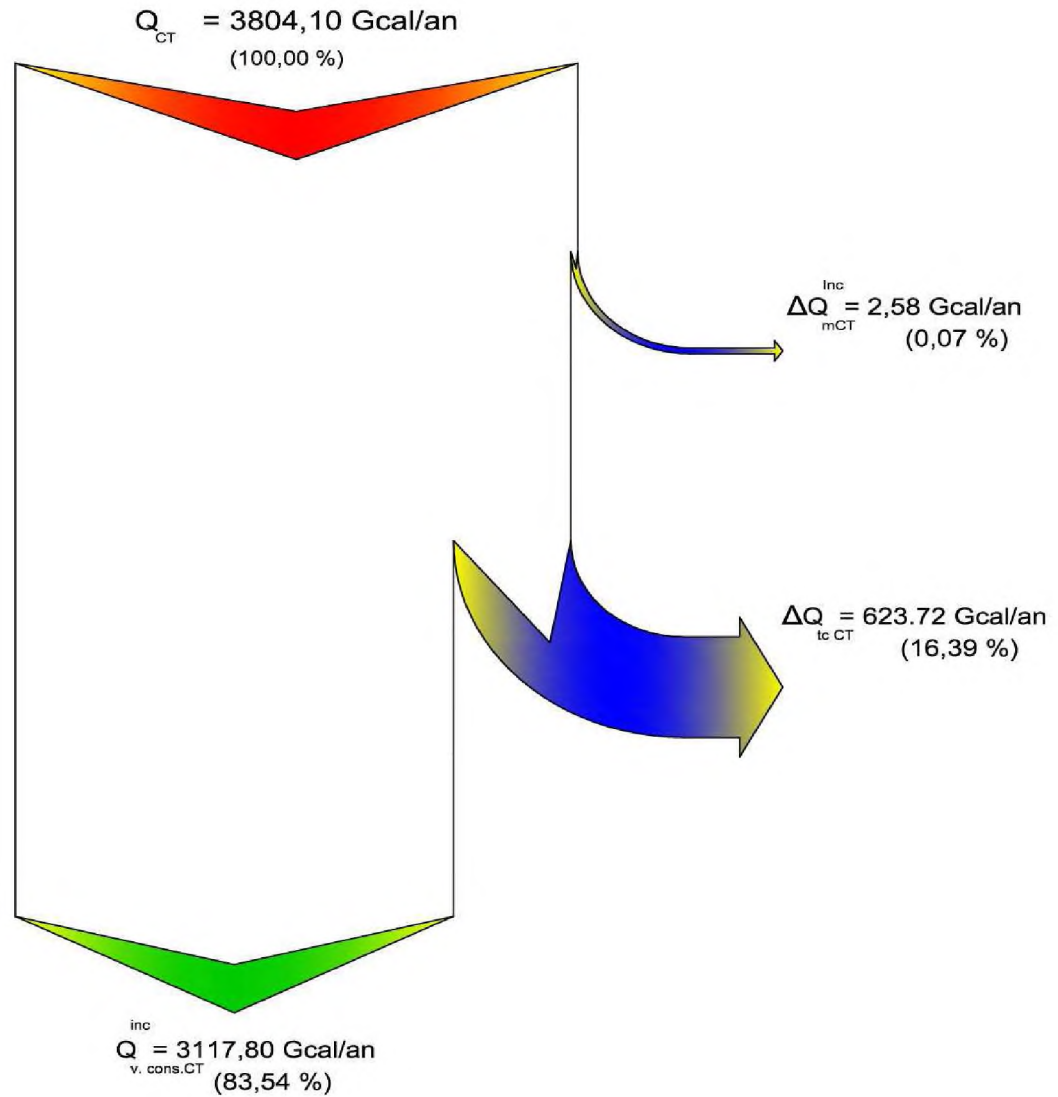


Fig. 15 Diagrama Sankey – Bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 7 – Campului – Conturul VI

<p>INCDE- ICEMENERG</p> <p>S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020</p> <hr/> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 78</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 termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 79
	Seria de modificari: 0	

### I.10.1.G Bilantul termoeenergetic 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 18.

**Tabelul 18**

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul in CT nr. 8	$Q_0$	$[m^3/an]$	$Q_0 = B \cdot (P_{ci} + i_b) \cdot 10^{-6}$ unde: $P_{ci} = 8176 [kcal / Sm^3]$	180866,00
			Gcal/an	$c_B = 0,315 [kcal / m_S^3 \cdot ^\circ C]$ $t_{mB} = 15 ^\circ C$	1479,62
2.	Cantitatea de energie termica produsa de CT nr. 8	$Q_{CT}$	Gcal/an	contorizata	1400,40
3.	Energie termica pierduta de CT nr. 8	$\Delta Q_{CT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_0 - Q_{CT}$	79,22
4.	Pierdere procentuala de energie termica in CT nr. 8	$q_{CT}$	%	$q_{CT} = \frac{Q_0 - Q_{CT}}{Q_0} \cdot 100$	5,35

### 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 termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 80
	Seria de modificari: 0	

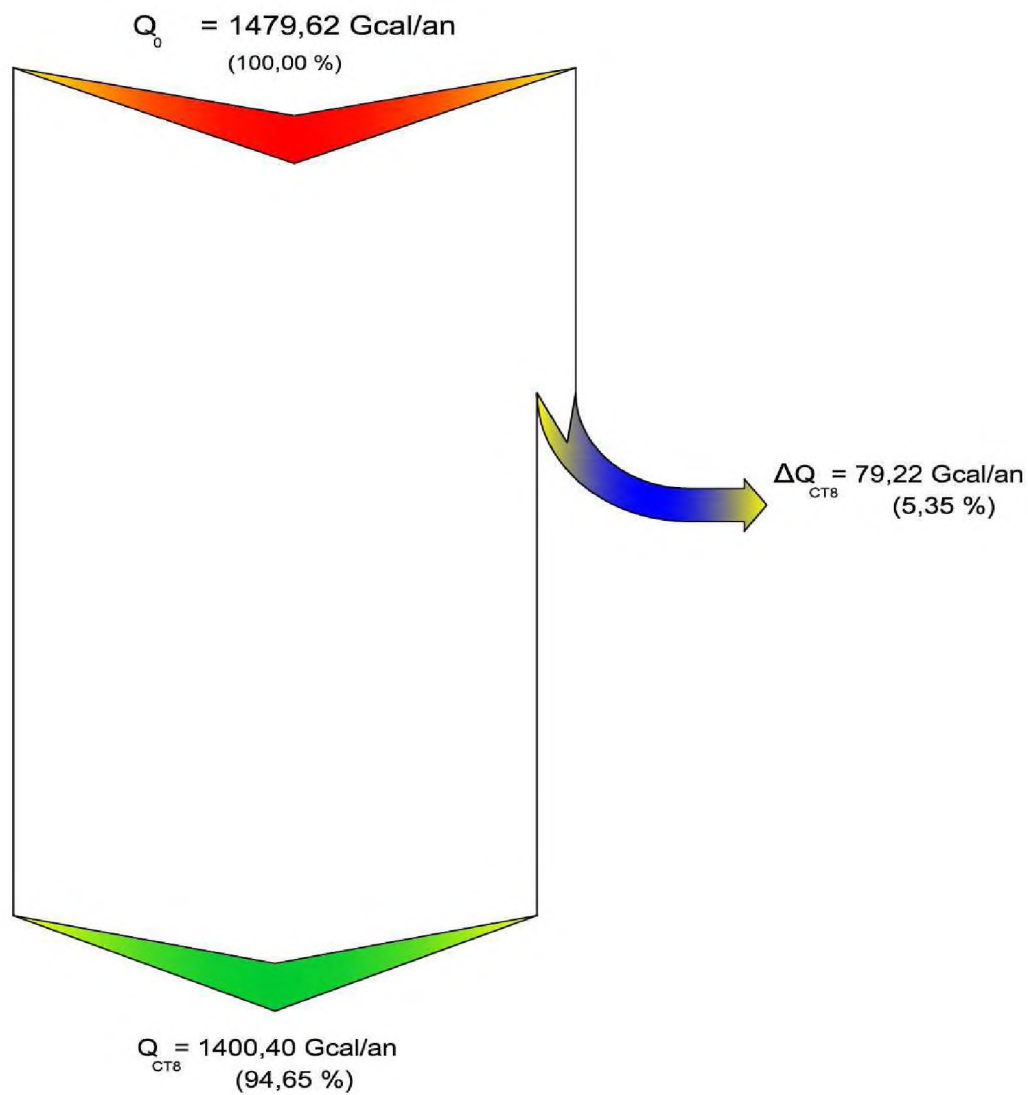


Fig. 16 Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real pentru sistemul de productie a CT 8 – Sere – Conturul VII



INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 81
	Seria de modificari: 0	

### Indicatori de eficienta energetica

Din datele bilantului termoeenergetic pentru CT 8 – Sere, 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)

$$Q_0 = 1479,62 \quad [\text{Gcal/an}]$$

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

$$Q_{CT} = 1400,4 \quad [\text{Gcal/an}]$$

3. Randamentul termic

$$\eta_t^{CT} = \frac{Q_{CT}}{Q_0} = \frac{1400,4}{1479,62} \cdot 100 = 94,65 \quad [\%]$$

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT} = \frac{1}{\eta_t^{CT}} = \frac{1}{94,65} \cdot 100 = 1,06 \quad [\text{Gcal/Gcal}]$$

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{cc} = \frac{C_{CT}}{p^{cc}} = \frac{1,06}{7 \cdot 10^{-3}} = 151,43 \quad [\text{kg cc/Gcal}]$$

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{g.n} = \frac{C_{CT}}{P_{ci}} \cdot 10^6 = \frac{1,06}{8176} \cdot 10^6 = 129,65 \quad [\text{m}^3/\text{Gcal}]$$

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 8 pentru producerea energiei termice [kWh]

$Q_{CT}$  – energia termica produsa de CT 8 [Gcal/an]

$$C_{sp} = \frac{46210,00}{1400,4} = 33,00 \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 82
	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 19.

**Tabelul 19**

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Energia termica produsa in CT nr.8	$Q_{CT}$	Gcal/an	contorizata	1400,40
2.	Energia termica vanduta consumatorilor (facturata)	$Q_{v.cons.CT}$	Gcal/an	$Q_{v.cons.CT} = Q_{v.cons.CT}^{acm} + Q_{v.cons.CT}^{inc}$	1325,80
3.	Energia termica termica vanduta consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{acm}$	Gcal/an	contorizata	65,70
4.	Energia termica vanduta consumatorilor pentru incalzire	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	Gcal/an	contorizata	1260,10
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie al CT nr.8	$\Delta Q_{tCT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tCT} = Q_{CT} - Q_{v.cons.CT}$	74,60
6.	Cantitatea de apa pierduta in circuite cu a.c.m.	$D_{m.CT}^{acc}$	m <sup>3</sup> /an	contorizata	153,00
7.	Temperatura medie a apei reci intrata in CT nr.8	$t_{ap}^{CT}$	°C	media valorilor masurate in CT	11,75
8.	Temperatura agentului termic in conductele de tur circuitul de incalzire	$t_t^{inc}$	°C	media valorilor masurate	57,50
9.	Temperatura agentului termic in conductele de retur circuitul de incalzire	$t_r^{inc}$	°C	media valorilor masurate	44,00
10.	Temperatura medie a a.c.m. la plecare din CT nr.8	$t_{acm}^{CT}$	°C	media valorilor masurate	53,96
11.	Temperatura medie a.c.m. livrata consumatorilor	$t_{acm}$	°C	media valorilor masurate in CT	51,96

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 83
	Seria de modificari: 0	

12.	Temperatura medie a apei potabile in lunile de iarna	$t_{ad.i}$	°C	Suma din lunile de incalzire /7	10,43
13.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{m.CT}^{acm}$	Gcal	$\Delta Q_{m.CT}^{acc} = D_{m.CT}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}^{CT}) \cdot 10^{-3}$	6,15
14.	Cantitatea de apa de adaos in reseaua de incalzire	$D_{ad}^{inc.}$	m <sup>3</sup> /an	contorizata	158,00
15.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in reseaua de incalzire	$\Delta Q_{mCT}^{inc.}$	Gcal/an	$\Delta Q_{mCT}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot \Delta t \cdot 10^{-3}$ $\Delta t = t_r^{inc} - t_{ad.i}$	5,30
16.	Energia termica pierduta prin pierderi masice totale in CT nr.8	$\Delta Q_{m.t.CT}$	Gcal	$\Delta Q_{m.t.CT} = \Delta Q_{m.CT}^{acm} + \Delta Q_{m.CT}^{inc}$	11,45
17.	Energia termica pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant in CT nr.8	$\Delta Q_{tcCT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tc.CT} = \Delta Q_{t.CT} - \Delta Q_{m.t.CT}$	63,15
18.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu a.c.m.	$q_{mCT}^{acm}$	%	$q_{mCT}^{acm} = \frac{\Delta Q_{mCT}^{acm}}{Q_{CT}} \cdot 100$	0,44
19.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu incalzirea	$q_{mCT}^{inc}$	%	$q_{mCT}^{inc} = \frac{\Delta Q_{mCT}^{inc}}{Q_{CT}} \cdot 100$	0,38
20.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice totale CT nr.8	$q_{m.t.CT}$	%	$q_{m.t.CT} = \frac{\Delta Q_{m.t.CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	0,82
21.	Pierderi procentuale de energie termica prin transfer caldura in CT nr.8	$q_{tcCT}$	%	$q_{tcCT} = \frac{\Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	4,51
22.	Pierderi procentuale totale de energie termica in CT nr.8 - conturul VII	$q_{tCT}$	%	$q_{tCT} = \frac{\Delta Q_{m.t.CT} + \Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	<b>5,33</b>

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 84
	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 20, iar diagrama Sankey in figura 17.

**Tabelul 20**

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	$Q_{CT}$	1400,40	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.	$Q_{v.cons.CT}$	1325,80	94,67
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	1260,10	89,98
4.	Energia termica vanduta cons. cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{acm}$	65,70	4,69
C.	Energia termica iesita din contur sub forma de pierderi			
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie a CT 8 prin:	$\Delta Q_{tCT}$	74,60	5,33
6.	- pierderi masice in sist. de distributie a a.c.m.	$\Delta Q_{mCT}^{acm}$	6,15	0,44
7.	- pierderi masice in sistemul de incalzire	$\Delta Q_{mCT}^{inc}$	5,30	0,38
8.	- pierderi masice totale in sist. de distributie	$\Delta Q_{m.tCT}$	11,45	0,82
9.	- pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant	$\Delta Q_{tcCT}$	63,15	4,51
D.	Energia utila plus pierderile			
10.	Energia utila plus pierderile in sistem	$Q_{v.cons.CT} + \Delta Q_{tCT}$	1400,40	100,00

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 85
	Seria de modificari: 0	

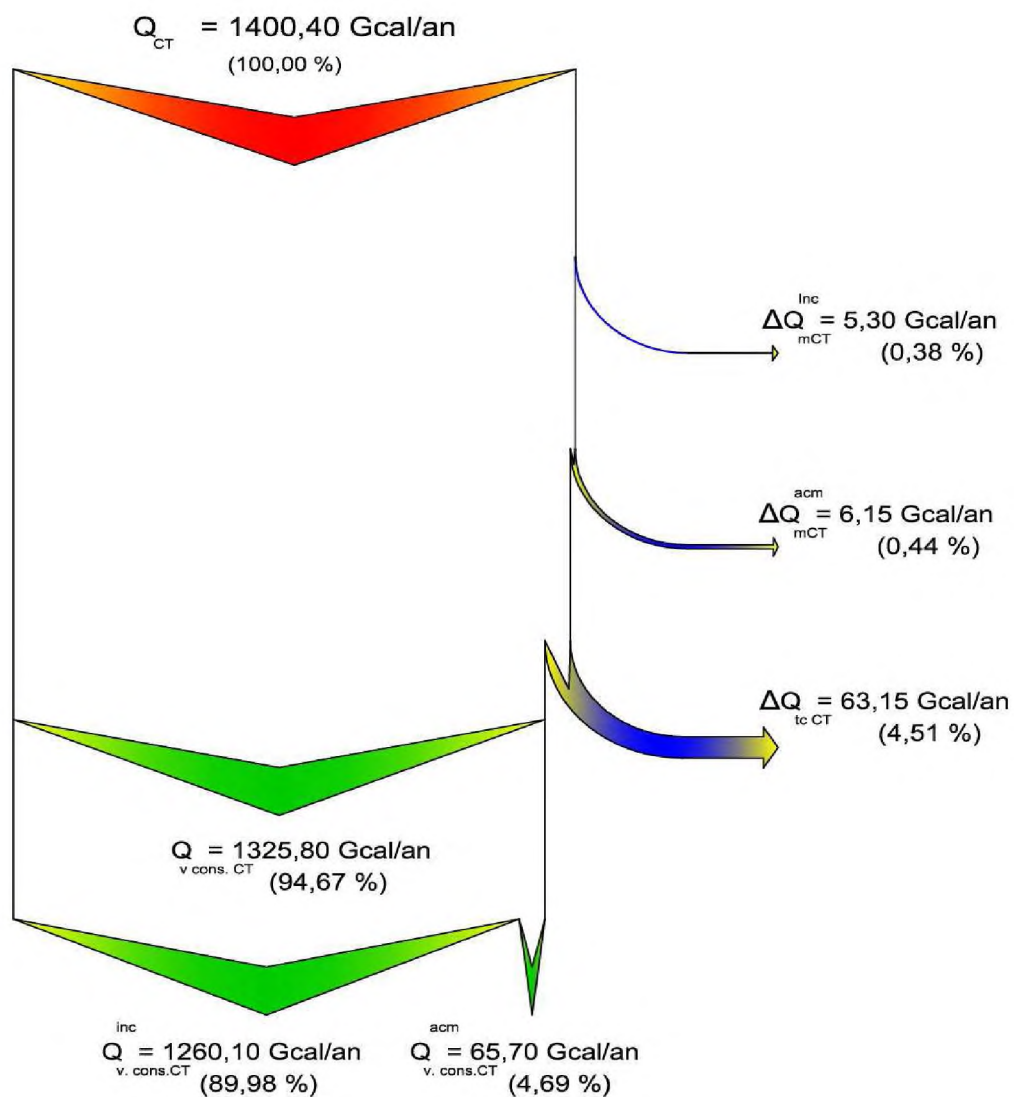


Fig. 17 Diagrama Sankey – Bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 8 - Sere

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 86
	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  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 87
	Seria de modificari: 0	

### 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 21.

**Tabelul 21**

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul in CT nr. 9	$Q_0$	$[m^3/an]$  Gcal/an	$Q_0 = B \cdot (P_{ci} + i_b) \cdot 10^{-6}$ unde: $P_{ci} = 8176 [kcal/Sm^3]$ $c_B = 0,315 [kcal/m_s^3 \cdot ^\circ C]$ $t_{mB} = 15 ^\circ C$	365366,00  2988,96
2.	Cantitatea de energie termica produsa de CT nr. 9	$Q_{CT}$	Gcal/an	contorizata	2805,50
3.	Energie termica pierduta de CT nr. 9	$\Delta Q_{CT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_0 - Q_{CT}$	183,46
4.	Pierdere procentuala de energie termica in CT nr. 9	$q_{CT}$	%	$q_{CT} = \frac{Q_0 - Q_{CT}}{Q_0} \cdot 100$	6,14

### 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 termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 88
	Seria de modificari: 0	

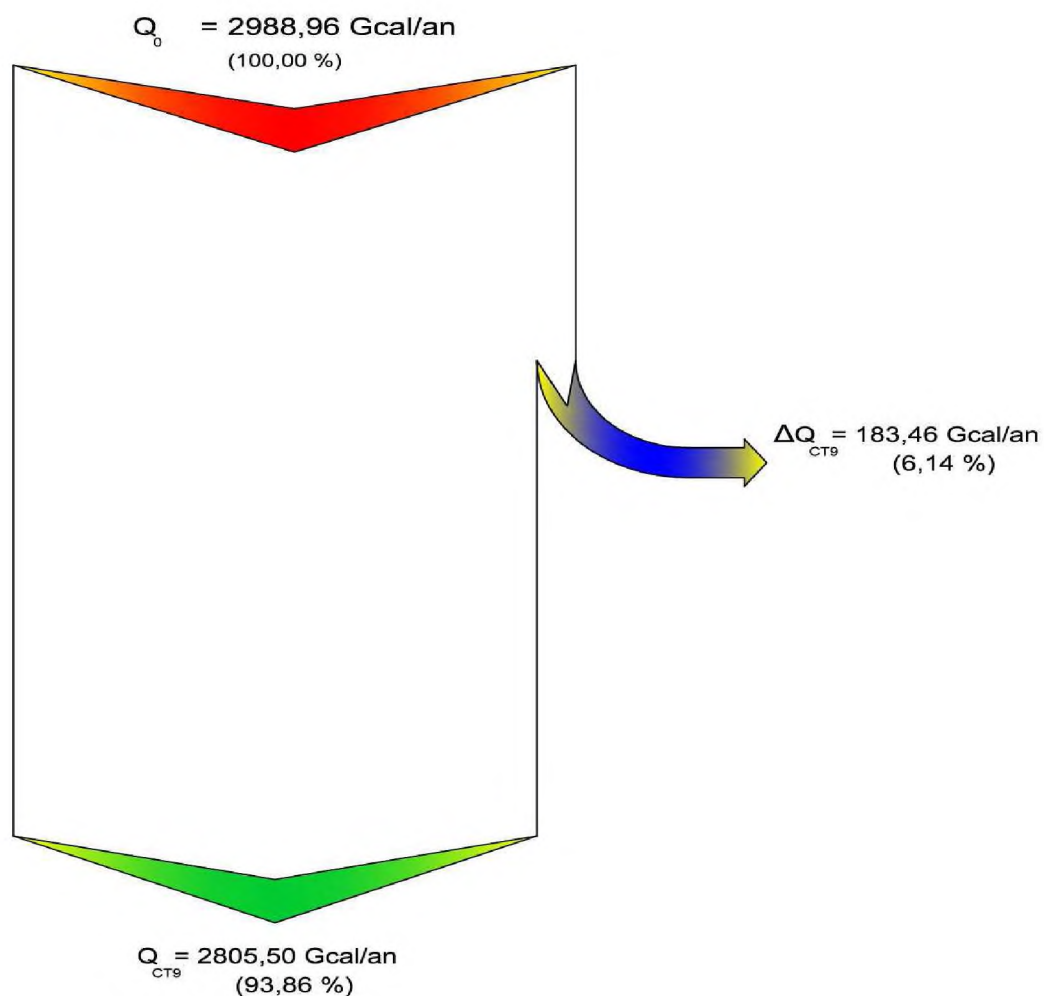


Fig. 18 Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real pentru sistemul de productie a CT 9 – Spitalul Municipal – Conturul VIII



INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 89
	Seria de modificari: 0	

### Indicatori de eficienta energetica

Din datele bilantului termoeenergetic pentru CT 9 – Spitalul Municipal, prezentate in tabelul 21, rezulta urmatoorii indicatori de eficienta energetica:

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

$$Q_0 = 2988,96 \quad [\text{Gcal/an}]$$

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

$$Q_{CT} = 2805,50 \quad [\text{Gcal/an}]$$

3. Randamentul termic

$$\eta_t^{CT} = \frac{Q_{CT}}{Q_0} = \frac{2805,50}{2988,96} \cdot 100 = 93,86 \quad [\%]$$

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT} = \frac{1}{\eta_t^{CT}} = \frac{1}{93,86} \cdot 100 = 1,07 \quad [\text{Gcal/Gcal}]$$

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{cc} = \frac{C_{CT}}{P_{cc}} = \frac{1,07}{7 \cdot 10^{-3}} = 152,86 \quad [\text{kg cc/Gcal}]$$

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{g.n} = \frac{C_{CT}}{P_{ci}} \cdot 10^6 = \frac{1,07}{8176} \cdot 10^6 = 130,87 \quad [\text{m}^3/\text{Gcal}]$$

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 9 pentru producerea energiei termice [kWh]

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

$$C_{sp} = \frac{43966,00}{2805,50} = 15,67 \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 90
	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 22.

**Tabelul 22**

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Energia termica produsa in CT nr.9	$Q_{CT}$	Gcal/an	contorizata	2805,50
2.	Energia termica vanduta consumatorilor (facturata)	$Q_{v.cons.CT}$	Gcal/an	$Q_{v.cons.CT} = Q_{v.cons.CT}^{acm} + Q_{v.cons.CT}^{inc}$	2725,50
3.	Energia termica termica vanduta consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{acm}$	Gcal/an	contorizata	246,60
4.	Energia termica vanduta consumatorilor pentru incalzire	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	Gcal/an	contorizata	2478,90
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie al CT nr.9	$\Delta Q_{tCT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tCT} = Q_{CT} - Q_{v.cons.CT}$	80,00
6.	Cantitatea de apa pierduta in circuite cu a.c.m.	$D_{m.CT}^{acc}$	m <sup>3</sup> /an	contorizata	259,00
7.	Temperatura medie a apei reci intrata in CT nr.9	$t_{ap}^{CT}$	°C	media valorilor masurate in CT	11,75
8.	Temperatura agentului termic in conductele de tur circuitul de incalzire	$t_t^{inc}$	°C	media valorilor masurate	57,50
9.	Temperatura agentului termic in conductele de retur circuitul de incalzire	$t_r^{inc}$	°C	media valorilor masurate	44,00
10.	Temperatura medie a a.c.m. la plecare din CT nr.9	$t_{acm}^{CT}$	°C	media valorilor masurate	53,96
11.	Temperatura medie a.c.m. livrata consumatorilor	$t_{acm}$	°C	media valorilor masurate in CT	51,96

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 91
	Seria de modificari: 0	

12.	Temperatura medie a apei potabile in lunile de iarna	$t_{ad.i}$	°C	Suma din lunile de incalzire /7	10,43
13.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{m.CT}^{acm}$	Gcal	$\Delta Q_{m.CT}^{acc} = D_{m.CT}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}^{CT}) \cdot 10^{-3}$	10,41
14.	Cantitatea de apa de adaos in reseaua de incalzire	$D_{ad}^{inc.}$	m <sup>3</sup> /an	contorizata	568,00
15.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in reseaua de incalzire	$\Delta Q_{mCT}^{inc.}$	Gcal/an	$\Delta Q_{mCT}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot \Delta t \cdot 10^{-3}$ $\Delta t = t_r^{inc} - t_{ad.i}$	19,07
16.	Energia termica pierduta prin pierderi masice totale in CT nr.9	$\Delta Q_{m.t.CT}$	Gcal	$\Delta Q_{m.t.CT} = \Delta Q_{m.CT}^{acm} + \Delta Q_{m.CT}^{inc}$	29,48
17.	Energia termica pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant in CT nr.9	$\Delta Q_{tcCT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tc.CT} = \Delta Q_{t.CT} - \Delta Q_{m.t.CT}$	50,52
18.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu a.c.m.	$q_{mCT}^{acm}$	%	$q_{mCT}^{acm} = \frac{\Delta Q_{mCT}^{acm}}{Q_{CT}} \cdot 100$	0,37
19.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu incalzirea	$q_{mCT}^{inc}$	%	$q_{mCT}^{inc} = \frac{\Delta Q_{mCT}^{inc}}{Q_{CT}} \cdot 100$	0,68
20.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice totale CT nr.9	$q_{m.t.CT}$	%	$q_{m.t.CT} = \frac{\Delta Q_{m.t.CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	1,05
21.	Pierderi procentuale de energie termica prin transfer caldura in CT nr.9	$q_{tcCT}$	%	$q_{tcCT} = \frac{\Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	1,80
22.	Pierderi procentuale totale de energie termica in CT nr.9 - conturul VIII	$q_{tCT}$	%	$q_{tCT} = \frac{\Delta Q_{m.t.CT} + \Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	<b>2,85</b>

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 92
	Seria de modificari: 0	

### I.11.2.H Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Tabelul de bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 9 – Spitalul Municipal, conturul VIII este prezentat in tabelul 23, iar diagrama Sankey in figura 19.

**Tabelul 23**

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	$Q_{CT}$	2805,50	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.	$Q_{v.cons.CT}$	2725,50	97,15
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	2478,90	88,36
4.	Energia termica vanduta cons. cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{acm}$	246,60	8,79
C.	Energia termica iesita din contur sub forma de pierderi			
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie a CT 9 prin:	$\Delta Q_{tCT}$	80,00	2,85
6.	- pierderi masice in sist. de distributie a a.c.m.	$\Delta Q_{mCT}^{acm}$	10,41	0,37
7.	- pierderi masice in sistemul de incalzire	$\Delta Q_{mCT}^{inc}$	19,07	0,68
8.	- pierderi masice totale in sist. de distributie	$\Delta Q_{m.tCT}$	29,48	1,05
9.	- pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant	$\Delta Q_{tcCT}$	50,52	1,80
D.	Energia utila plus pierderile			
10.	Energia utila plus pierderile in sistem	$Q_{v.cons.CT} + \Delta Q_{tCT}$	2805,50	100,00

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 93
	Seria de modificari: 0	

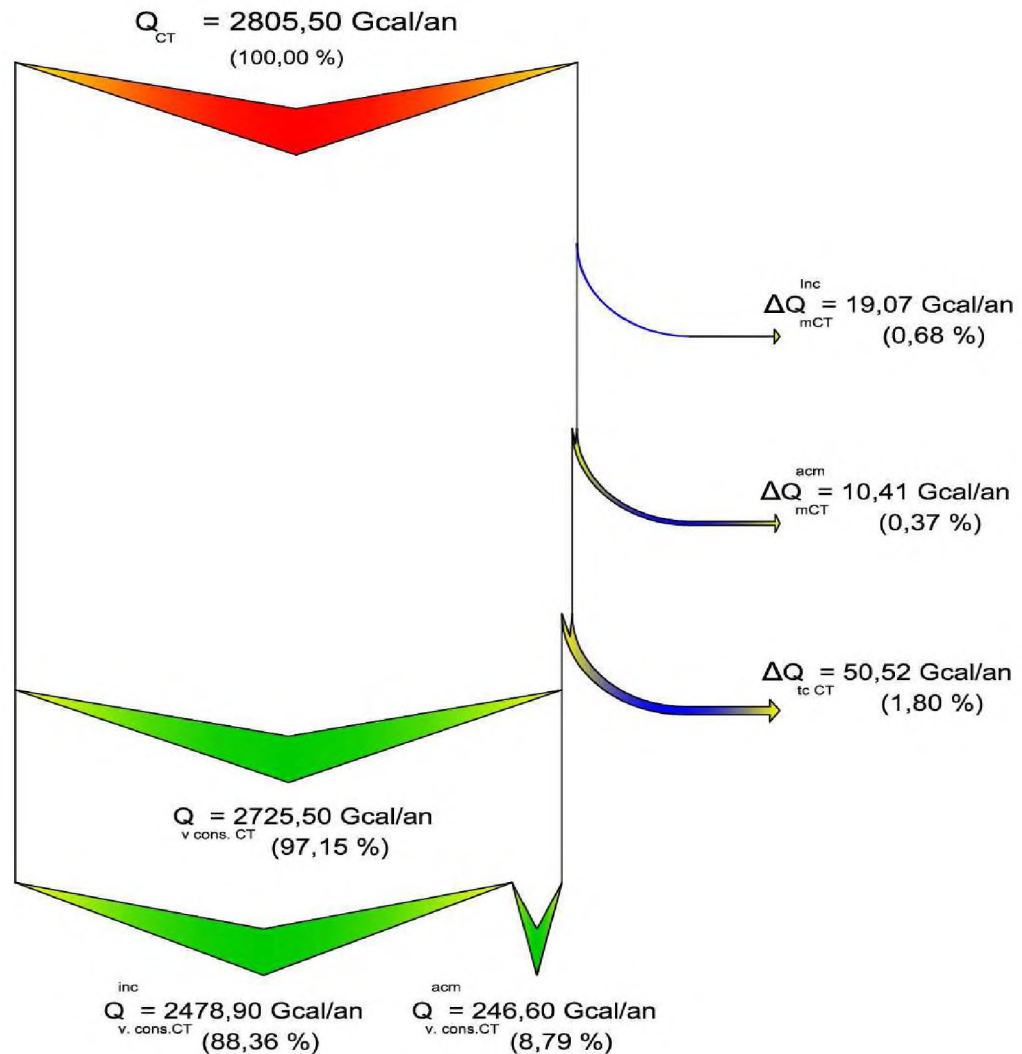


Fig. 19 Diagrama Sankey – Bilant termoenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 9 – Spitalul Municipal – Conturul

<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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020</p> <hr/> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 94</p>
---	---	----------------

**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 termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 95
	Seria de modificari: 0	

### I.10.1.I Bilantul termoeenergetic 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 enegiei termice pentru centralele termica de cvartal operate de SPAET Fagaras, cuprins in conturul IX, relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in sistem tabelar, in tabelul 24.

**Tabelul 24**

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul in CT- uri	$Q_0$	$[m^3/an]$  Gcal/an	$Q_0 = B \cdot (P_{ci} + i_b) \cdot 10^{-6}$ unde: $P_{ci} = 8176 [kcal / Sm^3]$ $c_B = 0,315 [kcal / m_s^3 \cdot ^\circ C]$ $t_{mB} = 15 ^\circ C$	2205603,00  18043,43
2.	Cantitatea de energie termica produsa de CT-uri	$Q_{CT}$	Gcal/an	contorizata	15557,00
3.	Energie termica pierduta de CT-uri	$\Delta Q_{CT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_0 - Q_{CT}$	2486,43
4.	Pierdere procentuala de energie termica in CT-uri	$q_{CT}$	%	$q_{CT} = \frac{Q_0 - Q_{CT}}{Q_0} \cdot 100$	13,78

### I.11.1.I 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 termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 96
	Seria de modificari: 0	

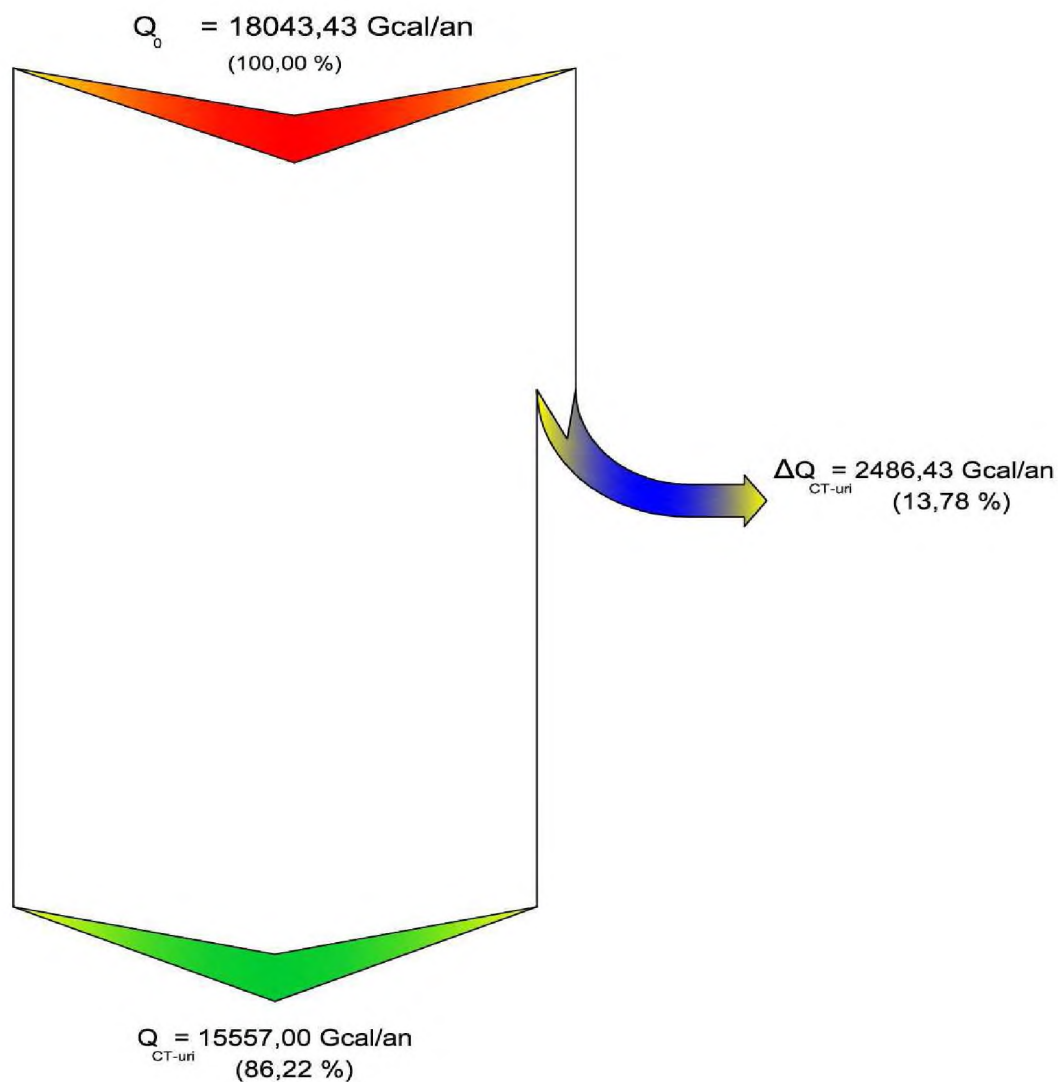


Fig. 20 Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real al centralelor termice de cvartal operate de SPAET Fagaras – Conturul IX



INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 97
	Seria de modificari: 0	

### Indicatori de eficienta energetica

Din datele bilantului termoeenergetic pentru centralele termice de cvartal operate de SPAET Fagaras, prezentate in tabelul 24, rezulta urmatoorii indicatori de eficienta energetica:

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

$$Q_0 = 18043,43 \quad [\text{Gcal/an}]$$

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

$$Q_{CT} = 15557,00 \quad [\text{Gcal/an}]$$

3. Randamentul termic

$$\eta_t^{CT} = \frac{Q_{CT}}{Q_0} = \frac{15557,00}{18043,43} \cdot 100 = 86,22 \quad [\%]$$

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT} = \frac{1}{\eta_t^{CT}} = \frac{1}{86,22} \cdot 100 = 1,16 \quad [\text{Gcal/Gcal}]$$

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{cc} = \frac{C_{CT}}{P_{cc}} = \frac{1,16}{7 \cdot 10^{-3}} = 165,71 \quad [\text{kg cc/Gcal}]$$

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{g.n} = \frac{C_{CT}}{P_{ci}} \cdot 10^6 = \frac{1,16}{8176} \cdot 10^6 = 141,88 \quad [\text{m}^3/\text{Gcal}]$$

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 centrale pentru producerea energiei termice [kWh]

$Q_{CT}$  – energia termica produsa de centrale

$$C_{sp} = \frac{478831,00}{15557,00} = 30,78 \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 98
	Seria de modificari: 0	

### I.10.2.I 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 25.

**Tabelul 25**

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Energia termica produsa in CT-uri	$Q_{CT}$	Gcal/an	contorizata	15557,00
2.	Energia termica vanduta consumatorilor (facturata)	$Q_{v.cons.CT}$	Gcal/an	$Q_{v.cons.CT} = Q_{v.cons.CT}^{acm} + Q_{v.cons.CT}^{inc}$	12497,40
3.	Energia termica termica vanduta consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{acm}$	Gcal/an	contorizata	776,80
4.	Energia termica vanduta consumatorilor pentru incalzire	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	Gcal/an	contorizata	11720,60
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie al CT-uri	$\Delta Q_{tCT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tCT} = Q_{CT} - Q_{v.cons.CT}$	3059,60
6.	Cantitatea de apa pierduta in circuite cu a.c.m.	$D_{m.CT}^{acc}$	m <sup>3</sup> /an	contorizata	11220,00
7.	Temperatura medie a apei reci intrata in CT-uri	$t_{ap}^{CT}$	°C	media valorilor masurate in CT	11,75
8.	Temperatura agentului termic in conductele de tur circuitul de incalzire	$t_t^{inc}$	°C	media valorilor masurate	57,50
9.	Temperatura agentului termic in conductele de retur circuitul de incalzire	$t_r^{inc}$	°C	media valorilor masurate	44,00
10.	Temperatura medie a a.c.m. la plecare din CT-uri	$t_{acm}^{CT}$	°C	media valorilor masurate	53,96
11.	Temperatura medie a.c.m. livrata consumatorilor	$t_{acm}$	°C	media valorilor masurate in CT	51,96

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 99
	Seria de modificari: 0	

12.	Temperatura medie a apei potabile in lunile de iarna	$t_{ad.i}$	°C	Suma din lunile de incalzire /7	10,43
13.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in circuitele cu a.c.m.	$\Delta Q_{m.CT}^{acm}$	Gcal	$\Delta Q_{m.CT}^{acc} = D_{m.CT}^{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}^{CT}) \cdot 10^{-3}$	451,16
14.	Cantitatea de apa de adaos in reseaua de incalzire	$D_{ad}^{inc.}$	m <sup>3</sup> /an	contorizata	5781,00
15.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in reseaua de incalzire	$\Delta Q_{mCT}^{inc.}$	Gcal/an	$\Delta Q_{mCT}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot \Delta t \cdot 10^{-3}$ $\Delta t = t_r^{inc} - t_{ad.i}$	194,07
16.	Energia termica pierduta prin pierderi masice totale in CT-uri	$\Delta Q_{m.t.CT}$	Gcal	$\Delta Q_{m.t.CT} = \Delta Q_{m.CT}^{acm} + \Delta Q_{m.CT}^{inc}$	645,23
17.	Energia termica pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant in CT - uri	$\Delta Q_{tcCT}$	Gcal/an	$\Delta Q_{tc.CT} = \Delta Q_{t.CT} - \Delta Q_{m.t.CT}$	2414,37
18.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu a.c.m.	$q_{mCT}^{acm}$	%	$q_{mCT}^{acm} = \frac{\Delta Q_{mCT}^{acm}}{Q_{CT}} \cdot 100$	2,90
19.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu incalzirea	$q_{mCT}^{inc}$	%	$q_{mCT}^{inc} = \frac{\Delta Q_{mCT}^{inc}}{Q_{CT}} \cdot 100$	1,25
20.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice totale CT-uri	$q_{m.t.CT}$	%	$q_{m.t.CT} = \frac{\Delta Q_{m.t.CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	4,15
21.	Pierderi procentuale de energie termica prin transfer caldura in CT-uri	$q_{tcCT}$	%	$q_{tcCT} = \frac{\Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	15,52
22.	Pierderi procentuale totale de energie termica in CT-uri - conturul IX	$q_{tCT}$	%	$q_{tCT} = \frac{\Delta Q_{m.t.CT} + \Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	<b>19,67</b>

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 100
	Seria de modificari: 0	

### I.11.2.I Tabelul de bilant si diagrama Sankey

Tabelul de bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralelor termice de cvartal operate de SPAET Fagaras, conturul IX este prezentat in tabelul 26, iar diagrama Sankey in figura 21.

**Tabelul 26**

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	$Q_{CT}$	15557,00	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.	$Q_{v.cons.CT}$	12497,40	80,33
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea	$Q_{v.cons.CT}^{inc}$	11720,60	75,34
4.	Energia termica vanduta cons. cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{acm}$	776,80	4,99
C.	Energia termica iesita din contur sub forma de pierderi			
5.	Energia termica pierduta in sistemul de distributie a CT-uri prin:	$\Delta Q_{tCT}$	3059,60	19,67
6.	- pierderi masice in sist. de distributie a a.c.m.	$\Delta Q_{mCT}^{acm}$	451,16	2,90
7.	- pierderi masice in sistemul de incalzire	$\Delta Q_{mCT}^{inc}$	194,07	1,25
8.	- pierderi masice totale in sist. de distributie	$\Delta Q_{m.tCT}$	645,23	4,15
9.	- pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant	$\Delta Q_{tcCT}$	2414,37	15,52
D.	Energia utila plus pierderile			
10.	Energia utila plus pierderile in sistem	$Q_{v.cons.CT} + \Delta Q_{tCT}$	15557,00	100,00

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 101
	Seria de modificari: 0	

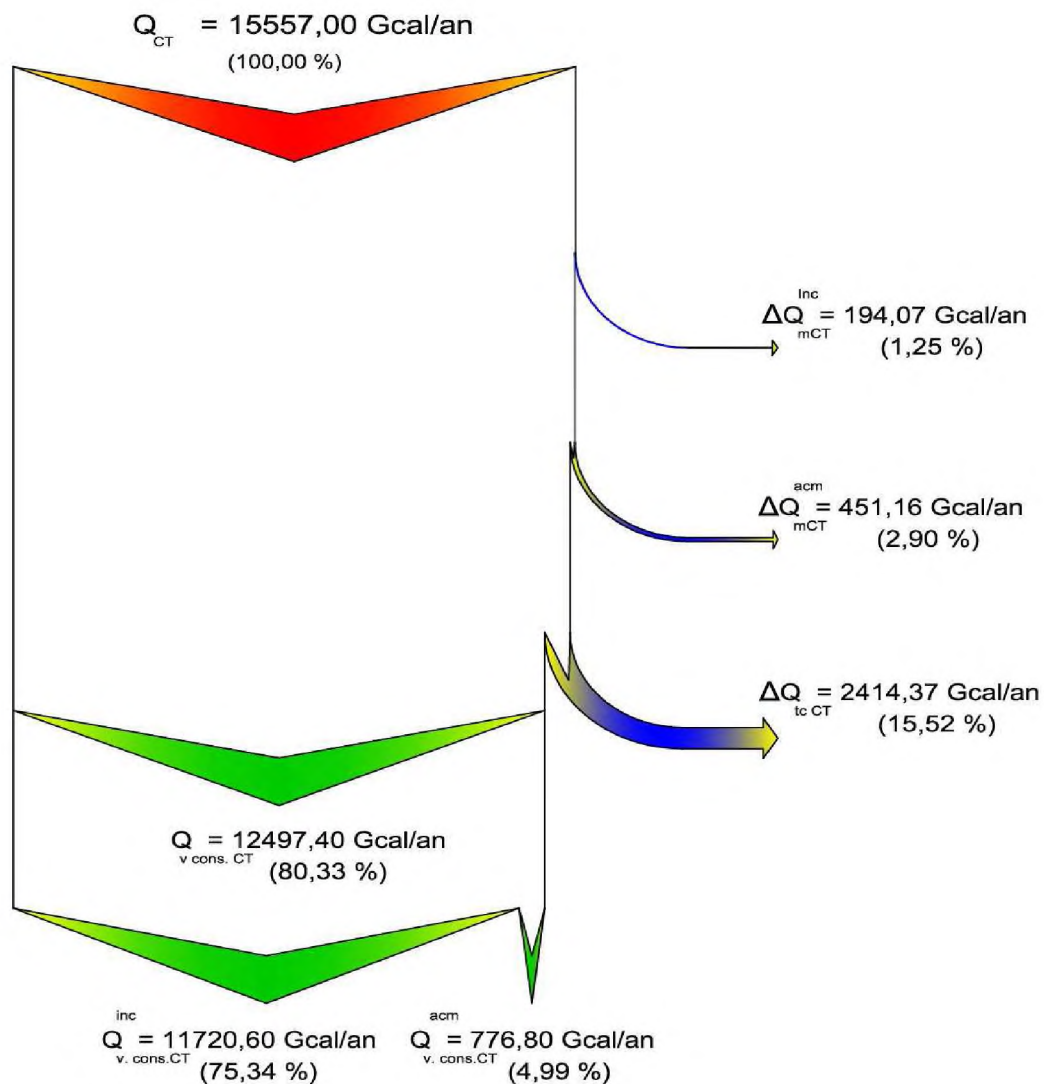


Fig. 21 Diagrama Sankey – Bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralelor termice de cvartal operate de SPAET Fagaras

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 102
	Seria de modificari: 0	

### **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 mai 2019 – 30 aprilie 2020.

#### *A. Sistemul de productie a energiei 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 1338,87 ÷ 4252,27 Gcal/an
- cantitatile de energie termica produse de fiecare CT au variat intre 1045,6 ÷ 3804,1 Gcal/an
- pierderile procentuale de energie termica a centralelor termice de cvartal au valori cuprinse intre 5,35 ÷ 31,25 %.

INCDE-ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 103
	Seria de modificari: 0	

Pierderi in centrala termica; indicatori de eficienta energetica

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]	1556,78	3083,75	1591,25	1751,94	1338,87	4252,27	1479,62	2988,96
2.	Cantitatea de energie termica produsa	[Gcal/an]	1201,50	2871,30	1224,20	1204,40	1045,60	3804,10	1400,40	2805,50
3.	Pierderi procentuale de energie termica	[%]	22,82	6,89	23,07	31,25	21,90	10,54	5,35	6,14
4.	Randamentul termic	[%]	77,18	93,11	76,93	68,75	78,10	89,46	94,65	93,86
5.	Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal	[Gcal/Gcal]	1,30	1,07	1,30	1,45	1,28	1,12	1,06	1,07
6.	Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal	[kgcc/Gcal]	185,71	152,86	185,71	207,14	182,86	160,00	151,43	152,86
7.	Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal	[m <sup>3</sup> /Gcal]	159,00	130,87	159,00	177,35	156,56	136,99	129,65	130,87
8.	Consumul specific pentru producerea energiei termice	[kWh/Gcal]	52,79	30,14	46,55	19,95	50,17	27,66	33,00	15,67

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 104
	Seria de modificari: 0	

*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 1201,50÷3804,10 Gcal/an
- cantitatea de energie termica vanduta consumatorilor pentru fiecare CT in parte a fost intre 800,10÷3177,80
- pierderile procentuale totale de energie termica in retelele de distributie ale CT de cvartal au fost cuprinse in intervalul valoric 2,85 ÷ 33,57 % astfel:
  - o pierderile masice cu acm au avut valori cuprinse in intervalul 0,37÷17,22 %
  - o pierderile masice cu incalzirea au avut valori cuprinse in intervalul 0,07÷3,35 %
  - o pierderile prin transfer de caldura au avut valori cuprinse in intervalul 1,80÷29,32 %
- pierderile procentuale de energie termica a centralelor termice de cvartal au valori cuprinse intre 2,85 ÷ 33,57 %.



INCDE-ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 105
	Seria de modificari: 0	

Pierderi in reseaua de distributie:

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 produsa	[Gcal/an]	1201,50	2871,30	1224,20	1204,40	1045,60	3804,10	1400,40	2805,50
2.	Cantitatea de energie termica vanduta consumatorilor	[Gcal/an]	857,60	1942,60	853,60	800,10	814,40	3177,80	1325,80	2725,50
3.	Pierderile masice cu acm	[%]	7,74	4,30	0,86	17,22	0	0	0,44	0,37
4.	Pierderile masice cu incalzirea	[%]	3,35	3,16	0,09	1,84	1,22	0,07	0,38	0,68
5.	Pierderile prin transfer de caldura	[%]	17,53	24,88	29,32	14,51	20,89	16,39	4,51	1,80
6.	Pierderi procentuale totale	[%]	28,62	32,34	30,27	33,57	22,11	16,46	5,33	2,85

INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 106
	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 termoenergetic 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 18043,43 Gcal/an. Din aceasta cantitate, centralele termice au produs 15557,00 Gcal/an, iar pierderea rezultata a fost de 2486,43 Gcal/an (13,78 %).

#### Indicatori de eficienta energetica

Nr crt	Marimea	U.M.	Contur IX
1.	Randamentul termic	[%]	86,22
2.	Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal	[Gcal/Gcal]	1,16
3.	Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal	[kgcc/Gcal]	165,71
4.	Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal	[m <sup>3</sup> /Gcal]	141,88
5.	Consumul specific de energie electrica pentru producerea energiei termice	[kWh/Gcal]	30,78

INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 107
	Seria de modificari: 0	

Din calculul de bilant pe sistemul de distributie a rezultat ca energia termica intrata in sistemul de distributie a fost de 15557,00 Gcal/an. Energia termica utila vanduta consumatorilor a fost de 12497,40 Gcal/an valoare ce reprezinta 80,33 % din energia produsa de centralele termice. Restul de 3059,60 Gcal/an, adica 19,67 % reprezinta pierderi in sistemul de distributie si anume:

- pierderile masice pentru incalzire in valoare de 194,07 Gcal/an (1,25 %)
- pierderile masice cu apa calda menajera in valoare de 451,16 Gcal/an (2,90 %),
- pierderile prin transfer de caldura in mediul ambiant in valoare de 2414,37 Gcal/an (15,52 %).

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.

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.

### **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”

INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 108
	Seria de modificari: 0	

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:

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

INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 109
	Seria de modificari: 0	

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

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

Denumire masuri		Costul estimative al investitiei	Termenul de aplicare
		lei (TVA inclus)	
<b>I Rețele termice</b>			
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 reseaua 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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 110
	Seria de modificari: 0	

#### I.14. Bilantul optimizat

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

La baza elaborarii bilantului optim sta analiza bilantului real (Monitorul Oficial al Romaniei, Partea I, nr. 792 bis/11.09.2003).

Bilantul termoeenergetic optimizat rezulta din efectul aplicarii masurilor de cresterea a eficientei energetice propuse pentru sistemul de distributie.

1. *Cresterea numarului de consumatori de energie termica*, consumatori noi bransati (prin construirea de noi locuinte) sau rebransati, cu 1% fata de numarul actual de consumatori.

Astfel cantitatea de energie termica optimizata vanduta consumatorilor noi sau rebransati pentru incalzire si apa calda menajera (acm) devine:

$$Q_{v.cons.noi}^{opt.inc} = 1\% \cdot Q_{v.cons.CT}^{inc} = 11720,60 \cdot 1\% = 117,21 \quad [\text{Gcal/an}]$$

$$Q_{v.cons.CT}^{opt.inc} = 11837,81 \quad [\text{Gcal/an}]$$

$$Q_{v.cons.noi}^{opt.acm} = 1\% \cdot Q_{v.cons.CT}^{acm} = 776,80 \cdot 1\% = 7,77 \quad [\text{Gcal/an}]$$

$$Q_{v.cons.CT}^{opt.acm} = 784,57 \quad [\text{Gcal/an}]$$

$$Q_{v.cons.CT}^{opt} = 12622,38 \quad [\text{Gcal/an}]$$

2. Prin inlocuirea conductelor vechi cu conducte preizolate si izolarea cu cochilie cu spuma poliuretanică, se preconizeaza o reducere a pierderilor prin transfer de caldura de 20 %. Se va respecta ca, grosimea minima a spumei poliuretanică care formeaza izolatia sa se incadreze in limitele Art. 124, din Ordinul 91/2007

$$\Delta Q_{tcCT}^{opt} = \Delta Q_{tcCT} \cdot 0,80 = 2414,37 \cdot 0,80 = 1931,50 \quad [\text{Gcal/an}]$$

3. Prin inlocuirea sistemelor de detectare a spargerilor de conducte, alarmarea prin teletransmitere la dispecerat si a unei intretineri imbunatatite in special la consumatori a sistemului de distributie se considera ca pierderile masice se reduc cu 10 %

$$\Delta Q_{m.t.CT}^{opt} = 645,23 \cdot 0,90 = 580,71 \quad \text{Gcal/an}$$

INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 111
	Seria de modificari: 0	

- ✓ Energia termica totala intrata in centralele termice de cvartal, in bilantul optimizat devine:

$$Q_{CT}^{opt} = Q_{v.cons.CT}^{opt} + \Delta Q_{m.t.CT}^{opt} + \Delta Q_{tcCT}^{opt} \text{ Gcal/an}$$

$$Q_{CT}^{opt} = 12622,38 + 1931,50 + 580,71 = 15134,59 \text{ Gcal/an}$$

in care:

$\Delta Q_{mCT}^{acc}$ ,  $\Delta Q_{mCT}^{inc}$ - energia termica pierduta prin pierderi masice cu apa calda de consum si

incalzirea

$\Delta Q_{m.t.CT}^{opt}$  - energia termica optimizata pierduta prin pierderi masice

$Q_{tcCT}^{opt}$  - energia termica optimizata pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant

$\Delta Q_{tcCT}$  - energia termica pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant

$Q_{CT}^{opt}$  - energia termica optimizata intrata in CT-uri

$Q_{v.cons.CT}^{opt}$ - energia termica optimizata vanduta consumatorilor cu incalzirea si a.c.m.

INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termooenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 112
	Seria de modificari: 0	

Calculul componentelor de bilant termooenergetic optimizat este prezentat in tabelul 27, iar diagrama Sankey in figura 22.

**Tabelul 27**

Nr. Crt.	Denumirea componentelor de bilant	Simbol	Valoarea	
			Gcal/an	%
<b>A.</b>	Energia termica optimizata intrata in conturul CT			
1.	Energia termica optimizata intrata in CT-uri	$Q_{CT}^{opt}$	15134,59	100,00
<b>B.</b>	Energia termica optimizata iesita din conturul sistemului de distributie sub forma utila			
2.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea si a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{opt}$	12622,38	83,40
3.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea	$Q_{v.cons.CT}^{opt.inc}$	11837,81	78,22
4.	Energia termica vanduta consumatorilor cu a.c.m.	$Q_{v.cons.CT}^{opt.acm}$	784,57	5,18
<b>C.</b>	Energia termica optimizata iesita din contur sub forma de pierderi			
5.	Energia termica optimizata pierduta in sistemul de distributie prin:	$\Delta Q_{tCT}^{opt}$	2512,21	16,60
6.	- pierderi masice totale in sistemul de distributie	$\Delta Q_{m.tCT}^{opt}$	580,71	3,84
7.	- pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant	$\Delta Q_{tcCT}^{opt}$	1931,50	12,76
<b>D.</b>	Energia utila plus pierderile			
8.	Energia utila plus pierderile in sistem	$Q_{v.cons.CT}^{opt} + \Delta Q_{tCT}^{opt}$	15134,59	100,00



INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 113
	Seria de modificari: 0	

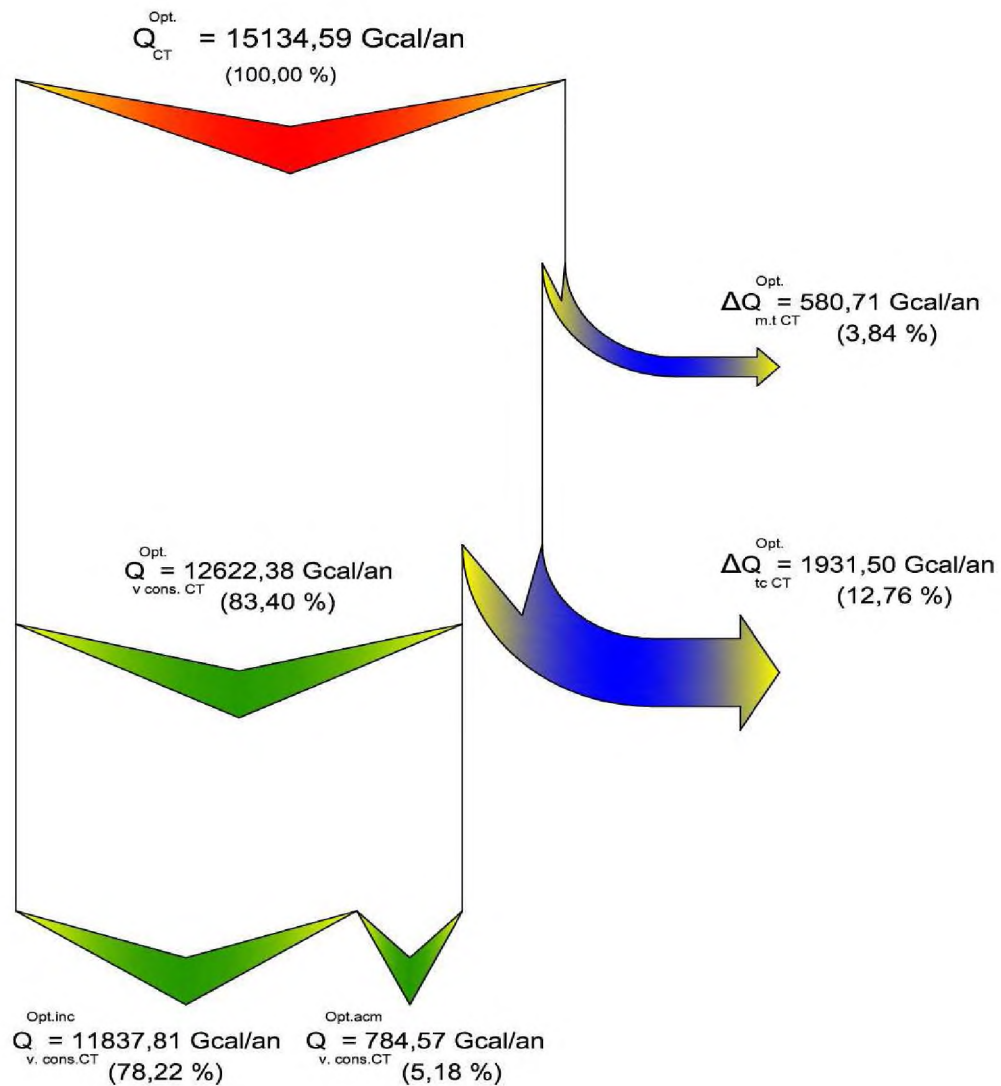


Fig. 22 Diagrama Sankey – Bilant termoeenergetic anual optimizat al centralelor termice de cvartal operate de SPAET Fagaras

INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 114
	Seria de modificari: 0	

### I.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 precizate mai jos.

#### 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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 115
	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 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): 165,66 lei/MWh
- pret de productie Gcal (fara TVA): 290,46 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)

INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 116
	Seria de modificari: 0	

- bilantul optimizat s-a elaborat in ipoteza ca masurile de eficientizare a sistemului de termoficare nu modifica energia termica vanduta (se mentine valoarea actuala)
- rata de actualizare considerata: 5 %.

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

Nr. Crt.	Parametru	UM	Bilant real	Bilant optimizat
1.	Consum anual combustibil gazos	$m_N^3/an$	2205603,00	1788230,22
2.	Puterea calorifica inferioara a combustibilului gazos	$kcal/m_N^3$	8176	8176
3.	Energia vanduta cu apa calda menajera	Gcal/an	776,80	776,80
4.	Energia vanduta cu incalzirea	Gcal/an	11720,60	11720,60

In tabelul de mai jos se prezinta centralizatorul investitiilor propuse pentru eficientizarea sistemului de termoficare al orasului Fagaras, precum si graficul de implementare al acestora.

INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 117
	Seria de modificari: 0	

Datele au fost puse la dispozitie de catre beneficiar.

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 se considera ca atat cheltuielile cat si veniturile variaza proportional cu implementarea investitiei.

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.

INCDE- ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 118
	Seria de modificari: 0	

Incasarile operationale reprezinta contravaloarea ET vanduta populatiei in decursul unui an, sub forma de apa calda menajera si incalzire.

$$I_{\text{anual}} = I_{\text{acc}} + I_Q \text{ (mil. lei/an)}$$

*Pentru bilant real anul I:*

$$I_{\text{accm}} = 776,80 \cdot 290,46 \cdot 10^{-6} = 0,226 \text{ mil. lei/an}$$

$$I_Q = 11720,60 \cdot 290,46 \cdot 10^{-6} = 3,404 \text{ mil. lei/an}$$

$$I_{\text{anual}}^{\text{real}} = 3,63 \text{ mil. lei/an}$$

*Pentru bilantul real:*

- *Cheltuieli cu combustibilul:*

$$Ch_{\text{comb}} = 2205603,00 \text{ m}^3/\text{an} \cdot 8176 \text{ kcal/m}^3 \cdot 0,000001163 \text{ MWh/kcal} \\ \cdot 165,66 \text{ lei/MWh} \cdot 10^{-6} = 3,46 \text{ mil. lei/an}$$

*Pentru bilantul optimizat:*

- *Cheltuieli cu combustibilul:*

$$Ch_{\text{comb}} = 1788230,22 \text{ m}^3/\text{an} \cdot 8176 \text{ kcal/m}^3 \cdot 0,000001163 \text{ MWh/kcal} \\ \cdot 165,66 \text{ lei/MWh} \cdot 10^{-6} = 2,82 \text{ mil. lei/an}$$

In tabelul de mai jos este prezentata variatia elementelor de venituri/cheltuieli pe perioada implementarii investitiilor propuse

Nr. Crt.	Anul	I	II	III	IV
		Bilant real			Bilant optimizat
1.	Investitie (mil. lei/an)	5,13	4,80	4,70	4,70
2.	Incasari operationale (mil. lei/an)	3,63	3,63	3,63	3,63
3.	Cheltuieli operationale (mil. lei/an)	3,46	3,25	3,04	2,82
4.	Fluxul de numerar operational net	0,17	0,38	0,59	0,81

INCDE-ICEMENERG S.T.I.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 119
	Seria de modificari: 0	

In tabelul de mai jos se constata ca durata de recuperare a investitiei este de 9 ani.

Nr.	Categorie / Anul	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Investitie (mil lei)	-5.13	-4.80	-4.70	-4.70																	
2	Flux de numerar operational net (mil lei)	0.17	0.08	0.59	0.81	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.45	1.50	1.55	1.60	1.65	1.70	1.75	1.80	1.85	1.90	
3	Valoarea reziduala																					
4	Flux de numerar operational net ajustat (FNONA) (mil lei)	0.00	0.08	0.59	0.81	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.45	1.50	1.55	1.60	1.65	1.70	1.75	1.80	1.85	1.90	
5	Flux de numerar net ajustat (FNNA) (mil lei)	-5.13	0.08	0.59	0.81	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.45	1.50	1.55	1.60	1.65	1.70	1.75	1.80	1.85	1.90	
6	Rata de actualizare	0.05																				
7	Factorul de actualizare	0.950	0.903	0.857	0.815	0.774	0.735	0.698	0.663	0.630	0.599	0.569	0.540	0.513	0.488	0.463	0.440	0.418	0.397	0.377	0.358	
		-4.87	0.07	0.51	0.66	0.70	0.74	0.77	0.80	0.82	0.84	0.82	0.81	0.80	0.78	0.76	0.75	0.73	0.71	0.70	0.68	
8	Flux de numerar net ajustat actualizat (FNNA) (mil lei)	-4.87	<b>-4.80</b>	-4.30	-3.64	-2.94	-2.20	-1.44	-0.64	0.18	1.02	1.84	2.65	3.45	4.23	4.99	5.74	6.47	7.19	7.89	8.57	
9	Valoarea actualizata neta (VAN) (mil lei)	3	(> 0)																			
10	RIR	6%	(> 5%)																			

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 120
	Seria de modificari: 0	

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

Nr. crt.	Marime	Bilant optimizat
1.	Investitie (mil. lei)	19,33
2.	Durata de realizare a investitiei (ani)	4
3.	Rata de actualizare (%)	5
4.	Venitul net actualizat (mil. lei)	3
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 tuturor investitiilor propuse de a rambursa capitalul investit si de a genera cash-flow in exces. De asemenea, valoarea duratei de recuperare actualizata a investitiei in fiecare scenariu propus evidentiaza indicatori favorabili realizarii investitiilor.
- Analiza cost/eficacitate realizata a demonstrat eficienta economica a tuturor solutiilor tehnice propuse in cadrul acestui proiect.

Valorile estimative ale economiilor de energie aferente implementarii investitiilor sunt:

- Energia termica intrata in bilantul real: 15557,00 Gcal/an
- Energia termica intrata in bilantul optimizat: 14945,00 Gcal/an
- Economia anuala de energie: 61,2 tep/an

#### **I.16. Impactul asupra mediului**

Sistemul de termoficare compus din retelele de distributie a energiei termice nu are un impact direct asupra mediului.

Efectul asupra mediului, rezultat din functionarea acestui sistem este calculat la instalatiile de cazane energetice de abur si apa fierbinte, acolo unde apar noxele, ale caror valori trebuie sa se incadreze in normele impuse de legislatia in vigoare.



INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 121
	Seria de modificari: 0	

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

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 122
	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 va respecta urmatoarele grosimi minime ale stratului izolan, 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 izolatia si de numarul de ore de functionare.

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

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 123
	Seria de modificari: 0	

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 mai 2019 - 30 aprilie 2020).

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

- Rezistenta interioara a conductei

$$R_i = \frac{1}{\pi \cdot d_i \cdot \alpha_i} \quad [\text{W/m}^2\text{C}]$$

unde:

$d_i$ - diametrul interior al conductei [m]

$\alpha_i$  – coeficient de convectie [ $\text{W/m}^2 \cdot \text{C}$ ]

- Rezistenta peretelui conductei

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

$d_e$ - diametrul exterior al conductei [m]

$\lambda_{can}$  – conductivitatea termica a peretelui canalului [ $\text{W/m}^2\text{C}$ ]

- Rezistenta izolatiei termice

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

$d_{iz}$  – diametrul izolatiei termice [m]

$\lambda_{iz}$  – conductivitatea termica a izolatiei [ $\text{W/m}^2\text{C}$ ]

- Rezistenta stratului protector conducta

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

$d_{sp}$  – diametrul stratului protector [m]

$\lambda_{sp}$  - conductivitatea termica a stratului protector [ $\text{W/m}^2\text{C}$ ]

- Rezistenta exterioara a conductei

$$R_e = \frac{1}{\pi \cdot d_{sp} \cdot \alpha_e} \quad [\text{W/m}^2\text{C}]$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 124
	Seria de modificari: 0	

➤ Rezistenta solului

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

$h$  - adancimea de pozare a conductei [m]

$\lambda_{sol}$  – conductivitatea termica a solului [W/m<sup>2</sup>C]

➤ Coeficient de convectie

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

$t_f$  – 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

$$q = (t_f - t_0) / R_{total} \quad [\text{W/m}]$$

$t_0$  – temperature mediului ambient [°C]

$R_{total}$  – suma rezistentelor [W/m<sup>2</sup>C]

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

➤ Pierderea totala de caldura

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

$q$  – fluxul termic liniar [W/m]

$L$  – 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:

$\Delta Q_{total}$  - pierderile de caldura totale in retele [kW]

$h$  - numarul de ore de functionare [ore]

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 125
	Seria de modificari: 0	

## 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**

$$Q_{acmCI}^{var a} = 4,77 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 1.4 din Anexa I)}$$

$$h = 325 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehacmCI}^{var a} = 4,77 \cdot 325 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 1,33 \quad [\text{Gcal/an}]$$

- **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**

$$Q_{acmCI}^{iarna} = 4,83 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 1.3 din Anexa I)}$$

$$h = 3968 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehacmCI}^{iarna} = 4,83 \cdot 3968 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 16,50 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

$$Q_{inc.CI} = 43,14 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 1.1 si 1.2 din Anexa I)}$$

$$h = 3968 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehinc.CI} = 43,14 \cdot 3968 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 147,23 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

$$\Delta Q_{tehSDCI} = 1,33 + 16,50 + 147,23 = 165,05 \quad [\text{Gcal/an}]$$

### 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**

$$Q_{acmCII}^{var a} = 25,56 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 2.4 din Anexa I)}$$

$$h = 270 \text{ ore/an}$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 126
	Seria de modificari: 0	

$$\Delta Q_{tehacmCII}^{vara} = 25,56 \cdot 270 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 5,94 \quad [\text{Gcal/an}]$$

- **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**

$$Q_{acmCII}^{iarna} = 25,93 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 2.3 din Anexa I)}$$

$$h = 3926 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehacmCII}^{iarna} = 25,93 \cdot 3926 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 87,53 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

$$Q_{inc.CII} = 106,43 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 2.1 si 2.2 din Anexa I)}$$

$$h = 3926 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehinc.CII} = 106,43 \cdot 3926 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 359,33 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

$$\Delta Q_{tehSDCII} = 5,94 + 87,53 + 359,33 = 452,80 \quad [\text{Gcal/an}]$$

### 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**

$$Q_{acmCIII}^{vara} = 4,41 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 3.4 din Anexa I)}$$

$$h = 170 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehacmCIII}^{vara} = 4,41 \cdot 170 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 0,64 \quad [\text{Gcal/an}]$$

- **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**

$$Q_{acmCIII}^{iarna} = 4,47 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 3.3 din Anexa I)}$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 127
	Seria de modificari: 0	

$$h = 3704 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehacmCIII}^{iarna} = 4,47 \cdot 3704 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 14,24 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

$$Q_{inc.CIII} = 45,48 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 3.1 si 3.2 din Anexa I)}$$

$$h = 3704 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehinc.CIII} = 45,48 \cdot 3704 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 144,88 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

$$\Delta Q_{tehSDCIII} = 0,64 + 14,24 + 144,88 = 159,77 \quad [\text{Gcal/an}]$$

#### II.2.4. Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica in sistemul de distributie pentru 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**

$$Q_{acmCIV}^{var a} = 13,46 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 4.4 din Anexa I)}$$

$$h = 603 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehacmCIV}^{var a} = 13,46 \cdot 603 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 6,98 \quad [\text{Gcal/an}]$$

- **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**

$$Q_{acmCIV}^{iarna} = 13,76 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 4.3 din Anexa I)}$$

$$h = 4041 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehacmCIV}^{iarna} = 13,76 \cdot 4041 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 47,83 \quad [\text{Gcal/an}]$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 128
	Seria de modificari: 0	

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

$$Q_{inc.CIV} = 22 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 4.1 si 4.2 din Anexa I)}$$

$$h = 4041 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehinc.CIV} = 22 \cdot 4041 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 76,46 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

$$\Delta Q_{tehSDCIV} = 6,98 + 47,83 + 76,46 = 131,27 \quad [\text{Gcal/an}]$$

#### 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**

$$Q_{inc.CV} = 58,66 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 5.1 si 5.2 din Anexa I)}$$

$$h = 3408 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehinc.CV} = 58,66 \cdot 3408 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 171,94 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

$$\Delta Q_{tehSDCV} = 171,94 \quad [\text{Gcal/an}]$$

#### 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**

$$Q_{inc.CVI} = 77,03 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 6.1 si 6.2 din Anexa I)}$$

$$h = 4870 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehinc.CVI} = 77,03 \cdot 4870 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 322,62 \quad [\text{Gcal/an}]$$



INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 129
	Seria de modificari: 0	

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

$$\Delta Q_{tehSDCV} = 322,62 \quad [\text{Gcal/an}]$$

## 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**

$$Q_{acmCVII}^{var a} = 4,33 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 7.4 din Anexa I)}$$

$$h = 171 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehacmCVII}^{var a} = 4,33 \cdot 171 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 0,64 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

$$Q_{acmCVII}^{iarna} = 5,09 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 7.3 din Anexa I)}$$

$$h = 3511 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehacmCVII}^{iarna} = 5,09 \cdot 3511 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 15,36 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

$$Q_{inc.CVII} = 14,44 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 7.1 si 7.2 din Anexa I)}$$

$$h = 3511 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehinc.CVII} = 14,44 \cdot 3511 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 43,60 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

$$\Delta Q_{tehSDCVII} = 0,64 + 15,36 + 43,60 = 59,60 \quad [\text{Gcal/an}]$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 130
	Seria de modificari: 0	

## II.2.8. Determinarea pierderilor tehnologice de energie termica in sistemul de distributie pentru 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***

$$Q_{acmCVIII}^{vara} = 3,02 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 8.4 din Anexa I)}$$

$$h = 1024 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehacmCVIII}^{vara} = 3,02 \cdot 1024 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 2,66 \quad [\text{Gcal/an}]$$

- ***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***

$$Q_{acmCVIII}^{iarna} = 3,15 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 8.3 din Anexa I)}$$

$$h = 4752 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehacmCVIII}^{iarna} = 3,15 \cdot 4752 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 12,88 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

$$Q_{inc.CVIII} = 8,06 \text{ kW (valori preluate din tabelele nr. 8.1 si 8.2 din Anexa I)}$$

$$h = 4752 \text{ ore/an}$$

$$\Delta Q_{tehinc.CVIII} = 8,06 \cdot 4752 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 32,93 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

$$\Delta Q_{tehSDCVIII} = 2,66 + 12,88 + 32,92 = 48,47 \quad [\text{Gcal/an}]$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 131
	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:

$$q_{tehSDCI} = \frac{\Delta Q_{tehSDCI}}{Q_{v.cons.CI} + \Delta Q_{tehSDCI}} \cdot 100 \quad [\%]$$

$Q_{v.cons.CI}$  – energia termica vanduta consumatorilor de CT 1 - T. Vladimirescu - Conturul I [Gcal/an]

$\Delta Q_{tehSDCI}$  – pierdererile tehnologice de energie termica pentru CT 1 [Gcal/an]

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

#### 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:

$$q_{tehSDCII} = \frac{\Delta Q_{tehSDCII}}{Q_{v.cons.CII} + \Delta Q_{tehSDCII}} \cdot 100 \quad [\%]$$

$Q_{v.cons.CII}$  - energia termica vanduta consumatorilor de CT 2 – 13 Decembrie - Conturul II [Gcal/an]

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

$$q_{tehSDCII} = 18,14 \%$$

#### 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:

$$q_{tehSDCIII} = \frac{\Delta Q_{tehSDCIII}}{Q_{v.cons.CIII} + \Delta Q_{tehSDCIII}} \cdot 100 \quad [\%]$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 132
	Seria de modificari: 0	

$Q_{v.cons.CIII}$  - energia termica vanduta consumatorilor de CT 3 – V. Alecsandri - Conturul III [Gcal/an]

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

$$q_{tehSDCIII} = 15,63 \%$$

### 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:

$$q_{tehSDCIV} = \frac{\Delta Q_{tehSDCIV}}{Q_{v.cons.CIV} + \Delta Q_{tehSDCIV}} \cdot 100 \quad [\%]$$

$Q_{v.cons.CIV}$  - energia termica vanduta consumatorilor de CT 4 – Zona Garii - Conturul IV [Gcal/an]

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

$$q_{tehSDCIV} = 13,74 \%$$

### 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:

$$q_{tehSDCV} = \frac{\Delta Q_{tehSDCV}}{Q_{v.cons.CV} + \Delta Q_{tehSDCV}} \cdot 100 \quad [\%]$$

$Q_{v.cons.CV}$  - energia termica vanduta consumatorilor de CT 5 – Centru - Conturul V [Gcal/an]

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

$$q_{tehSDCV} = 17,23 \%$$

### 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:

$$q_{tehSDCVI} = \frac{\Delta Q_{tehSDCVI}}{Q_{v.cons.CVI} + \Delta Q_{tehSDCVI}} \cdot 100 \quad [\%]$$

$Q_{v.cons.CVI}$  - energia termica vanduta consumatorilor de CT 7 – Campului - Conturul VI [Gcal/an]

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 133
	Seria de modificari: 0	

$\Delta Q_{tehSDCVI}$  - pierderile tehnologice de energie termica pentru CT 7 [Gcal/an]

$$q_{tehSDCVI} = 9,16 \%$$

### 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:

$$q_{tehSDCVII} = \frac{\Delta Q_{tehSDCVII}}{Q_{v.cons.CVII} + \Delta Q_{tehSDCVII}} \cdot 100 \quad [\%]$$

$Q_{v.cons.CVII}$  - energia termica vanduta consumatorilor de CT 8 – Sere - Conturul VII [Gcal/an]

$\Delta Q_{tehSDCVII}$  - pierderile tehnologice de energie termica pentru CT 8 [Gcal/an]

$$q_{tehSDCVII} = 4,29 \%$$

### 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:

$$q_{tehSDCVIII} = \frac{\Delta Q_{tehSDCVIII}}{Q_{v.cons.CVIII} + \Delta Q_{tehSDCVIII}} \cdot 100 \quad [\%]$$

$Q_{v.cons.CVIII}$  - energia termica vanduta consumatorilor de CT 9 – Spitalul Municipal - Conturul VIII [Gcal/an]

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

$$q_{tehSDCVIII} = 1,74 \%$$

### 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:

$$q_{tehSDCIX} = \frac{\Delta Q_{tehSDCIX}}{Q_{v.cons.CIX} + \Delta Q_{tehSDCIX}} \cdot 100 \quad [\%]$$

$Q_{v.cons.CIX}$  - energia termica vanduta consumatorilor de centralele de cvartal - Conturul IX [Gcal/an]

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 134
	Seria de modificari: 0	

$\Delta Q_{tehSDCIX}$  - pierdererile tehnologice de energie termica pentru centralele de cvartal [Gcal/an]

$$q_{tehSDCIX} = 10,63 \%$$

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-ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 135
	Seria de modificari: 0	

**Tabelul 28 : Pierderi tehnologice prin transfer de caldura pe sistemul de distributie**

	Denumirea	UM	CT 1 – Contur I	CT 2 – Contur II	CT 3 – Contur III	CT 4 – Contur IV
1.	Ore de functionare (total)	h	4293	4196	3874	4644
2.	Ore de functionare pe perioada iernii	h	3968	3926	3704	4041
3.	Ore de functionare pe perioada verii	h	325	270	170	603
4.	Fluxul termic total pentru incalzire, regim de iarna (suma din tabele – Anexa I)	kW	43,14	106,43	45,48	22,00
5.	Fluxul termic total pentru a.c.m, regim de iarna (Anexa I)	kW	4,83	25,93	4,47	13,76
6.	Fluxul termic total pentru a.c.m, regim de vara (Anexa I)	kW	4,77	25,56	4,41	13,46
7.	Pierderi tehnologice totale pentru incalzire	Gcal/an	147,23	359,33	144,88	76,46
8.	Pierderi tehnologice totale in regim de iarna pentru apa calda menajera	Gcal/an	16,50	87,53	14,24	47,83
9.	Pierderi tehnologice totale in regim de vara pentru apa calda menajera	Gcal/an	1,33	5,94	0,64	6,98
10.	<b>Pierderi tehnologice anuala in SD (vara+iarna)</b>	<b>Gcal/an</b>	<b>165,05</b>	<b>452,80</b>	<b>159,77</b>	<b>131,27</b>
11.	<b>Pierderi procentuale anuale in SD (vara + iarna)</b>	<b>%</b>	<b>15,55</b>	<b>18,14</b>	<b>15,63</b>	<b>13,74</b>

INCDE-ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 136
	Seria de modificari: 0	

**Tabelul 28 : 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	3835	7963	3682	5776	38263
2.	Ore de functionare pe perioada iernii	h	3408	4870	3511	4752	32180
3.	Ore de functionare pe perioada verii	h	427	3093	171	1024	6083
4.	Fluxul termic total pentru incalzire, regim de iarna (suma din tabele – Anexa I)	kW	58,66	77,03	14,44	8,06	375,25
5.	Fluxul termic total pentru a.c.m, regim de iarna (Anexa I)	kW	0,00	0,00	5,09	3,15	57,23
6.	Fluxul termic total pentru a.c.m, regim de vara (Anexa I)	kW	0,00	0,00	4,33	3,02	55,56
7.	Pierderi tehnologice totale pentru incalzire	Gcal/an	171,94	322,62	43,60	32,93	1298,99
8.	Pierderi tehnologice totale in regim de iarna pentru apa calda menajera	Gcal/an	0,00	0,00	15,36	12,88	194,34
9.	Pierderi tehnologice totale in regim de vara pentru apa calda menajera	Gcal/an	0,00	0,00	0,64	2,66	18,20
10.	<b>Pierderi tehnologice anuala in SD (vara+iarna)</b>	<b>Gcal/an</b>	171,94	322,62	59,60	48,47	1511,52
11.	<b>Pierderi procentuale anuale in SD (vara + iarna)</b>	<b>%</b>	<b>17,23</b>	<b>9,16</b>	<b>4,29</b>	<b>1,74</b>	<b>10,63</b>



<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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020</p> <hr/> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p style="text-align: center;">Pag. 137</p>
---	---	---

**CAPITOLUL III**

**DETERMINAREA PIERDERILOR TEHNOLOGICE PRIN PIERDERI MASICE IN**

**RETELELE DE DISTRIBUTIE DIN MUNICIPIUL FAGARAS**

**conform Ordin ANRSC nr. 91/2007**

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 138
	Seria de modificari: 0	

### **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 in 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 .

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

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 139
	Seria de modificari: 0	

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:

$$\Delta Q_{m.inc} = \Delta m_{inc} \cdot c \cdot (t_r^{inc} - t_{ad}) \cdot h \cdot 10^{-3} \quad [\text{Gcal/an}], \quad \text{in}$$

care:

$\Delta m_{inc}$  - pierderea tehnologica orara de agent termic in circuitul de incalzire [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]

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

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

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

$h$  - numarul de ore de functionare.

Pierderea tehnologica orara de agent termic se calculeaza cu relatia:

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

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 [ $\text{m}^3$ ].

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:

$$V' = \sum_{i=1}^n \frac{\pi D_i^2}{4} \cdot L_i \quad [\text{m}^3]$$

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

$i$  - indice de identificare a conductelor de acelasi diametru;

$D_i$  - diametrul interior al conductei “ $i$ ” [ $\text{m}$ ];

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 140
	Seria de modificari: 0	

$L_i$ - lungimea tuturor conductelor de diametru  $D_i$  [m]

$V'$ - volumul instalatiilor din punctele termice, coturi si armaturi din reseaua de distributie [m<sup>3</sup>].

### 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:

$$\Delta Q_{m.acm} = \Delta m_{acm} \cdot c \cdot (t_{acm} - t_{ap}) \cdot h \cdot 10^{-3} \quad [\text{Gcal/an}], \text{ in care:}$$

$\Delta m_{acm}$  - pierderea tehnologica orara de agent termic in circuitul de acm [m<sup>3</sup>/h]

$c$  - caldura specifica a apei [kcal/kg<sup>0</sup>C]

$t_{acm}$  - temperatura apei calde menajere [°C]

$t_{ap}$  - temperatura apei potabile [°C]

$h$  - numarul de ore de functionare. [ore]

Pierderea tehnologica orara de agent termic se calculeaza cu relatia:

$$\Delta m_{acc} = \frac{a}{100} \cdot V \quad [\text{m}^3/\text{h}], \text{ in care:}$$

$a$  – pierderea masica de apa, medie anuala, in conditii normale de functionare, exprimata in procente din volumul instalatiei in functiune;

$V$  – volumul instalatiei in functiune [m<sup>3</sup>].

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:

$$V' = \sum_{i=1}^n \frac{\pi D_i^2}{4} \cdot L_i \quad [\text{m}^3]$$

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

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].

<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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020</p> <hr/> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p style="text-align: center;">Pag. 141</p>
---	--	---

### III.3 Pierderile tehnologice totale de energie termica

Pierderile tehnologice procentuale totale de energie termica pentru sistemul de distributie:

$$q_{t.teh.SD} = q_{m.teh.SD} + q_{tc.teh.SD} \quad [\%].$$

Calculule pierderilor tehnologice de energie termica sunt prezentate in tabelul 29 pentru sistemul de distributie al centralelor termice de cvartal.

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 142
	Seria de modificari: 0	

**Tabelul 29: Calculul pierderilor tehnologice de energie termica in sistemul de distributie (in conditiile pierderilor masice de agent termic de maxim 0,2 % din volumul instalatiei)**

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 <sup>3</sup>	146,76	377,07	35,44	72,81
2.	Pierderi tehnologice masice de agent termic pentru incalzire	$\Delta m_{inc.}$	m <sup>3</sup> /h	0,29	0,75	0,07	0,15
3.	Pierderi tehnologice de energie termica prin pierderi masice pentru incalzire	$\Delta Q_{m inc}$	Gcal/an	38,63	98,85	8,70	20,35
4.	Volum agent termic pentru apa calda menajera in SD	$V_{acm}$	m <sup>3</sup>	0,44	5,93	0,71	9,88
5.	Pierderi tehnologice masice de agent termic pentru apa calda menajera	$\Delta m_{acm}$	m <sup>3</sup> /h	0,00088	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	0,15	1,69	0,16	3,73
7.	Pierderi tehnologice de energie termica prin transfer de caldura	$\Delta Q_{tc teh.}$	Gcal/an	165,05	452,80	159,77	131,27
8.	Pierderi tehnologice totale de energie termica in SD	$\Delta Q_{teh.SD}$	Gcal/an	203,83	553,42	168,63	155,35
9.	Pierderi tehnologice procentuale de energie termica prin pierderi masice	$q_{m.teh.SD}$	%	3,65	4,03	0,87	2,52
10.	Pierderi tehnologice procentuale de energie termica prin transfer de caldura	$q_{tc teh.}$	%	15,55	18,14	15,63	13,74
11.	Pierderi tehnologice procentuale in SD	$q_{teh.SD}$	%	19,20	22,17	16,50	16,26
12.	Numar total de ore de functionare	$h$	ore	4293	4196	3874	4644
13.	Numar de ore de functionare in perioada de iarna	$h$	ore	3968	3926	3704	4041

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 143
	Seria de modificari: 0	

**Tabelul 29: Calculul pierderilor tehnologice de energie termica in sistemul de distributie (in conditiile pierderilor masice de agent termic de maxim 0,2 % din volumul instalatiei) - 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 <sup>3</sup>	50,18	68,74	19,86	8,47	779,33
2.	Pierderi tehnologice masice de agent termic pentru incalzire	$\Delta m_{inc.}$	m <sup>3</sup> /h	0,10	0,14	0,04	0,02	1,56
3.	Pierderi tehnologice de energie termica prin pierderi masice pentru incalzire	$\Delta Q_{m inc}$	Gcal/an	11,44	22,89	4,71	3,19	208,76
4.	Volum agent termic pentru apa calda menajera in SD	$V_{acm}$	m <sup>3</sup>	-	-	1,27	1,14	19,37
5.	Pierderi tehnologice masice de agent termic pentru apa calda menajera	$\Delta m_{acm}$	m <sup>3</sup> /h	-	-	0,003	0,002	0,04
6.	Pierderi tehnologice de energie termica prin pierderi masice pentru apa calda menajera	$\Delta Q_{m acm}$	Gcal/an	-	-	0,44	0,46	6,63
7.	Pierderi tehnologice de energie termica prin transfer de caldura	$\Delta Q_{tc teh.}$	Gcal/an	171,94	322,62	59,60	48,47	1511,52
8.	Pierderi tehnologice totale de energie termica in SD	$\Delta Q_{teh.SD}$	Gcal/an	183,38	345,51	64,75	52,12	1726,91
9.	Pierderi tehnologice procentuale de energie termica prin pierderi masice	$q_{m.teh.SD}$	%	1,15	0,65	0,37	0,14	1,51
10.	Pierderi tehnologice procentuale de energie termica prin transfer de caldura	$q_{tc teh.}$	%	17,23	9,16	4,29	1,74	10,63
11.	Pierderi tehnologice procentuale in SD	$q_{teh.SD}$	%	18,38	9,81	4,66	1,88	12,14
12.	Numar total de ore de functionare	$h$	ore	3835	7963	3682	5776	-
13.	Numar de ore de functionare in perioada de iarna	$h$	ore	3408	4870	3511	4752	-

INCDE-ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 144
	Seria de modificari: 0	

**Tabelul 30 Centralizator cu pierderile reale si tehnologice de energie termica pentru sistemul de distributie**

Nr. crt.	Sis tem	Denumire marime	Pierderile Reale pentru Conturul I		Pierderile tehnologice Conturul I		Pierderile Reale pentru Conturul II		Pierderile tehnologice Conturul II		Pierderile Reale pentru Conturul III		Pierderile tehnologice Conturul III	
			Gcal/an	%	Gcal/an	%	Gcal/an	%	Gcal/an	%	Gcal/an	%	Gcal/an	%
1.	SD	Pierderi masice totale	133,27	11,09	38,78	3,65	214,41	7,46	100,54	4,03	11,66	0,95	8,86	0,87
		Pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant (inc+a.c.m.)	210,63	17,53	165,05	15,55	714,29	24,88	452,80	18,14	358,94	29,32	159,77	15,63
		<b>Pierderi totale distributie</b>	<b>343,90</b>	<b>28,62</b>	<b>203,83</b>	<b>19,20</b>	<b>928,70</b>	<b>32,34</b>	<b>553,42</b>	<b>22,17</b>	<b>370,60</b>	<b>30,27</b>	<b>168,63</b>	<b>16,50</b>

**Tabelul 30 Centralizator cu pierderile reale si tehnologice de energie termica pentru sistemul de distributie (continuare)**

Nr. crt.	Sis tem	Denumire marime	Pierderile Reale pentru Conturul IV		Pierderile tehnologice Conturul IV		Pierderile Reale pentru Conturul V		Pierderile tehnologice Conturul V		Pierderile Reale pentru Conturul VI		Pierderile tehnologice Conturul VI	
			Gcal/an	%	Gcal/an	%	Gcal/an	%	Gcal/an	%	Gcal/an	%	Gcal/an	%
1.	SD	Pierderi masice totale	229,60	19,06	24,08	2,52	12,76	1,22	11,44	1,15	2,58	0,07	22,89	0,65
		Pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant (inc+a.c.m.)	174,70	14,51	131,27	13,74	218,44	20,89	171,94	17,23	623,72	16,39	322,62	9,16
		<b>Pierderi totale distributie</b>	<b>404,30</b>	<b>33,57</b>	<b>155,35</b>	<b>16,26</b>	<b>231,20</b>	<b>22,11</b>	<b>183,38</b>	<b>18,38</b>	<b>626,30</b>	<b>16,46</b>	<b>345,51</b>	<b>9,81</b>



INCDE-ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 145
	Seria de modificari: 0	

**Tabelul 30 Centralizator cu pierderile reale si tehnologice de energie termica pentru sistemul de distributie (continuare)**

Nr. crt.	Sistem	Denumire marime	Pierderile Reale pentru Conturul VII		Pierderile tehnologice Conturul VII		Pierderile Reale pentru Conturul VIII		Pierderile tehnologice Conturul VIII		Pierderile Reale pentru Conturul IX		Pierderile tehnologice Conturul IX	
			Gcal/an	%	Gcal/an	%	Gcal/an	%	Gcal/an	%	Gcal/an	%	Gcal/an	%
1.	SD	Pierderi masice totale	11,45	0,82	5,15	0,37	29,48	1,05	3,65	0,14	645,23	4,15	215,39	1,51
		Pierderi prin transfer de caldura in mediul ambiant (inc+a.c.m.)	63,15	4,51	59,60	4,29	50,52	1,80	48,47	1,74	2414,37	15,52	1511,52	10,63
		<b>Pierderi totale distributie</b>	<b>74,60</b>	<b>5,33</b>	<b>64,75</b>	<b>4,66</b>	<b>80,00</b>	<b>2,85</b>	<b>52,12</b>	<b>1,88</b>	<b>3059,60</b>	<b>19,67</b>	<b>1756,91</b>	<b>12,14</b>

<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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020</p> <hr/> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p style="text-align: center;">Pag. 146</p>
---	---	---

## Concluzii

Lucrarea de bilant energetic pentru sistemul de termoficare din municipiul Fagaras operat de catre SPAET Fagaras contine doua capitole si anume:

*Capitolul I – Determinarea pierderilor reale*

*Capitolul II – Determinarea pierderilor tehnologice prin transfer de caldura*

*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 s-au determinat pierderile de caldura reale sub forma de pierderi masice si prin transfer de caldura.

Calcululele de bilant energetic s-au elaborat pentru opt contururi de bilant energetic reprezentand cele 8 centrale termice aflate in functiune, cu retelele aferente, respectiv al IX-lea contur - SACET Fagaras in ansamblu, operat de Serviciul Public de Alimentare cu Energie Termica in sistem centralizat din Municipiciul Fagaras.

Din analiza de bilant real au rezultat urmatoarele:

Conturul I cuprinde:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 1 – T. Vladimirescu)

Energia termica pierduta de CT 1 – T. Vladimirescu este de 355,28 Gcal/an adica 22,82 % din energia produsa de catre CT 1 – T. Vladimirescu.

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 1 – T. Vladimirescu)

Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 343,90 Gcal/an, reprezentand 28,62 % din energia termica produsa de CT 1 – T. Vladimirescu.

Conturul II cuprinde:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 2 – 13 Decembrie)

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 147
	Seria de modificari: 0	

Energia termica pierduta de CT 2 – 13 Decembrie este de 212,45 Gcal/an adica 6,89 % din energia produsa de catre CT 2 – 13 Decembrie.

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 2 – 13 Decembrie)

Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 928,70 Gcal/an, reprezentand 32,34 % din energia termica produsa de CT 2 – 13 Decembrie.

Conturul III cuprinde:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 3 – V. Alecsandri)

Energia termica pierduta de CT 3 – V. Alecsandri este de 367,05 Gcal/an adica 23,07 % 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 370,60 Gcal/an, reprezentand 30,27 % din energia termica produsa de CT 3 – V. Alecsandri.

Conturul IV cuprinde:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 4 – Zona Garii)

Energia termica pierduta de CT 4 – Zona Garii este de 547,54 Gcal/an adica 31,25 % 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 404,30 Gcal/an, reprezentand 33,57 % din energia termica produsa de CT 4 – Zona Garii.

Conturul V cuprinde:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 5 – Centru)

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 148
	Seria de modificari: 0	

Energia termica pierduta de CT 5 – Centru este de 293,27 Gcal/an adica 21,90 % 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 231,20 Gcal/an, reprezentand 22,11 % din energia termica produsa de CT 5 – Centru.

Conturul VI cuprinde:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 7 – Campului)

Energia termica pierduta de CT 7 – Campului este de 448,17 Gcal/an adica 10,54 % din energia produsa de catre CT 7 – Campului.

Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 7 – Campului)

Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 626,30 Gcal/an, reprezentand 16,46 % din energia termica produsa de CT 7 – Campului.

Conturul VII cuprinde:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 8 – Sere)

Energia termica pierduta de CT 8 – Sere este de 79,22 Gcal/an adica 5,35 % din energia produsa de catre CT 8 – Sere.

Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 8 – Sere)

Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 74,60 Gcal/an, reprezentand 5,33 % din energia termica produsa de CT 8 – Sere.

Conturul VIII cuprinde:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 9 – Spitalul Municipal)

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 149
	Seria de modificari: 0	

Energia termica pierduta de CT 9 – Spitalul Municipal este de 183,46 Gcal/an adica 6,14 % din energia produsa de catre CT 9 – Spitalul Municipal.

Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 9 – Spitalul Municipal)

Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 80,00 Gcal/an, reprezentand 2,85 % din energia termica produsa de CT 9 – Spitalul Municipal.

Din datele calculate pentru fiecare Centrala termica de cvartal in parte s-au constatat urmatoarele:

- cantitatea de energie termica produsa de fiecare CT a variat intre 1201,50÷ 3804,1 Gcal/an
- pierderile procentuale totale de energie termica in retelele de distributie ale CT de cvartal au fost cuprinse in intervalul valoric 2,85 ÷ 33,57 % astfel:
  - o pierderile masice cu acm au avut valori cuprinse in intervalul 0,37÷17,22 %
  - o pierderile masice cu incalzirea au avut valori cuprinse in intervalul 0,07÷3,35 %
  - o pierderile prin transfer de caldura au avut valori cuprinse in intervalul 1,80÷29,32 %

Conturul IX - Bilantul termoeenergetic real pentru toate centralele termice de cvartal operate de SPAET Fagaras si reseaua de distributie aferenta centralelor termice de cvartal

Centralele termice de cvartal au produs in anul de bilant analizat cantitatea de 15557,00 Gcal. Din aceasta cantitate s-au vandut consumatorilor 12497,40 Gcal, iar in retelele de distributie s-au pierdut 3059,60 Gcal, adica 19,67 % din energia termica produsa.

Valorile rezultate in urma calculelor efectuate pentru cele opt 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.

<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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020</p> <hr/> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p style="text-align: center;">Pag. 150</p>
---	---	---

Efectul implementarii masurilor de crestere a eficientei functionarii instalatiilor sunt identificate in bilantul optimizat.

In perioada aferenta bilantului pierderile reale sunt 19,67 %, ceea ce arata o depasire a pierderilor tehnologice de 7,48 %. Prin implementarea masurilor de crestere a eficientei se preconizeaza o reducere a acesteia pana la 1,04 %.

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 autoritatea administratiei publice locale. Autoritatea administratiei publice locale, 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.

## Capitolul II

Determinarea pierderilor tehnologice prin transfer de caldura s-a realizat in urmatoarele ipoteze:

- Reteaua 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 48,47÷452,80 Gcal/an (1,74÷18,14 %)
- ✓ Pierderile tehnologice prin transfer de caldura in reseaua de distributie aferenta centralelor termice de cvartal (CT 1, CT 2, CT 3, CT 4, CT 5, CT 7, CT 8, CT 9) au fost de 1511,52 Gcal/an valoare ce reprezinta 10,63 % din energia termica produsa de CT-uri.

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 151
	Seria de modificari: 0	

### Capitolul III

In capitolul III se prezinta calculul pierderilor tehnologice prin pierderi masice in retelele de distributie conform ordin ANRSC nr. 91/2007.

Determinarea pierderilor tehnologice prin pierderi masice s-a realizat in urmatoarele conditii:

Reteaua 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
- 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  $3,65 \div 100,54$  Gcal/an (0,13÷4,03 %)
- ✓ Pierderile tehnologice prin pierderi masice in reseaua de distributie aferenta centralelor termice de cvartal (CT 1, CT 2, CT 3, CT 4, CT 5, CT 7, CT 8, CT 9) au fost de 215,39 Gcal/an valoare ce reprezinta 1,51 % din energia termica produsa de CT-uri.

Pentru reducerea pierderilor in retelele de distributie, care sa conduca la cresterea eficientei energetice a sistemului de termoficare al SPAET Fagaras sunt necesare o serie de masuri de reabilitare, modernizare si imbunatatire a proceselor tehnologice.

<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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020</p> <hr/> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p style="text-align: center;">Pag. 152</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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020 Seria de modificari: 0	Pag. 153
-----------------------------------	--	-------------

## **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 SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 154
	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.	0.2065	437.66	33474.1663	14.650304
2.	0.1593	772.64	19920.5447	15.39141
3.	0.1317	303.22	13615.7387	4.1285643
4.	0.7071	265.08	392492.472	104.0419
5.	0.0825	60.16	5342.90625	0.3214292
6.	0.0703	221.14	3879.54065	0.8579216
7.	0.0545	135.52	2331.64625	0.3159847
8.	0.0431	44.02	1458.22385	0.064191
<b>Total</b>				139.77171

$$V = (1+5/100) * V' = 146,76 \text{ m}^3/\text{h}$$

### 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.	0.070	51.38	3879.54065	0.1993308
2.	0.055	37.16	2331.64625	0.086644
3.	0.043	64.81	1458.22385	0.0945075
4.	0.037	35.59	1086.3144	0.0386619
<b>Total</b>				0.4191442

$$V = (1+5/100) * V' = 0,44 \text{ m}^3/\text{h}$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 155
	Seria de modificari: 0	

## 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.	0.2604	651.86	53229.4056	34.69812
2.	0.2065	650.54	33474.1663	21.776284
3.	0.1593	517.26	19920.5447	10.304101
4.	0.1317	254.90	13615.7387	3.4706518
5.	0.7071	724.10	392492.472	284.2038
6.	0.0825	251.56	5342.90625	1.3440615
7.	0.0703	478.36	3879.54065	1.8558171
8.	0.0545	377.28	2331.64625	0.8796835
9.	0.0431	398.90	1458.22385	0.5816855
<b>Total</b>				359.1142

$$V = (1+5/100) * V' = 377,07 \text{ m}^3/\text{h}$$

## 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.	0.132	220.85	13615.7387	3.0070359
2.	0.107	154.77	9004.27185	1.3935912
3.	0.083	103.09	5342.90625	0.5508002
4.	0.070	88.60	3846.5	0.3407999
5.	0.043	101.87	1451.465	0.1478607
6.	0.037	26.31	1074.665	0.0282744
7.	0.029	277.15	637.61625	0.1767153
<b>Total</b>				5.6450777

$$V = (1+5/100) * V' = 5,93 \text{ m}^3/\text{h}$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 156
	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.	0.159	267.88	19845.585	5.3162353
3.	0.131	217.76	13471.385	2.9335288
4.	0.107	115.62	8987.465	1.0391307
5.	0.082	146.44	5278.34	0.7729601
6.	0.070	102.60	3846.5	0.3946509
7.	0.054	220.32	2289.06	0.5043257
<b>Total</b>				33.749082

$$V = (1+5/100) * V' = 35,44 \text{ m}^3/\text{h}$$

### 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.	0.107	2.00	9004.27185	0.0180085
2.	0.083	92.08	5342.90625	0.4919748
3.	0.070	29.93	3846.5	0.1151257
4.	0.043	32.45	1451.465	0.0471
<b>Total</b>				0.6722091

$$V = (1+5/100) * V' = 0,71 \text{ m}^3/\text{h}$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 157
	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.	0.260	502.04	53229.4056	26.723291
2.	0.206	859.44	33312.26	28.629889
3.	0.159	262.24	19845.585	5.2043062
4.	0.131	191.84	13471.385	2.5843505
5.	0.107	379.00	8987.465	3.4062492
6.	0.082	299.88	5278.34	1.5828686
7.	0.070	192.74	3846.5	0.7413744
8.	0.054	173.48	2289.06	0.3971061
9.	0.043	53.08	1451.465	0.0770438
<b>Total</b>				69.346478

$$V = (1+5/100) * V' = 72,81 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### 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.	0.159	184.04	19920.5447	3.666177
2.	0.132	342.44	13615.7387	4.6625735
3.	0.107	13.29	9004.27185	0.1196668
4.	0.083	109.83	5342.90625	0.5868114
5.	0.070	24.66	3846.5	0.0948547
6.	0.055	35.31	2331.64625	0.0823304
7.	0.043	74.51	1451.465	0.1081487
8.	0.037	70.92	1074.665	0.0762152
9.	0.029	26.54	637.61625	0.0169223
<b>Total</b>				9.4137001

$$V = (1+5/100) * V' = 9,88 \text{ m}^3/\text{h}$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 158
	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.	0.159	559.24	19845.585	11.098445
3.	0.131	415.32	13471.385	5.5949356
4.	0.107	641.02	8987.465	5.7611448
5.	0.082	453.70	5278.34	2.3947829
6.	0.070	289.14	3846.5	1.112177
7.	0.054	100.12	2289.06	0.2291807
<b>Total</b>				47.788337

$$V = (1+5/100) * V' = 50,18 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### 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.	0.159	740.10	19845.585	14.687717
3.	0.131	601.54	13471.385	8.1035769
4.	0.107	347.20	8987.465	3.1204478
5.	0.082	587.66	5278.34	3.1018693
6.	0.070	194.60	3846.5	0.7485289
7.	0.054	153.38	2289.06	0.351096
8.	0.043	347.18	1451.465	0.5039196
9.	0.037	72.42	1086.3144	0.0786709
10.	0.029	66.36	637.61625	0.0423122
<b>Total</b>				65.462173

$$V = (1+5/100) * V' = 68,74 \text{ m}^3/\text{h}$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 159
	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.	0.159	631.00	19845.585	12.522564
2.	0.131	176.00	13471.385	2.3709638
3.	0.107	164.80	8987.465	1.4811342
4.	0.082	122.80	5278.34	0.6481802
5.	0.070	403.80	3846.5	1.5532167
6.	0.054	93.92	2289.06	0.2149885
7.	0.043	45.60	1451.465	0.0661868
8.	0.029	94.40	637.61625	0.060191
<b>Total</b>				18.917425

$$V = (1+5/100) * V' = 19,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### B.5 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.	0.055	315.50	2331.64625	0.7356344
2.	0.043	186.70	1451.465	0.2709885
3.	0.037	108.20	1074.665	0.1162788
4.	0.029	139.06	637.61625	0.0886669
<b>Total</b>				1.2115686

$$V = (1+5/100) * V' = 1,27 \text{ m}^3/\text{h}$$

INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 160
	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.	0.107	167.40	8987.465	1.5045016
3.	0.082	167.40	5278.34	0.8835941
4.	0.070	133.00	3846.5	0.5115845
5.	0.054	131.40	2289.06	0.3007825
6.	0.043	121.40	1451.465	0.1762079
7.	0.037	49.00	1086.3144	0.0532294
8.	0.029	30.00	637.61625	0.0191285
<b>Total</b>				8.0697135

$$V = (1+5/100) * V' = 8,47 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### B.6 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.	0.070	120.50	3879.54065	0.4674846
2.	0.055	134.70	2331.64625	0.3140727
3.	0.043	94.40	1451.465	0.1370183
4.	0.037	58.00	1074.665	0.0623306
5.	0.029	163.70	637.61625	0.1043778
<b>Total</b>				1.085284

$$V = (1+5/100) * V' = 1,14 \text{ m}^3/\text{h}$$



INCDE- ICEMENERG  S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020 Seria de modificari: 0	Pag. 161
-----------------------------------	--	-------------

## **ANEXA II**

- ✓ **Date furnizate de catre beneficiar SPAET Fagaras**

INCDE-ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 162
	Seria de modificari: 0	

Tabelul 1: Date necesare efectuării bilanțului puse la dispoziție de SPAET Fagaras

Nr. Crt.	Centrala	Consum gaze [mc]	Contorizat CT [Gcal/an]	Energia termica vanduta [Gcal/an]		Consum energie electrica [kWh]	Cantitatea de apa de adaos [m <sup>3</sup> /an]	Apa calda produsa CT [m <sup>3</sup> /an]	Apa calda consumator [m <sup>3</sup> /an]
				incalzire	a.c.m				
1.	CT 1	190299,00	1201,50	767,5	90,1	63425,00	1198,00	4478,00	2164,00
2.	CT 2	376953,00	2871,30	1731,6	211,0	86549,00	2706,00	7756,00	4683,00
3.	CT 3	194512,00	1224,20	778,8	74,8	56981,00	35,00	1889,00	1628,00
4.	CT 4	214155,00	1204,40	711,5	88,6	24030,00	659,00	7088,00	1928,00
5.	CT 5	163661,00	1045,60	814,4	0,0	52459,00	380,00	0,00	0,00
6.	CT 7	519791,00	3804,10	3177,8	0,0	105211,00	77,00	0,00	0,00
7.	CT 8	180866,00	1400,40	1260,1	65,7	46210,00	158,00	1792,00	1639,00
8.	CT 9	365366,00	2805,50	2478,9	246,6	43966,00	568,00	5464,00	5205,00
9.	Total CT-uri	2205603,00	15557,00	11720,60	776,80	478831,00	5781,00	28467,00	17247,00

INCDE-ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SACET Fagaras Contract nr. 7279/14.05.2020	Pag. 163
	Seria de modificari: 0	

Tabelul 2: Temperaturi si ore de functionare

Denumire	Mai 2019	Iun. 2019	Iul. 2019	Aug. 2019	Sep. 2019	Oct. 2019	Nov. 2019	Dec. 2019	Ian. 2020	Feb. 2020	Martie 2020	Apr. 2020
T medie Ar. CT	13	14	14	14	13	13	9	9	8	9	12	13
T medie acm iesire CT	52.5	52	54	54	54	54	53	56	56	55	55	52
Temp. inc. tur	56	0	0	0	0	56	58	60	62	58	54	56
Temp. inc. retur	40	0	0	0	0	42	44	48	50	42	42	44
Nr.ore de fun. CT 1 K(total)	118	60	60	24	63	275	450	744	744	668	670	417
Nr.ore de fun. CT 2 K(total)	118	36	37	37	43	255	429	730	736	676	675	425
Nr.ore de fun. CT 3 K(total)	77	15	15	24	38	216	379	707	736	665	621	380
Nr.ore de fun. CT 4 K(total)	345	118	54	26	60	240	420	643	724	657	664	692
Nr.ore de fun. CT 5 K(total)	164	0	0	0	264	373	407	645	702	486	486	310
Nr.ore de fun. CT 7 K(total)	626	632	612	620	603	682	684	679	719	693	713	701
Nr.ore de fun. CT 8 K(total)	142	12	0	0	17	255	329	674	724	638	584	306
Nr.ore de fun. CT 9 K(total)	355	180	140	141	208	454	543	744	868	732	803	608