



Documentație privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită pe baza bilanțului termoenergetic în sistemul de alimentare centralizată cu energie termică S.A.C.E.T. Făgăraș, pentru perioada Iunie 2023 – Mai 2024 inclusiv

Nr. 1545 / 17.10.2024

## **DOCUMENTAȚIE**

**PRIVIND PIERDERILE TEHNOLOGICE UTILIZATE LA CALCULUL  
PREȚURILOR ȘI TARIFELOR ENERGIEI TERMICE, ÎNTOCMITĂ PE BAZA  
BILANȚULUI TERMOENERGETIC ÎN SISTEMUL DE ALIMENTARE  
CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ S.A.C.E.T. FĂGĂRAȘ  
pentru perioada Iunie 2023 – Mai 2024 inclusiv**

*Documentație întocmită conform prevederilor Ordinului ANRE nr.113/2022 pentru aprobarea  
Procedurii de avizare a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul  
prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită pe baza bilanțului energetic în sistemele de  
alimentare centralizată cu energie termică*

Operator SPAET: **SERVICIUL PUBLIC DE ALIMENTARE CU ENERGIE TERMICĂ ÎN SISTEM  
CENTRALIZAT – SPAET FĂGĂRAȘ**  
CIF: RO 42469704

**Titular Licență nr. 2239 / 07.10.2020**  
pentru prestarea serviciului public de alimentare centralizată cu energie termică

Data: 17.10.2024

## CUPRINS

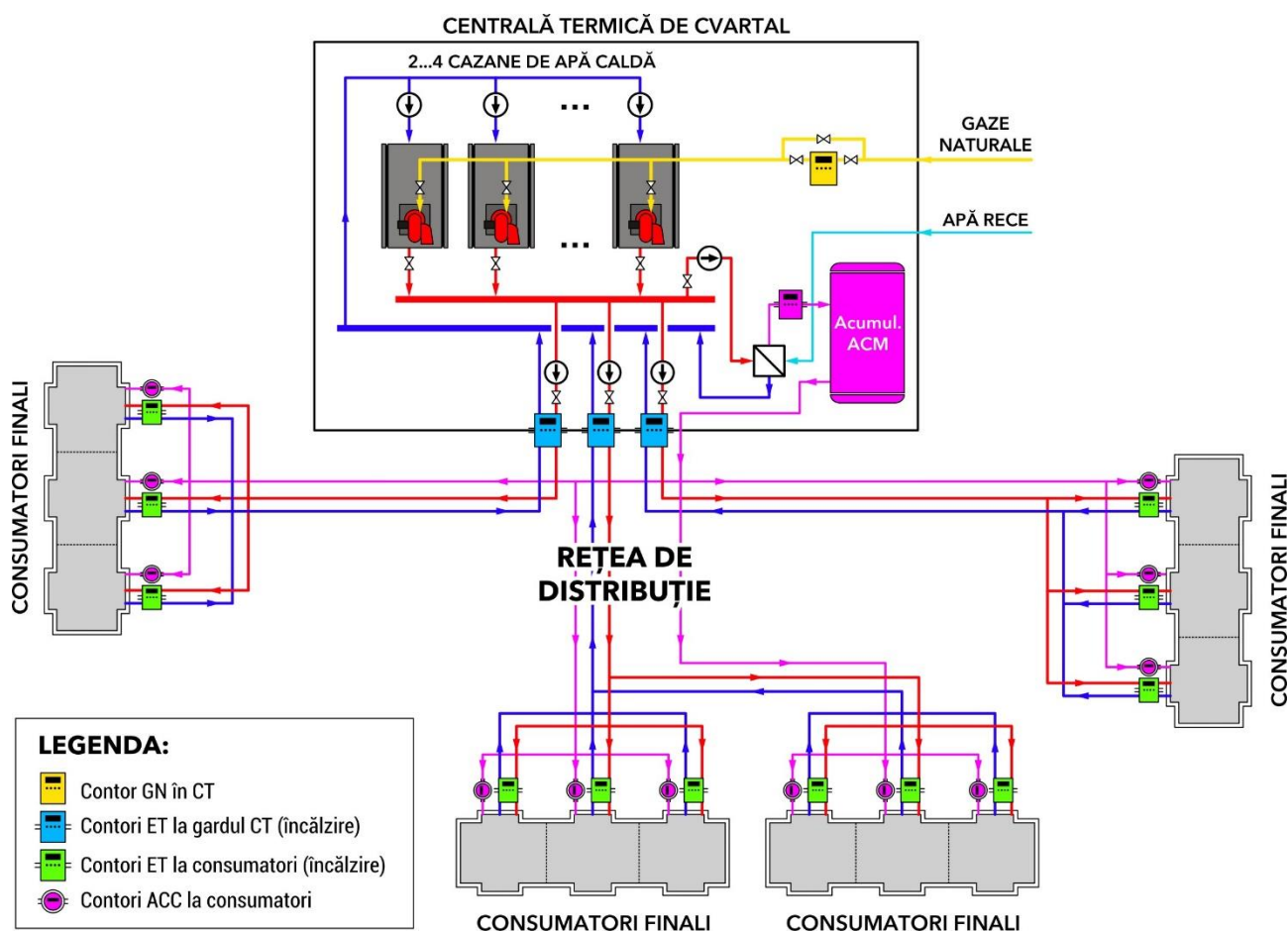
1. Informații generale. Descrierea componentelor SACET care fac obiectul bilanțului .....	3
2. Perioada/anul pentru care a fost realizat bilanțul .....	20
3. Schema simplificată a SACET, cu puncte de măsură, date de intrare și rezultate de calcul .....	21
4. Calculul pierderilor tehnologice.....	28
4.1. Pierderile tehnologice pe rețelele de distribuție – CT 1 .....	28
4.2. Pierderile tehnologice pe rețelele de distribuție – CT 2 .....	28
4.3. Pierderile tehnologice pe rețelele de distribuție – CT 3 .....	29
4.4. Pierderile tehnologice pe rețelele de distribuție – CT 4 .....	30
4.5. Pierderile tehnologice pe rețelele de distribuție – CT 5 .....	30
4.6. Pierderile tehnologice pe rețelele de distribuție – CT 7 .....	31
4.7. Pierderile tehnologice pe rețelele de distribuție – CT 8 .....	31
4.8. Pierderile tehnologice pe rețelele de distribuție – CT 9 .....	32
4.9. Pierderile tehnologice pe rețelele de distribuție – total SACET Făgăraș.....	32
5. Tabelul sintetic cu datele și rezultatele de bilanț.....	33
6. Analiza justificativă a pierderilor reale de energie termică comparativ cu pierderile tehnologice de energie termică .....	35
6.1. Analiza pierderilor reale ale sursei de producere energie termică .....	35
6.2. Analiza pierderilor reale și tehnologice pe rețelele de transport și de distribuție .....	35

## 1. Informații generale. Descrierea componentelor SACET care fac obiectul bilanțului

Bilanțul termooenergetic al SACET Făgăraș a fost elaborat pentru Serviciul public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat – SPAET Făgăraș, CIF RO 42469704, titular al **Licenței nr. 2239 din 07.10.2020** pentru prestarea serviciului public de alimentare centralizată cu energie termică, acordată de ANRE, valabilă până la data de 28.02.2030 în conformitate cu condițiile generale și specifice, care constituie parte integrantă a acesteia.

Conturul de bilanț pentru care s-a elaborat bilanțul termooenergetic cuprinde întregul Sistem de alimentare centralizată cu energie termică al municipiului, format din cele 8 centrale termice de cvartal echipate cu 2 – 4 cazane energetice de apă caldă cu funcționare pe gaze naturale și rețelele de distribuție a energiei termice (pentru încălzire și apă caldă de consum) racordate la acestea. Operatorul sistemului centralizat este SPAET Făgăraș, organism aflat în subordinea Consiliului Local Făgăraș.

Având în vedere specificul societății și modul în care sunt organizate activitățile de producere și distribuție a energiei termice, s-au definit 8 sub-contururi de bilanț pentru perioada de referință (iunie 2023 – mai 2024), aferente celor 8 centrale termice de cvartal și rețelelor de distribuție aferente, care asigură distribuția energiei termice de la CT-uri la consumatorii finali, sub formă de agent termic de încălzire și apă caldă de consum. Contorizarea energiei la nivelul consumatorilor finali racordați la rețelele de distribuție se realizează la nivelul agentului termic livrat pentru încălzire și apă caldă de consum, pentru majoritatea centralelor termice, cu excepția CT7, unde rețeaua de încălzire este utilizată în acest moment pentru distribuția agentului termic (la temperaturi mai mari) în sistem tur-retur, până la modulele termice de scară care au fost montate la consumatori. Schema de principiu a S.A.C.E.T. Făgăraș, cu indicarea punctelor de contorizare a energiei termice, este prezentată simplificat în figura 1.1.



**Fig. 1.1. Schema simplificată a SACET Făgăraș. Puncte de măsură (contorizare) a energiei termice**

Pentru fiecare sub-contur au fost tratate separat sursa de producere a energiei termice (centrala termică de cvartal), pentru care a fost întocmit bilanțul termoenergetic real orare și anual, respectiv rețelele de distribuție racordate la acesta (încălzire + ACC), pentru care s-au determinat pierderile reale, respectiv cele tehnologice.

**Obs: Există diferențe valorice între lungimile rețelilor utilizate în calculul pierderilor tehnologice și cele din Licență, diferența fiind data de tronsoanele de rețea aflate în conservare, inactive în perioada de referință a bilanțului, pe care operatorul însă dorește să le mențină în gestiune, ele aparținând infrastructurii predate în administrare de către autoritatea locală.**

### 1) Centrala Termică CT 1 - Tudor Vladimirescu

**Tab. 1.1. Date tehnice CT 1 - Tudor Vladimirescu**

Nr. crt.	DENUMIRE UTILAJ	CARACTERISTICI TEHNICE	Buc.
0	1	2	3
1	Cazan apă caldă cu economizor înglobat	- tip UT-WT-5200 - Q=4 MW (3,4 Gcal/h) - t=95/75°C; PN=6 bar - comb.: gaze naturale	3
2	Electropompe circulație apă cazane	- tip CLM 150-242 D=180m <sup>3</sup> /h; H=12mCA P=11 kW; U=380V	3
3	Pompă înaintașă	Pompa LPDE 80-200/189; P=11 kW	1
4	Butelie de egalizare presiune	p = 6,5 bar 5600 l	1
5	Electropompă ram. C1 circulație apă caldă pentru încălzire	CLM 150-242 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=11 kW; U=380 V	1
6	Electropompă circulație ramura C2	LP 100-125/137 D=100m <sup>3</sup> /h; H=15mCA P=7,5 kW; U=380 V	1
7	Electropompă circulație ramura C3	LP 80-125/133 D=60m <sup>3</sup> /h; H=15mCA P=4kW; U=380 V	1
8	Electropompă circulație ramura C4	LP 100-125/137 D=125m <sup>3</sup> /h; H=20mCA P=7,5 kW; U=380 V	1
9	Electropompă circulație preparare A.C.M. ZONA INALTA	LM 65-200/187; D=25m <sup>3</sup> /h; H=7mCA P=1,5 kW; U=380V	1
10	Electropompă circulație preparare A.C.M. ZONA JOASA	CLM 125-228; D=130m <sup>3</sup> /h; H=7mCA P=5,5kW; U=380V	1
11	convertizor de frecvență pompe	VLT 6005/3 kW	1
12	convertizor de frecvență pompe	VLT 6006/4 kW	1
13	convertizor de frecvență pompe	VLT 6008/5,5 kW	1
14	convertizor de frecvență pompe	VLT 6011/7,5 kW	1
15	convertizor de frecvență pompe	VLT 6011/7,5 kW	1
16	convertizor de frecvență pompe	VLT 6016/11 kW	1
17	Schimbător de căldură cu plăci pentru preparare A.C.M. ZONA INALTA	Q=0,58 MW (0,5 Gcal/h) - circuit primar:70/50°C - circuit sec.: 10/55°C	2
18	Schimbător de căldură cu plăci pentru preparare A.C.M. ZONA JOASA	Q=3,024 MW (2,6 Gcal/h) - circuit primar:70/50°C - circuit sec.: 10/55°C	2
19	Statie Hidrofor pentru apă rece zona înaltă CRE 8-80	- Q=30 m <sup>3</sup> /h (3x10) - H <sub>max</sub> =50 mCA - P=3x3 kW	1
20	Instalație de dedurizare apă de adaos cu sistem de dozare chimică	- tip: Duplex automată - D=8 m <sup>3</sup> /h - p <sub>asp</sub> =3,6 bar - dozator: V=200 l; D=5,5 l/h; P=0,1 kW	1
21	Sistem de expansie automat ELKOMAT	vas de expansie 5000 l	2

### CENTRALA TERMICĂ CT1 - SCHEMA TERMOMECHANICĂ

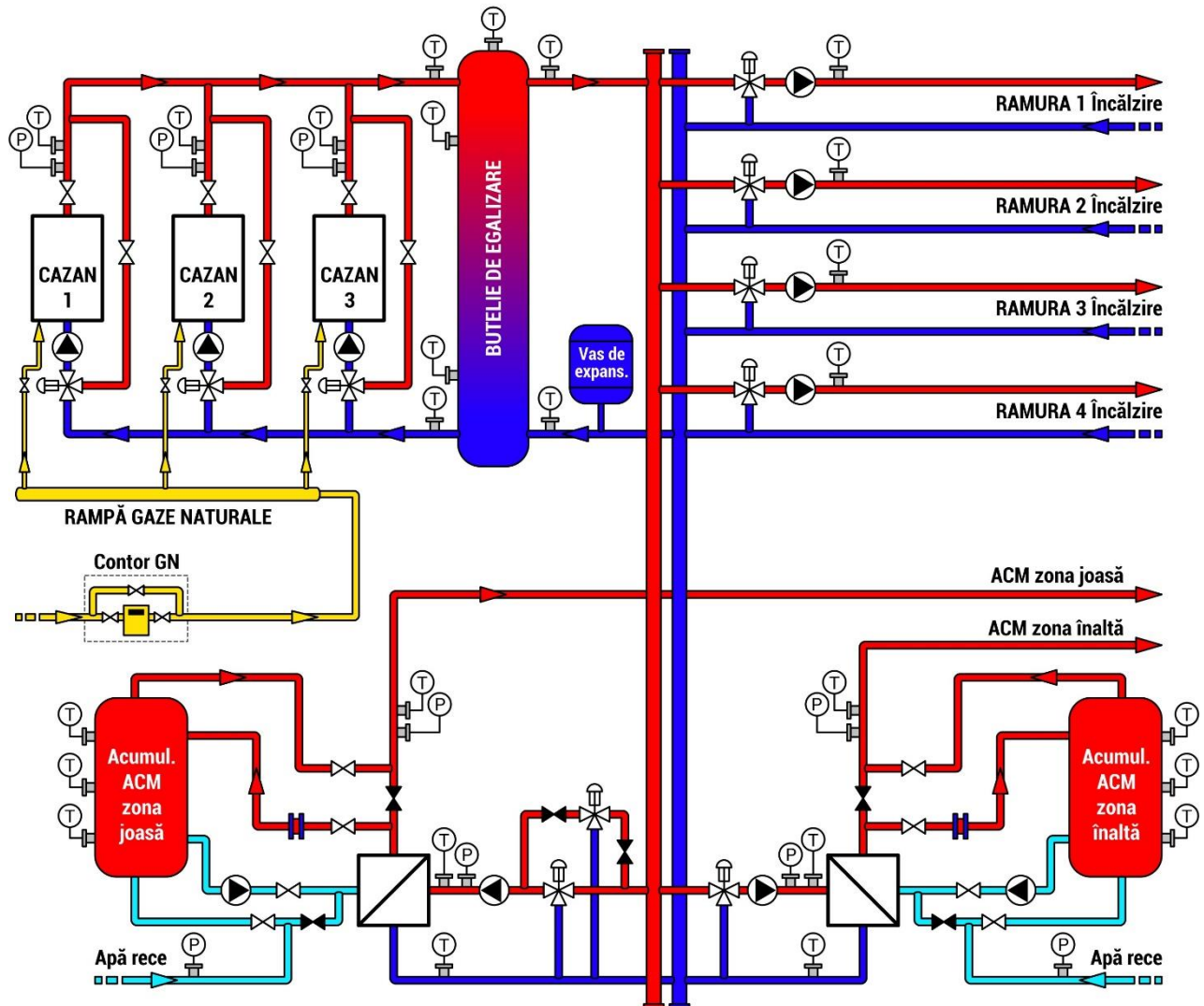


Fig. 1.2. Centrala termică CT 1 - schema termomechanică

Tab. 1.2. Dimensiunile rețelelor de distribuție racordate la CT 1

Dn	Conducte PREIZOLATE SUBTERANE			
	Lungime		Volum rețea	
	Tur	Retur	Tur	Retur
[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
40	22,0	22,0	0,028	0,028
50	67,8	67,8	0,133	0,133
65	110,6	110,6	0,367	0,367
80	30,1	30,1	0,151	0,151
100	132,5	132,5	1,040	1,040
125	151,6	151,6	1,860	1,860
150	386,3	386,3	6,823	6,823
200	218,8	218,8	6,871	6,871
<b>Total</b>	<b>1119,7</b>	<b>1119,7</b>	<b>17,273</b>	<b>17,273</b>

Dn	Conducte PREIZOLATE SUBTERANE			
	Lungime		Volum rețea	
	ACC	RACC	ACC	RACC
[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
25	0	0	0,000	0,000
32	35,6	0	0,029	0,000
40	64,8	0	0,081	0,000
50	37,2	0	0,073	0,000
65	51,4	0	0,170	0,000
80	0	0	0,000	0,000
100	0	0	0,000	0,000
125	0	0	0,000	0,000
<b>Total</b>	<b>188,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,353</b>	<b>0,000</b>

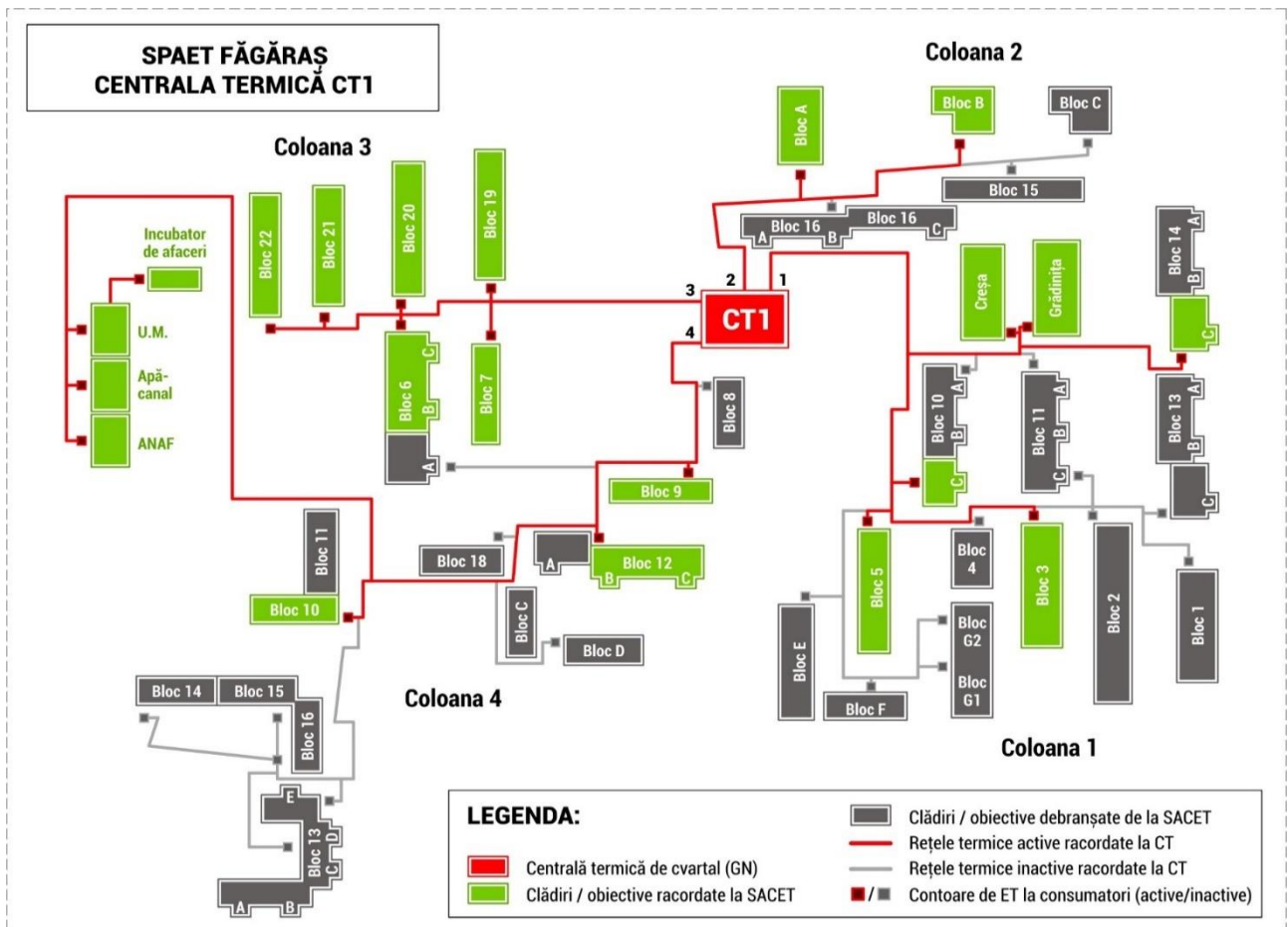


Fig. 1.3. CT 1 - Schema rețelei de distribuție racordate, cu indicarea consumatorilor brânșiți

## 2) Centrala Termică CT 2 - 13 Decembrie

Tab. 1.3. Date tehnice CT 2 - 13 Decembrie

Nr. crt.	DENUMIRE UTILAJ	CARACTERISTICI TEHNICE	Buc.
0	1	2	3
1	Cazan apă caldă cu economizor înglobat	- tip UT-WT-5200 - Q=4 MW (3,4 Gcal/h) - t=95/75°C; PN=6 bar - comb.: gaze naturale	4
2	Electropompe circulație apă cazane	- tip CLM 150-242 D=180m <sup>3</sup> /h; H=12mCA P=11 kW; U=380V	4
3	Pompa înaintașă	Pompa 2 CRE 45-2; P=11 kW	1
4	Butelii de egalizare presiune	p = 6,5 bar 5600 l	1
5	Electropompă ram. C1 circulație apă caldă pentru încălzire	CLM 150-278 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=22 kW; U=380 V	1
6	Electropompă circulație ramura C2	LP100- 160/168 D=100m <sup>3</sup> /h; H=15mCA P=15 kW; U=380 V	2
7	Electropompă circulație ramura C3	CLM 150-278 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=22kW; U=380 V	1
8	Electropompă circulație preparare A.C.M.	CLM 150-216 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=7,5 kW; U=380 V	1
9	convertizor de frecvență pompe	VLT 6011/7,5 kW	1
10	convertizor de frecvență pompe	VLT 6022/15 kW	1
11	convertizor de frecvență pompe	VLT 6022/15 kW	1
12	convertizor de frecvență pompe	VLT 6032/22 kW	1
13	convertizor de frecvență pompe	VLT 6032/22 kW	1
14	Schimbător de căldură cu plăci pentru preparare A.C.M.	Q=1,4 MW (1,2 Gcal/h) - circuit primar: 70/50°C - circuit sec.: 10/55°C	2



Nr. crt.	DENUMIRE UTILAJ	CARACTERISTICI TEHNICE	Buc.
0	1	2	3
15	Instalație de dedurizare apă de adaos cu sistem de dozare chimică	- tip: Duplex automată - D=8 m <sup>3</sup> /h - p <sub>asp</sub> =3,6 bar - dozator: V=200 l; D=5,5 l/h; P=0,1 kW	1
16	Sistem de expansie automat ELKOMAT	vas de expansie 5000 l	2

### CENTRALA TERMICĂ CT2 - SCHEMA TERMOMECHANICĂ

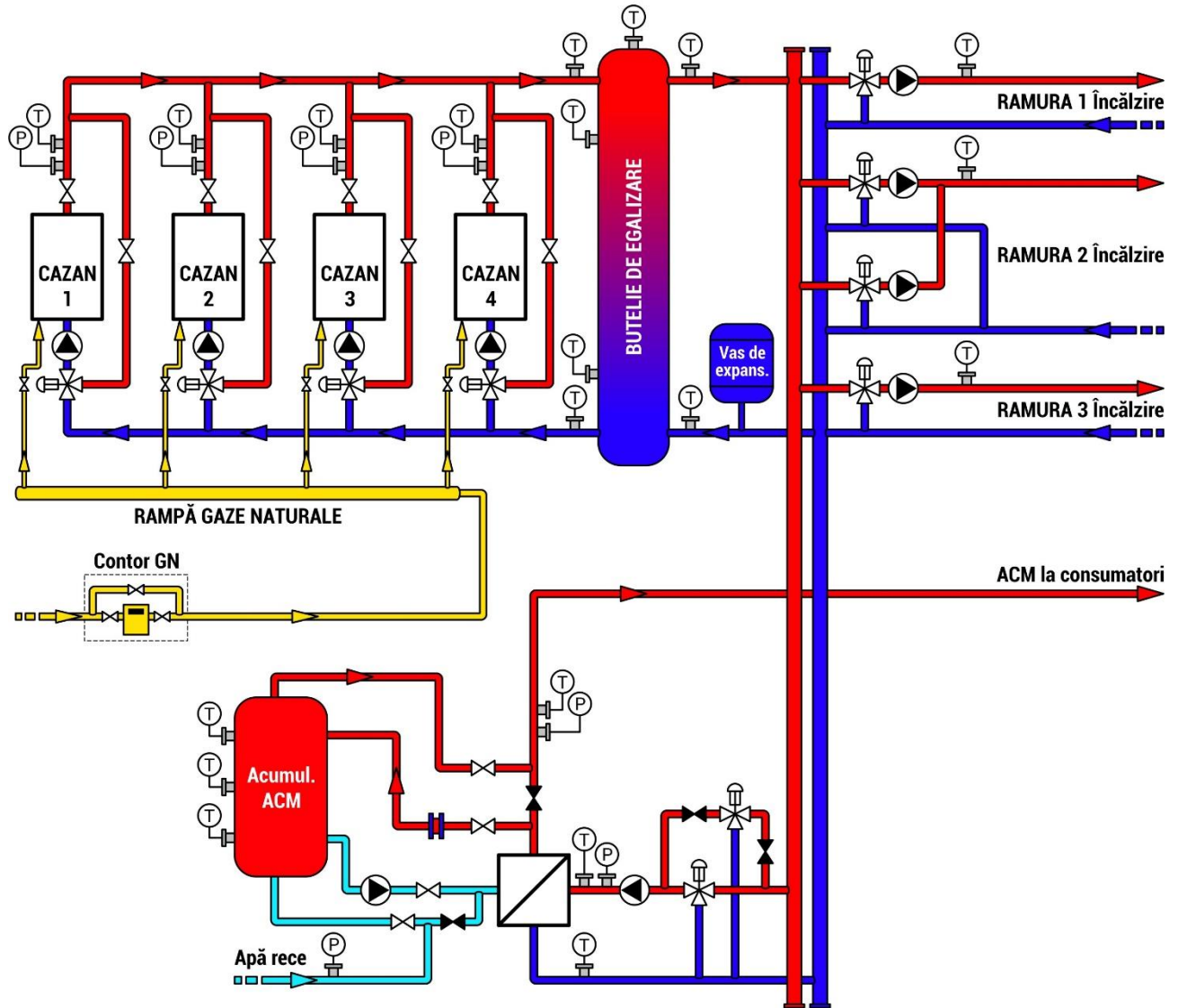


Fig. 1.4. Centrala termică CT 2 - schema termomechanică

Tab. 1.4. Dimensiunile rețelelor de distribuție racordate la CT 2

Dn	Conducte PREIZOLATE SUBTERANE			
	Lungime		Volum rețea	
	Tur [m]	Retur [m]	Tur [mc]	Retur [mc]
40	199	199	0,251	0,251
50	189	189	0,370	0,370
65	239	239	0,793	0,793
80	126	126	0,632	0,632
100	362	362	2,842	2,842
125	127	127	1,563	1,563
150	259	259	4,568	4,568
200	325	325	10,213	10,213
250	326	326	15,991	15,991
<b>Total</b>	<b>2152,4</b>	<b>2152,4</b>	<b>37,224</b>	<b>37,224</b>

Dn	Conducte PREIZOLATE SUBTERANE			
	Lungime		Volum rețea	
	ACC [m]	RACC [m]	ACC [mc]	RACC [mc]
25	277	0	0,136	0,000
32	26	0	0,021	0,000
40	102	0	0,128	0,000
50	0	0	0,000	0,000
65	89	0	0,294	0,000
80	103	0	0,518	0,000
100	155	0	1,215	0,000
125	221	0	2,709	0,000
150	0	0	0,000	0,000
<b>Total</b>	<b>972,6</b>	<b>0,0</b>	<b>5,021</b>	<b>0,000</b>

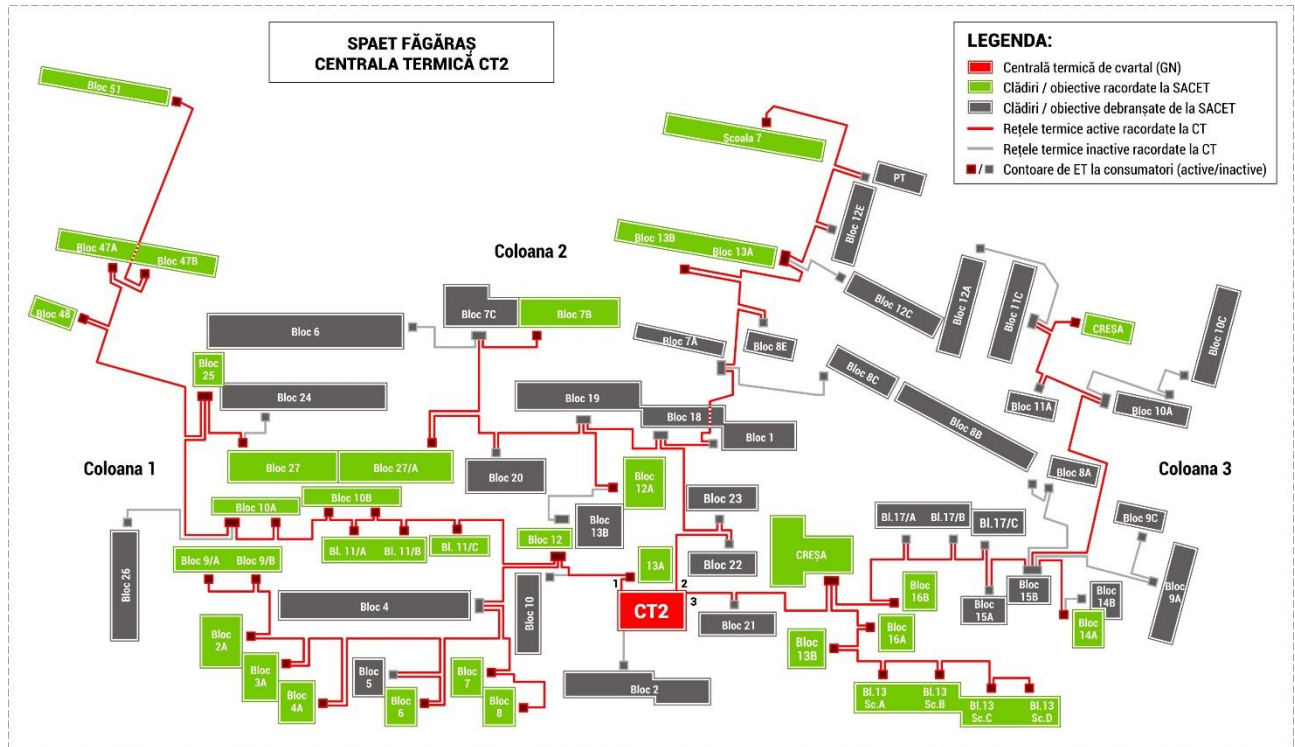


Fig. 1.5. CT 2 - Schema rețelei de distribuție racordate, cu indicarea consumatorilor bransați

### 3) Centrala Termică CT 3 - Vasile Alecsandri

Tab. 1.5. Date tehnice CT 3 - Vasile Alecsandri

Nr. crt.	DENUMIRE UTILAJ	CARACTERISTICI TEHNICE	Buc.
0	1	2	3
1	Cazan apă caldă cu economizor înglobat	- tip UT-WT-5200 - Q=4 MW (3,4 Gcal/h) - t=95/75°C; PN=6 bar - comb.: gaze naturale	3
2	Electropompe circulație apă cazane	- tip CLM 150-228 D=180m <sup>3</sup> /h; H=12mCA P=11 kW; U=380V	3
3	Pompa înaintașă	Pompa LPDE 80-200/189 11 kW	1
4	Butelie de egalizare presiune	p = 6,5 bar 3200 l	1
5	Electropompă ram. C1 circulație apă caldă pentru încălzire	CLM 150-271 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=18,5 kW; U=380 V	1
6	Electropompă circulație ramura C2	CLM 150-228 D=100m <sup>3</sup> /h; H=15mCA P=15 kW; U=380 V	1
7	Electropompă circulație ramura C3	CLM 150-278 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=15kW; U=380 V	1
8	Electropompă circulație preparare A.C.M.	CLM 125-222 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=5,5 kW; U=380 V	1
9	convertizor de frecvență pompe	VLT 6008/5,5 kW	1
10	convertizor de frecvență pompe	VLT 6022/15 kW	1
11	convertizor de frecvență pompe	VLT 6022/15 kW	1
12	convertizor de frecvență pompe	VLT 6027/18,5 kW	1
13	Schimbător de căldură cu plăci pentru preparare A.C.M.	Q=1,4 MW (1,2 Gcal/h) - circuit primar: 70/50°C - circuit sec.: 10/55°C	2
14	Instalație de dedurizare apă de adaos cu sistem de dozare chimică	- tip: Duplex automată - D=8 m <sup>3</sup> /h - p <sub>asp</sub> =3,6 bar - dozator: V=200 l; D=5,5 l/h; P=0,1 kW	1
15	Sistem de expansie automat ELKOMAT	vas de expansie 4000 l	2



### CENTRALA TERMICĂ CT3 - SCHEMA TERMOMECHANICĂ

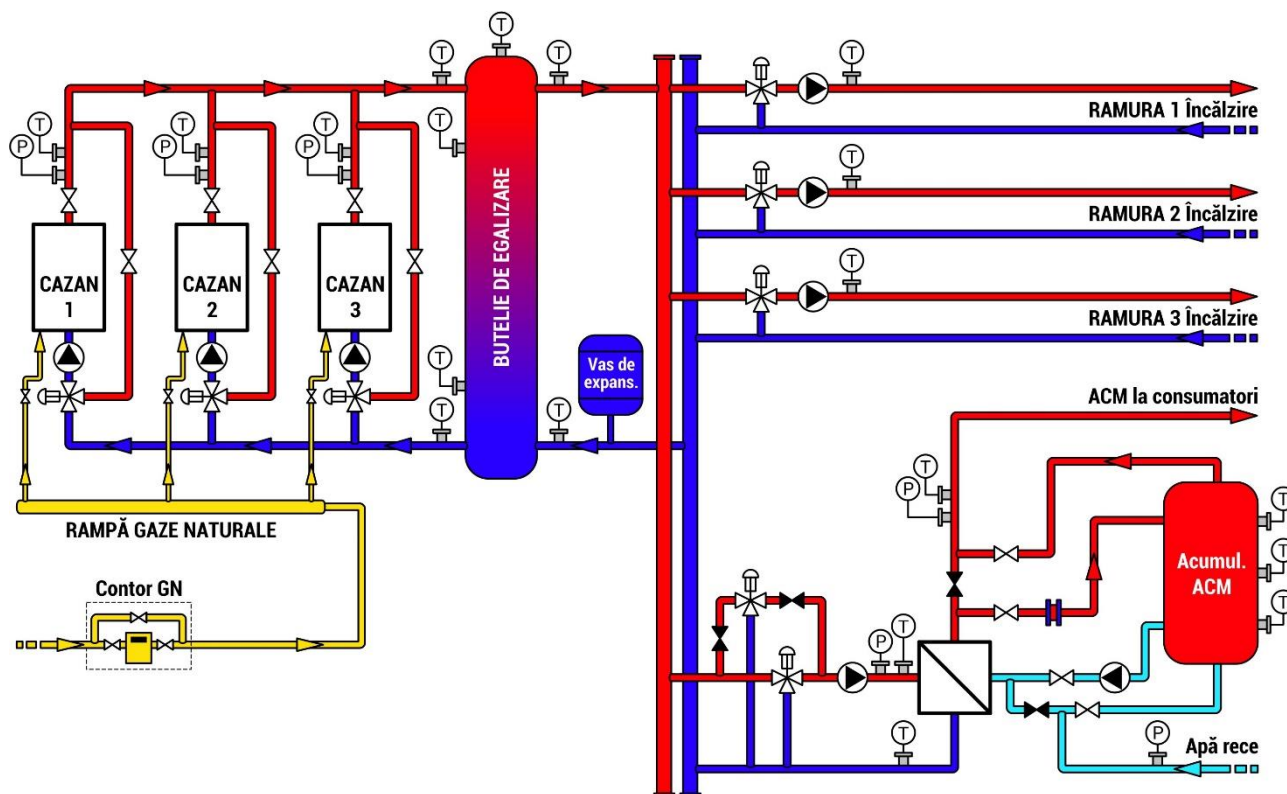


Fig. 1.6. Centrala termică CT 3 - schema termomecanică

Tab. 1.6. Dimensiunile rețelelor de distribuție racordate la CT 3

Dn	Conducte PREIZOLATE SUBTERANE			
	Lungime		Volum rețea	
	Tur	Retur	Tur	Retur
[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
50	110	110	0,216	0,216
65	51	51	0,170	0,170
80	73	73	0,368	0,368
100	58	58	0,454	0,454
125	109	109	1,335	1,335
150	134	134	2,366	2,366
200	342	342	10,740	10,740
<b>Total</b>	<b>877,4</b>	<b>877,4</b>	<b>15,649</b>	<b>15,649</b>

Dn	Conducte PREIZOLATE SUBTERANE			
	Lungime		Volum rețea	
	ACC	RACC	ACC	RACC
[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
32	0	0	0,000	0,000
40	32	0	0,041	0,000
50	0	0	0,000	0,000
65	30	0	0,099	0,000
80	92	0	0,463	0,000
100	2	0	0,016	0,000
125	0	0	0,000	0,000
<b>Total</b>	<b>156,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,618</b>	<b>0,000</b>

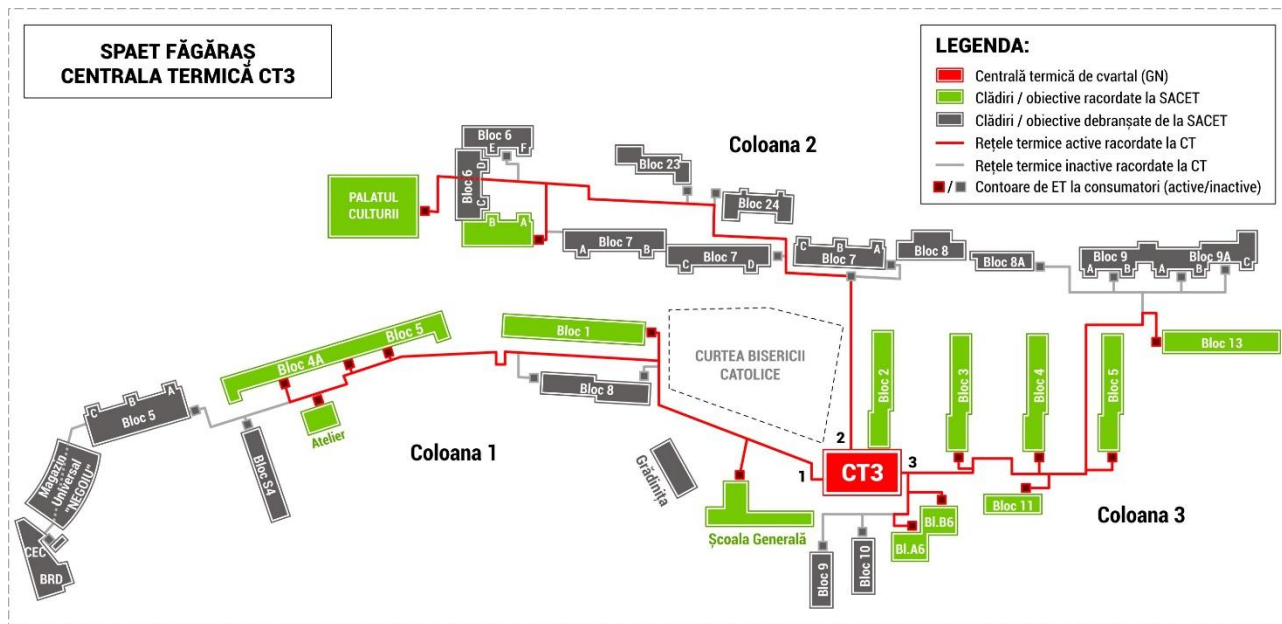


Fig. 1.7. CT 3 - Schema rețelei de distribuție racordate, cu indicarea consumatorilor bransați

#### 4) Centrala Termică CT 4 - Zona Gării

Tab. 1.7. Date tehnice CT 4 - Zona Gării

Nr. crt.	DENUMIRE UTILAJ	CARACTERISTICI TEHNICE	Buc.
0	1	2	3
1	Cazan apă caldă cu economizor înglobat	- tip UT-WT-5200 - Q=4 MW (3,4 Gcal/h) - t=95/75°C; PN=6 bar - comb.: gaze naturale	3
2	Electropompe circulație apă cazane	- tip CLM 150-242 D=180m <sup>3</sup> /h; H=12mCA P=11 kW; U=380V	3
3	Pompa înaintașă	Pompa LPDE 80-200/189 11 kW	1
4	Butelie de egalizare presiune	p = 6,5 bar 3200 l	1
5	Electropompă ram. C1 circulație apă caldă pentru încălzire	CLM 150-278; D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=22 kW; U=380 V	1
6	Electropompă circulație ramura C2	CLM 150-273 D=100m <sup>3</sup> /h; H=15mCA P=22 kW; U=380 V	1
7	Electropompă circulație ramura C3-4	LP 100-160/168 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=15kW; U=380 V	1
8	Electropompă circulație preparare A.C.M. ZONA INALTA	LM 65-200/187; D=25m <sup>3</sup> /h; H=7mCA P=1,5 kW; U=380V	1
9	Electropompă circulație preparare A.C.M. ZONA JOASA	CLM 125-228; D=130m <sup>3</sup> /h; H=7mCA P=5,5kW; U=380V	1
10	convertizor de frecvență pompe	VLT 6005/3 kW	1
11	convertizor de frecvență pompe	VLT 6008/5,5 kW	1
12	convertizor de frecvență pompe	VLT 6022/15 kW	1
13	convertizor de frecvență pompe	VLT 6032/22 kW	1
14	convertizor de frecvență pompe	VLT 6032/22 kW	1
15	Schimbător de căldură cu plăci pentru preparare A.C.M. ZONA INALTA	Q=0,58 MW (0,5 Gcal/h) - circuit primar:70/50°C - circuit sec.: 10/55°C	2
16	Schimbător de căldură cu plăci pentru preparare A.C.M. ZONA JOASA	Q=3,024 MW (2,6 Gcal/h) - circuit primar:70/50°C - circuit sec.: 10/55°C	2
17	Instalație de dedurizare apă de adaos cu sistem de dozare chimică	- tip: Duplex automată - D=8 m <sup>3</sup> /h - p <sub>asp</sub> =3,6 bar - dozator: V=200 l; D=5,5 l/h; P=0,1 kW	1
18	Sistem de expansie automat ELKOMAT	vas de expansie 4000 l	2

### CENTRALA TERMICĂ CT4 - SCHEMA TERMOMECHANICĂ

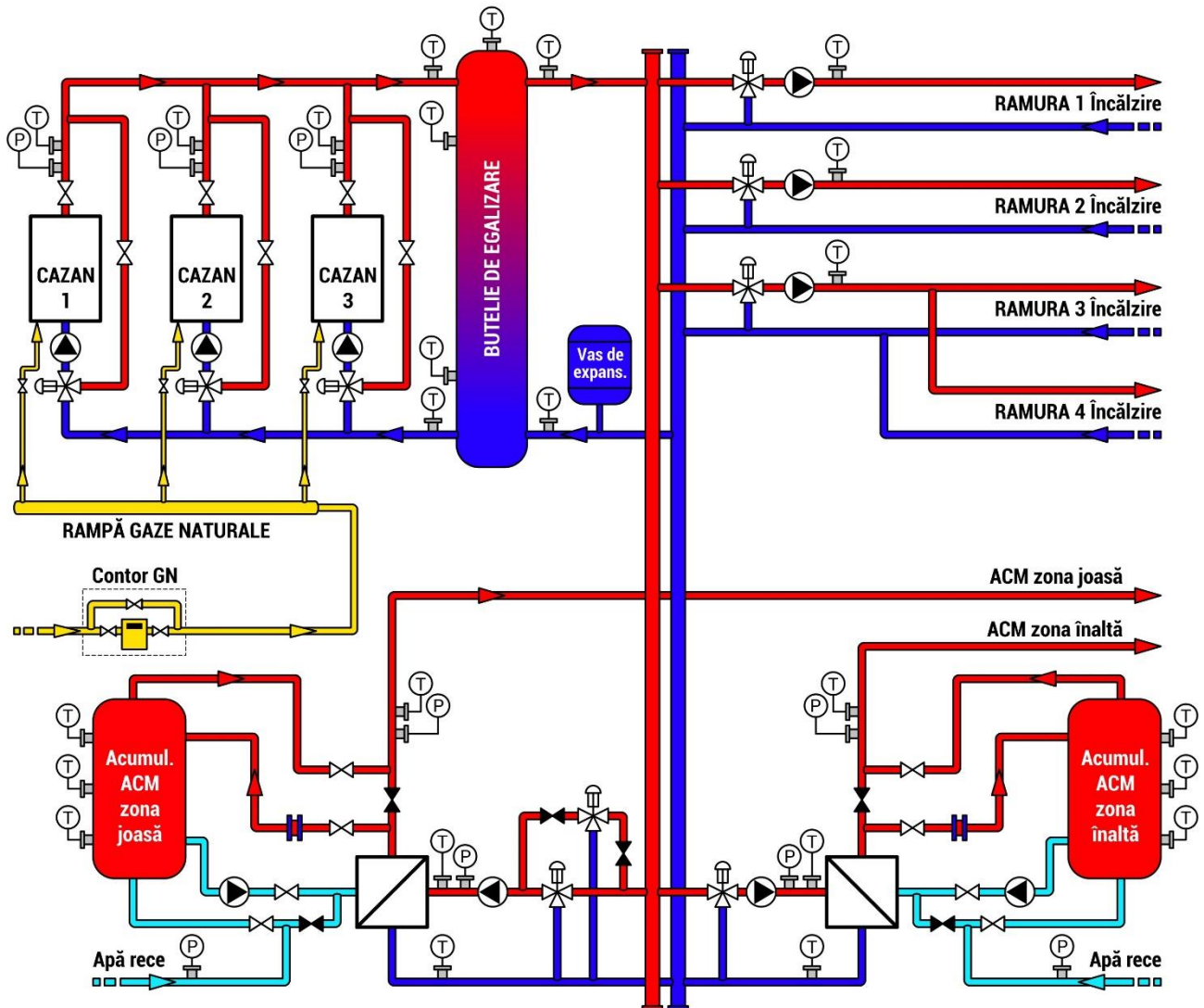


Fig. 1.8. Centrala termică CT 4 - schema termomecanică

Tab. 1.8. Dimensiunile rețelelor de distribuție racordate la CT 4

Dn	Conducte PREIZOLATE SUBTERANE			
	Lungime		Volum rețea	
	Tur [m]	Retur [m]	Tur [mc]	Retur [mc]
40	27	27	0,033	0,033
50	87	87	0,170	0,170
65	96	96	0,320	0,320
80	150	150	0,753	0,753
100	190	190	1,488	1,488
125	96	96	1,177	1,177
150	131	131	2,316	2,316
200	430	430	13,493	13,493
250	251	251	12,316	12,316
<b>Total</b>	<b>1456,9</b>	<b>1456,9</b>	<b>32,065</b>	<b>32,065</b>

Dn	Conducte PREIZOLATE SUBTERANE			
	Lungime		Volum rețea	
	ACC [m]	RACC [m]	ACC [mc]	RACC [mc]
25	0	0	0,000	0,000
32	0	0	0,000	0,000
40	0	0	0,000	0,000
50	0	0	0,000	0,000
65	0	0	0,000	0,000
80	0	0	0,000	0,000
100	0	0	0,000	0,000
125	0	0	0,000	0,000
150	0	0	0,000	0,000
<b>Total</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>

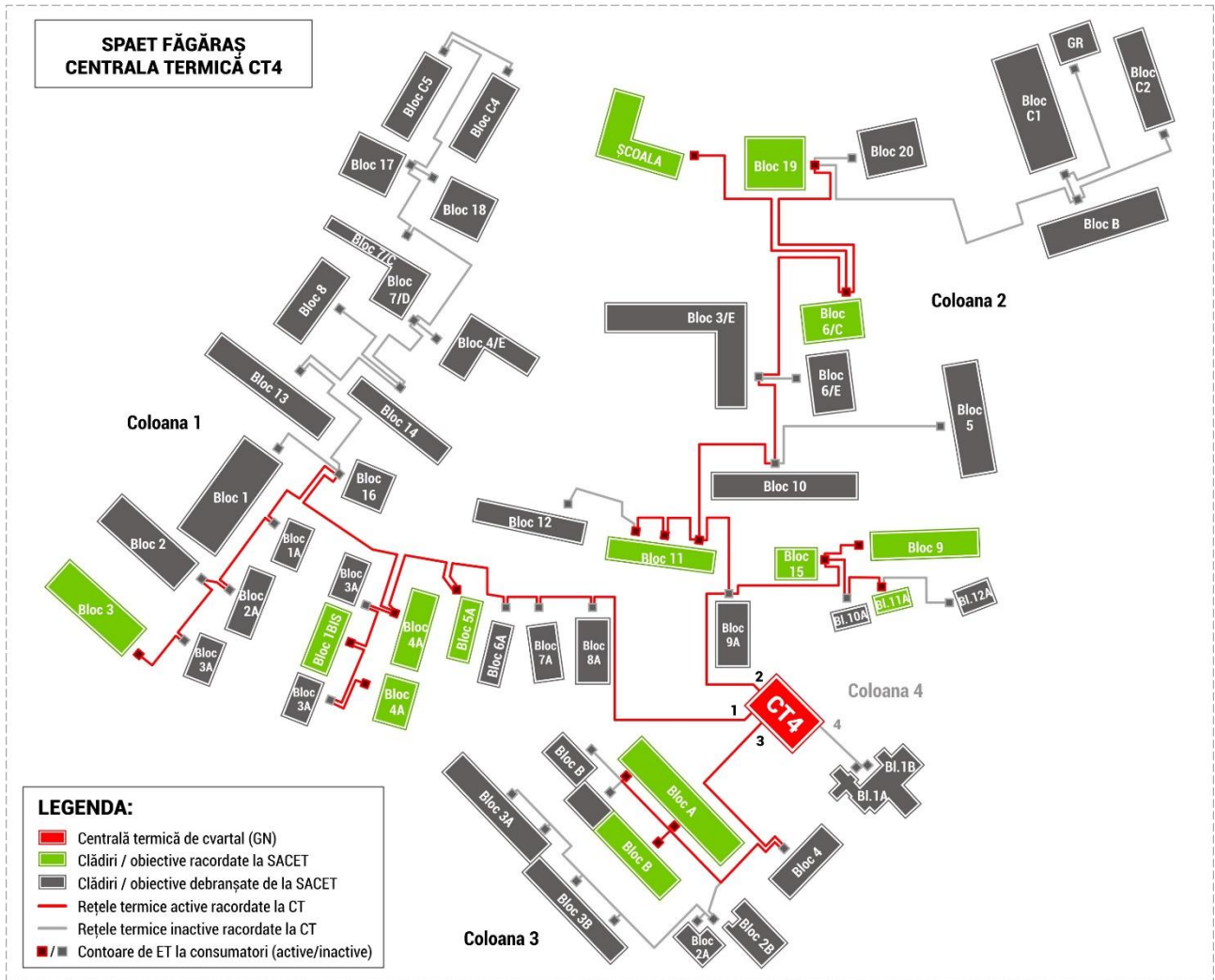


Fig. 1.9. CT 4 - Schema rețelei de distribuție racordate, cu indicarea consumatorilor bransați

### 5) Centrala Termică CT 5 - Zona Centru

Tab. 1.9. Date tehnice CT 5 - Zona Centru

Nr. crt.	DENUMIRE UTILAJ	CARACTERISTICI TEHNICE	Buc.
0	1	2	3
1	Cazan apă caldă cu economizor înglobat	- tip UT-WT-5200 - Q=4 MW (3,4 Gcal/h) - t=95/75°C; PN=6 bar - comb.: gaze naturale	3
2	Electropompe circulație apă cazane	- tip CLM 150-242 D=180m <sup>3</sup> /h; H=12mCA P=11 kW; U=380V	3
3	Pompa înaintașă	Electropompa tip 2CRE 32 - înaintașă	1
4	Butelie de egalizare presiune	p = 6,5 bar 3200 l	1
5	Electropompă ram. C1 circulație apă caldă pentru încălzire	LP 100-160/155 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=15 kW; U=380 V	1
6	Electropompă circulație ramura C2	LP 100-160/155 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=15 kW; U=380 V	1
7	Electropompă circulație ramura C3	CLM 150-264 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=15 kW; U=380 V	1
8	Electropompă circulație preparare A.C.M.	CLM 125-242; D=25m <sup>3</sup> /h; H=10mCA P=7,5 kW; U=380V	1
9	convertizor de frecvență pompe	VLT 6011/7,5 kW	1
10	convertizor de frecvență pompe	VLT 6022/15 kW	1
11	convertizor de frecvență pompe	VLT 6022/15 kW	1



Nr. crt.	DENUMIRE UTILAJ	CARACTERISTICI TEHNICE	Buc.
0	1	2	3
12	convertizor de frecvență pompe	VLT 6022/15 kW	1
13	Schimbător de căldură cu plăci pentru preparare A.C.M.	Q=2,33 MW (2 Gcal/h) - circuit primar: 70/50°C - circuit sec.: 10/55°C	2
14	Instalație de dedurizare apă de adaos cu sistem de dozare chimică	- tip: Duplex automată - D=8 m <sup>3</sup> /h - p <sub>asp</sub> =3,6 bar - dozator: V=200 l; D=5,5 l/h; P=0,1 kW	1
15	Sistem de expansie automat ELKOMAT	vas de expansie 4000 l	2 vase

### CENTRALA TERMICĂ CT5 - SCHEMA TERMOMECHANICĂ

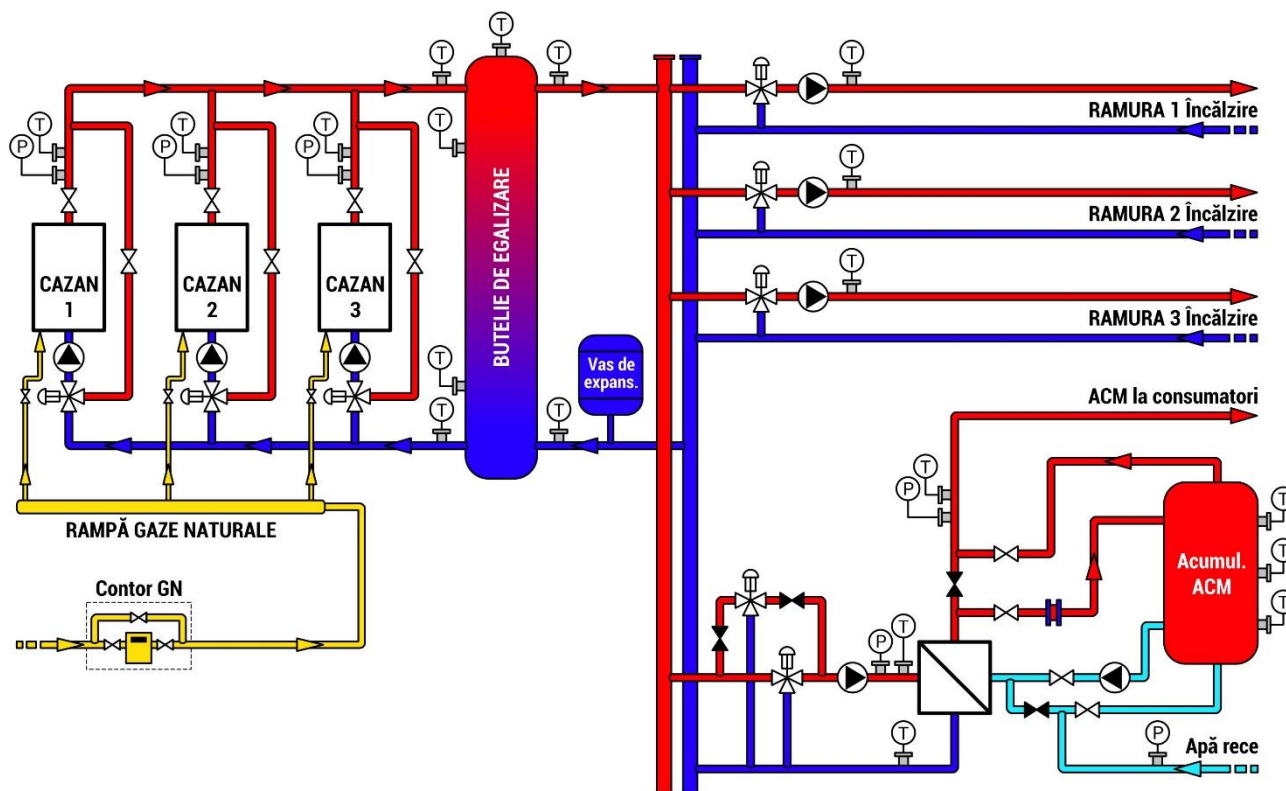


Fig. 1.10. Centrala termică CT 5 - schema termomechanică

Tab. 1.10. Dimensiunile rețelelor de distribuție racordate la CT 5

Dn	Conducte PREIZOLATE SUBTERANE			
	Lungime		Volum rețea	
	Tur	Retur	Tur	Retur
[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
50	50	50	0,098	0,098
65	145	145	0,479	0,479
80	227	227	1,140	1,140
100	321	321	2,516	2,516
125	208	208	2,547	2,547
150	280	280	4,939	4,939
200	324	324	10,179	10,179
<b>Total</b>	<b>1553,4</b>	<b>1553,4</b>	<b>21,898</b>	<b>21,898</b>

Dn	Conducte PREIZOLATE SUBTERANE			
	Lungime		Volum rețea	
	ACC	RACC	ACC	RACC
[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
32	0	0	0,000	0,000
40	0	0	0,000	0,000
50	0	0	0,000	0,000
65	0	0	0,000	0,000
80	0	0	0,000	0,000
100	0	0	0,000	0,000
125	0	0	0,000	0,000
<b>Total</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>



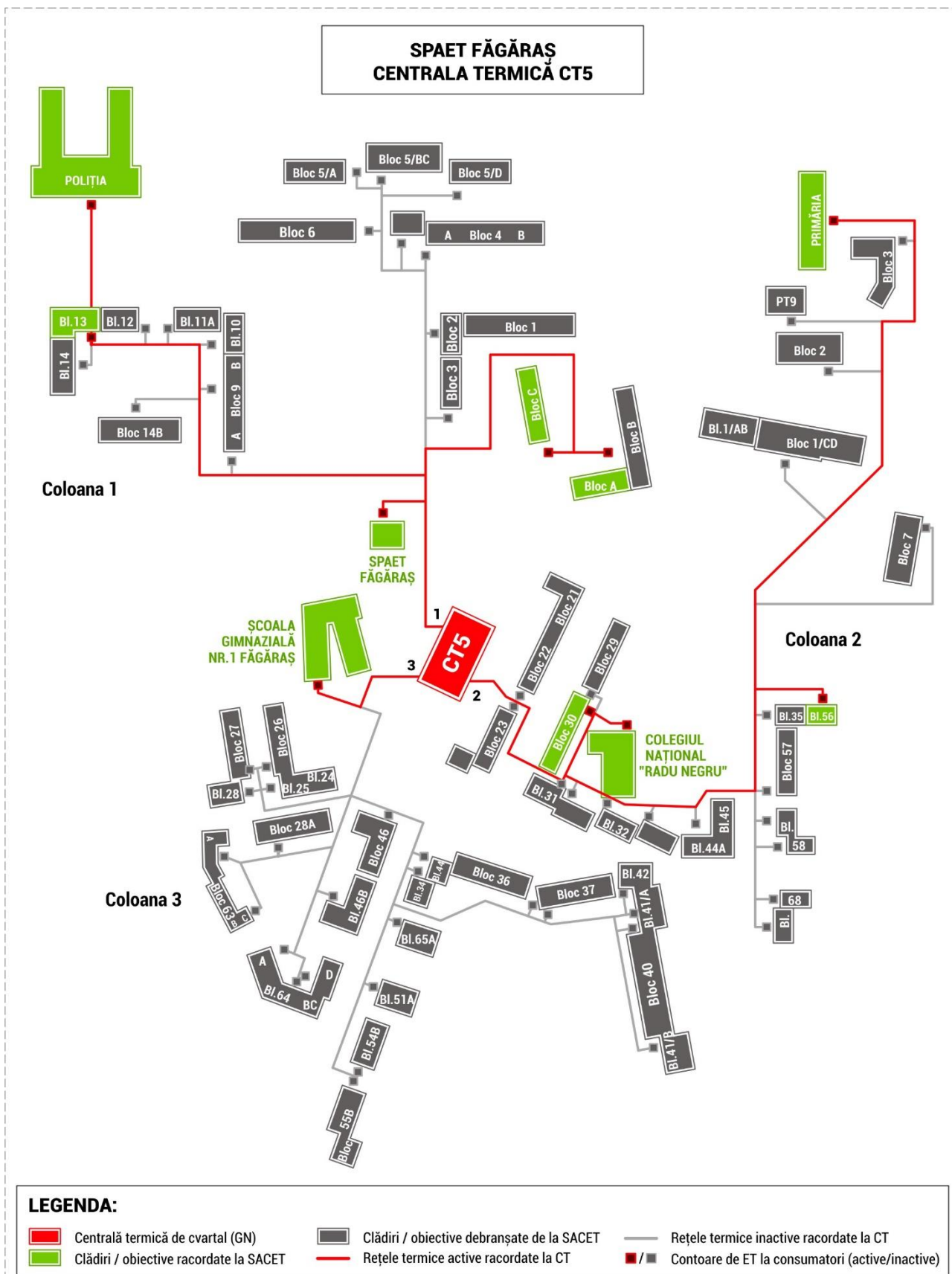


Fig. 1.11. CT 5 - Schema rețelei de distribuție racordate, cu indicarea consumatorilor branșați

## 6) Centrala Termică CT 7 - Câmpului

Tab. 1.11. Date tehnice CT 7 - Câmpului

Nr.crt.	DENUMIRE UTILAJ	CARACTERISTICI TEHNICE	Buc.
0	1	2	3
1	Cazan apă caldă cu economizor înglobat	- tip UT-WT-4150 - Q=3,7 MW (3,18 Gcal/h) - t=95/75°C; PN=6 bar - comb.: gaze naturale	2
2	Electropompe circulație apă cazane	- tip CLM 125-242 D=180m <sup>3</sup> /h; H=12mCA P=7,5 kW; U=380V	2
3	Pompa înaintașă	Pompa 2CRE 32 - înaintașă	1
4	Butelie de egalizare presiune	p = 6,5 bar 3200 l	1
5	Electropompă ram. C1 circulație apă caldă pentru încălzire	LP 100-160/155 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=15 kW; U=380 V	1
6	Electropompă circulație ramura C2	CLM 125-242 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=15 kW; U=380 V	1
9	Electropompă circulație preparare A.C.M.	CLM 125-211; D=25m <sup>3</sup> /h; H=10mCA P=4 kW; U=380V	1
10	convertizor de frecvență pompe	VLT 6006/4 kW	1
11	convertizor de frecvență pompe	VLT 6022/15 kW	1
12	convertizor de frecvență pompe	VLT 6022/15 kW	1
13	Schimbător de căldură cu plăci pentru preparare A.C.M.	Q=1,5 MW (1,3 Gcal/h) - circuit primar: 70/50°C - circuit sec.: 10/55°C	2
14	Instalație de dedurizare apă de adaos cu sistem de dozare chimică	- tip: Duplex automată - D=5 m <sup>3</sup> /h - p <sub>asp</sub> =3,6 bar - dozator: V=200 l; D=5,5 l/h; P=0,1 kW	1
15	Sistem de expansie automat ELKOMAT	vas de expansie 3000 l	2 vase

CENTRALA TERMICĂ CT7 - SCHEMA TERMOMECHANICĂ

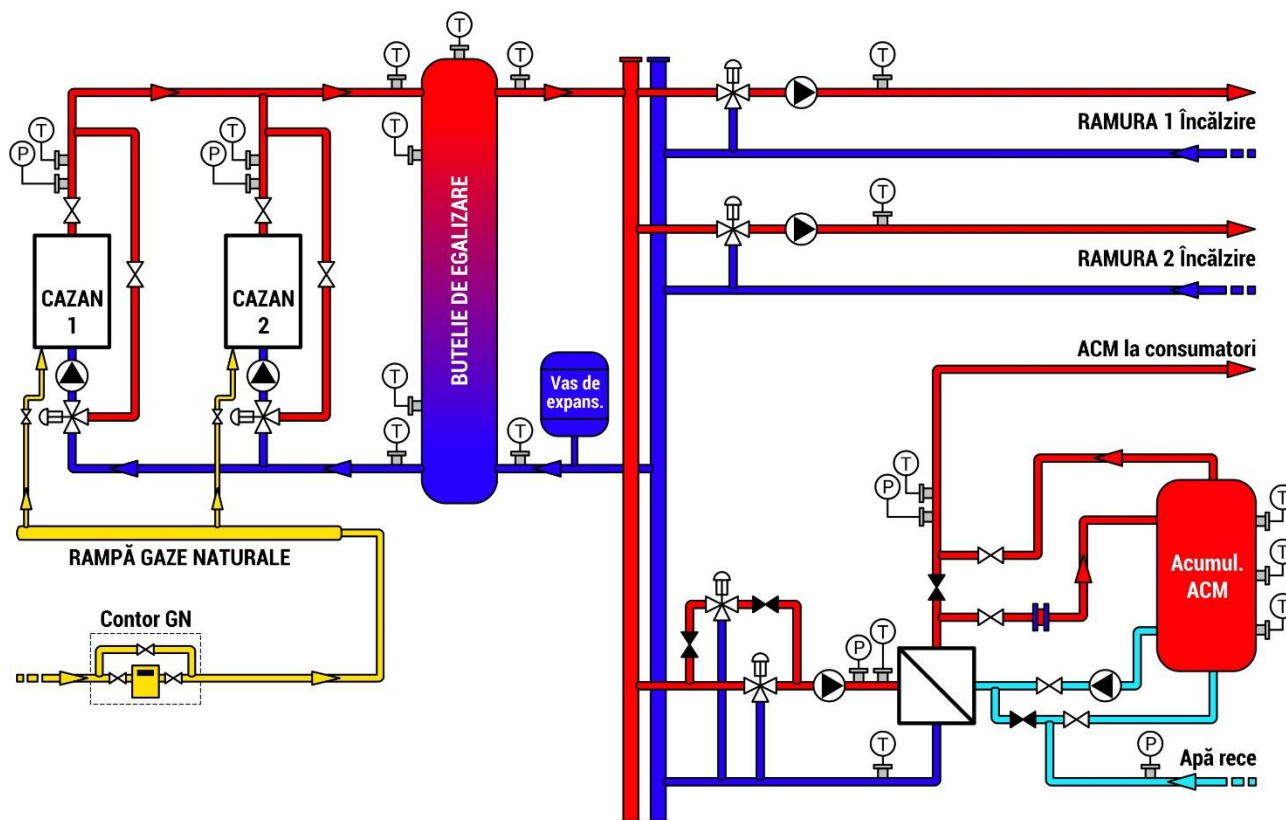


Fig. 1.12. Centrala termică CT 7 - schema termomecanică

Tab. 1.12. Dimensiunile rețelelor de distribuție racordate la CT 7

Dn	Conducte PREIZOLATE SUBTERANE			
	Lungime		Volum rețea	
	Tur	Retur	Tur	Retur
[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
25	33,2	33	0,016	0,016
32	36,2	36	0,029	0,029
40	173,6	174	0,218	0,218
50	76,7	77	0,151	0,151
65	97,3	97	0,323	0,323
80	293,8	294	1,476	1,476
100	173,6	174	1,363	1,363
125	300,8	301	3,689	3,689
150	370,1	370	6,536	6,536
200	521,2	521	16,365	16,365
<b>Total</b>	<b>2076,4</b>	<b>2076,4</b>	<b>30,166</b>	<b>30,166</b>

Dn	Conducte PREIZOLATE SUBTERANE			
	Lungime		Volum rețea	
	ACC	RACC	ACC	RACC
[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
15	0	0	0,000	0,000
20	0	0	0,000	0,000
25	0	0	0,000	0,000
32	0	0	0,000	0,000
40	0	0	0,000	0,000
50	0	0	0,000	0,000
65	0	0	0,000	0,000
80	0	0	0,000	0,000
100	0	0	0,000	0,000
125	0	0	0,000	0,000
<b>Total</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>

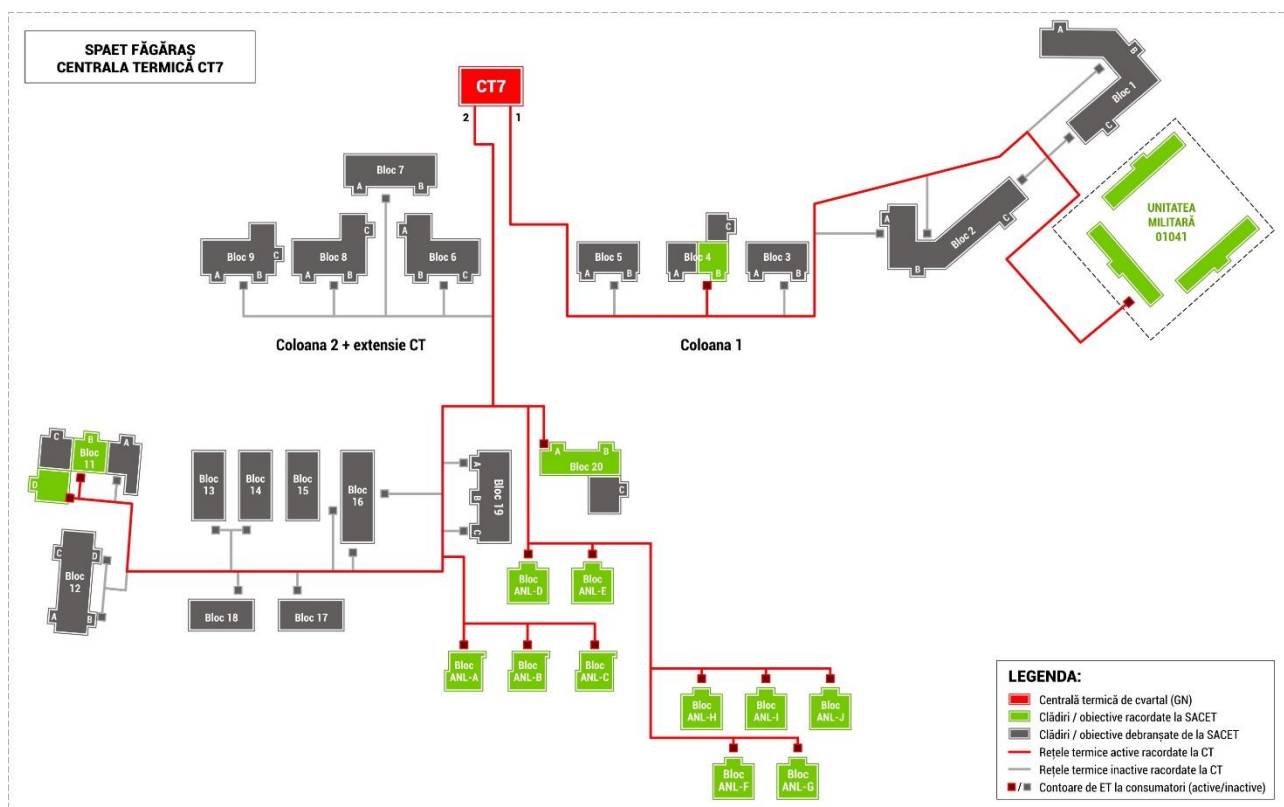


Fig. 1.13. CT 7 - Schema rețelei de distribuție racordate, cu indicarea consumatorilor branșați

### 7) Centrala Termică CT 8 - Sere

Tab. 1.13. Date tehnice CT 8 - Sere

Nr.crt.	DENUMIRE UTILAJ	CARACTERISTICI TEHNICE	Buc.
0	1	2	3
1	Cazan apă caldă cu economizor înglobat	- tip UT-WT-4150 - Q=3,7 MW (3,18 Gcal/h) - t=95/75°C; PN=6 bar - comb.: gaze naturale	2
2	Electropompe circulație apă cazane	- tip CLM 125-242 D=180m <sup>3</sup> /h; H=12mCA P=7,5 kW; U=380V	2
3	Pompă înaintașă	Electropompa tip 2CRE 32 - înaintașă	1
4	Butelie de egalizare presiune	p = 6,5 bar 3200 l	1
5	Electropompă ram. C1 circulație apă caldă pentru încălzire	LP 100-160/155 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=15 kW; U=380 V	1
6	Electropompă circulație ramura C2	LP 100-160/155 D=155m <sup>3</sup> /h; H=16mCA P=15 kW; U=380 V	1

Nr.crt.	DENUMIRE UTILAJ	CARACTERISTICI TEHNICE	Buc.
0	1	2	3
9	Electropompă circulație preparare A.C.M	CLM 125-211; D=25m <sup>3</sup> /h; H=10mCA P=4 kW; U=380V	1
10	convertizor de frecvență pompe	VLT 6006/4 kW	1
11	convertizor de frecvență pompe	VLT 6022/15 kW	1
12	convertizor de frecvență pompe	VLT 6022/15 kW	1
13	Schimbător de căldură cu plăci pentru preparare A.C.M.	Q=1,5 MW (1,3 Gcal/h) - circuit primar: 70/50°C - circuit sec.: 10/55°C	2
14	Instalație de dedurizare apă de adaos cu sistem de dozare chimică	- tip: Duplex automată - D=5 m <sup>3</sup> /h - p <sub>asp</sub> =3,6 bar - dozator: V=200 l; D=5,5 l/h; P=0,1 kW	1
15	Sistem de expansie automat ELKOMAT	vas de expansie 3000 l	2 vase

### CENTRALA TERMICĂ CT8 - SCHEMA TERMOMECHANICĂ

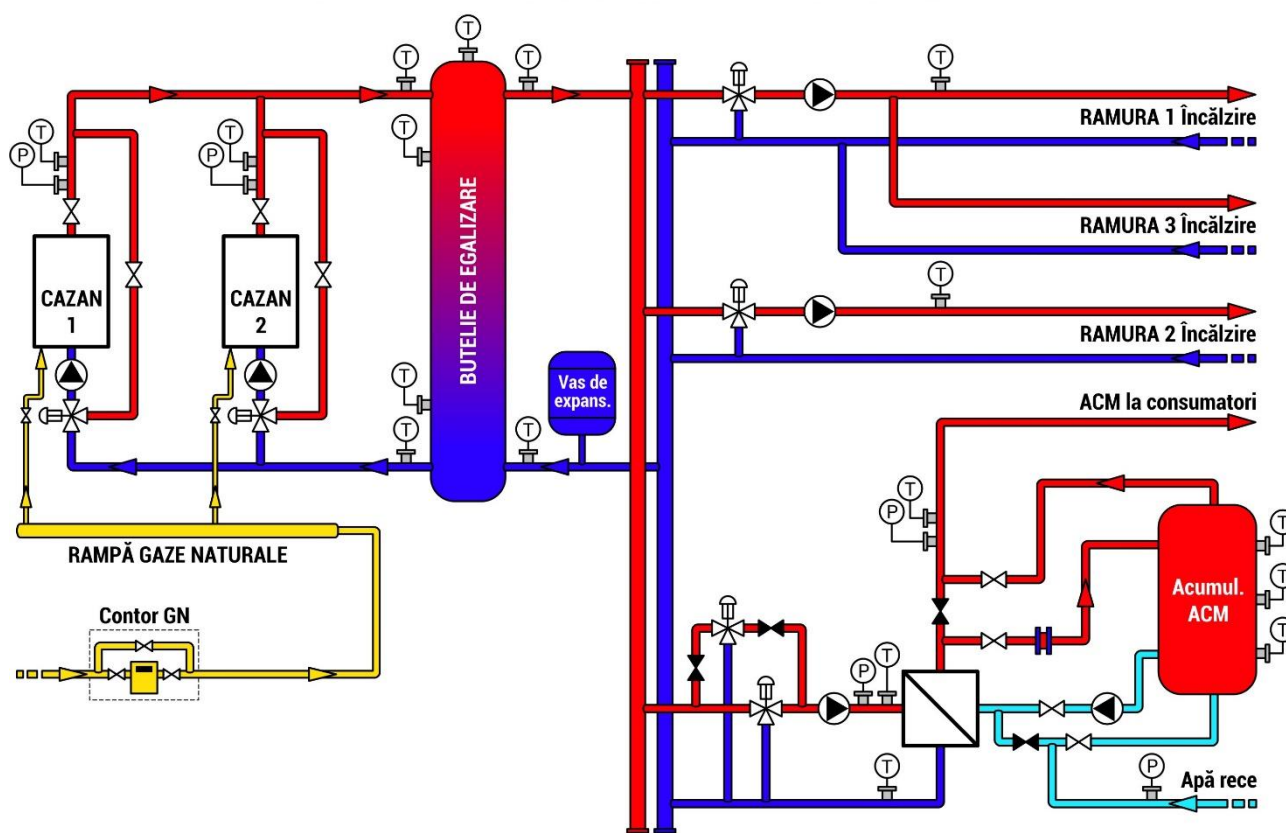


Fig. 1.14. Centrala termică CT 8 - schema termomecanică

Tab. 1.14. Dimensiunile rețelelor de distribuție racordate la CT 8

Dn	Conducte PREIZOLATE SUBTERANE			
	Lungime		Volum rețea	
	Tur	Retur	Tur	Retur
[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
25	47	47	0,023	0,023
40	23	23	0,029	0,029
50	47	47	0,092	0,092
65	202	202	0,670	0,670
80	61	61	0,308	0,308
100	82	82	0,647	0,647
125	88	88	1,079	1,079
150	316	316	5,573	5,573
<b>Total</b>	<b>866,2</b>	<b>866,2</b>	<b>8,421</b>	<b>8,421</b>

Dn	Conducte PREIZOLATE SUBTERANE			
	Lungime		Volum rețea	
	ACC	RACC	ACC	RACC
[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
15	0	0	0,000	0,000
25	0	0	0,000	0,000
32	0	0	0,000	0,000
40	0	0	0,000	0,000
50	0	0	0,000	0,000
65	0	0	0,000	0,000
80	0	0	0,000	0,000
100	0	0	0,000	0,000
<b>Total</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>



Fig. 1.15. CT 8 - Schema rețelei de distribuție racordate, cu indicarea consumatorilor bransați

### 8) Centrala Termică CT 9 - Spital

Tab. 1.15. Date tehnice CT 9 - Spital

Nr. crt.	DENUMIRE UTILAJ	CARACTERISTICI TEHNICE	Buc.
0	1	2	3
1	Cazan apă caldă cu economizor înglobat	- tip UT-L 10 x 6 UNIMAT - LOOS Austria - Q=1,16 MW (1,02 Gcal/h) - t=95/75°C; PN=6 bar - combustibil: gaze naturale	2
2	Electropompe circulație apă cazane	- tip ETTALINE GN80 - 210/304,2 D=10-87m <sup>3</sup> /h; H=7mCA P=3 kW; U=400V	2
3	hidrofor		1
4	Butelie de egalizare presiune	p = 6,5 bar 200 l	1
5	Electropompă circulație apă caldă pentru încălzire	LP 100-125/137 D=96m <sup>3</sup> /h; H=20mCA P=7,5 kW; U=380 V	1



Nr. crt.	DENUMIRE UTILAJ	CARACTERISTICI TEHNICE	Buc.
0	1	2	3
6	Electropompă circulație preparare A.C.M.	UPS 80-120F/380; D=35m <sup>3</sup> /h; H=8mCA P=1,5 kW; U=380V	1
7	convertizor de frecvență pompe	VLT 6011/7,5 kW	1
16	Schimbător de căldură cu plăci pentru preparare A.C.M.	Q=1,5 MW (1,3 Gcal/h) - circuit primar: 70/50°C - circuit sec.: 10/55°C	1
8	Instalație de dedurizare apă de adaos cu sistem de dozare chimică	- tip: Duplex automată - D=5 m <sup>3</sup> /h - p <sub>asp</sub> =3,6 bar - dozator: V=20 l; D=5,5 l/h; P=0,1 kW	1
9	Vas de expansie închis	vas de expansie 2000 l	1

### CENTRALA TERMICĂ CT9 - SCHEMA TERMOMECHANICĂ

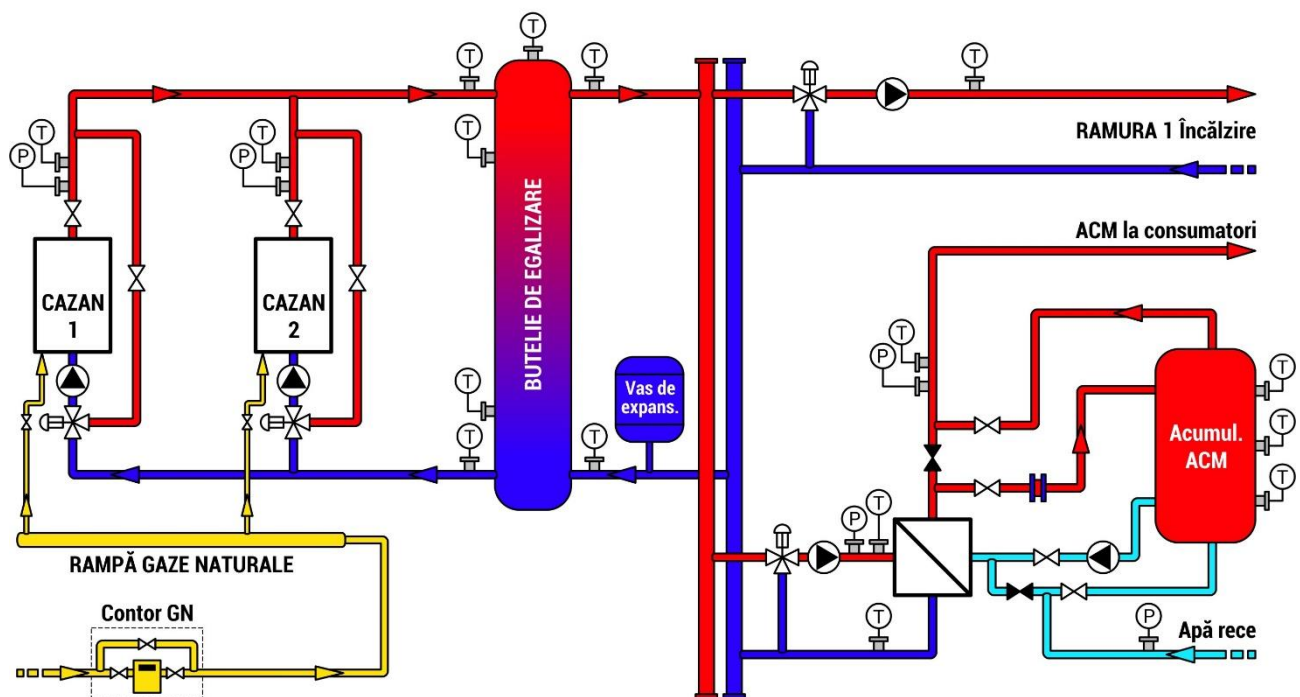


Fig. 1.16. Centrala termică CT 9 - schema termomecanică

Tab. 1.16. Dimensiunile rețelelor de distribuție racordate la CT 9

Dn	Conducte PREIZOLATE SUBTERANE			
	Lungime		Volum rețea	
	Tur	Retur	Tur	Retur
[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
25	15	15	0,007	0,007
32	25	25	0,020	0,020
40	61	61	0,076	0,076
50	66	66	0,129	0,129
65	67	67	0,221	0,221
80	84	84	0,421	0,421
100	84	84	0,657	0,657
125	172	172	2,104	2,104
<b>Total</b>	<b>571,3</b>	<b>571,3</b>	<b>3,634</b>	<b>3,634</b>

Dn	Conducte PREIZOLATE SUBTERANE			
	Lungime		Volum rețea	
	ACC	RACC	ACC	RACC
[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
15	0	0	0,000	0,000
20	0	0	0,000	0,000
25	164	0	0,080	0,000
32	58	0	0,047	0,000
40	94	0	0,119	0,000
50	135	0	0,264	0,000
65	121	0	0,400	0,000
80	0	0	0,000	0,000
<b>Total</b>	<b>571,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,910</b>	<b>0,000</b>

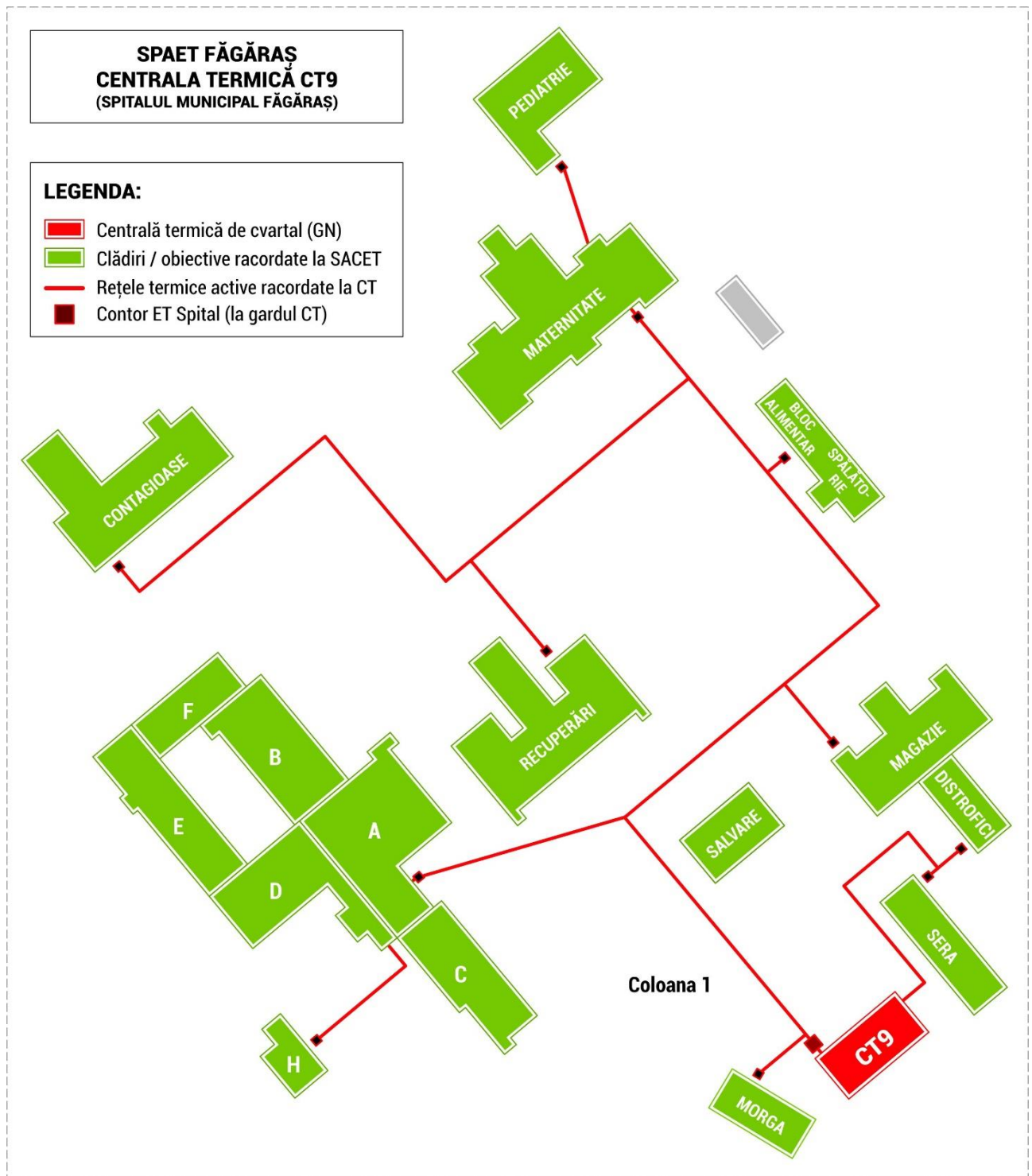


Fig. 1.17. CT 9 - Schema rețelei de distribuție racordate, cu indicarea consumatorilor branșați (Spitalul Municipal Făgăraș)

**OBS:** Rețelele de distribuție a energiei termice la consumatorii finali (clădiri și obiective amplasate în curtea Spitalului Municipal Făgăraș) nu fac obiectul Bilanțului Termooenergetic, contorizarea energiei termice furnizate spitalului fiind realizată la gardul centralei.

## 2. Perioada pentru care a fost realizat bilanțul termooenergetic

Unitatea de timp de referință asociată bilanțului termooenergetic este *anul* (12 luni consecutive). Pentru elaborarea bilanțului termooenergetic s-au utilizat datele de exploatare și de operare din perioada **IUNIE 2023 – MAI 2024** (inclusiv), furnizate de operator.

### 3. Schema simplificată a SACET, cu puncte de măsură, date de intrare și rezultate de calcul

Schema de principiu cu amplasarea contorilor de energie termică în sistemul de producere și de distribuție al SACET Făgăraș, precum și la consumatorii finali racordați, a fost prezentată simplificat în figura 1.1 din Capitolul 1. În figurile 1.3, 1.5, 1.7, 1.9, 1.11, 1.13, 1.15 și 1.17 s-au prezentat schemele rețelelor de distribuție pentru fiecare CT în parte, cu indicarea contorilor de branșament existenți (atât pentru consumatorii activi racordați la SACET, cât și pentru cei inactivi – consumatori debranșați de la sistemul centralizat).

Pentru întocmirea bilanțului termooenergetic real anual pe conturul SACET Făgăraș, au fost colectate și centralizate datele de operare și de exploatare la nivelul anului de referință, furnizate de beneficiar din evidențele și înregistrările proprii (date și valori înregistrate de contoarele de energie termică din instalațiile operatorului, respectiv la consumatorii finali racordați).

Datele furnizate de beneficiar au fost centralizate sub formă de tabele cu valori lunare și pe baza lor au fost calculate pierderile reale de energie, așa cum sunt prezentate în tabelele 3.1 ... 3.8, unde sunt prezentate și bilanțurile termooenergetice reale ale rețelelor de distribuție.

Bilanțul termooenergetic real anual pe întregul contur al SACET Făgăraș este prezentat în tabelul 3.9, respectiv sintetic în tab. 3.10. Diagrama Sankey pentru bilanțul real anual al SACET Făgăraș este prezentată în fig. 3.1.

**Tab. 3.1. Date de operare înregistrate sub-conturul CT 1. Pierderi REALE lunare și anuale**

Luna/anul	Consum gaze naturale		Consum apă de adaos m <sup>3</sup>	En. termică produsă / livrată din CT		Pierderi pe rețeaua de distribuție						Energie termică livrată / vândută consumatorilor	
	TOTAL din care:					Pierderi termice (prin radiație și convecție)		Pierderi masice (prin scăpări de ag. termic)					
	Nm <sup>3</sup>	MWh (PCI)				MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	[%]		
Jan-24	42.431	402,7	64,0	319,8	79,40	110,0	34,41	107,8	33,71	2,2	0,70	209,7	65,59
Feb-24	29.913	283,7	99,0	226,7	79,94	93,6	41,30	90,2	39,77	3,5	1,52	133,1	58,70
Mar-24	27.693	262,6	144,0	204,7	77,94	93,8	45,85	88,8	43,40	5,0	2,45	110,8	54,15
Apr-24	13.228	125,4	138,0	62,8	50,05	30,3	48,26	25,5	40,59	4,8	7,67	32,5	51,74
May-24	4.457	42,3	129,0	23,3	55,02	12,5	53,72	13,7	58,75	-1,2	-5,03	10,8	46,28
Jun-23	1.962	18,6	0,0	9,5	51,16	4,4	45,82	4,4	45,82	0,0	0,00	5,1	54,18
Jul-23	1.620	15,4	0,0	7,1	45,99	2,3	32,89	2,3	32,89	0,0	0,00	4,7	67,11
Aug-23	1.655	15,7	0,0	6,2	39,58	1,9	29,86	1,9	29,86	0,0	0,00	4,3	70,14
Sep-23	1.867	17,7	0,0	5,9	33,38	1,0	16,44	1,0	16,44	0,0	0,00	4,9	83,56
Oct-23	7.280	69,0	66,0	56,3	81,56	31,3	55,52	29,0	51,43	2,3	4,09	25,0	44,48
Nov-23	21.901	207,8	65,0	188,8	90,87	81,6	43,22	79,3	42,01	2,3	1,20	107,2	56,78
Dec-23	34.253	324,8	84,0	264,0	81,29	90,8	34,40	87,9	33,29	2,9	1,11	173,2	65,60
<b>TOTAL</b>	<b>188.260</b>	<b>1.785,5</b>	<b>789,0</b>	<b>1.375,0</b>	<b>77,01</b>	<b>553,5</b>	<b>40,25</b>	<b>531,6</b>	<b>38,66</b>	<b>21,9</b>	<b>1,59</b>	<b>821,5</b>	<b>59,75</b>

**Tab. 3.2. Date de operare înregistrate sub-conturul CT 2. Pierderi REALE lunare și anuale**

Luna/anul	Consum gaze naturale		Consum apă de adaos m <sup>3</sup>	En. termică produsă / livrată din CT		Pierderi pe rețeaua de distribuție						Energie termică livrată / vândută consumatorilor	
	TOTAL din care:					Pierderi termice (prin radiație și convecție)		Pierderi masice (prin scăpări de ag. termic)					
	Nm <sup>3</sup>	MWh (PCI)				MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	[%]		
Jan-24	54.319	515,6	43,0	429,1	83,22	151,4	35,28	149,9	34,93	1,5	0,35	277,7	64,72
Feb-24	36.316	344,4	81,0	277,9	80,70	111,2	40,02	108,4	39,00	2,8	1,02	166,7	59,98
Mar-24	33.496	317,6	151,0	237,2	74,69	105,0	44,24	99,7	42,02	5,3	2,22	132,3	55,76
Apr-24	17.353	164,6	66,0	107,0	65,00	64,6	60,38	62,3	58,23	2,3	2,15	42,4	39,62
May-24	5.999	56,9	71,0	25,6	44,97	10,0	39,23	10,7	41,74	-0,6	-2,52	15,5	60,77
Jun-23	4.861	46,0	0,0	23,8	51,65	7,3	30,62	7,3	30,62	0,0	0,00	16,5	69,38
Jul-23	4.618	43,8	0,0	33,0	75,44	19,2	58,15	19,2	58,15	0,0	0,00	13,8	41,85
Aug-23	4.418	41,8	0,0	30,0	71,75	15,8	52,82	15,8	52,82	0,0	0,00	14,2	47,18
Sep-23	4.823	45,7	0,0	40,0	87,59	26,3	65,64	26,3	65,64	0,0	0,00	13,7	34,36
Oct-23	15.032	142,6	63,0	130,0	91,19	85,0	65,35	82,8	63,66	2,2	1,69	45,0	34,65
Nov-23	33.634	319,1	190,0	291,9	91,49	158,5	54,30	151,9	52,03	6,6	2,27	133,4	45,70
Dec-23	46.844	444,2	146,0	374,1	84,23	155,3	41,51	150,2	40,15	5,1	1,36	218,8	58,49
<b>TOTAL</b>	<b>261.713</b>	<b>2.482,1</b>	<b>811,0</b>	<b>1.999,6</b>	<b>80,56</b>	<b>909,5</b>	<b>45,49</b>	<b>884,3</b>	<b>44,23</b>	<b>25,2</b>	<b>1,26</b>	<b>1.090,0</b>	<b>54,51</b>

**Tab. 3.3. Date de operare înregistrate sub-conturul CT 3. Pierderi REALE lunare și anuale**

Luna/anul	Consum gaze naturale		Consum apă de adaos	En. termică produsă / livrată din CT		Pierderi pe rețeaua de distribuție						Energie termică livrată / vândută consumatorilor	
						TOTAL din care:		Pierderi termice (prin radiație și convecție)		Pierderi masice (prin scăpări de ag. termic)			
	Nm <sup>3</sup>	MWh (PCI)	m <sup>3</sup>	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	%
Jan-24	29.316	278,3	95,0	226,7	81,49	69,5	30,64	66,2	29,18	3,3	1,46	157,3	69,36
Feb-24	19.629	186,1	104,0	152,3	81,84	53,7	35,28	50,1	32,89	3,6	2,38	98,6	64,72
Mar-24	16.668	158,0	184,0	114,0	72,10	40,4	35,42	33,9	29,78	6,4	5,63	73,6	64,58
Apr-24	8.252	78,3	130,0	67,4	86,18	36,6	54,27	32,1	47,55	4,5	6,72	30,8	45,73
May-24	1.464	13,9	10,0	8,6	61,95	5,2	60,35	5,3	61,40	-0,1	-1,05	3,4	39,65
Jun-23	1.363	12,9	0,0	7,6	58,92	3,2	41,50	3,2	41,50	0,0	0,00	4,4	58,50
Jul-23	1.222	11,6	0,0	10,1	87,09	3,4	34,07	3,4	34,07	0,0	0,00	6,7	65,93
Aug-23	1.155	10,9	0,0	5,4	49,40	1,5	28,06	1,5	28,06	0,0	0,00	3,9	71,94
Sep-23	1.365	12,9	0,0	7,0	54,16	3,7	52,63	3,7	52,63	0,0	0,00	3,3	47,37
Oct-23	5.530	52,4	15,0	42,9	81,81	23,4	54,46	22,8	53,24	0,5	1,22	19,5	45,54
Nov-23	16.185	153,5	43,0	141,8	92,36	70,2	49,52	68,7	48,46	1,5	1,06	71,6	50,48
Dec-23	24.471	232,0	54,0	196,5	84,71	74,6	37,95	72,7	37,00	1,9	0,96	121,9	62,05
<b>TOTAL</b>	<b>126.620</b>	<b>1.200,9</b>	<b>635,0</b>	<b>980,4</b>	<b>81,64</b>	<b>385,3</b>	<b>39,30</b>	<b>363,6</b>	<b>37,09</b>	<b>21,7</b>	<b>2,21</b>	<b>595,1</b>	<b>60,70</b>

**Tab. 3.4. Date de operare înregistrate sub-conturul CT 4. Pierderi REALE lunare și anuale**

Luna/anul	Consum gaze naturale		Consum apă de adaos	En. termică produsă / livrată din CT		Pierderi pe rețeaua de distribuție						Energie termică livrată / vândută consumatorilor	
						TOTAL din care:		Pierderi termice (prin radiație și convecție)		Pierderi masice (prin scăpări de ag. termic)			
	Nm <sup>3</sup>	MWh (PCI)	m <sup>3</sup>	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	%
Jan-24	26.039	247,2	21,0	176,7	71,51	63,7	36,05	63,0	35,63	0,7	0,41	113,0	63,95
Feb-24	18.614	176,5	25,0	129,0	73,08	58,5	45,38	57,7	44,70	0,9	0,68	70,5	54,62
Mar-24	17.140	162,5	33,0	117,0	71,99	58,9	50,31	57,7	49,32	1,2	0,98	58,1	49,69
Apr-24	7.117	67,5	30,0	38,4	56,85	19,6	51,11	18,6	48,39	1,0	2,73	18,8	48,89
May-24	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Jun-23	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Jul-23	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Aug-23	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Sep-23	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Oct-23	4.685	44,4	22,0	32,0	72,03	22,3	69,64	21,5	67,24	0,8	2,40	9,7	30,36
Nov-23	13.845	131,3	22,0	95,0	72,33	49,5	52,09	48,7	51,28	0,8	0,81	45,5	47,91
Dec-23	21.175	200,8	16,0	157,3	78,32	70,0	44,50	69,4	44,15	0,6	0,35	87,3	55,50
<b>TOTAL</b>	<b>108.615</b>	<b>1.030,2</b>	<b>169,0</b>	<b>745,4</b>	<b>72,35</b>	<b>342,5</b>	<b>45,95</b>	<b>336,6</b>	<b>45,16</b>	<b>5,9</b>	<b>0,79</b>	<b>402,9</b>	<b>54,05</b>



**Tab. 3.5. Date de operare înregistrate sub-conturul CT 5. Pierderi REALE lunare și anuale**

Luna/anul	Consum gaze naturale		Consum apă de adaos	En. termică produsă / livrată din CT		Pierderi pe rețeaua de distribuție						Energie termică livrată / vândută consumatorilor	
						TOTAL din care:		Pierderi termice (prin radiație și convecție)		Pierderi masice (prin scăpări de ag. termic)			
	Nm <sup>3</sup>	MWh (PCI)	m <sup>3</sup>	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	%
Jan-24	39.674	376,6	210,0	241,8	64,21	61,6	25,47	54,3	22,44	7,3	3,03	180,2	74,53
Feb-24	29.227	277,2	188,0	185,0	66,75	60,4	32,65	53,9	29,11	6,6	3,54	124,6	67,35
Mar-24	25.001	237,1	203,0	144,2	60,82	49,9	34,58	42,8	29,67	7,1	4,91	94,3	65,42
Apr-24	10.015	95,0	116,0	55,0	57,91	27,8	50,58	23,8	43,22	4,0	7,36	27,2	49,42
May-24	1.478	14,0	41,0	9,0	64,22	7,1	79,22	7,5	83,35	-0,4	-4,13	1,9	20,78
Jun-23	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Jul-23	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Aug-23	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Sep-23	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Oct-23	10.669	101,2	39,0	59,0	58,32	27,9	47,22	26,5	44,91	1,4	2,31	31,1	52,78
Nov-23	24.009	227,8	91,0	142,8	62,68	50,1	35,07	46,9	32,84	3,2	2,22	92,7	64,93
Dec-23	34.148	323,8	224,0	228,4	70,56	71,2	31,19	63,4	27,77	7,8	3,42	157,2	68,81
<b>TOTAL</b>	<b>174.221</b>	<b>1.652,5</b>	<b>1.112,0</b>	<b>1.065,2</b>	<b>64,46</b>	<b>356,0</b>	<b>33,42</b>	<b>319,0</b>	<b>29,95</b>	<b>37,0</b>	<b>3,47</b>	<b>709,2</b>	<b>66,58</b>

**Tab. 3.6. Date de operare înregistrate sub-conturul CT 7. Pierderi REALE lunare și anuale**

Luna/anul	Consum gaze naturale		Consum apă de adaos	En. termică produsă / livrată din CT		Pierderi pe rețeaua de distribuție						Energie termică livrată / vândută consumatorilor	
						TOTAL din care:		Pierderi termice (prin radiație și convecție)		Pierderi masice (prin scăpări de ag. termic)			
	Nm <sup>3</sup>	MWh (PCI)	m <sup>3</sup>	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	%
Jan-24	94.560	897,7	26,3	782,6	87,18	92,2	11,78	90,7	11,58	1,53	0,20	690,4	88,22
Feb-24	68.952	653,9	14,2	568,4	86,93	54,1	9,52	53,3	9,38	0,83	0,15	514,3	90,48
Mar-24	61.859	586,5	8,3	486,0	82,87	33,0	6,79	32,5	6,69	0,48	0,10	453,0	93,21
Apr-24	31.934	302,9	9,2	246,5	81,40	25,0	10,14	24,5	9,93	0,53	0,22	221,5	89,86
May-24	18.308	173,6	9,1	141,9	81,71	71,9	50,68	71,5	50,42	0,37	0,26	70,0	49,32
Jun-23	15.043	142,4	0,0	129,3	90,84	66,6	51,47	66,6	51,47	0,00	0,00	62,8	48,53
Jul-23	13.568	128,6	0,0	108,2	84,15	61,5	56,78	61,5	56,78	0,00	0,00	46,8	43,22
Aug-23	12.585	119,1	0,0	101,0	84,80	61,2	60,62	61,2	60,62	0,00	0,00	39,8	39,38
Sep-23	13.767	130,3	0,0	109,2	83,81	56,7	51,89	56,7	51,89	0,00	0,00	52,6	48,11
Oct-23	30.841	292,5	9,2	236,7	80,93	61,5	25,97	60,9	25,75	0,53	0,23	175,2	74,03
Nov-23	53.361	506,2	17,3	463,4	91,56	55,8	12,05	54,8	11,83	1,01	0,22	407,6	87,95
Dec-23	66.631	631,8	16,4	579,5	91,73	90,3	15,58	89,4	15,42	0,95	0,16	489,2	84,42
<b>TOTAL</b>	<b>481.409</b>	<b>4.565,4</b>	<b>110,0</b>	<b>3.952,9</b>	<b>86,58</b>	<b>729,8</b>	<b>18,46</b>	<b>723,5</b>	<b>18,30</b>	<b>6,24</b>	<b>0,16</b>	<b>3.223,1</b>	<b>81,54</b>

**Tab. 3.7. Date de operare înregistrate sub-conturul CT 8. Pierderi REALE lunare și anuale**

Luna/anul	Consum gaze naturale		Consum apă de adaos m <sup>3</sup>	En. termică produsă / livrată din CT		Pierderi pe rețeaua de distribuție						Energie termică livrată / vândută consumatorilor	
						TOTAL din care:		Pierderi termice (prin radiație și convecție)		Pierderi masice (prin scăpări de ag. termic)			
	Nm <sup>3</sup>	MWh (PCI)	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	%	
Jan-24	30.394	288,5	19,0	256,0	88,72	59,1	23,11	58,4	22,83	0,7	0,27	196,8	76,89
Feb-24	20.300	192,5	15,0	162,8	84,57	31,0	19,04	30,5	18,71	0,6	0,34	131,8	80,96
Mar-24	18.447	174,9	21,0	148,8	85,09	33,7	22,63	32,9	22,12	0,8	0,52	115,2	77,37
Apr-24	5.303	50,3	13,0	41,8	83,12	21,4	51,17	20,9	50,03	0,5	1,14	20,4	48,83
May-24	2.215	21,0	13,0	14,0	66,66	6,9	49,36	6,5	46,17	0,4	3,19	7,1	50,64
Jun-23	1.859	17,6	0,0	15,5	87,99	8,5	54,62	8,5	54,62	0,0	0,00	7,0	45,38
Jul-23	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Aug-23	270	2,6	0,0	2,5	99,00	1,1	42,69	1,1	42,69	0,0	0,00	1,5	57,31
Sep-23	1.225	11,6	0,0	10,0	86,22	6,0	59,53	6,0	59,53	0,0	0,00	4,0	40,47
Oct-23	4.549	43,1	10,0	41,0	95,05	11,8	28,84	11,5	27,94	0,4	0,90	29,2	71,16
Nov-23	16.060	152,4	10,0	136,0	89,27	28,7	21,07	28,3	20,80	0,4	0,27	107,3	78,93
Dec-23	21.928	207,9	29,0	191,0	91,88	43,9	22,98	42,8	22,42	1,1	0,56	147,1	77,02
<b>TOTAL</b>	<b>122.550</b>	<b>1.162,3</b>	<b>130,0</b>	<b>1.019,4</b>	<b>87,71</b>	<b>252,0</b>	<b>24,72</b>	<b>247,3</b>	<b>24,25</b>	<b>4,7</b>	<b>0,47</b>	<b>767,4</b>	<b>75,28</b>

**Tab. 3.8. Date de operare înregistrate sub-conturul CT 9. Pierderi REALE lunare și anuale**

Luna/anul	Consum gaze naturale		Consum apă de adaos m <sup>3</sup>	En. termică produsă / livrată din CT (vândută)		Pierderi pe rețeaua de distribuție						Energie termică livrată / vândută consumatorilor	
						TOTAL din care:		Pierderi termice (prin radiație și convecție)		Pierderi masice (prin scăpări de ag. termic)			
	Nm <sup>3</sup>	MWh (PCI)	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	%	
Jan-24	61.859	587,2	39,0	522,0	88,90	10,8	2,07	9,4	1,81	1,4	0,26	511,2	97,93
Feb-24	41.372	392,3	18,0	381,0	97,11	12,8	3,36	12,2	3,20	0,6	0,17	368,2	96,64
Mar-24	39.566	375,2	20,0	350,0	93,29	10,0	2,86	9,3	2,66	0,7	0,20	340,0	97,14
Apr-24	22.140	210,0	17,0	195,0	92,87	14,4	7,38	13,8	7,08	0,6	0,31	180,6	92,62
May-24	9.721	92,2	22,0	82,0	88,96	9,6	11,76	9,1	11,04	0,6	0,72	72,4	88,24
Jun-23	3.002	28,4	0,0	27,0	95,04	4,5	16,67	4,5	16,67	0,0	0,00	22,5	83,33
Jul-23	2.550	24,2	0,0	22,0	91,02	3,7	16,82	3,7	16,82	0,0	0,00	18,3	83,18
Aug-23	2.308	21,8	0,0	19,0	86,98	2,9	15,26	2,9	15,26	0,0	0,00	16,1	84,74
Sep-23	2.855	27,0	0,0	24,0	88,78	3,4	14,04	3,4	14,04	0,0	0,00	20,6	85,96
Oct-23	14.837	140,7	40,0	124,0	88,14	14,5	11,70	13,1	10,57	1,4	1,14	109,5	88,30
Nov-23	31.169	295,7	10,0	271,2	91,73	19,7	7,25	19,3	7,12	0,4	0,13	251,6	92,75
Dec-23	50.119	475,4	28,0	446,8	93,97	43,8	9,80	42,8	9,58	1,0	0,22	403,0	90,20
<b>TOTAL</b>	<b>281.498</b>	<b>2.670,0</b>	<b>194,0</b>	<b>2.464,0</b>	<b>92,28</b>	<b>150,1</b>	<b>6,09</b>	<b>143,4</b>	<b>5,82</b>	<b>6,6</b>	<b>0,27</b>	<b>2.313,9</b>	<b>93,91</b>

**Tab. 3.9. Date de operare înregistrate pe conturul general al SACET Făgăraș. Pierderi REALE anuale**

Luna	Consum total de gaze naturale		Consum apă de adaos	ET livrată din CT-uri, din care				Pierderi pe rețelele de distribuție, din care:						ET livrată la consumatori din RD (vândută)	
				TOTAL	vândută la gard	Livrată în RD racordate		TOTAL, din care:		Pierderi termice (prin radiație și convecție)		Pierderi masice (prin scăpări de ag. termic)			
	Nmc	MWh (PCI)	mc	MWh	MWh	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	[%]
Jan-24	378.592	3.593,63	517	2.954,7	0,0	2.955	82,22	618,3	20,93	599,6	20,29	18,70	0,63	2.336,40	79,07
Feb-24	264.323	2.506,54	544	2.083,2	0,0	2.083	83,11	475,5	22,82	456,1	21,90	19,35	0,93	1.607,71	77,18
Mar-24	239.870	2.274,39	764	1.801,9	0,0	1.802	79,22	424,6	23,56	397,7	22,07	26,90	1,49	1.377,29	76,44
Apr-24	115.342	1.093,86	519	813,9	0,0	814	74,41	239,7	29,45	221,4	27,20	18,35	2,26	574,18	70,55
May-24	43.642	413,83	295	304,3	0,0	304	73,53	123,3	40,52	124,2	40,80	-0,87	-0,29	181,01	59,48
Jun-23	28.090	265,83	0	212,7	0,0	213	80,00	94,3	44,34	94,3	44,34	0,00	0,00	118,36	55,66
Jul-23	23.578	223,51	0	180,4	0,0	180	80,72	90,1	49,95	90,1	49,95	0,00	0,00	90,30	50,05
Aug-23	22.391	211,92	0	164,1	0,0	164	77,45	84,4	51,44	84,4	51,44	0,00	0,00	79,71	48,56
Sep-23	25.902	245,24	0	196,1	0,0	196	79,98	96,9	49,41	96,9	49,41	0,00	0,00	99,22	50,59
Oct-23	93.423	885,89	264	721,9	0,0	722	81,49	277,5	38,45	268,1	37,13	9,46	1,31	444,35	61,55
Nov-23	210.164	1.993,64	448	1.730,9	0,0	1.731	86,82	514,0	29,70	498,0	28,77	16,06	0,93	1.216,88	70,30
Dec-23	299.569	2.840,69	597	2.437,7	0,0	2.438	85,81	639,9	26,25	618,7	25,38	21,28	0,87	1.797,79	73,75
<b>Total</b>	<b>1.744.886</b>	<b>16.549,0</b>	<b>3.950,0</b>	<b>13.601,8</b>	<b>0,0</b>	<b>13.601,8</b>	<b>82,19</b>	<b>3.678,6</b>	<b>27,05</b>	<b>3.549,4</b>	<b>26,09</b>	<b>129,2</b>	<b>0,95</b>	<b>9.923,19</b>	<b>72,95</b>

**Tab. 3.10. Bilanțul real anual pe conturul SACET Făgăraș**

Nr. crt.	Marimea	UM	Valoare	%
1.	Consum combustibil (gaze naturale)	Nmc	1.744.886	
2.	<b>Căldură rezultată din arderea combustibililor</b>	<b>MWh</b>	<b>16.548,99</b>	<b>100,0</b>
3.	<b>Pierderi de producere</b>	<b>MWh</b>	<b>2.947,19</b>	<b>17,81</b>
3.1	Pierderi de căldură cu gazele de ardere	MWh	1.332,62	8,05
3.2	Alte pierderi de căldură în CT	MWh	1.614,56	9,76
4.	<b>Energie termică livrată din CT, din care:</b>	<b>MWh</b>	<b>13.601,80</b>	<b>82,19</b>
5.	<b>Energie termică vândută la gardul CT</b>	<b>MWh</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
6.	<b>Energie termică livrată din CT în RD, din care:</b>	<b>MWh</b>	<b>13.601,80</b>	<b>100,00</b>
6.1	<b>Pierderi totale pe rețelele de distribuție</b>	<b>MWh</b>	<b>3.678,61</b>	<b>27,05</b>
6.1.1	Pierderi masice (prin scăpări de agent termic)	MWh	129,24	0,95
6.1.2	Pierderi termice (prin radiație și convecție)	MWh	3.549,37	26,09
6.2	<b>Energie termică livrată la consumatori racordați la RD</b>	<b>MWh</b>	<b>9.923,19</b>	<b>72,95</b>

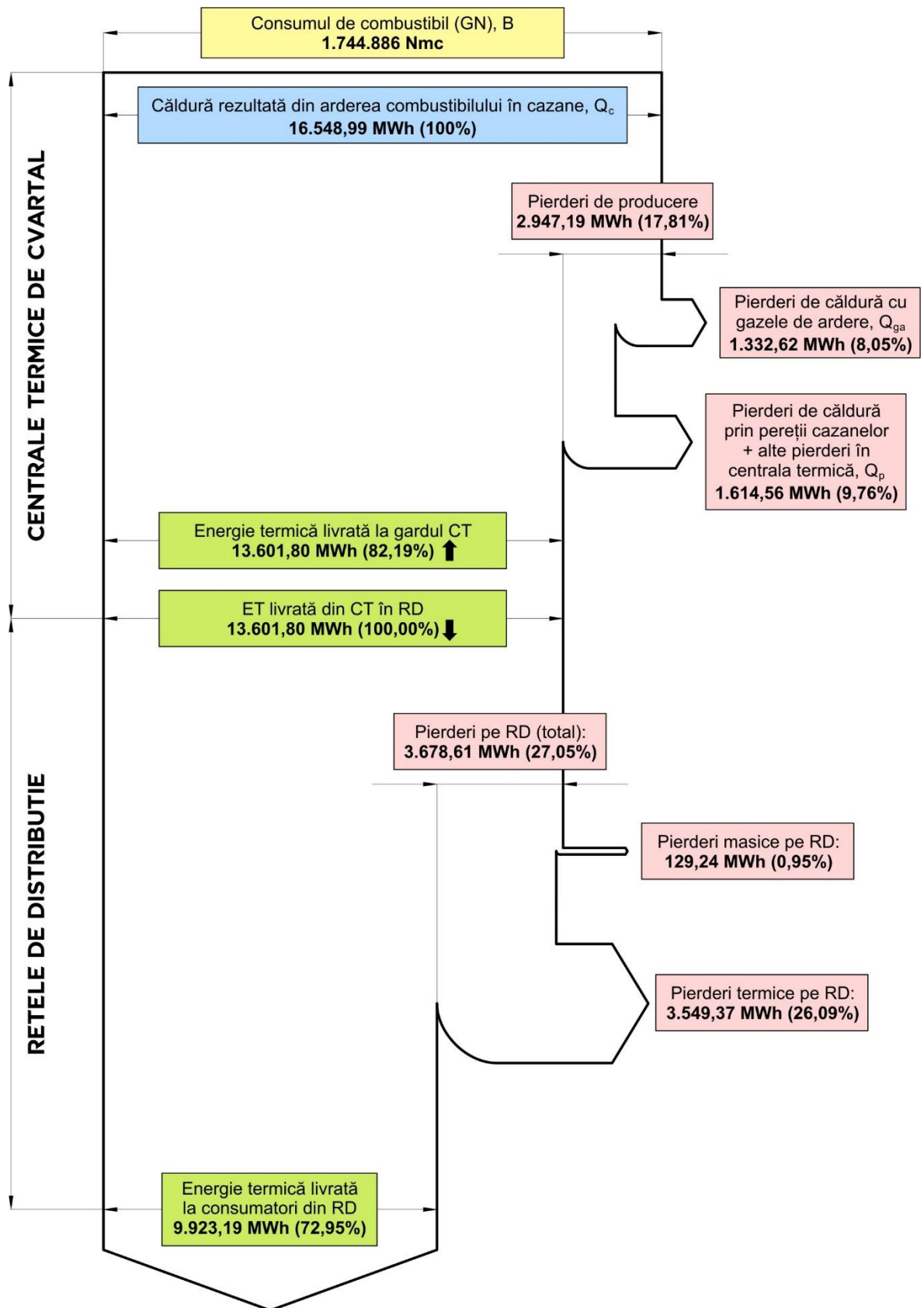


Fig. 3.1. Diagrama Sankey pentru bilanțul real anual al SACET Făgăraș

#### 4. Calculul pierderilor tehnologice

Pierderile tehnologice pe rețelele de distribuție s-au calculat în conformitate cu metodologia de calcul din Cap. 5. Ecuații de bilanț. Breviare de calcul, subcapitolul 5.2. Breviar de calcul pentru instalațiile de conducte, preluată și adaptată din literatura tehnică de specialitate referitoare la calculul pierderilor de căldură pentru conducte cu pereți cilindrici. Ecuațiile și metodologiile folosite în calculul pierderilor pentru rețele termice au fost detaliate în capitolul 5 din lucrarea de Bilanț.

Pierderile tehnologice de energie termică prin scăpări de agent termic (pierderi masice/cu apa de adaos) din rețeaua de transport s-au calculat ca medie orară anuală de 1,0‰ din volumul rețelei de distribuție (sub valoarea maximă reglementată de 2‰ din volumul rețelei), pe baza dimensiunilor geometrice ale acesteia, în funcție de diferența de temperatură  $\Delta T$  dintre temperatura agentului termic din rețea și temperatura apei preluate din rețeaua de apă rece (10°C iarna, respectiv 15°C vara).

##### 4.1. Pierderile tehnologice pe rețelele de distribuție – CT 1

<b>Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice</b>	<b>Valori</b>
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	4,85
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	18,53
Temperatură agent termic TUR - IARNA [°C]	59,1
Temperatură agent termic RETUR - IARNA [°C]	40,0
Temperatură agent termic TUR - VARA [°C]	54,6
Temperatură agent termic RETUR - VARA [°C]	52,0
$\lambda_p$ - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	43,2
$\lambda_{sp}$ - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	0,43
$\lambda_{iz}$ - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	0,027
$\lambda_{sol}$ - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	1,2 <sup>(1)</sup>
Adâncimea de pozare a conductei în teren - h [m]	0,8
Coef. care ține cont de pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate $\beta$	0,10
Durață sezon de încălzire - IARNA [ore]	4572
Durață sezon cald - VARA [ore]	4212
Pierderi cu apa de adaos	0,1% <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> valoare medie pentru soluri argiloiluviale / negre și brune argiloase (0,7 ... 1,7), specifice zonei Făgăraș

<sup>(2)</sup> maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementărilor ANRE

Tab. 4.1. Pierderi tehnologice anuale pe rețeaua de distribuție – CT 1

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție [MWh]	Total	Termice	Masice
<b>Total, din care:</b>	<b>177,01</b>	<b>169,61</b>	<b>7,41</b>
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	161,66	154,39	7,27
Pierderi pe rețelele secundare de ACC	15,36	15,22	0,14

##### 4.2. Pierderile tehnologice pe rețelele de distribuție – CT 2

<b>Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice</b>	<b>Valori</b>
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	4,85
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	18,53
Temperatură agent termic TUR - IARNA [°C]	59,1
Temperatură agent termic RETUR - IARNA [°C]	40,0



Temperatură agent termic TUR - VARA [°C]	54,6
Temperatură agent termic RETUR - VARA [°C]	52,0
$\lambda_p$ - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	43,2
$\lambda_{sp}$ - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	0,43
$\lambda_{iz}$ - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	0,027
$\lambda_{sol}$ - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	1,2 <sup>(1)</sup>
Adâncimea de pozare a conductei în teren - h [m]	0,8
Coef. care ține cont de pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate $\beta$	0,10
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	4708
Durată sezon cald - VARA [ore]	4076
Pierderi cu apa de adaos	0,1% <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> valoare medie pentru soluri argiloiluviale / negre și brune argiloase (0,7 ... 1,7), specifice zonei Făgăraș

<sup>(2)</sup> maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementărilor ANRE

**Tab. 4.2. Pierderi tehnologice anuale pe rețeaua de distribuție – CT 2**

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție [MWh]	Total	Termice	Masice
<b>Total, din care:</b>	<b>404,94</b>	<b>386,83</b>	<b>18,11</b>
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	310,10	293,97	16,13
Pierderi pe rețelele secundare de ACC	94,85	92,86	1,98

#### 4.3. Pierderile tehnologice pe rețelele de distribuție – CT 3

Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	Valori
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	4,85
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	18,53
Temperatură agent termic TUR - IARNA [°C]	59,1
Temperatură agent termic RETUR - IARNA [°C]	40,0
Temperatură agent termic TUR - VARA [°C]	54,6
Temperatură agent termic RETUR - VARA [°C]	52,0
$\lambda_p$ - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	43,2
$\lambda_{sp}$ - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	0,43
$\lambda_{iz}$ - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	0,027
$\lambda_{sol}$ - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	1,2 <sup>(1)</sup>
Adâncimea de pozare a conductei în teren - h [m]	0,8
Coef. care ține cont de pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate $\beta$	0,10
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	4509
Durată sezon cald - VARA [ore]	4275
Pierderi cu apa de adaos	0,1% <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> valoare medie pentru soluri argiloiluviale / negre și brune argiloase (0,7 ... 1,7), specifice zonei Făgăraș

<sup>(2)</sup> maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementărilor ANRE

**Tab. 4.3. Pierderi tehnologice anuale pe rețeaua de distribuție – CT 3**

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție [MWh]	Total	Termice	Masice
<b>Total, din care:</b>	<b>138,30</b>	<b>131,56</b>	<b>6,74</b>
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	122,26	115,77	6,49
Pierderi pe rețelele secundare de ACC	16,04	15,80	0,24

#### 4.4. Pierderile tehnologice pe rețelele de distribuție – CT 4

<b>Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice</b>	<b>Valori</b>
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	4,85
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	18,53
Temperatură agent termic TUR - IARNA [°C]	59,1
Temperatură agent termic RETUR - IARNA [°C]	40,0
Temperatură agent termic TUR - VARA [°C]	0,0
Temperatură agent termic RETUR - VARA [°C]	0,0
$\lambda_p$ - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	43,2
$\lambda_{sp}$ - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	0,43
$\lambda_{iz}$ - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	0,027
$\lambda_{sol}$ - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	1,2 <sup>(1)</sup>
Adâncimea de pozare a conductei în teren - h [m]	0,8
Coef. care ține cont de pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate $\beta$	0,10
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	4448
Durată sezon cald - VARA [ore]	4336
Pierderi cu apa de adaos	0,1% <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> valoare medie pentru soluri argiloiluviale / negre și brune argiloase (0,7 ... 1,7), specifice zonei Făgăraș  
<sup>(2)</sup> maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementărilor ANRE

Tab. 4.4. Pierderi tehnologice anuale pe rețeaua de distribuție – CT 4

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție [MWh]	Total	Termice	Masice
<b>Total, din care:</b>	<b>210,52</b>	<b>197,40</b>	<b>13,13</b>
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	210,52	197,40	13,13
Pierderi pe rețelele secundare de ACC	0,00	0,00	0,00

#### 4.5. Pierderile tehnologice pe rețelele de distribuție – CT 5

<b>Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice</b>	<b>Valori</b>
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	4,85
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	18,53
Temperatură agent termic TUR - IARNA [°C]	59,1
Temperatură agent termic RETUR - IARNA [°C]	40,0
Temperatură agent termic TUR - VARA [°C]	0,0
Temperatură agent termic RETUR - VARA [°C]	0,0
$\lambda_p$ - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	43,2
$\lambda_{sp}$ - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	0,43
$\lambda_{iz}$ - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	0,027
$\lambda_{sol}$ - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	1,2 <sup>(1)</sup>
Adâncimea de pozare a conductei în teren - h [m]	0,8
Coef. care ține cont de pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate $\beta$	0,10
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	4576
Durată sezon cald - VARA [ore]	4208
Pierderi cu apa de adaos	0,1% <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> valoare medie pentru soluri argiloiluviale / negre și brune argiloase (0,7 ... 1,7), specifice zonei Făgăraș  
<sup>(2)</sup> maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementărilor ANRE

**Tab. 4.5. Pierderi tehnologice anuale pe rețeaua de distribuție – CT 5**

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție [MWh]	Total	Termice	Masice
<b>Total, din care:</b>	<b>221,48</b>	<b>212,26</b>	<b>9,22</b>
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	221,48	212,26	9,22
Pierderi pe rețelele secundare de ACC	0,00	0,00	0,00

#### 4.6. Pierderile tehnologice pe rețelele de distribuție – CT 7

Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	Valori
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	4,85
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	18,53
Temperatură agent termic TUR - IARNA [°C]	80,0
Temperatură agent termic RETUR - IARNA [°C]	60,0
Temperatură agent termic TUR - VARA [°C]	70,0
Temperatură agent termic RETUR - VARA [°C]	50,0
$\lambda_p$ - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	43,2
$\lambda_{sp}$ - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	0,43
$\lambda_{iz}$ - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	0,027
$\lambda_{sol}$ - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	1,2 <sup>(1)</sup>
Adâncimea de pozare a conductei în teren - h [m]	0,8
Coef. care ține cont de pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate $\beta$	0,10
Durăta sezon de încălzire - IARNA [ore]	5088
Durăta sezon cald - VARA [ore]	3696
Pierderi cu apa de adaos	0,1% <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> valoare medie pentru soluri argiloiluviale / negre și brune argiloase (0,7 ... 1,7), specifice zonei Făgăraș  
<sup>(2)</sup> maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementărilor ANRE

**Tab. 4.6. Pierderi tehnologice anuale pe rețeaua de distribuție – CT 7**

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție [MWh]	Total	Termice	Masice
<b>Total, din care:</b>	<b>646,82</b>	<b>640,53</b>	<b>6,29</b>
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	442,31	438,03	4,28
Pierderi pe rețelele secundare de ACC	204,51	202,50	2,01

#### 4.7. Pierderile tehnologice pe rețelele de distribuție – CT 8

Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	Valori
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	4,85
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	18,53
Temperatură agent termic TUR - IARNA [°C]	60,3
Temperatură agent termic RETUR - IARNA [°C]	41,6
Temperatură agent termic TUR - VARA [°C]	56,0
Temperatură agent termic RETUR - VARA [°C]	44,5
$\lambda_p$ - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	43,2
$\lambda_{sp}$ - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	0,43
$\lambda_{iz}$ - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	0,027

$\lambda_{sol}$ - conductivitatea termică a solului [W/m <sup>2</sup> ·°C]	1,2 <sup>(1)</sup>
Adâncimea de pozare a conductei în teren - h [m]	0,8
Coef. care ține cont de pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate $\beta$	0,10
Durață sezon de încălzire - IARNA [ore]	4546
Durață sezon cald - VARA [ore]	4238
Pierderi cu apa de adaos	0,1% <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> valoare medie pentru soluri argiloiluviale / negre și brune argiloase (0,7 ... 1,7), specifice zonei Făgăraș

<sup>(2)</sup> maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementărilor ANRE

**Tab. 4.7. Pierderi tehnologice anuale pe rețeaua de distribuție – CT 8**

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție [MWh]	Total	Termice	Masice
<b>Total, din care:</b>	<b>185,01</b>	<b>178,85</b>	<b>6,16</b>
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	112,59	108,95	3,64
Pierderi pe rețelele secundare de ACC	72,42	69,90	2,52

#### 4.8. Pierderile tehnologice pe rețelele de distribuție – CT 9

Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	Valori
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	4,85
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	18,53
Temperatură agent termic TUR - IARNA [°C]	59,0
Temperatură agent termic RETUR - IARNA [°C]	40,3
Temperatură agent termic TUR - VARA [°C]	58,0
Temperatură agent termic RETUR - VARA [°C]	38,0
$\lambda_p$ - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m <sup>2</sup> ·°C]	43,2
$\lambda_{sp}$ - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m <sup>2</sup> ·°C]	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	0,43
$\lambda_{iz}$ - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m <sup>2</sup> ·°C]	
→ conducte preizolate [W/m <sup>2</sup> ·°C]	0,027
$\lambda_{sol}$ - conductivitatea termică a solului [W/m <sup>2</sup> ·°C]	1,2 <sup>(1)</sup>
Adâncimea de pozare a conductei în teren - h [m]	0,8
Coef. care ține cont de pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate $\beta$	0,10
Durață sezon de încălzire - IARNA [ore]	4546
Durață sezon cald - VARA [ore]	4238
Pierderi cu apa de adaos	0,1% <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> valoare medie pentru soluri argiloiluviale / negre și brune argiloase (0,7 ... 1,7), specifice zonei Făgăraș

<sup>(2)</sup> maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementărilor ANRE

**Tab. 4.8. Pierderi tehnologice anuale pe rețeaua de distribuție – CT 9**

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție [MWh]	Total	Termice	Masice
<b>Total, din care:</b>	<b>138,35</b>	<b>135,58</b>	<b>2,77</b>
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	68,01	66,49	1,52
Pierderi pe rețelele secundare de ACC	70,34	69,09	1,25

#### 4.9. Pierderile tehnologice pe rețelele de distribuție – total SACET Făgăraș

Pierderile tehnologice calculate pentru rețelele termice din componența SACET Făgăraș, pentru anul de referință, sunt prezentate centralizat în tabelul de mai jos (tab. 4.9).

**Tab. 4.9. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele termice ale SACET Făgăraș (MWh)**

REȚELE DE DISTRIBUȚIE	Total, din care:	Termice	Masice
CT 1 – Tudor Vladimirescu	177,01	169,61	7,41
CT 2 – 13 Decembrie	404,94	386,83	18,11
CT 3 – Vasile Alecsandri	138,30	131,56	6,74
CT 4 – Zona Gării	210,52	197,40	13,13
CT 5 – Centru II	221,48	212,26	9,22
CT 7 – Câmpului	646,82	640,53	6,29
CT 8 – Sere	185,01	178,85	6,16
CT 9 – Spital	138,35	135,58	2,77
<b>TOTAL Pierderi tehnologice pe RD [MWh]</b>	<b>2.122,43</b>	<b>2.052,61</b>	<b>69,82</b>

## 5. Tabelul sintetic cu datele și rezultatele de bilanț

Tabelele sintetice al bilanțurilor reale și tehnologice, pe conturul general al SACET Făgăraș, completate conform Ordin ANRE nr.113/2022 - Anexa 2, sunt prezentate mai jos.



**Tab. 5.1. Tabelul sintetic al bilanțului REAL și TEHNOLOGIC pe conturul SACET Făgăraș**

Parametru	UM	Determinare	Bilant termoeenergetic REAL	Bilant termoeenergetic TEHNOLOGIC
<b>4 Producere: CT de cvartal - SACET Făgăraș</b>				
Energie primară intrată în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	(23)=(25)+(27)+(29)	16.548,99	14.655,63
	%	(24)=100%	100,00	100,00
Pierderi de producere (inclusiv transformare ag. termic primar-secundar)	MWh/an	(25) - bilant/Tab.6.49/pag.88; Tab.6.59/pag.95	2.947,19	2.610,00
	%	(26)=(25)/(23)*100	17,81	17,81
din care pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	(25.1) - bilant/Tab.6.49/pag.88; Tab.6.59/pag.95	1.332,62	1.180,16
	%	(26.1)=(25.1)/(23)*100	8,05	8,05
Energie termică vândută la consumatori de la gardul centralei	MWh/an	(27) - bilant/Tab.6.58/pag.94; Tab.6.59/pag.95	0,00	0,00
	%	(28)=(27)/(23)*100	0,00	0,00
Energie termică livrată în rețele	MWh/an	(29) - bilant/Tab.6.58/pag.94; Tab.6.59/pag.95	13.601,80	12.045,63
	%	(30)=(29)/(23)*100	82,19	82,19
<b>5 Distribuție rețele: CT de cvartal - SACET Făgăraș</b>				
Energie intrată	MWh/an	(31)=(33)+(35)	13.601,80	12.045,63
	%	(32)=100%	100,00	100,00
Pierderi în rețele	MWh/an	(33) - bilant/Tab.6.58/pag.94; Tab.6.59/pag.95	3.678,61	2.122,43
	%	(34)=(33)/(31)*100	27,05	17,62
din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(33.1) - bilant/Tab.6.58/pag.94; Tab.6.59/pag.95	3.549,37	2.052,61
	%	(34.1)=(33.1)/(31)*100	26,09	17,04
Energie termică vândută la consumatori din rețele	MWh/an	(35) - bilant/Tab.6.58/pag.94; Tab.6.59/pag.95	9.923,19	9.923,19
	%	(36)=(35)/(31)*100	72,95	82,38

## 6. Analiza justificativă a pierderilor reale de energie termică comparativ cu pierderile tehnologice de energie termică

### 6.1. Analiza pierderilor reale ale sursei de producere energie termică

Spre deosebire de multe sisteme centralizate din România, sistemul de producere a energiei termice din cadrul SACET Făgăraș este unul relativ nou, modern, alcătuit din echipamente cu eficiență energetică ridicată și performanțe superioare. Cazanele de apă caldă din echiparea centralelor termice sunt prevăzute cu economizor pentru recuperarea căldurii din gazele de ardere evacuate la coș, pentru preîncălzirea apei de alimentare a cazanului (retur cazan). Acest lucru se poate observa și din valorile temperaturii gazelor de ardere la coș, măsurate de auditor, care are valori foarte mici (în general, <math><100^{\circ}\text{C}</math>), ceea ce conduce la valori reduse ale pierderilor de căldură cu gazele de ardere și la randamente foarte bune ale cazanelor. Analizele gazelor de ardere efectuate cu analizorul de gaze portabil a evidențiat valori medii ale eficienței arderii combustibilului de cca **95,7 ... 97,4%**!

De asemenea, schimbătoarele de căldură (pentru încălzire + preparare ACC), precum și armăturile din instalațiile centralelor termice sunt izolate termic, valorile pierderilor de căldură prin radiație și convecție în interiorul centralelor fiind astfel minime.

Din punct de vedere al consumurilor de energie electrică, cei mai importanți consumatori sunt motoarele de acționare electrică a pompelor de pe circuitul cazanului, respectiv al pompelor de rețea de pe circuitele de agent termic pentru încălzire și apă caldă de consum. Acestea sunt comandate prin convertizoare de frecvență, asigurând astfel un consum eficient de energie, reglat corespunzător în funcție de sarcina termică solicitată de consumatori.

Măsurile de eficiență energetică care pot fi aplicate în cadrul CT de cvartal sunt măsuri de tip organizatoric și presupun acțiuni curente de verificare și întreținere, fără investiții semnificative, cum ar fi:

- verificarea periodică a temperaturii gazelor evacuate la coș și curățarea suprafețelor de schimb de căldură a cazanelor (curățare chimică), atunci când se constată temperaturi mai ridicate ale gazelor de ardere evacuate la coș, față de valorile indicate de producător. În urma efectuării măsurătorilor în teren, toate cazanele aveau temperaturi ale gazelor de ardere evacuate la coș sub  $100^{\circ}\text{C}$ ;
- Pierderile de căldură cu gazele de ardere au valori ceva mai mari în cazul cazanului nr.2 din CT 7, unde coeficientul de exces de aer "λ" măsurat are valori de cca 48...50% (1,48 ... 1,50), față de 15 ... 20% (1,15 ... 1,20), care sunt valori recomandate în literatura de specialitate pentru arderea gazului metan în cazanele energetice.
- Pierderile de căldură prin pereții cazanelor, determinate pe baza inspecției termografice realizate cu camera de termoviziune, au în general valori reduse, sub 0,2% din căldura combustibilului, cazanele fiind izolate termic corespunzător. Nu se impun măsuri în acest caz.

### 6.2. Analiza pierderilor reale și tehnologice pe rețelele de transport și de distribuție

Așa cum s-a precizat anterior, pierderile tehnologice oferă informații importante referitoare la performanța actuală a rețelei de distribuție a energiei termice. Se poate observa că valorile calculate sunt mult mai mici decât cele ale pierderilor reale determinate în cadrul bilanțului termooenergetic real, și anume:

- Pierderi reale anuale pe rețelele de distribuție: **3.678,61 MWh (27,05%)**;
- Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție: **2.122,43 MWh (17,62%)**.

Acest aspect poate avea mai degrabă explicații de ordin operațional și de exploatare, decât cauze tehnice, rețelele de distribuție fiind executate integral din tronsoane de conducte preizolate.

În general, eficiența sistemelor de termoficare, sau de alimentare centralizată cu energie termică, depinde fundamental de o serie de factori esențiali, și anume:

- **Gradul de uzură al echipamentelor și instalațiilor din componența sistemului**

Un rol determinant pentru nivelul pierderilor în sistemele de transport și distribuție energie termică îl au vechimea rețelelor/sistemelor și gradul de uzură fizică și morală (de deteriorare / degradare a performanțelor energetice), mai ales la nivelul izolației termice a conductelor vechi. În cazul SACET Făgăraș, sistemul este relativ nou, fiind supus unui proces amplu de modernizare în perioada 1998 - 2003. Chiar și așa, vechimea de aproape 25 de ani poate influența starea generală și performanța sistemului, valorile actuale ale acestora fiind clar inferioare celor de la data punerii în funcțiune.

- **Dimensiunile sistemului (dimensiunile rețelelor de transport și distribuție)**

Sistemele de termoficare de dimensiuni mari vor înregistra, în mod firesc, pierderi de energie termică corespunzătoare. Pratic, cu cât o rețea de transport sau de distribuție energie termică este mai mare (atât ca lungime, cât și ca secțiuni), cu atât vor fi mai mari și pierderile de căldură înregistrate de rețeaua respectivă aflată în exploatare. Prin urmare, este foarte important ca traseele rețelelor termice, de la sursa de producere a energiei la consumatorii finali, să fie optim stabilite și dimensionate, în sensul reducerii lungimii și, implicit, a pierderilor.

- **Sarcina termică a consumatorilor racordați**

Un sistem de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) de dimensiuni constante va fi cu atât mai eficient cu cât sarcina termică solicitată de consumatorii racordați la acest sistem va fi mai mare.

Pierderile de energie înregistrate în exploatare pe întregul SACET, exprimate în valori absolute, în condiții similare de funcționare/operare, vor fi cvasi-independente de sarcina consumatorilor racordați. Cu alte cuvinte, cu cât sarcina consumatorilor scade (în condițiile în care dimensiunile rețelei rămân aproximativ aceleași), cu atât eficiența sistemului se va reduce, prin creșterea ponderii (valoarea procentuală) pierderilor reale în raport cu sarcina consumatorilor, până la limita de rentabilitate a sistemului sau a sub-sistemului respectiv.

În cazul SACET Făgăraș, sarcina termică a consumatorilor racordați a scăzut dramatic față de cea inițială (de la data punerii în funcțiune a sistemului modernizat), așa cum se poate observa cu ușurință în figurile 2.3 – 2.10 (cap. 2.2.1) și 2.28 – 2.34 (cap. 2.2.2) din lucrarea de Bilanț.

Pentru reducerea pierderilor înregistrate de operator pe rețelele de distribuție, se pot recomanda următoarele **măsuri**:

- monitorizarea atentă a contorilor de energie termică (ieșire din CT-uri / la gardul CT) și înlocuirea acestora, dacă se constată în continuare diferențe mari față de indicațiile contorilor de gaze naturale;
- citirea valorilor lunare de producție și consum simultan (și corelarea cu cantitățile de combustibil consumat), respectiv corelarea tuturor valorilor măsurate lunar (ieșirea din CT-uri, respectiv contorii de energie termică de la consumatorii racordați);
- urmărirea lunară a bilanțurilor energiei termice, identificarea situațiilor neconforme și corectarea modului de citire a contorilor existenți (citirea simultană sau la intervale cât mai scurte de timp a tuturor contorilor existenți la intrarea și ieșire în/din rețeaua de distribuție);
- verificarea metrologică a contorilor de energie termică existenți și înlocuirea contorilor la care se constată neconformități sau valori lipsite de coerență în contextul bilanțului energiei termice;

evaluarea stării generale a conductelor și identificarea eventualelor probleme la nivelul izolației termice a acestora, sau a eventualilor consumatorilor necontorizați, întrucât s-au constatat diferențe mari între valorile pierderilor reale și a celor tehnologice, în special în cazul CT 1, CT 2 și CT 3 (diferențe de peste 50...60%).

Operator SPAET  
**SPAET Făgăraș**  
**Ciprian TETIU**  
Director General

Data:

\_\_\_\_\_



Documentație privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită pe baza bilanțului termoenergetic în sistemul de alimentare centralizată cu energie termică S.A.C.E.T. Făgăraș, pentru perioada Iunie 2023 – Mai 2024 inclusiv