

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

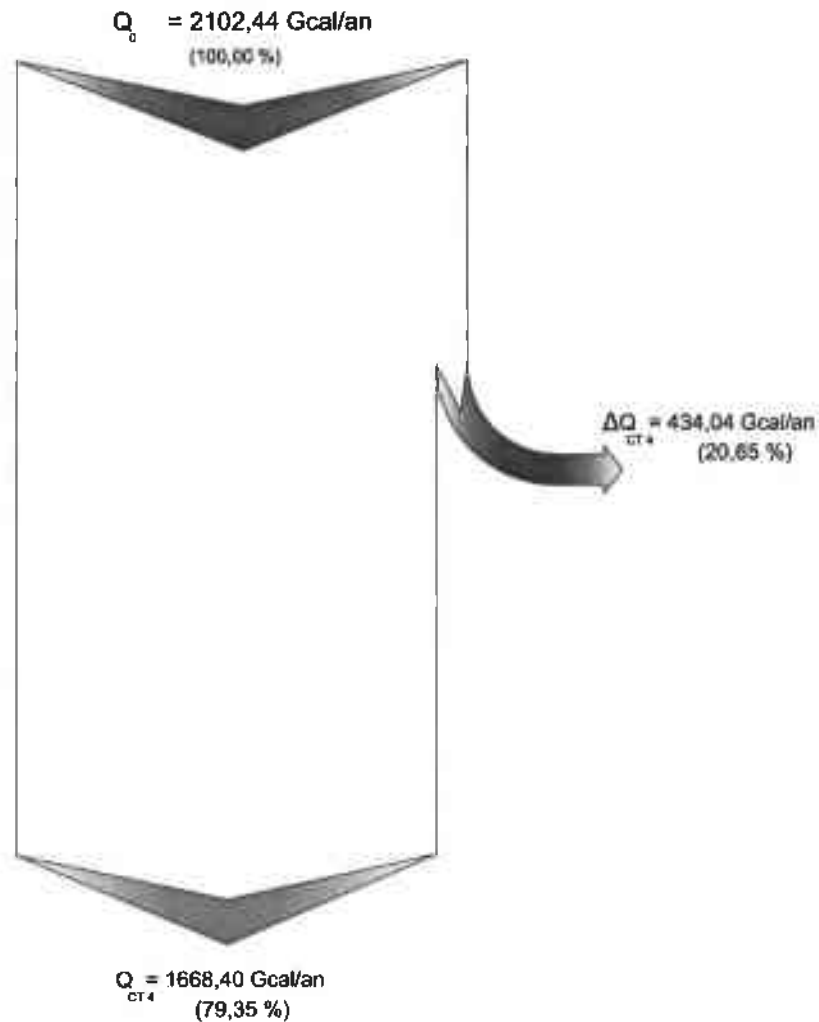


Fig. 10 Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real pentru sistemul de productie a CT 4 – Zona Garii – Conturul IV

Indicatori de eficienta energetica

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

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

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

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

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

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

3. Randamentul termic

$$\eta_t^{CT} = \frac{Q_{CT}}{Q_{\bullet}} = \frac{1668,40}{2102,44} \cdot 100 = 79,35 \quad [\%]$$

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT} = \frac{1}{\eta_t^{CT}} = \frac{1}{79,35} \cdot 100 = 1,26 \quad [\text{Gcal/Gcal}]$$

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{cc} = \frac{C_{CT}}{P_c^{cc}} = \frac{1,26}{7 \cdot 10^{-3}} = 180,00 \quad [\text{kg cc/Gcal}]$$

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

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

7. Consumul specific pentru producerea energiei termice

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

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

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

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

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 61
	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 21.

Tabelul 21

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

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

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

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

I.11.2.D Tabelul de bilant si diagrama Sankey

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

Tabelul 22

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

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

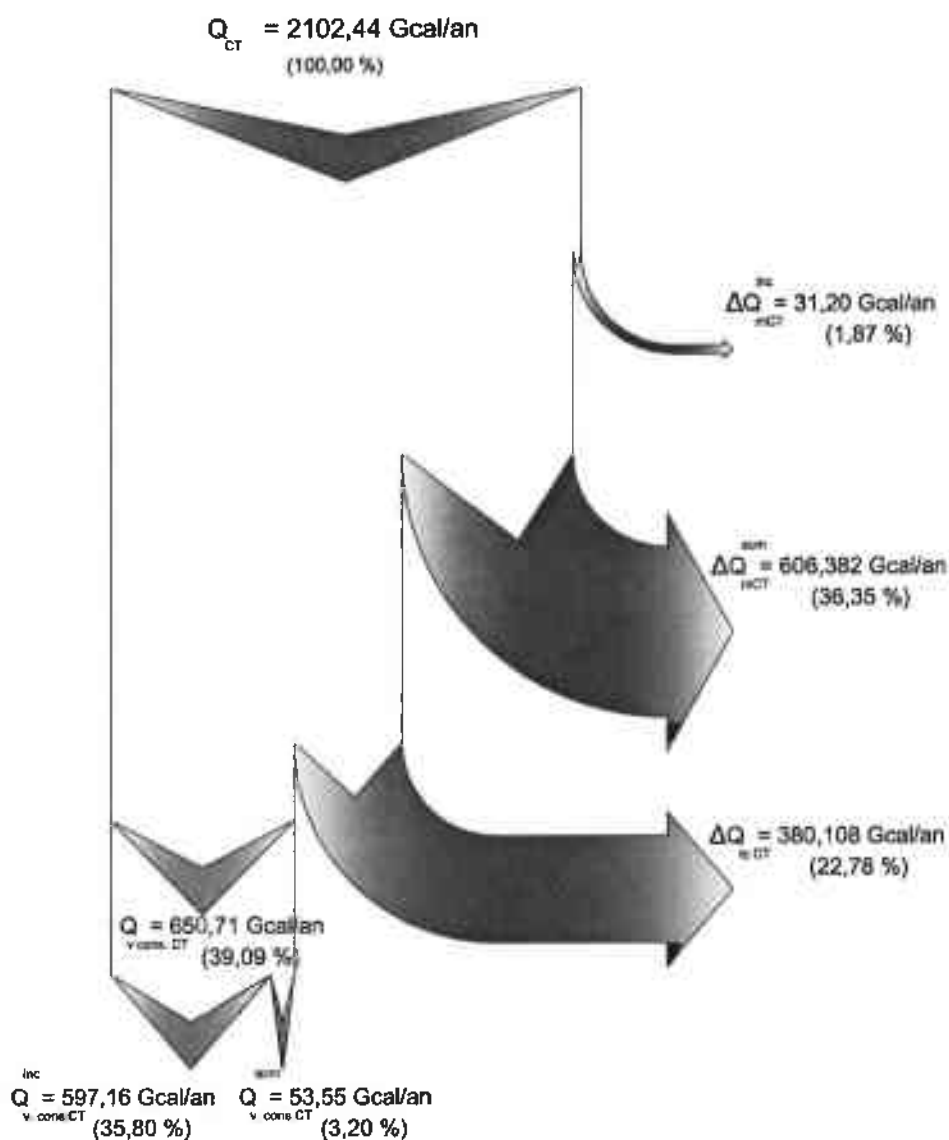


Fig. 11 Diagrama Sankey – Bilant termoenergetic anual real pentru
 sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 4 - Zona Garii – Conturul IV

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

CONTURUL V

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

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 66
	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 enegiei termice pentru centrala termica de cvartal nr. 5 – Centru, cuprins in conturul V, relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in sistem tabelar, in tabelul 23.

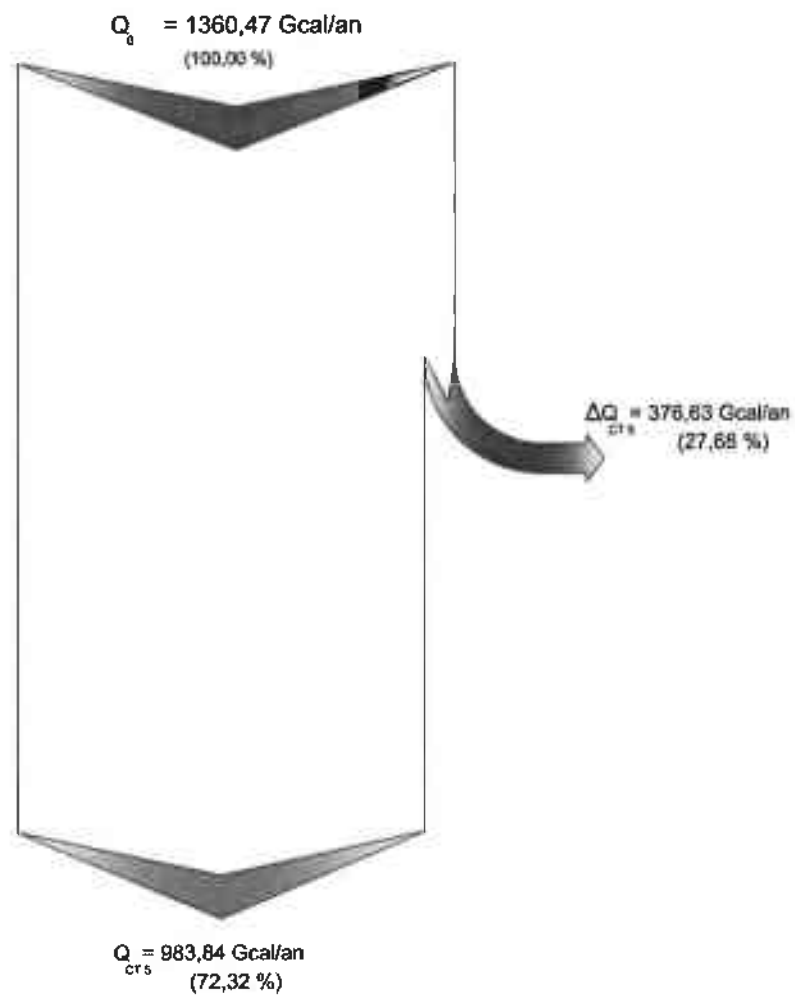
Tabelul 23

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

I.11.1.E Tabelul de bilant si diagrama Sankey

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

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



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

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

Indicatori de eficienta energetica

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

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

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

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

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

3. Randamentul termic

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

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

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

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

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

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

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

7. Consumul specific pentru producerea energiei termice

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

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

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

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

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

[kWh/Gcal/an]

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

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

Tabelul 24

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

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

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

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

I.11.2.E Tabelul de bilant si diagrama Sankey

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

Tabelul 25

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

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

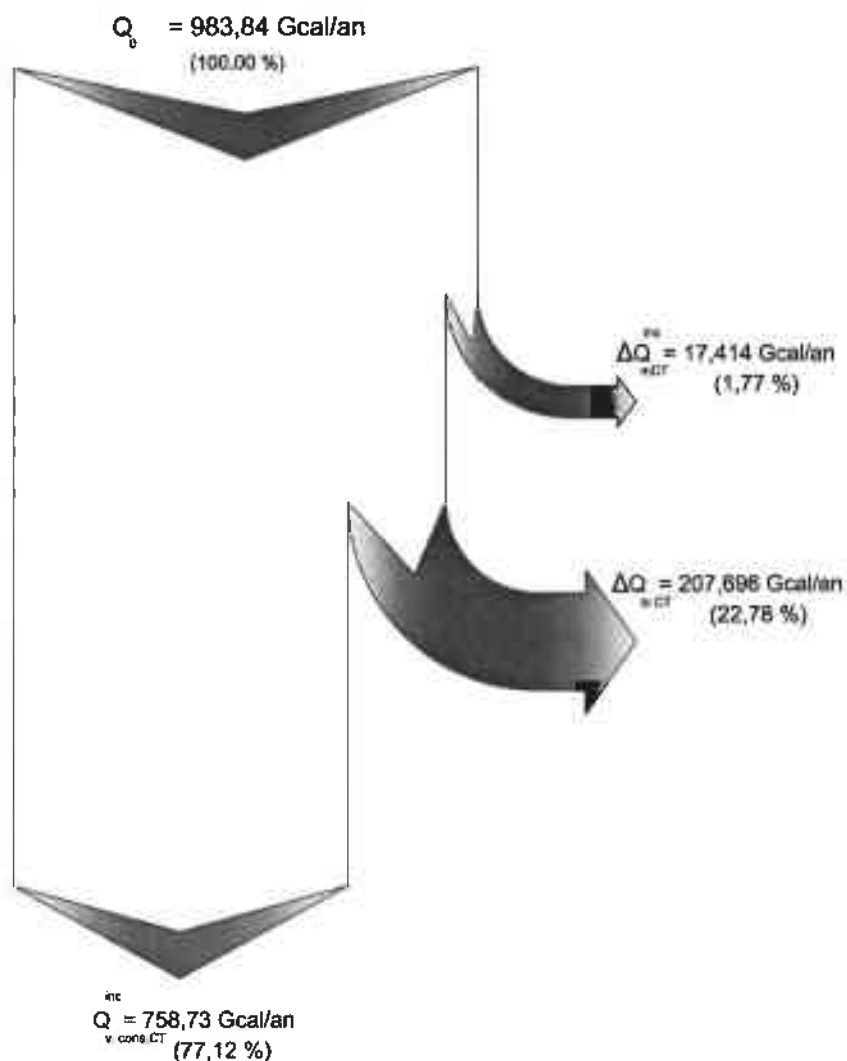


Fig. 13 Diagrama Sankey – Bilant termoenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 5 – Centru – Conturul V

<p style="text-align: center;">INCDE- ICEMENERG</p> <p style="text-align: center;">S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras</p> <p>Contract nr. 7401/19.05.2022</p> <p>Seria de modificari: 0</p>	<p style="text-align: center;">Pag. 73</p>
---	---	--

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 SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 74
	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 enegiei termice pentru centrala termica de cvartal nr.7 – Campului, cuprins in conturul VI, relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in sistem tabelar, in tabelul 26.

Tabelul 26

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

I.11.1.F Tabelul de bilant si diagrama Sankey

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

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

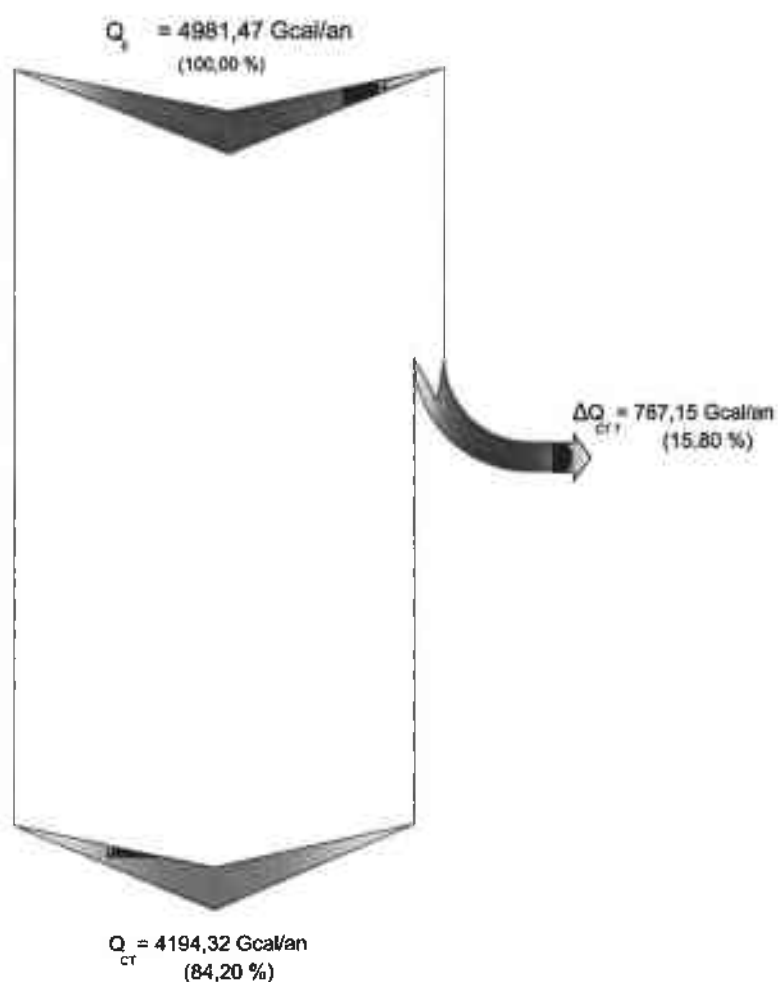


Fig. 14 Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real pentru sistemul de productie a CT 7 – Campului – Conturul VI

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

Indicatori de eficienta energetica

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

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

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

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

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

3. Randamentul termic

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

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

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

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

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

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

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

7. Consumul specific pentru producerea energiei termice

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

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

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

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

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

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

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

Tabelul 27

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

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

11.	Energia termica pierduta prin pierderi masice in reseaua de incalzire	ΔQ_{mCT}^{inc}	Gcal/an	$\Delta Q_{mCT}^{inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c \cdot \Delta t \cdot 10^{-9}$ $\Delta t = t_p^{inc} - t_{ad,i}$	2,07
12.	Energia termica pierduta prin pierderi masice totale in CT nr.7	$\Delta Q_{m,t,CT}$	Gcal	$\Delta Q_{m,t,CT} = \Delta Q_{mCT}^{inc}$	2,07
13.	Energia termica pierduta prin transfer de caldura in mediul ambiant in CT nr.7	ΔQ_{tcCT}	Gcal/an	$\Delta Q_{tcCT} = \Delta Q_{L,CT} - \Delta Q_{m,t,CT}$	862,60
14.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice cu incalzirea	q_{mCT}^{inc}	%	$q_{mCT}^{inc} = \frac{\Delta Q_{mCT}^{inc}}{Q_{CT}} \cdot 100$	0,057
15.	Pierderi procentuale de energie termica prin pierderi masice totale CT nr.7	$q_{m,t,CT}$	%	$q_{m,t,CT} = \frac{\Delta Q_{m,t,CT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	0,057
16.	Pierderi procentuale de energie termica prin transfer caldura in CT nr.7	q_{tcCT}	%	$q_{tcCT} = \frac{\Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	20,56
17.	Pierderi procentuale totale de energie termica in CT nr.7 - conturul VI	q_{tCT}	%	$q_{tCT} = \frac{\Delta Q_{m,t,CT} + \Delta Q_{tcCT}}{Q_{CT}} \cdot 100$	20,62

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

I.11.2.F Tabelul de bilant si diagrama Sankey

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

Tabelul 28

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

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

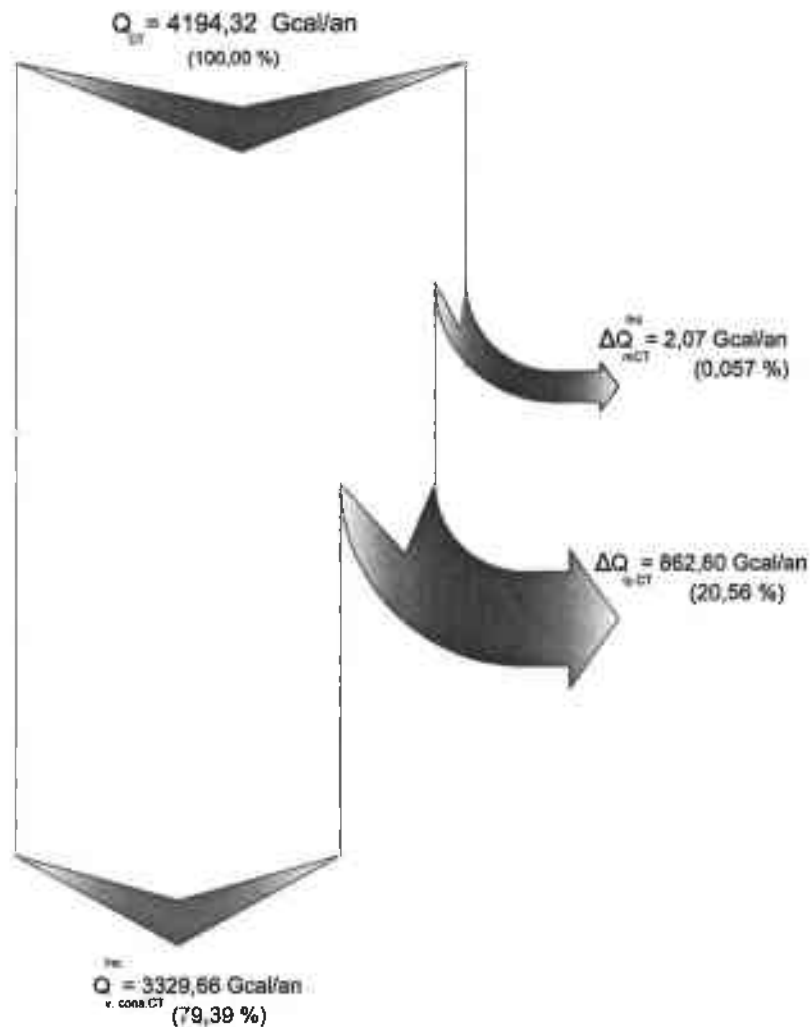


Fig. 15 Diagrama Sankey – Bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 7 – Campului – Conturul VI

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

CONTURUL VII

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

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 82
	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 enegiei termice pentru centrala termica de cvartal nr. 8 – Sere, cuprins in conturul VII, relatiile de calcul si valorile rezultate sunt prezentate in sistem tabelar, in tabelul 29.

Tabelul 29

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

I.11.1.G Tabelul de bilant si diagrama Sankey

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

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

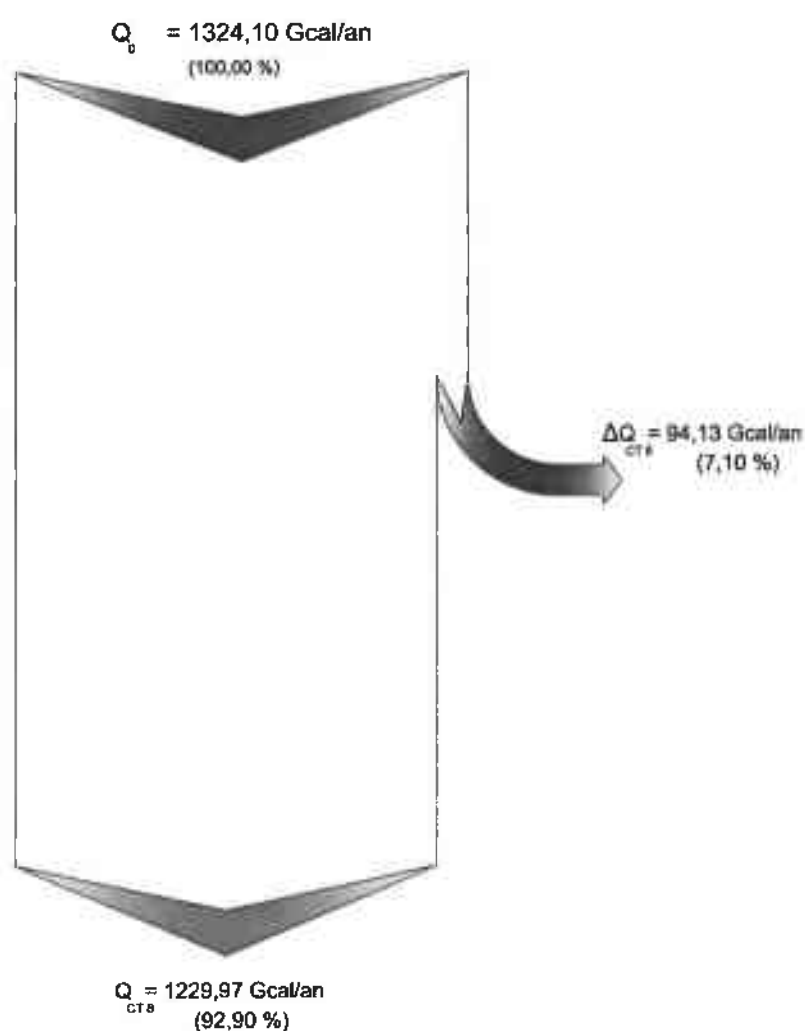


Fig. 16 Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real pentru sistemul de productie a CT 8 – Sere – Conturul VII

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

Indicatori de eficienta energetica

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

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

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

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

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

3. Randamentul termic

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

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

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

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

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

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

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

7. Consumul specific pentru producerea energiei termice

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

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

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

$$C_{sp} = \frac{49381,00}{1229,97} = 40,14 \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

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

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

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

Tabelul 30

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

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

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

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

I.11.2.G Tabelul de bilant si diagrama Sankey

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

Tabelul 31

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

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

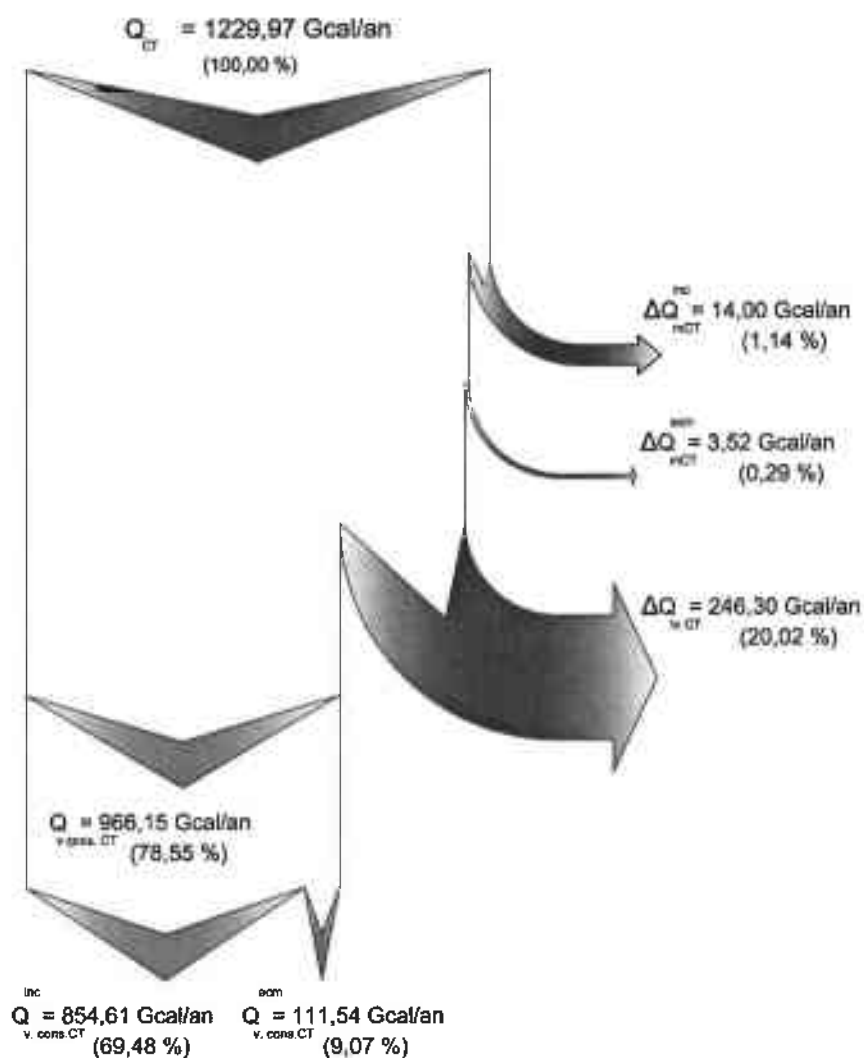


Fig. 17 Diagrama Sankey – Bilant termoeenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralei termice de cvartal nr. 8 - Sere

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

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 termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 90
	Seria de modificari: 0	

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

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

Tabelul 32

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

I.11.1.H Tabelul de bilant si diagrama Sankey

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

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

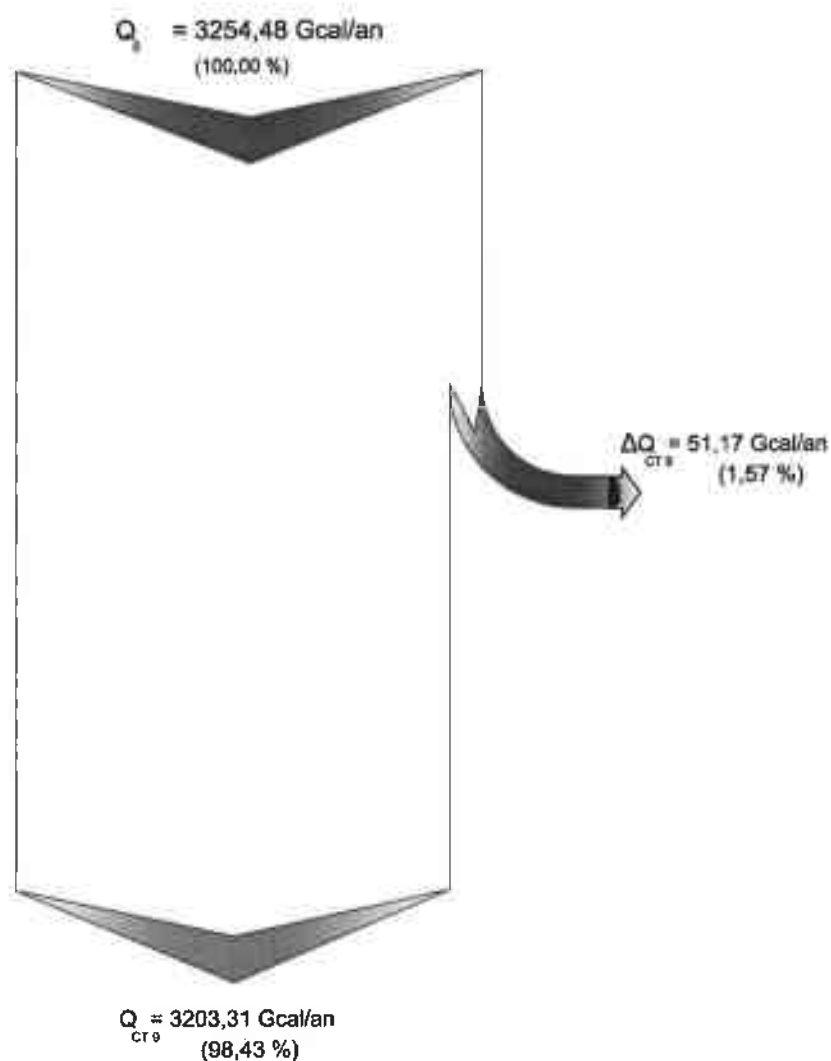


Fig. 18 Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real pentru sistemul de productie a CT 9 – Spitalul Municipal – Conturul VIII

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

Indicatori de eficienta energetica

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

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

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

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

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

3. Randamentul termic

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

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

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

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

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

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

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

7. Consumul specific pentru producerea energiei termice

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

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

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

$$C_{sp} = \frac{51955,00}{3203,31} = 16,22 \quad [\text{kWh/Gcal/an}]$$

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

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

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

Tabelul 33

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

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

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

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

I.11.2.H Tabelul de bilant si diagrama Sankey

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

Tabelul 34

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

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

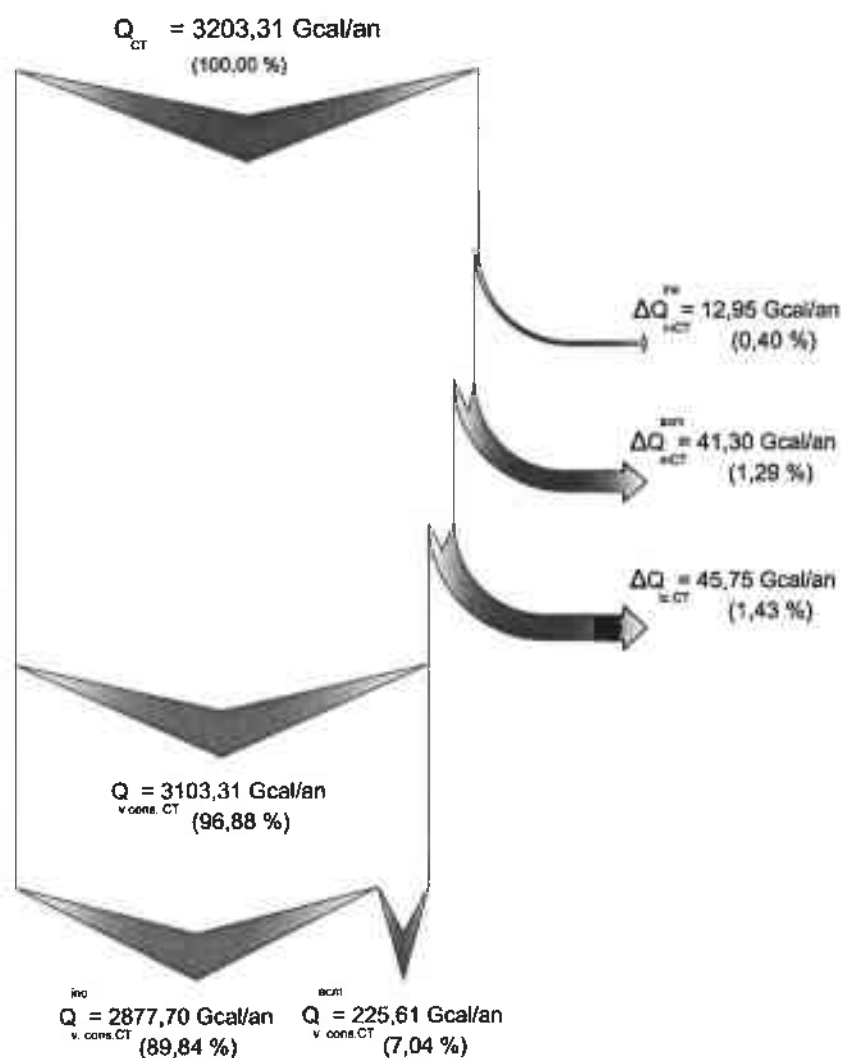


Fig. 19 Diagrama Sankey – Bilant termoeenergetic anual real pentru

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 97
	Seria de modificari: 0	

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

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

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

I.10.1.1 Bilantul termoenergetic real al sistemului de productie al centralelor termice de cvartal operate de SPAET Fagaras - Conturul IX

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

Tabelul 35

Nr. Crt.	Denumirea marimii	Simbol	U.M.	Relatia	Valoarea
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul in CT- uri	Q_b	$\left[\frac{m^3}{an} \right]$ Gcal/an	$Q_b = B \cdot (P_{ci} + i_b) \cdot 10^{-6}$ unde: $P_{ci} = 8079 [kcal/Sm^3]$ $B = 2358275 Sm^3$ $c_b = 0,315 \left[\frac{kcal}{m^3} \cdot ^\circ C \right]$ $t_{mb} = 15 ^\circ C$	19063,60
2.	Cantitatea de energie termica produsa de CT-uri	Q_{CT}	Gcal/an	contorizata	16536,98
3.	Energie termica pierduta de CT-uri	ΔQ_{CT}	Gcal/an	$\Delta Q_{CT} = Q_b - Q_{CT}$	2526,62
4.	Pierdere procentuala de energie termica in CT-uri	q_{CT}	%	$q_{CT} = \frac{Q_b - Q_{CT}}{Q_b} \cdot 100$	13,25

I.11.1.1 Tabelul de bilant si diagrama Sankey

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

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

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

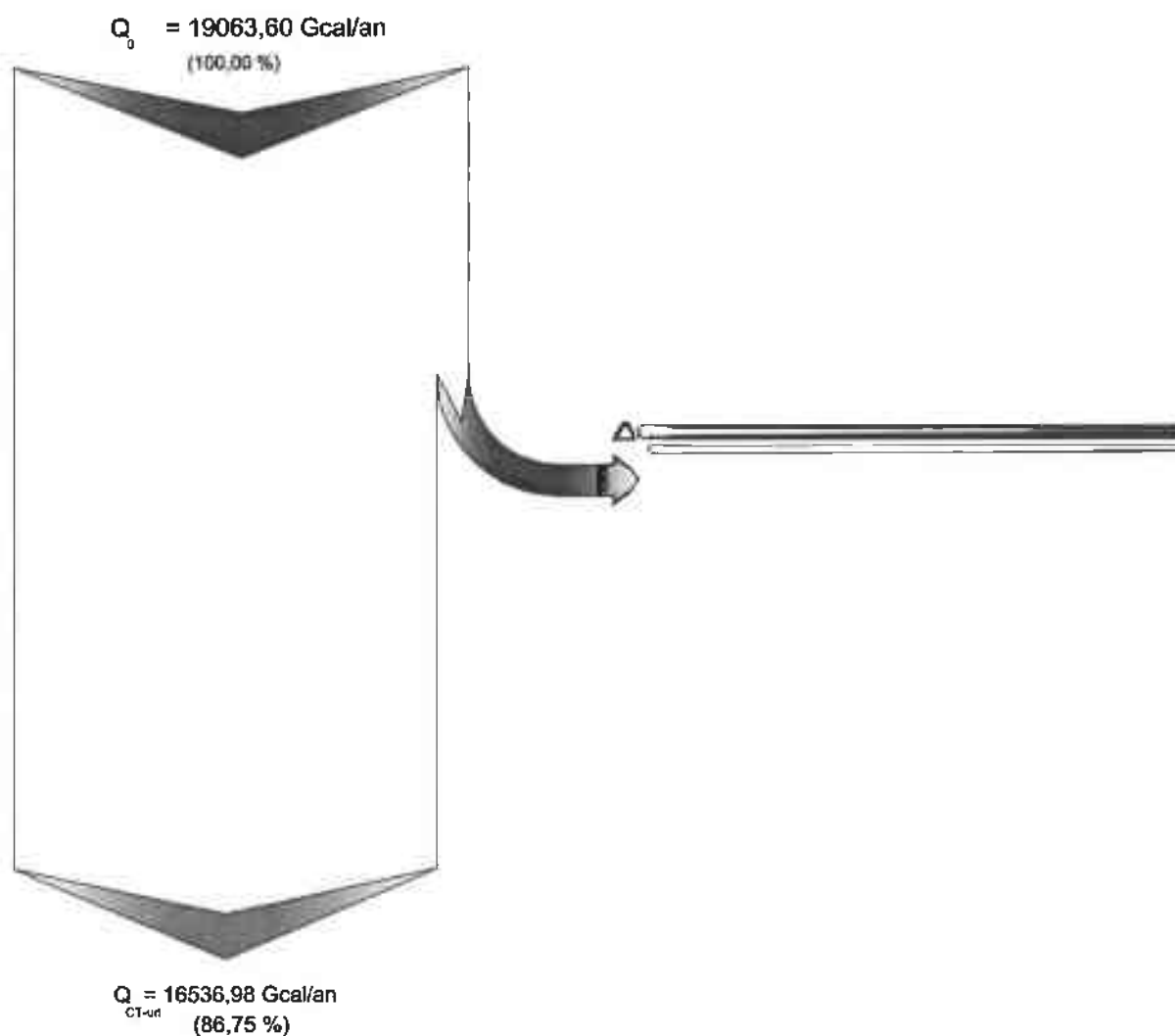


Fig. 20 Diagrama Sankey – Bilantul energetic anual real al centrului
operate de SPAET Fagaras – Conturul I

Indicatori de eficienta energetica

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

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

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

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

2. Cantitatea de energie termica produsa de CT

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

3. Randamentul termic

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

4. Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal

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

5. Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal

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

6. Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal

$$C_{CT}^{gn} = \frac{C_{CT}}{P_{cl}} \cdot 10^6 = \frac{1,15}{8079} \cdot 10^6 = 142,34 \quad [\text{m}^3/\text{Gcal}]$$

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 centrale pentru producerea energiei termice [kWh]

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

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

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

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

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

Tabelul 36

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

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

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

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 104
	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 37, iar diagrama Sankey in figura 21.

Tabelul 37

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

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

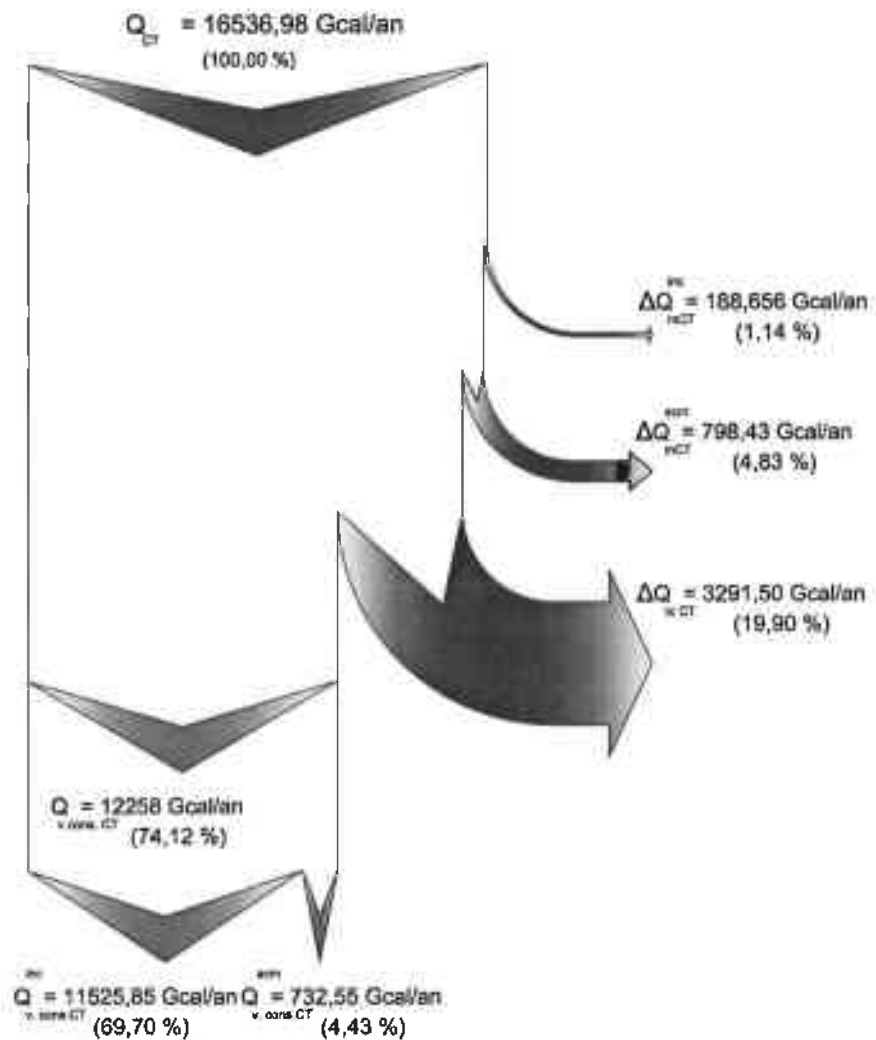


Fig. 21 Diagrama Sankey – Bilant termoenergetic anual real pentru sistemul de distributie al centralelor termice de cvartal operate de SPAET Fagaras

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 106
	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 ianuarie 2021 – 31 decembrie 2021.

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

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

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

Tabelul 38

Nr crt	Marimea	U.M.	Contur I CT 1-T. Vladimirescu	Contur II CT 2 – 13 Decembrie	Contur III CT 3 – V Alecsandri	Contur IV CT 4 - Zona Garii	Contur V CT 5 - Centru	Contur VI CT 7 - Campului	Contur VII CT 8- Sere	Contur VIII CT 9 – Spitalul Municipal
1.	Cantitatea de energie termica intrata cu combustibilul	[Gcal/an]	1669,98	3090,46	1274,15	2102,44	1380,47	4981,47	1324,10	3254,48
2.	Cantitatea de energie termica produsa	[Gcal/an]	1303,44	2807,92	1145,78	1668,40	983,84	4194,32	1229,97	3203,31
3.	Pierderi procentuale de energie termica	[%]	21,95	9,14	10,07	20,85	27,68	15,80	7,10	1,57
4.	Randamentul termic	[%]	78,05	90,85	89,92	79,35	72,31	84,20	92,90	98,42
5.	Consumul specific de caldura pentru livrarea unei Gcal	[Gcal/Gcal]	1,28	1,10	1,11	1,26	1,38	1,18	1,07	1,01
6.	Consumul specific de combustibil conventional pentru livrarea unei Gcal	[kgcc/Gcal]	182,80	157,14	158,57	180,00	197,14	168,57	152,85	144,28
7.	Consumul specific de gaze naturale pentru livrarea unei Gcal	[m ³ /Gcal]	158,43	136,15	137,40	155,96	170,81	146,00	132,44	125,00
8.	Consumul specific pentru producerea energiei termice	[kWh/Gcal]	65,38	36,36	52,02	41,40	64,13	29,51	40,14	16,22

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 108
	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 983,84÷4194,32 Gcal/an
- cantitatea de energie termica vanduta consumatorilor pentru fiecare CT in parte a fost intre 650,71÷3329,66
- pierderile procentuale totale de energie termica in retelele de distributie ale CT de cvartal au fost cuprinse in intervalul valoric 3,12 ÷ 61,00 % astfel:
 - o pierderile masice cu acm au avut valori cuprinse in intervalul 0,00÷36,34 %
 - o pierderile masice cu incalzirea au avut valori cuprinse in intervalul 0,02÷18,70 %
 - o pierderile prin transfer de caldura au avut valori cuprinse in intervalul 1,43÷35,84 %
- pierderile procentuale de energie termica a centralelor termice de cvartal au valori cuprinse intre 1,57 ÷ 27,68 %.

Mai jos sunt prezentate pierderile in retea de distributie.

Tabelul 39

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]	1303,44	2807,92	1145,78	1668,40	983,84	4194,32	1229,97	3203,31
2.	Cantitatea de energie termica vanduta consumatorilor	[Gcal/an]	870,18	1854,72	724,94	650,71	758,53	3329,66	966,15	3103,31
3.	Pierderile masice cu acm	[%]	1,23	4,54	0,33	36,34	0,00	0,00	0,29	1,29
4.	Pierderile masice cu incalzirea	[%]	3,70	2,00	0,57	1,87	1,77	0,057	1,14	0,40
5.	Pierderile prin transfer de caldura	[%]	28,30	27,40	35,84	22,78	21,11	20,56	20,03	1,43
6.	Pierderi procentuale totale	[%]	33,23	33,94	36,73	61,00	22,90	20,62	21,45	3,12

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

Cauzele acestor pierderi se datoreaza urmatoarelor aspecte:

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

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

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

Tabelul 40

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

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

In tabelul anterior sunt prezenti indicatorii de eficienta energetica.

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

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

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

Observatie

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

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

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

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

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

Ramane in analiza Consiliului local a Municipiului si a SPAET Fagaras

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

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

A. Masuri fara investitii

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

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

B. Masuri cu investitii mari

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

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

1. Inlocuirea vanelor de pe conducte, cu vane automate modernizate cu inchidere rapida in vederea scurtarii timpului pentru operatia de izolare a defectelor

2. Achizitionarea unui sistem de detectare si monitorizare a avariilor, de depistare a spargerilor in faza incipienta si eliminarea operativa a acestora pentru reducerea pierderilor de agent termic si pentru protejarea conductelor din canalele termice care altfel sunt supuse coroziunii

3. Contorizarea pe orizontala a consumatorilor, solutie cu efecte benefice, precum:

- asigurarea unei temperaturi optime a apei calde menajere la nivel de apartament
- independenta in gestionarea necesarului de caldura
- reducerea pierderilor de agent termic in subsoluri
- facturarea exacta a consumului individual de energie termica. Solutia este agreata si de alti operatori de sisteme de alimentare centralizata cu energie termica din tara

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

4. In vederea imbunatatirii calitatii de furnizare a energiei termice si marirea gradului de confort recomandam realizarea unui sistem de recirculare a apei

5. Aplicarea unor politici atractive de reducere a fenomenului de debransare a actualilor consumatori si de racordare de noi consumatori la reseaua de alimentare centralizata cu energie termica

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

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

Tabelul 41

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

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

I.14. Bilantul optimizat

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

I.14. Bilantul optimizat

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

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

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

in care:

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

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

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

Relatia de calcul pentru centralele termice de cvartal:

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

in care:

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

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

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

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

Tabelul 42

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

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

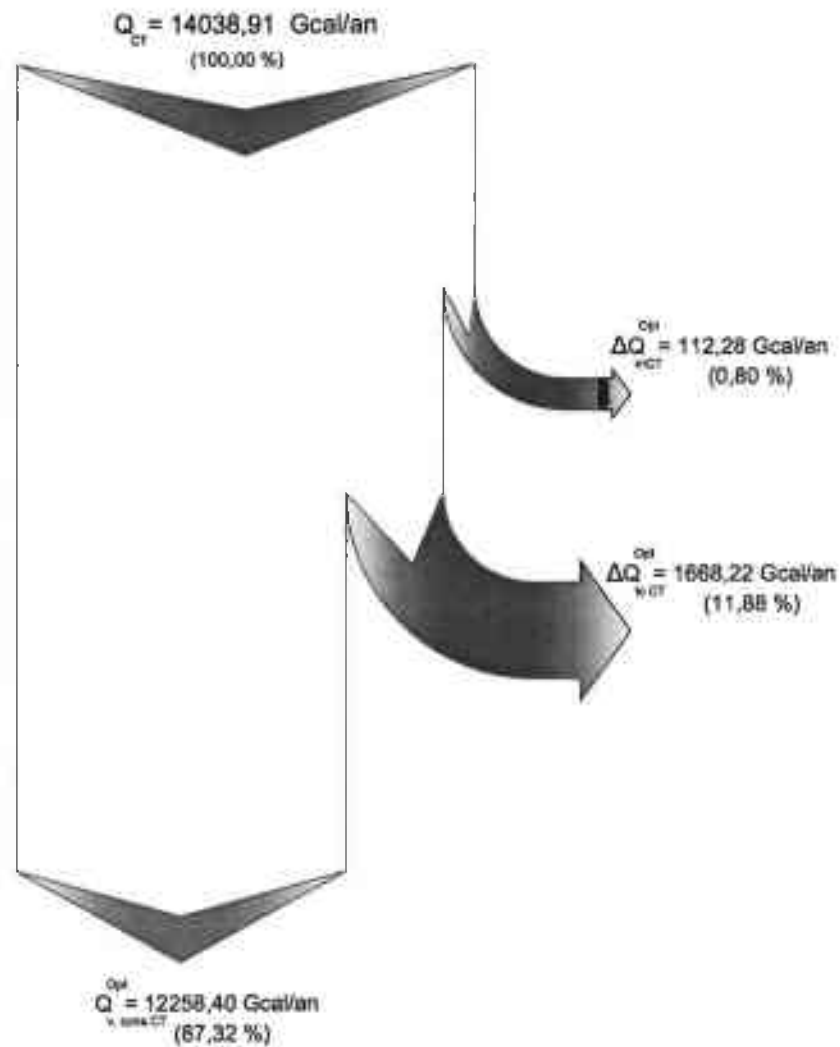


Fig. 22 Diagrama Sankey – Bilant termoenergetic anual optimizat pentru centralele termice de cartier

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

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 prezentate in continuare.

Venitul net actualizat (VNA)

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

unde:

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

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

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

a - rata de actualizare.

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

Conditia pentru acceptarea investitiei este $VNA > 0$.

Durata de recuperare actualizata (DRA)

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

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

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

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

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

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

Rata interna de rentabilitate (RIR)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabelul 43

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

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

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

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

Datele au fost puse la dispozitie de catre beneficiar.

Tabelul 44

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

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

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

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

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

Pentru bilantul real:

- Cheltuieli cu combustibilul:

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

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

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

- Cheltuieli totale cu combustibilul:

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

Pentru bilantul optimizat:

- Cheltuieli cu combustibilul:

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

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

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

- Cheltuieli totale cu combustibilul:

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

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

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

Tabelul 45

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

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

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

Tabelul 46

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

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

Valorile estimative ale economiilor de energie aferente implementarii investitiilor sunt:

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

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

CAPITOLUL II

DETERMINAREA PIERDERILOR TEHNOLOGICE PRIN T IN REțeleLE DE DISTRIBUTIE DIN MUNICIPIU

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

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

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

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

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

Art. 124

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

124.1. $DN < 20$	20 mm
124.2. $20 \leq DN \leq 35$	30 mm
124.3. $40 \leq DN \leq 100$	= DN
124.4. $DN \geq 100$	100 mm

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

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

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

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

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

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

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

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

- Rezistenta interioara a conductei

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

unde:

d_i - diametrul interior al conductei [m]

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

- Rezistenta peretelui conductei

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

d_e - diametrul exterior al conductei [m]

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

- Rezistenta izolatiei termice

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

d_{iz} – diametrul izolatiei termice [m]

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

- Rezistenta stratului protector conducta

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

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

d_{sp} – diametrul stratului protector [m]

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

- Rezistenta exterioara a conductei

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

- Rezistenta solului

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

h - adancimea de pozare a conductei [m]

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

- Coeficient de convectie

$$\alpha_{i} = (1430 + 23,3 \cdot t_{f} - 0,048 \cdot t_{f}^2) \cdot \frac{0,6^{0,8}}{d_{i}^{0,2}} \quad [\text{W/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}]$$

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

$$q = \frac{[(t)_{f} - t_{0}]}{R_{total}} \quad [\text{W/m}]$$

t_{0} – temperature mediului ambient [°C]

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

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

- Pierdere totala de caldura

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

q – fluxul termic liniar [W/m]

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

L – lungimea conductei [m]

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

Pierderile tehnologice se determina cu relatia :

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

in care:

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

h - numarul de ore de functionare [ore]

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\Delta Q_{tehn.inc.CII} = 112,75 \cdot 3740 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 362,65 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

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

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

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

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

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

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

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

- **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**

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

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

$$\Delta Q_{tehn.a.c.m.CIII}^{iarna} = 4,48 \cdot 3621 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 13,96 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\Delta Q_{tehn.a.c.m.CIV}^{vara} = 13,23 \cdot 306 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 3,48 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

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

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

$$\Delta Q_{tehn.a.c.m.CIV}^{iarna} = 14,13 \cdot 3664 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 44,54 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\Delta Q_{totalSDCV} = 182,15 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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**

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

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

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

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

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

$$\Delta Q_{\text{tehSDCV}} = 354,99 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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**

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

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

$$\Delta Q_{\text{teh a.c.m.CVII}}^{\text{vara}} = 8,42 \cdot 92 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 0,67 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

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

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

$$\Delta Q_{\text{teh a.c.m.CVII}}^{\text{iarna}} = 8,93 \cdot 2890 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 22,19 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

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

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

$$\Delta Q_{\text{teh inc.CVII}} = 27,02 \cdot 2890 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 67,14 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

$$\Delta Q_{\text{tehSDCVII}} = 0,67 + 22,19 + 67,14 = 90,00 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

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

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

$$Q_{acmCVIII}^{vara} = 4,56 \text{ kW (valori preluate din tabelul nr. 8.3 din Anexa I)}$$

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

$$\Delta Q_{tehnacmCVIII}^{vara} = 4,56 \cdot 580 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 2,27 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

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

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

$$\Delta Q_{tehnacmCVIII}^{iarna} = 4,94 \cdot 3974 \cdot 860 \cdot 10^{-6} = 16,87 \quad [\text{Gcal/an}]$$

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

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

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

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

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

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

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

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

Pierderile procentuale tehnologice de energie termica prin transfer de caldura se calculeaza considerand ca energia termica vanduta este aceeași 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$q_{te\&SDCIII} = \frac{\Delta Q_{te\&SDCIII}}{Q_{CT3}} \cdot 100 \quad [\%]$$

Q_{CT3} - energia termica a apei fierbinti recalculata pe baza cantitatii de energie termica vanduta si a pierderilortehnologice rezultate [Gcal/an]

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

$$q_{te\&SDCIII} = 18,29 \%$$

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

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

$$q_{te\&SDCIV} = \frac{\Delta Q_{te\&SDCIV}}{Q_{CT4}} \cdot 100 \quad [\%]$$

Q_{CT4} - energia termica a apei fierbinti recalculata pe baza cantitatii de energie termica vanduta si a pierderilortehnologice rezultate [Gcal/an]

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

$$q_{te\&SDCIV} = 22,85 \%$$

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

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

$$q_{te\&SDCV} = \frac{\Delta Q_{te\&SDCV}}{Q_{CT5}} \cdot 100 \quad [\%]$$

Q_{CT5} - energia termica a apei fierbinti recalculata pe baza cantitatii de energie termica vanduta si a pierderilortehnologice rezultate [Gcal/an]

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

$$q_{te\&SDCV} = 19,11 \%$$

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

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

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

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

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

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

$$q_{te\&SDCVI} = 9,57 \%$$

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

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

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

Q_{CT8} - energia termica a apei fierbinti recalculata pe baza cantitatii de energie termica vanduta si a pierderilortehnologice rezultate [Gcal/an]

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

$$q_{te\&SDCVII} = 8,48 \%$$

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

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

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

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

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

$\Delta Q_{te\&SDCVIII}$ - pierdererile tehnologice de energie termica prin transfer de caldura pentru CT 9 [Gcal/an]

$$q_{te\&SDCVIII} = 1,98 \%$$

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

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

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

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

$\Delta Q_{te\&SDCIX}$ - pierdererile tehnologice de energie termica prin transfer de caldura pentru centralele de cvartal [Gcal/an]

$$q_{te\&SDCIX} = 11,88 \%$$

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

Tabelul 47 : 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	3976	4038	3769	3970
2. Ore de functionare pe perioada iernii	h	3710	3740	3621	3664
3. Ore de functionare pe perioada verii	h	266	298	148	306
4. Fluxul termic total pentru incalzire, regim de iarna (suma din tabele – Anexa I)	KW	45,63	112,75	48,11	48,00
5. Fluxul termic total pentru a.c.m, regim de iarna (Anexa I)	KW	4,86	26,05	4,48	14,13
6. Fluxul termic total pentru a.c.m, regim de vara (Anexa I)	KW	4,57	24,45	4,21	13,23
7. Pierderi tehnologice totale pentru incalzire	Gcal/an	145,57	362,65	149,82	151,26
8. Pierderi tehnologice totale in regim de iarna pentru apa calda menajera	Gcal/an	15,52	83,78	13,96	44,54
9. Pierderi tehnologice totale in regim de vara pentru apa calda menajera	Gcal/an	1,04	6,27	0,54	3,48
10. Pierderi tehnologice anuale in SD (vara+iarna)	Gcal/an	162,14	452,70	164,32	199,28
11. Pierderi procentuale anuale in SD (vara + iarna)	%	15,55	19,41	18,29	22,85

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

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

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

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

CAPITOLUL III

**DETERMINAREA PIERDERILOR TEHNOLOGICE PRIN PIERDERI MASICE IN
RETELELE DE DISTRIBUTIE DIN MUNICIPIUL FAGARAS**

conform Ordin ANRSC nr. 91/2007

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

[Gcal/an], in care:

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

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

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

$t_r^{inc} = 45,14$ [$^{\circ}C$]

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

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

h - numarul de ore de functionare.

Pierderea tehnologica orara de agent termic se calculeaza cu relatia:

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

in care:

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

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

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

Volumul instalatiei in functiune se calculeaza cu relatia:

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

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

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

i - indice de identificare a conductelor de acelasi diametru;

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

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

V' - volumul instalatiilor din punctele termice, coturi si armaturi din reseaua de distributie (Anexa I) [m³].

III.2.2 Pierderile tehnologice prin pierderi masice de agent termic in reseaua de a.c.m

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

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

Δm_{acm} - pierderea tehnologica orara de agent termic in circuitul de acm [m³/h]

c - caldura specifica a apei [kcal/kg⁰C]

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

$t_{acm} = 51,3$ [°C]

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

$t_{ap} = 9,33$ [°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 (Anexa I) [m³]

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

Volumul instalatiei in functiune se calculeaza cu relatia:

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

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 146
	Seria de modificari: 0	

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

in care:

i - indice de identificare a conductelor de acelasi diametru;

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

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

III.3 Pierderile tehnologice totale de energie termica

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

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

Calculul pierderilor tehnologice de energie termica sunt prezentate in tabelul 48 pentru sistemul de distributie al centralelor termice de cvartal.

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 147
	Seria de modificari: 0	

Tabelul 48: Centralizator cu pierderile tehnologice in sistemul de termoficare al SPAET in anul 2021

Nr. crt.	Marimea	Simbol	U.M.	Sistemul de distributie			
				CT 1	CT 2	CT 3	CT 4
1.	Volum agent termic pentru incalzire in SD	$V_{inc.}$	m ³	39,12	83,96	35,22	72,03
2.	Pierderi tehnologice masice de agent termic pentru incalzire	$\Delta m_{inc.}$	m ³ /h	0,078	0,17	0,07	0,14
3.	Pierderi tehnologice de energie termica prin pierderi masice pentru incalzire	$\Delta Q_{m inc}$	Gcal/an	10,50	23,07	9,20	18,61
4.	Volum agent termic pentru apa calda menajera in SD	V_{accm}	m ³	0,43	5,85	0,72	8,68
5.	Pierderi tehnologice masice de agent termic pentru apa calda menajera	Δm_{accm}	m ³ /h	0,00086	0,01	0,001	0,02
6.	Pierderi tehnologice de energie termica prin pierderi masice pentru apa calda menajera	$\Delta Q_{m accm}$	Gcal/an	0,14	1,69	0,16	3,33
7.	Pierderi tehnologice de energie termica prin transfer de caldura	$\Delta Q_{tc teh.}$	Gcal/an	162,14	452,70	164,32	199,28
8.	Pierderi tehnologice totale de energie termica in SD	$\Delta Q_{teh SD}$	Gcal/an	172,78	477,46	173,68	221,22
9.	Pierderi tehnologice procentuale de energie termica prin pierderi masice	$q_{m,teh.SD}$	%	1,02	1,06	1,04	2,52
10.	Pierderi tehnologice procentuale de energie termica prin transfer de caldura	$q_{tc teh.}$	%	15,55	19,41	18,29	22,85
11.	Pierderi tehnologice procentuale in SD	$q_{teh.SD}$	%	16,57	20,47	19,33	25,37
12.	Numar total de ore de functionare	h	ore	3976	4038	3769	3970
13.	Numar de ore de functionare in perioada de iarna	h	ore	3710	3740	3621	3664
14.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea si acc	$Q_{v.coms}$	Gcal/an	870,18	1854,72	724,94	650,71
15.	Energia termica produsa CT	Q_{CT}	Gcal/an	1042,96	2332,18	898,62	871,93

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 148
	Seria de modificari: 0	

Tabelul 48: Centralizator cu pierderile tehnologice in sistemul de termoficare al SPAET in anul 2021 – continuare

Nr. crt.	Marimea	Simbol	U.M.	Sistemul de distributie				
				CT 5	CT 7	CT 8	CT 9	CT-uri
1.	Volum agent termic pentru incalzire in SD	$V_{inc.}$	m ³	49,61	68,19	19,30	8,45	375,88
2.	Pierderi tehnologice masice de agent termic pentru incalzire	$\Delta m_{inc.}$	m ³ /h	0,10	0,14	0,04	0,02	0,758
3.	Pierderi tehnologice de energie termica prin pierderi masice pentru incalzire	$\Delta Q_{m inc.}$	Gcal/an	12,47	25,72	4,20	2,44	106,21
4.	Volum agent termic pentru apa calda menajera in SD	V_{acm}	m ³	-	-	1,30	1,11	18,09
5.	Pierderi tehnologice masice de agent termic pentru apa calda menajera	Δm_{acm}	m ³ /h	-	-	0,003	0,002	0,00369
6.	Pierderi tehnologice de energie termica prin pierderi masice pentru apa calda menajera	$\Delta Q_{m acm}$	Gcal/an	-	-	0,38	0,38	6,08
7.	Pierderi tehnologice de energie termica prin transfer de caldura	$\Delta Q_{tc teb.}$	Gcal/an	182,15	354,99	90,00	62,65	1668,22
8.	Pierderi tehnologice totale de energie termica in SD	$\Delta Q_{teb.SD}$	Gcal/an	194,62	380,71	94,58	65,47	1780,51
9.	Pierderi tehnologice procentuale de energie termica prin pierderi masice	$q_{m.teb.SD}$	%	1,30	0,69	0,44	0,09	080
10.	Pierderi tehnologice procentuale de energie termica prin transfer de caldura	$q_{tc.teb.}$	%	19,11	9,57	8,48	1,98	11,88
11.	Pierderi tehnologice procentuale in SD	$q_{teb.SD}$	%	20,41	10,26	8,92	2,07	12,68
12.	Numar total de ore de functionare	h	ore	3676	8736	2982	4554	12,68
13.	Numar de ore de functionare in perioada de iarna	h	ore	3436	5064	2890	3974	30099
14.	Energia termica vanduta consumatorilor cu incalzirea si acc	$Q_{v.coms}$	Gcal/an	758,73	3329,66	966,15	3103,31	12258,40
15.	Energia termica produsa CT	Q_{CT}	Gcal/an	953,35	3710,37	1060,73	3168,78	14038,92

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 149
	Seria de modificari: 0	

Concluzii

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

Capitolul I – Determinarea pierderilor reale

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

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

In cadrul lucrarii au fost elaborate calcule de bilant pentru sistemul de productie a centralelor termice operate de SPAET Fagaras in care s-a determinat energia termica pierduta de acestea, iar in retelele de distributie au fost determinate pierderile de caldura reale sub forma de pierderi masice si transfer de caldura.

Calculule de bilant energetic s-au elaborat pentru opt contururi, reprezentand cele 8 centrale termice aflate in functiune, cu retelele aferente. Cel de al IX-lea contur reprezinta SACET Fagaras in ansamblu.

Din analiza bilantului real au rezultat urmatoarele:

Conturul I:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 1 – T. Vladimirescu)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 1 – T. Vladimirescu a fost de 366,47 Gcal/an adica 21,94 % din energia produsa de catre CT 1 – T. Vladimirescu (fig.4).
- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 1 – T. Vladimirescu)

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 150
	Seria de modificari: 0	

- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie a fost de 433,26 Gcal/an, reprezentand 33,24 % din energia termica produsa de CT 1 – T. Vladimirescu (fig.5).

Conturul II:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 2 – 13 Decembrie)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 2 – 13 Decembrie a fost de 282,54 Gcal/an adica 9,14 % din energia produsa de catre CT 2 – 13 Decembrie. (fig.6).
- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 2 – 13 Decembrie)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 953,20 Gcal/an, reprezentand 33,94 % din energia termica produsa de CT 2 – 13 Decembrie. (fig.7).

Conturul III:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 3 – V. Alecsandri)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 3 – V. Alecsandri a fost de 128,37 Gcal/an adica 10,07 % din energia produsa de catre CT 3 – V. Alecsandri. (fig.8).
- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 3 – V. Alecsandri)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 420,84 Gcal/an, reprezentand 36,73 % din energia termica produsa de CT 3 – V. Alecsandri. (fig.9).

Conturul IV:

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

INCDE- ICEMENERG S.T.M.	Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022	Pag. 151
	Seria de modificari: 0	

- ✓ Energia termica pierduta de CT 4 – Zona Garii a fost de 434,04 Gcal/an adica 20,65 % din energia produsa de catre CT 4 – Zona Garii. (fig.10).
- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 4 – Zona Garii)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 1017,69 Gcal/an, reprezentand 61,00 % din energia termica produsa de CT 4 – Zona Garii. (fig.11).

Conturul V:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 5 – Centru)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 5 – Centru a fost de 376,63 Gcal/an adica 27,68 % din energia produsa de catre CT 5 – Centru. (fig.12).
- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 5 – Centru)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 225,11 Gcal/an, reprezentand 22,90 % din energia termica produsa de CT 5 – Centru. (fig13).

Conturul VI:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 7 – Campului)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 7 – Campului a fost de 787,15 Gcal/an adica 15,80 % din energia produsa de catre CT 7 – Campului. (fig.14).
- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 7 – Campului)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 864,66 Gcal/an, reprezentand 20,61 % din energia termica produsa de CT 7 – Campului (fig.15)..

<p style="text-align: center;">INCDE- ICEMENERG</p> <p style="text-align: center;">S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 152</p>
---	--	-----------------

Conturul VII:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 8 – Sere)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 8 – Sere a fost de 94,13 Gcal/an adica 7,10 % din energia produsa de catre CT 8 – Sere. (fig.16).
- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 8 – Sere)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 263,82 Gcal/an, reprezentand 21,45 % din energia termica produsa de CT 8 – Sere. (fig.17).

Conturul VIII:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de productie a energiei termice (CT 9 – Spitalul Municipal)
- ✓ Energia termica pierduta de CT 9 – Spitalul Municipal a fost de 51,17 Gcal/an adica 1,57 % din energia produsa de catre CT 9 – Spitalul Municipal. (fig.18).
- ✓ Bilantul termoeenergetic real pentru sistemul de distributie a energiei termice (CT 9 – Spitalul Municipal)
- ✓ Pierderile de caldura in retelele de distributie au fost de 100,00 Gcal/an, reprezentand 3,12 % din energia termica produsa de CT 9 – Spitalul Municipal. (fig.19).

Conturul IX:

- ✓ Bilantul termoeenergetic real pe ansamblul SPAET

SPAET a produs in anul de bilant analizat (2021) cantitatea de 16536,98 Gcal, ceea ce reprezinta 86,75 % din energia intrata in contur (dezvoltata de combustibil). Din

<p style="text-align: center;">INCDE- ICEMENERG</p> <p style="text-align: center;">S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 153</p>
---	---	-----------------

aceasta cantitate s-au vandut consumatorilor 12258,40 Gcal, iar in retelele de distributie s-au pierdut 4278,58 Gcal, adica 25,87 % din energia termica produsa (fig.20)

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

- reseaua de termoficare are aceeasi lungime si configuratie ca in situatia reala;
- fluxurile de energie termica care circula prin conducte sunt aceleasi ca in situatia reala;
- izolatia termica a conductelor este noua;
- nu sunt depuneri pe conducte.

Din analiza datelor rezultate in urma calculelor de bilant tehnologic au rezultat urmatoarele:

- ✓ Pierderile tehnologice prin transfer de caldura in reseaua de distributie aferenta centralelor termice de cvartal au variat intre 62,65 ÷ 452,70 Gcal/an;
- ✓ Pierderile tehnologice prin transfer de caldura in reseaua de distributie aferenta centralelor termice de cvartal au fost de 1780,52 Gcal/an valoare ce reprezinta 12,68 % din energia termica produsa de CT-uri.

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

- reseaua de termoficare are aceeasi lungime si configuratie ca in situatia reala;
- fluxurile de energie termica prin conducte sunt aceleasi ca in situatia reala;
- izolatia termica a conductelor este noua;
- nu sunt depuneri pe conducte.
- pierderile masice de agent termic reprezinta *maxim 0,2 % din volumul instalatiei* in functiune, conform art.119 din Ordinul 91/2007 al ANRSC.

Din analiza datelor rezultate in urma calculelor de bilant tehnologic au rezultat urmatoarele pierderi masice:

- ✓ Pierderile tehnologice prin pierderi masice in reseaua de distributie aferenta centralelor termice de cvartal au variat intre 2,82 ÷ 25,72 Gcal/an;
- ✓ Pierderile tehnologice totale prin pierderi masice in reseaua de distributie aferenta centralelor termice de cvartal au fost de 112,29 Gcal/an valoare ce reprezinta 0,80 % din energia termica produsa de CT-uri.

<p style="text-align: center;">INCDE- ICEMENERG</p> <p style="text-align: center;">S.T.M.</p>	<p>Elaborare si analiza bilant termoeenergetic pentru activitatea de productie si distributie a energiei termice din SPAET Fagaras Contract nr. 7401/19.05.2022 Seria de modificari: 0</p>	<p>Pag. 154</p>
---	--	-----------------

Valorile rezultate in urma calculelor pentru cele noua contururi de bilant au fost analizate si s-a recomandat o serie de masuri de imbunatatire a functionarii instalatiilor si de crestere a eficientei energetice a acestora.

In perioada aferenta bilantului, pierderile reale sunt 25,87 %, ceea ce arata o depasire a pierderilor tehnologice (12,68 %) cu 13,19 %.

Prin implementarea masurilor de crestere a eficientei propuse (reabilitarea instalatiilor interioare din condominii prin introducerea sistemului de distributie pe orizontala si contorizare individuala) se preconizeaza o reducere a consumului de combustibil gazos de circa 293132 m³_N/an, respectiv de 13,11 %. Economia anuala cu combustibilul se ridica la valoarea de 0,448 milioane lei/an pe perioada esalonarii investitiei, calculata la preturile actuale.

In conformitate cu prevederile art. 35, alin. 1, lit e) din legea 325/2006 – Legea Serviciului Public de Alimentare cu Energie Termica, bilantul termoeenergetic efectuat de catre SPAET Fagaras urmeaza sa fie aprobat de catre Administratia publica locala care, impreuna cu operatorul serviciului de alimentare centralizata cu energie termica, vor avea in vedere aplicarea masurilor de crestere a eficientei energetice recomandate, conform prevederilor art. 20 (1), lit. c) din Legea nr. 51/2006 a serviciilor comunitare de utilitati publice, republicata.