



România
Județul Bacău
Consiliul Local al Municipiului Bacău

HOTĂRÂREA NR. 331 DIN 31.08.2023

pentru aprobarea Bilanțului energetic, a Pierderilor reale și a Pierderilor tehnologice aferente Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică din municipiul Bacău

Consiliul Local al Municipiului Bacău întrunit în ședință ordinară la data de 31.08.2023 potrivit art. 133 alin. (1) din Ordonanța de Urgență nr. 57/2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare,

Având în vedere:

- Adresa nr.1499 din 18.08.2023 a Societății Thermoenergy Group S.A. Bacău înregistrată la Primăria Municipiului Bacău sub nr. 171706 din 18.08.2023, însoțită de Avizul nr.325 din 2.08.2023 a Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei a Comisiei Tehnice de Avizare a Thermoenergy Group S.A. Bacău și de Hotărârea nr. 98 din 16.08.2023 a Consiliului de Administrație al Societății Thermoenergy Group S.A. Bacău;
 - Referatul nr. 172173 din 21.08.2023 înaintat de Unitatea Municipală pentru Monitorizare Calitate Servicii Publice pentru inițierea unui proiect de hotărâre pentru aprobarea Bilanțului energetic și a pierderilor reale și a pierderilor tehnologice aferente Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică din municipiul Bacău;
 - Expunerea de motive a Primarului Municipiului Bacău înregistrată cu nr. 172180/21.08.2023;
 - Raportul Direcției Juridice înregistrat cu nr. 172415/1/22.08.2023;
 - Raportul Serviciului Monitorizare și Coordonare -Unității Municipale pentru Monitorizare Calitate Servicii Publice înregistrat cu nr. 172415/2 /22.08.2023;
 - Avizele comisiilor de specialitate din cadrul Consiliului Local al Municipiului Bacău, întocmite în vederea avizării proiectului de hotărâre: nr. 334/30.08.2023 al Comisiei de specialitate nr. 1, nr. 229/30.08.2023 al Comisiei de specialitate nr. 3 și nr. 405/30.08.2023 al Comisiei de specialitate nr. 5;
 - Prevederile art. 38 alin. (1) lit. f) și ale art. 43 alin. (6) din Legea nr. 325/2006 a serviciului public de alimentare cu energie termică, cu modificările și completările ulterioare ;
 - Prevederile art. 6 alin. (8) din Anexa la Ordinul nr. 66/2007 privind aprobarea Metodologiei de stabilire, ajustare sau modificare a prețurilor și tarifelor locale pentru serviciile publice de alimentare cu energie termică produsă centralizat, exclusiv energia termică produsă în cogenerare;
 - Prevederile Ordinului nr. 113/2022 pentru aprobarea Procedurii de avizare a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul preturilor si tarifelor energiei termice, întocmită pe baza bilanțului energetic în sistemele de alimentare centralizata cu energie termică;
 - Prevederile art. 140 alin. (1) și alin. (3), ale art. 154 alin. (1), ale art. 196 alin. (1) lit. a), ale art. 197 alin. (1) și ale art. 243 alin. (1) lit. a) și lit. b) din Ordonanța de Urgență nr. 57 din 3 iulie 2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare;
- În temeiul art.129 alin. (2) lit. d) și ale alin. (7) lit. n) și art. 139 alin. (3) și alin. (5) din O.U.G. 57/2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare,

H O T Ă R Ă Ș T E:

Art. 1. Se aprobă Bilanțul energetic pentru Sistemul de Alimentare Centralizată cu Energie Termică din municipiul Bacău, conform Anexei la prezenta hotărâre, parte integrantă din aceasta.

Art. 2. Se aprobă Pierderile reale și Pierderile tehnologice rezultate pe baza Bilanțului energetic astfel:

	Pierderi reale	Pierderi tehnologice
	%	%
În rețeaua Termică de Transport	35,71	35,37
În Rețelele Termice de Distribuție racordare la Rețeaua Termică de Transport	31,30	27,83
În Rețele Termice de Distribuție aferente CT cvartal	36,99	28,16

Art.3 Primarul Municipiului Bacău, prin Societatea Thermoenergy Group S.A. Bacău și Unitatea Municipală pentru Monitorizare Calitate Servicii Publice, va aduce la îndeplinire prevederile prezentei hotărâri.

Art.4 Hotărârea va fi comunicată Administratorului Public al Municipiului Bacău, Unității Municipale pentru Monitorizare Calitate Servicii Publice și Societății Thermoenergy Group S.A. Bacău.

Art.5. Prin grija Secretarului General al Municipiului Bacău prezenta hotărâre se comunică în termen legal Instituției Prefectului – Județul Bacău pentru verificarea legalității.

**PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
MIHAI-CATALIN MUNTEANU**



**CONTRASEMNEAZĂ PENTRU LEGALITATE
SECRETARUL GENERAL AL MUN. BACĂU
NICOLAE – OVIDIU POPOVICI**

A handwritten signature in blue ink, corresponding to the name Nicolae – Ovidiu Popovici.

ROMÂNIA
JUDEȚUL BACĂU
CONSILIUL LOCAL BACĂU

ANEXĂ
LA HOTĂRÂREA NR. 331 DIN 31.08.2023
COMUNĂ CU PROIECTUL DE HOTĂRÂRE
NR.172179 DIN 21.08.2023

**BILANȚ ENERGETIC PENTRU SISTEMUL DE ALIMENTARE
CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ DIN MUNICIPIUL BACĂU**

**PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
MIHAI-CĂTĂLIN MUNTEANU**



**CONTRASEMNEAZĂ PENTRU LEGALITATE
SECRETARUL GENERAL AL MUN. BACĂU
NICOLAE-OVIDIU POPOVICI**

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to Nicolae-Ovidiu Popovici, the General Secretary of the Municipality of Bacău.

**UNITATEA MUNICIPALĂ PENTRU MONITORIZARE CALITATE SERVICII PUBLICE,
ISABELA PINTILIE**

A handwritten signature in black ink, likely belonging to Isabela Pintilie, the representative of the Municipal Unit for Monitoring Public Service Quality.

APROBAT,
DIRECTOR GENERAL
FLORIN PAVAL



**Documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor
energiei termice aferente SACET Municipiul Bacău**

Birou Management Energetic,
Marius Constantin Ghioc

5/108

6

THERMOENERGY GROUP S.A. BACĂU	Documentație privind avizarea pierderilor tehnologice pentru SISTEMUL DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ	Pag. 2/12
-------------------------------	--	--------------

CUPRINS

1.	INFORMAȚII GENERALE PRIVIND DESCRIEREA COMPONENTELOR SACET	3
1.1.	DESCRIEREA CAPACITĂȚILOR ENERGETICE COMPONENTE ALE SISTEMULUI SUPUS ANALIZEI	3
1.2.	REGIMURI DE FUNCȚIONARE	7
1.3.	SITUAȚIA CONSUMATORILOR ALIMENTAȚI	8
2.	SCHEMA SIMPLIFICATĂ A SACET, CU PUNCTE DE MASURĂ, DATE DE INTRARE ȘI REZULTATE DE CALCUL	9
3.	TABEL SINTETIC CU DATELE ȘI REZULTATELE DE BILANT	10
4.	ANALIZĂ JUSTIFICATIVĂ A PIERDERILOR REALE DE ENERGIE TERMICĂ COMPARATIV CU PIERDERILE TEHNOLOGICE DE ENERGIE TERMICĂ ȘI A PARAMETRILOR /INDICATORILOR SPECIFICI BILANTULUI TEHNOLOGIC	11
4.1.	ANALIZĂ JUSTIFICATIVĂ A PIERDERILOR PENTRU TRANSPORTUL ENERGIEI TERMICE	11
4.2.	ANALIZĂ JUSTIFICATIVĂ A PIERDERILOR PENTRU DISTRIBUȚIA ENERGIEI TERMICE	11
4.3.	ANALIZĂ JUSTIFICATIVĂ A PIERDERILOR PENTRU PRODUCEREA ȘI DISTRIBUȚIA ENERGIEI TERMICE ÎN CENTRALE TERMICE DE CVARTAL	11

THERMOENERGY GROUP S.A. BACĂU	Documentație privind avizarea pierderilor tehnologice pentru SISTEMUL DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ	Pag. 3/11
-------------------------------	--	--------------

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND DESCRIEREA COMPONENTELOR SAGET

Thermoenergy Group S.A. deține în valabilitate licența nr. 2120/16.04.2019, eliberată de ANRE pentru prestarea serviciului de alimentare centralizată cu energie termică, actualizată pentru modificarea unor caracteristici tehnice ale infrastructurii tehnico-edilare, prin decizia ANRE nr. 1471/14.06.2023.

1.1. DESCRIEREA CAPACITĂȚILOR ENERGETICE COMPONENTE ALE SISTEMULUI SUPUS ANALIZEI

THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău operează sistemul de alimentare centralizată cu energie termică (SAGET) ce cuprinde două componente:

1) Componenta 1, formată din:

Surse de producere a energiei termice:

- Instalația de cogenerare cu funcționare pe gaze naturale, echipată cu turbina cu gaze și cazan recuperator de apă fierbinte;
- Instalația de cogenerare cu funcționare pe gaz natural, echipată cu grupul cu ciclu combinat gaze – abur (turbina cu gaze, cazan recuperator și turbina cu abur)
- cazan de apă fierbinte
- cazane de abur industrial

Rețele termice de transport,

Puncte și module termice

Rețele termice de distribuție (pentru încălzire și apă caldă de consum – ACC);

2) Componenta 2, formată din centralele termice de cvartal și rețele termice de distribuție (pt. încălzire și ACC);

Instalații aparținând domeniului public al Municipiului Bacău aflate în exploatarea THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău

- Rețeaua termică de transport agent termic (apă fierbinte): lungime traseu - 39,281 km / lungime conducte - 75,372 km.
- Rețeaua termică de distribuție agent termic (încălzire+apă caldă): lungime - 385,099 km / lungime conducte încălzire - 193,237 km; lungime conducte acc și recirculare - 191,862 km
- Puncte termice/Module termice: 63, cu puterea termică instalată totală de 310 MWt.
- Centrale Termice de cvartal: 7, cu puterea termică instalată totală de 45,58 MWt și rețea termică de distribuție cu o lungime totală a conductelor de 22,237 km.

Thermoenergy Group S.A. Bacău asigură transportul energiei termice produse sub formă de apă fierbinte prin rețelele termice de transport, bifilare (tur-retur) aferente sistemului de alimentare centralizată cu energie termică a municipiului Bacău (cu diametre nominale cuprinse între 25 mm și 1000 mm):

Amplasarea	Lungime conducte
Subterana	42,12 km
Supraterana	33,252 km

Din rețelele termice de transport, sunt alimentate:

- 63 Puncte termice / Module termice aflate în exploatarea Thermoenergy Group S.A. Bacău, prin care sunt alimentați consumatorii de tip urban și asimilați, puterea termică totală instalată fiind de 310 MWt.
- 12 puncte termice aparținând unor agenți economici, puterea termică totală instalată fiind de 45,09 MWt.

7/108

THERMOENERGY GROUP S.A. BACĂU	Documentație privind avizarea pierderilor tehnologice pentru: SISTEMUL DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ	Pag. 4/11
-------------------------------	---	--------------

Thermoenergy Group S.A. Bacău / str. Chimiei are exploatare următoarele echipamente principale de producere agent termic:

- Un grup de cogenerare cu turbină cu gaze (ITG) și cazan recuperator; putere electrică de 14 MWe și putere termică de 22 MWt (18,9 Gcal/h).
- Un cazan de apă fierbinte pe gaze naturale de 3 MWt, pentru compensarea sarcinii unității de cogenerare cu turbină cu gaze.
- Trei schimbătoare de căldură pentru termoficare cu puterea de 12,5 MWt fiecare care transferă căldură din circuitul cazan recuperator ITG/cazan 3 MWt.
- Un grup de cogenerare în ciclu combinat gaze-abur compus din turbină cu gaze, cazan recuperator și turbină cu abur cu contrapresiune; putere termică de 15 MWt și electrică de 10,95 MWe.
- 2 cazane de abur de 10 t/h fiecare necesare pentru degazarea apei de adăos și ajutor în termoficare;
- Un cazan de abur industrial numit CAI de 100 t/h, 17 bar, 280 °C cu funcționare pe gaz natural și pacură.
- 2 schimbătoare de căldură cu plăci pentru termoficare cu puterea unitară de 43,5 MWt (38,7 Gcal/h) puse în funcțiune în anul 2008.
- 2 schimbătoare de căldură cu plăci pentru termoficare cu puterea de 29 MWt (24,9 Gcal/h), alimentate cu abur produs de CAI și cazanele auxiliare de abur de 10 t/h, ca boiler de varf.
- Transportul energiei termice este asigurat cu 2 electropompe cu turație variabilă prin convertoare de frecvență.

Thermoenergy Group S.A. Bacău / str. Letea are în componență ca echipamente principale:

- Un cazan de apă fierbinte nufrit CAF, de 100 Gcal/h (116 MWt) cu funcționare pe gaze și pacură – reabilitat și recepționat în anul 2014 în cadrul PQS. Mediu Axa 5 – etapa I.

Puncte termice exploatate de către THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău

Nr. crt.	PT/MT	Putere termică instalată (MWt)
1	PT 1	2,09
2	PT 2	3,49
3	PT 3	1,28
4	PT 4	9,89
5	PT 5	5,79
6	PT 6	5,23
7	PT 7	5,58
8	PT 8	3,37
9	PT 9	7,21
10	PT 10	9,14
11	PT 11	10
12	PT 12	3,26
13	PT 13	9,02
14	PT 14	10,93
15	PT 15	8,14
16	PT 16	3,37
17	PT 17	5,23
18	PT 18	6,16
19	PT 19	10,23
20	PT 20	5,58
21	PT 21	2,91
22	PT 22	3,43
23	PT 25	6,06
24	PT 27	6,93
25	PT 29	6,98
26	PT 30	1,51

THERMOENERGY GROUP S.A. BACĂU	Documentație privind avizarea pierderilor tehnologice pentru SISTEMUL DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ	Pag. 5/11
--------------------------------------	--	----------------------

Nr. crt.	PT/MT	Pondere termică instalată [MWt]
27	PT 31	17.07
28	PT 32	3.76
29	PT 33	5.57
30	PT 35	6.86
31	PT 40	3.26
32	PT 41	3.37
33	PT 42	2.91
34	PT 43	3.02
35	PT 44	3.02
36	PT 45	2.33
37	PT 58	1.28
38	PT 59	4.54
39	PT 61	4.54
40	PT 62	4.65
41	PT 63	6.98
42	PT 64	2.91
43	PT 69	9.94
44	PT 79	2.44
45	PT 84	1.31
46	PT 94	2.61
47	PT 95	8.58
48	PT 96	9.95
49	PT 97	11.8
50	PT 115	3.44
51	PT 117	4.41
52	PT 151	2.67
53	PT 152	4.07
54	PT 153	2.38
55	PT 154	4.65
56	MT 1	1.04
57	MT 2	1.04
58	MT 3	1.04
59	MT 4	1.04
60	MT 5	1.04
61	MT 6	1.04
62	MT 7	1.04
63	MT 8	1.04
TOTAL		310

Puncte termice aparținând consumatorilor, racordate direct la rețeaua termică de transport.

Nr. crt.	Denumire PT	Pondere termică instalată [MWt]	Adresa punctului termic	An PJE PT
1	S.C. Aerostar S.A.	22.16	Str. Condorilor nr.9	2013.
2	S.C. ELECTROTEHNO S.A.	0.93	str. Republicii 166	1976
3	S.C. MOTOR STAR S.A.	3.26	str. Condorilor 9	1976
4	Scoala gen. nr.2	0.26	str. 9 Mai 104	2001
5	Fîmăria - Bazin de înot	9.31	str. Mărășești	1998
6	Agentia Protecția Mediului	0.12	str. Oluz 23	1998
7	Scoala gen nr.8	1.04	str. Bicăz nr.126	1987
8	Asociația nr.130	0.28	str. Letea nr.23	1983
9	Liceul Pedagogic	3.79	str. Spiru Haret	2006
10	Liceul Ferdinand	2.34	str. Cuza Voda	2006
11	Scoala generala Cancicov si sala de sport	1.56	str. Prieteniei nr.74	2010
12	S.C. REGENT SRL	0.03	str. Veronica Micu	2009.
Total		45.09		

9/108

THERMOENERGY GROUP S.A. BACĂU	Documentație privind avizarea pierderilor tehnologice pentru SISTEMUL DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ	Pag. 6/11
-------------------------------	--	--------------

Centrale termice exploatate de THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău

Nr. crt.	Denumire CT	Sarcina termică încălzire [Gcal/h]	Sarcina termică a.c.c. [Gcal/h]	Sarcina termică totală [Gcal/h]	Putere termică instalată [MWt]	Adresa
1	CT 2 Miorita	3.1	1.9	5	5.81	str. Miorita
2	CT 3 Miorita	6.2	3.8	10	11.63	str. Prieteniei
3	CT 3/5 Dr. Aroneanu	3.1	1.9	5	5.81	str. M. Viteazului nr.12
4	CT Bistrița	0.75	0.45	1.2	1.40	str. Luminii nr.1-3
5	CT Grup Școlar	5.58	3.42	9	10.47	str. Vasile Alecsandri nr.20
6	CT Parc 1	3.1	1.9	5	5.81	str. Aleea Parcului nr.4
7	CT Prefectura	2.48	1.52	4	4.65	str. Marasesti nr.2
	TOTAL CT	24.31	14.89	39.2	45.58	

1.2. REGIMURI DE FUNCȚIONARE

PRODUCEREA ENERGIEI TERMICE SUB FORMĂ DE APĂ FIERBÎNTE

- In regim de iarnă, apa fierbinte este produsă în regim de cogenerare, prin intermediul următoarelor instalații:
 - Turbina cu gaz în cogenerare de 14.25 MWe și 25 MWt + Grupul de cogenerare cu ciclu combinat de 10.95 MWe și 15 MWt + cazan abur utilitar (2x10t/h) + CAF
 - sau
 - Turbina cu gaz în cogenerare de 14.25 MWe și 25 MWt + Grupul de cogenerare cu ciclu combinat de 10.95 MWe și 15 MWt + CAI (cazan abur industrial)
 - Oricare dintre cele două grupuri de cogenerare + cazane abur utilitar (2x10t/h) + CAF
 - sau
 - Oricare dintre cele două grupuri de cogenerare + CAI (cazan abur industrial)
- In regim de avarie iarnă/indisponibilitate a grupurilor de cogenerare, apa fierbinte este produsă, în funcție de valoarea cererii, astfel:
 - Cazan abur industrial de 1.00 t/h
 - sau
 - Cazan de apă fierbinte 116 MWt + cazane abur utilitar (2x10t/h)
- In regim de vară, apa fierbinte este produsă prin intermediul
 - Turbinei cu gaz în cogenerare
 - sau
 - Cazan apă fierbinte - 3 MWt + cazane abur utilitar (2x10t/h)
 - sau
 - Grup de cogenerare cu ciclu combinat.
- In CT-uri apa caldă este produsă conform programelor de funcționare stabilite cu consumatorii, pe tot parcursul unui an, cu excepția perioadelor de oprire planificate și accidentale.

DATE PRIVIND FURNIZAREA SERVICIULUI

Program de furnizare agent termic încălzire

- din centrale termice de cartier :

- pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $+10^{\circ}\text{C}$ + $+5^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru încălzire între orele 04+07 și 21 + 23;
- pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $+5^{\circ}\text{C}$ + 0°C , se furnizează agent termic pentru încălzire între orele 04+13 și 16 + 23;

10/08

11

THERMOENERGY GROUP S.A. BACĂU	Documentație privind avizarea pierderilor tehnologice pentru SISTEMUL DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ	Pag. 7/11
--------------------------------------	--	----------------------

- pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $0^{\circ}\text{C} \div -5^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru încălzire între orele 03+10 și 13 + 23;
- pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $-5^{\circ}\text{C} \div -20^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru încălzire între orele 0+ 24;

- din puncte termice 24 ore/zi;

Program de furnizare a.c.c

- din centrale termice de cartier :

- pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $+10^{\circ}\text{C} \div +5^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru a.c.c. între orele 07+12 și 16 + 23;
- pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $+5^{\circ}\text{C} \div 0^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru a.c.c. între orele 05+10 și 16 + 22;
- pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $0^{\circ}\text{C} \div -5^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru a.c.c. între orele 05+10 și 16 + 22;
- pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $-5^{\circ}\text{C} \div -20^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru a.c.c. între orele 05+10 și 16 + 22;

- din puncte termice 24 ore/zi.

TRANSPORT ENERGIE TERMICĂ SUB FORMĂ DE APĂ FIERBINTE :

- apa fierbinte este pompată și transportată prin intermediul rețelelor de transport până la punctele termice exploatate de societatea noastră, sau până la punctele termice ale consumatorilor. Pentru consumatorii cu puncte termice proprii, energia termică se determină pe baza indicațiilor contoarelor montate la intrarea în punctele termice respective, pe conductele primare de tur/retur;

DISTRIBUȚIA ENERGIEI TERMICE SUB FORMĂ DE APĂ FIERBINTE:

- în punctele și modulele termice are loc schimbul de căldură între agentul primar din rețelele de transport și cel secundar din rețelele secundare pentru distribuția căldurii și a.c.c.

- punctele termice funcționează total automatizat și sunt monitorizate de către dispecerul de termoficare.

Energia termică furnizată consumatorilor se determină pe baza datelor înregistrate de contoarele montate la bransamente,

1.3. SITUAȚIA CONSUMATORILOR ALIMENTAȚI

Bransamente existente în funcțiune - total Municipiu - 2140 buc.		Gradul de conținere a bransamentelor	
		Încălzire	Apă caldă de consum
- Din rețeaua de distribuție la clădiri tip condominiu	2087	93 %	83 %
- Din rețeaua de distribuție la agenți economici și instituții publice	49	89 %	85 %
- Din rețeaua de transport	24	100 %	

11/108
12



12/108
13

THERMOENERGY GROUP S.A. BACĂU	Documentația privind avarierea pierderilor tehnologice pentru SISTEMUL DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ	Pag. 9/11
-------------------------------	---	--------------

3. TABEL SINTETIC CU DATELE ȘI REZULTATELE DE BILANT

Parametru	UM	Determinare	Bilant energetic real	Bilant energetic tehnologic
1. Transport: RTT				
Energie intrată	MWh/an	(1)=(3)+(7)+(11)	218585	207593
	%	(2)=100%	100,00%	100,00%
Pierderi în RTT (inclusiv rețele magistrale de legătură și MT)	MWh/an	(3)-capitol 12. pg.66	78068	73432
	%	(4)=(3)/(1) x 100	35,71%	35,37%
- din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(3.1)-capitol 12 pg.66	61452	58040
	%	(4.1)=(3.1)/(3) x 100	28,11%	27,96%
Energie termică vândută la consumatori RTT (direct și prin MT)	MWh/an	(5)-capitol 12 pg.66	8576	8576
	%	(6)=(5)/(1) x 100	3,92%	4,13%
Energie termică livrată în RTD	MWh/an	(7)-capitol 12.2 pg. 67	131941	125585
	%	(8)=(7)/(1) x 100	60,36%	60,50%
2. Distribuție: RTD racordată la RTT				
Energie intrată	MWh/an	(9)=(11)+(13) [(7)]	131941	125585
	%	(10)=100%	100,00%	100,00%
Pierderi în RTD (inclusiv PT/MT)	MWh/an	(11)-capitol 12.2 pg.67	41303	34947
	%	(12)=(13)/(9) x 100	31,30%	27,83%
- din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(11.1)-capitol 12.2 pg.67	34647	32819
	%	(12.1)=(11.1)/(9) x 100	26,26%	26,13%
Energie termică vândută la consumatori RTD	MWh/an	(13)-capitol 12.2 pg.67	90638	90638
	%	(14)=(13)/(9)	68,70%	72,17%
3. Producere: CTcv				
Energie primară intrată în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	(15)=(17)+(19)+(20)	18330	14899
	%	(16)=100%	100,00%	100,00%
Pierderi de producere (inclusiv transformare agent termic primar- secundar)	MWh/an	(17)-capitol 12.2 pg.67	2200	1354
	%	(18)=(17)/(15) x 100	12,00%	9,09%
- din care pierderi cu gazele de ardere evacuate la cos	MWh/an	(17.1)-capitol 12.2 pg.67	2200	1354
	%	(18.1)=(17.1)/(15) x 100	12,00%	9,09%
Pierderi în rețele termice	MWh/an	(19)-capitol 12.2 pg.67	6781	4196
	%	(20)=(19)/(15)	36,99%	28,16%
- din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(19.1)-capitol 12.2 pg.67	6488	4011
	%	(20.1)=(19.1)/(15)	35,40%	26,92%
Energie termică vândută consumatorilor	MWh/an	(21)-capitol 12.2 pg.67	9349	9349
	%	(22)=(21)/(15)	51,01%	62,75%

RTT = rețea termică de transport
RTD = rețea termică de distribuție
MT = modul termic
CTcv = centrale termice de cvartal
PT/MT = punct termic/modul termic

15/108

14

4. ANALIZA JUSTIFICATIVĂ A PIERDERILOR REALE DE ENERGIE TERMICĂ COMPARATIV CU PIERDERILE TEHNOLOGICE DE ENERGIE TERMICĂ ȘI A PARAMETRILOR /INDICATORILOR SPECIFICI BILANTULUI TEHNOLOGIC

4.1. ANALIZA JUSTIFICATIVĂ A PIERDERILOR PENTRU TRANSPORTUL ENERGIEI TERMICE

Pentru bilanțul tehnologic al sistemului de transport energie termică, au fost luate în considerare următoarele ipoteze:

- pierdereă masică de apă fierbinte considerată a fost în limita a 0,2% din volumul instalației;
- pierdereă prin transfer termic a fost stabilită considerând o reducere a temperaturii de 0,5 °C/km, randamentul izolației termice fiind minim 80%

Nivelul pierderilor reale pe sistemul de transport energie termică a fost de 78088 MWh (35,71% din energia termică intrată în sistemul de transport), din care 61452 MWh pierderi prin transfer termic (28,11% din energia termică intrată în sistemul de transport) și 16616 MWh pierderi masice (7,60% din energia termică intrată în sistemul de transport).

Fata de nivelul pierderilor din bilanțul tehnologic, se constată că pierderile prin transfer termic sunt în bilanțul real cu 3412 MWh mai mari, adică + 5,88 %. Această situație e cauzată de starea izolației termice și de vechimea sistemului de transport (vechimea medie >25 ani); 78,93% din lungimea rețelelor de transport este cu izolație clasică, în condiții reale de exploatare, unele zone ale traseului rețelelor de transport sunt expuse infiltrațiilor de apă pluvială în canalul termic, ceea ce determină umezirea izolației, cu efect direct asupra creșterii conductivității termice a straturilor de izolație, respectiv asupra creșterii pierderii prin conducție termică.

Principial, pierderile masice reale sunt cu 7,95 % mai mari decât limitele bilanțului tehnologic, în valoare absolută acestea fiind cu 1224 MWh mai mari). Acest lucru este cauzat de incidentele și avarii înregistrate în sistem (un număr de 35 / an exploatare 2021) și stării elementelor de separare, care determină golirea unor tronsoane lungi de rețea pentru a asigura condiții propice pentru intervenții de mentenanță corectivă.

4.2. ANALIZA JUSTIFICATIVĂ A PIERDERILOR PENTRU DISTRIBUȚIA ENERGIEI TERMICE

Pentru bilanțul tehnologic al sistemului de distribuție energie termică, au fost luate în considerare următoarele ipoteze:

- pierdereă masică de agent termic a fost considerată 0,2% din volumul instalației;
- pierdereă prin transfer termic a fost stabilită considerând o reducere a temperaturii de 0,5 °C/km, randamentul izolației termice fiind minim 80%.

Nivelul pierderilor reale pe sistemul de distribuție energie termică a fost de 41303 MWh (31,30% din energia termică intrată în sistemul de distribuție), din care 34647 MWh pierderi prin transfer termic (26,26% din energia termică intrată în sistemul de distribuție) și 6656 MWh pierderi masice (5,04 % din energia termică intrată în sistemul de distribuție).

Fata de nivelul pierderilor din bilanțul tehnologic, se constată că pierderile prin transfer termic sunt în bilanțul real mai mari cu 1828 MWh, adică + 5,56 %. Această situație este cauzată de starea izolației termice și vechimea unei părți a sistemului de distribuție (vechimea medie >25 ani); 38,92% din lungimea rețelelor de distribuție este cu izolație clasică. În condiții reale de exploatare, unele zone ale traseului rețelelor de distribuție sunt expuse infiltrațiilor de apă pluvială în canalul termic, ceea ce determină umezirea izolației, cu efect direct asupra creșterii conductivității termice în straturile de izolație, respectiv asupra creșterii pierderii prin conducție termică.

Fata de nivelul pierderilor din bilanțul tehnologic, se constată că pierderile masice din bilanțul real sunt mai mari cu 4528 MWh, adică peste dublu. Acest lucru este cauzat de incidentele și avarii înregistrate în sistem (un număr de 308 / an exploatare 2021) și stării elementelor de separare, care determină golirea unor tronsoane lungi de rețea pentru a asigura condiții propice pentru intervenții de mentenanță corectivă.

THERMOENERGY GROUP S.A. BACĂU	Documentație privind avizarea pierderilor tehnologice pentru SISTEMUL DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ	Pag. 11/11
-------------------------------	--	---------------

4.3. ANALIZA JUSTIFICATIVĂ A PIERDERILOR PENTRU PRODUCEREA ȘI DISTRIBUȚIA ENERGIEI TERMICE ÎN CENTRALE TERMICE DE CVARTAL

Pentru bilanțul tehnologic al sistemului de producere și distribuție energie termică în centralele termice de cvartal, au fost luate în considerare următoarele ipoteze:

- randamentul cazanelor de apă caldă, utilizând gaz natural a fost considerat 89,1%;
- pierdere masică de agenți termici a fost considerată 0,2% din volumul instalației;
- pierdere prin transfer termic a fost stabilită considerând o reducere a temperaturii de 0,5 °C/km și randamentul izolației termice de 80%

Nivelul pierderilor reale pentru producerea și distribuția energiei termice au fost de 8980 MWh (48,99% din energia primară intrată în centralele termice), din care 2200 MWh pierderi la producerea energiei termice (12,00% din energia primară intrată în centralele termice), 6488 MWh pierderi prin transfer termic (35,49% din energia primară intrată în centralele termice) și 293 MWh pierderi masice (1,60 % din energia primară intrată în centralele termice).

Față de nivelul pierderilor din bilanțul tehnologic, se constată că pierderile procentuale pentru producerea energiei termice sunt în bilanțul real cu 62,48% mai mari, respectiv cu 846 MWh. Această situație este cauzată de starea extrem de precară a cazanelor de apă caldă (vechimea medie >40 ani).

Față de nivelul pierderilor din bilanțul tehnologic, se constată că pierderile procentuale prin transfer termic sunt în bilanțul real cu 61,75%, respectiv 2477 MWh mai mari. Această situație este cauzată de starea izolației termice și vechimii sistemului de distribuție (vechimea >40 ani); aproape întreaga lungime a rețelelor de distribuție este cu izolație clasică. În condiții reale de exploatare, unele zone ale traseului rețelelor de distribuție sunt expuse infiltratilor de apă pluvială în canalul termic, ceea ce determină umezirea izolației, cu efect direct asupra creșterii conductivității termice a stralului de izolație, respectiv asupra creșterii pierderii prin conducție termică. O altă cauză o constituie funcționarea intermitentă a sistemului, respectiv creșterea consumului de energie pentru ciclurile de pornire/oprire ale instalațiilor.

Față de nivelul pierderilor din bilanțul tehnologic, se constată că pierderile masice sunt în bilanțul real cu 58,37%, respectiv 108 MWh mai mari. Acest lucru este cauzat de incidentele și avarii înregistrate în sistem (un număr de 43/an exploatare 2021) și de starea elementelor de separare, care determină golirea unor tronsoane lungi de rețea pentru a asigura condiții propice pentru intervenții de mentenanță corectivă.

Pentru fiecare din cele 3 rețele termice – transport, distribuție PT/MT, respectiv distribuție CT, trebuie expusă ipoteza că volumul acestor rețele se menține constant, în timp ce s-a înregistrat o continuă reducere a numărului de consumatori și totodată a consumului celor actual branșați. Drept urmare cererea de energie termică este satisfăcută de către sistem printr-o infrastructură supradimensionată, cu efect nefavorabil asupra stabilirii pierderilor tehnologice prin radiație/convecție, care astfel ajung să depășească 20%, și nu din cauza unui randament al izolației termice mai mic de 80%.

15/108

Mr. 17/706/18.08.2023



THERMOENERGY
GROUP SA BACĂU



BACAU-ROMANIA
Str. Chimiei, nr. 6
Cod postal 600286

Tel. +40-234-58 50 50

Fax +40-234-51 96 50

E-mail secretariat@thermoenergy.ro

Cont BRD GSG Bacau RO48BRDE040SV74253190400

Capital Social 20.234.880 lei

ORC J4/882/2014 - CUI RO33620670

NR: 14.99

DATA: 18.08.2023

Către: U.A.T. Municipiul Bacău

Primăria Municipiului Bacău

Domnului Lucian-Daniel Stanciu-Viziteu, Primar al Municipiului Bacău

Calea Mărășești nr. 6, Bacău

e-mail: contactprimarie@primariabacau.ro,

Tel: 0234/581.849 • Fax: 0234/588.757

Referitor la: Aprobarea pierderilor tehnologice luate în calcul la aprobarea tarifelor pentru serviciul de transport și distribuție a energiei termice în SACET Bacău, pe baza bilanțului energetic

În conformitate cu prevederile art. 43 alin. (6) din Legea serviciului public de alimentare cu energie termică nr. 325/2006 republicată, vă rugăm să aprobați, prin hotărâre a autorității administrației publice locale din Bacău, bilanțul energetic, respectiv pierderile tehnologice și pierderile reale regăsite în documentația întocmită de către Thermoenergy Group S.A., operator licențiat al serviciului public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat în Municipiul Bacău, pe baza lucrării de bilanț energetic – Audit energetic complex – realizată de S.C. SHUMICON S.R.L., persoană juridică autorizată de ANRE / Ministerul Energiei, îndeplinind obligația prevăzută la art. 38 alin. (1) lit. f din legea anterior menționată.

Pentru susmenționata documentație privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită prin respectarea ordinului ANRE nr. 113/2022, s-a obținut avizul ANRE nr. 35/02.08.2023, aceasta împreună cu bilanțul energetic fiind aprobată de către Consiliul de Administrație al Thermoenergy Group S.A. prin hotărârea nr. 98/16.08.2023, atașată la prezenta inclusiv cu anexa care conține: referatul Biroului Management Energetic, avizul ANRE nr. 35/02.08.2023 (cu documentația parte integrantă din aviz), și bilanțul energetic.

Având în vedere cele precizate, vă rugăm să inițiați un proiect de Hotărâre a Consiliului Local al Municipiului Bacău pentru aprobarea pierderilor rezultate din documentele expuse:

	Pierderi reale	Pierderi tehnologice
	%	%
În Rețeaua Termică de Transport	35,71	35,37
În Rețele Termice de Distribuție racordate la Rețeaua Termică de Transport	31,30	27,83
În Rețele Termice de Distribuție aferente CT cvartal	36,99	28,16

Cu stimă,

DIRECTOR GENERAL

Florin Pava



14



CONSILIUL DE ADMINISTRAȚIE

HOTĂRÂREA nr.98 din 16.08.2023

Consiliul de Administrație al societății THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău, convocat în temeiul art.141(2) din Legea nr.31/1990 privind societățile coroborat cu art.11.3 din Actul Constitutiv al societății de către Președintele Consiliului de Administrație, întrunit în ședință, în prezența a 7 membri, cu unanimitate de voturi,

Având în vedere :

- prevederile Legii nr.31/1990 privind societățile;
- dispozițiile art.12.1 lit.e, q, t din Actul Constitutiv al THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău;
- prevederile art.38 alin.(1) lit.f). și art.43 alin.(6) din Legea nr.325/2006 a serviciului public de alimentare cu energie termică;
- prevederile art.9 alin.(1) lit.a). din Legea nr.121/2014 privind eficiența energetică;
- prevederile Ordinului ANRE nr.113/2022;
- Licența nr.2120/16.01.2019, modificată prin Decizia ANRE nr.1471/14.06.2023, pentru prestarea serviciului public de alimentare cu energie termică;
- Hot. C.A. nr.139/10.11.2022;
- Contract nr.1704/15.02.2022 - Shumicon SRL, pentru elaborare audit energetic complex: „Elaborare și analiză Bilanț Termoenergetic pentru sistemul de Alimentare Centralizată cu Energie Termică din Municipiul Bacău”;
- Avizul ANRE nr.35/02.08.2023 pentru documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice pentru sistemul de alimentare centralizată cu energie termică din Mun. Bacău;
- referatul-anexă al Birou Management Energetic, împreună cu anexele: 1. Avizul ANRE nr.35/02.08.2023; 2. „Auditul energetic complex – Bilanț Termoenergetic al sistemului centralizat de alimentare cu energie termică a Municipiului Bacău” întocmit de S.C SHUMICON S.R.L;

HOTĂRĂȘTE:

- Art.1** Aprobă „Auditul energetic complex – Bilanț Termoenergetic al sistemului centralizat de alimentare cu energie termică a Municipiului Bacău”, întocmit de S.C SHUMICON S.R.L, și documentația privind pierderile reale și pierderile tehnologice utilizate la calculul pierderilor și tarifelor energiei termice, așa cum au fost acestea modificate și avizate de ANRE cu nr.35/02.08.2023.
- Art.2** Mandatează conducerea executivă a THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău pentru înaintarea documentației aprobate la art.1 spre aprobarea de către UAT Municipiul Bacău-Consiliul Local al Mun. Bacău, în conformitate cu prevederile legale.

PREȘEDINTELE CONSILIULUI DE ADMINISTRAȚIE

Stupu Paul-Vicențiu



Anexă la Hotărârea C.A. nr. 98/16.08.2023**APROBAT,**
DIRECTOR GENERAL
Florin Pavă**REFERAT****Către: CONSILIUL DE ADMINISTRAȚIE AL THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău**

Referitor la: *Avizul ANRE pentru documentația privind pierderile tehnologice utilizabile la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice în SACET Bacău, pe baza bilanțului energetic, și înaintarea acestora spre aprobare de către autoritatea administrației publice locale Bacău*

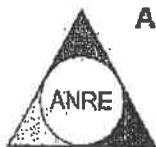
Ca urmare a hotărârii Consiliului de Administrație al Thermoenergy Group nr. 139 din 10.11.2022 a fost întocmită și înaintată la ANRE spre avizare, prin respectarea ordinului 113/2022, *documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, pe baza lucrării de bilanț energetic – AUDIT ENERGETIC COMPLEX, aprobată și realizată conform contractului nr. 1704/15.02.2022 – "Elaborare și analiză bilanț termoeenergetic pentru sistemul de alimentare centralizată cu energie termică din Municipiul Bacău".*

În etapele de analiză a documentației, în vederea conformării la cerințele și observațiile ANRE, s-au operat completări și modificări, în concordanță cu licența pentru prestarea serviciului public de alimentare cu energie termică nr. 2120/16.01.2019 modificată prin decizia ANRE nr. 1471/14.06.2023, cât și cu lucrarea de bilanț efectuată de auditorul energetic, ceea ce a condus la obținerea avizului ANRE nr. 35/02.08.2023 pentru documentația susmenționată (regăsită în forma finală ca anexă integrantă din avizul anexat).

Ținând cont de prevederile art. 38 alin. (1) lit. f și art. 43 alin. (6) din *Legea serviciului public de alimentare cu energie termică nr. 325/2006 republicată*, vă rugăm să mandați conducerea executivă a societății Thermoenergy Group S.A. pentru transmiterea solicitării de aprobare, prin hotărâre a autorității administrației publice locale din Bacău, a bilanțului energetic, respectiv a pierderilor tehnologice și a pierderilor reale regăsite în documentația anexată avizului ANRE, întocmită pe baza bilanțului energetic anterior menționat, după cum rezultă:

Parametru	Bilanț real	Bilanț tehnologic
	%	%
Pierderi în RTT	35,71	35,37
Pierderi în RTD racordate la RTT	31,30	27,83
Pierderi în RTD aferente CT cvartal	36,99	28,16

Birou Management Energetic,
Marius Constantin Ghioc



Aviz nr. 35 din 02.08.2023

pentru documentația privind pierderile tehnologice
utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice,
întocmită de THERMOENERGY GROUP S.A. BACĂU pe baza bilanțului energetic în
SACET din localitatea Bacău, pentru anul 2021

Având în vedere prevederile art. 38 alin. (1) lit. f) și art. 43 alin. (6) din Legea serviciului public de alimentare cu energie termică nr. 325/2006, republicată,

și ținând seama de:

- Ordinul președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 113/2022 pentru aprobarea Procedurii de avizare a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmite pe baza bilanțului energetic în sistemele de alimentare centralizată cu energie termică;
- Cererea transmisă de societatea Thermoenergy Group S.A. Bacău având nr. 2635/16.12.2022, înregistrată la ANRE cu nr. 209872/27.12.2022, împreună cu documentația întocmită pe baza lucrării de bilanț energetic complex elaborată de SHUMICON SRL, completată/modificată ulterior prin adresa Thermoenergy Group S.A. Bacău nr. 407/02.03.2023, înregistrată la ANRE cu nr. 36594/07.03.2023, prin emailul înregistrat la ANRE cu nr. 98668/30.06.2023, prin emailul înregistrat la ANRE cu nr. 102212/10.07.2023, respectiv prin adresa Thermoenergy Group S.A. Bacău nr. 1245/10.07.2023, înregistrată la ANRE în varianta electronică cu nr. 102417/11.07.2023 și în varianta letrică cu nr. 102417/11.07.2023, împreună cu documentele anexate;
- Faptul că societatea Thermoenergy Group S.A. Bacău este operator SPAET, în baza Licenței nr. 2120/16.01.2019, acordată de ANRE prin Decizia nr. 56/16.01.2019, valabilă până la data de 15.11.2023, cu modificările și completările ulterioare;

președintele ANRE emite prezentul

AVIZ

1. Se avizează documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită de Thermoenergy Group S.A. Bacău pe baza bilanțului energetic în SACET din localitatea Bacău, pentru anul 2021, prevăzută în anexa care face parte integrantă din prezentul aviz.
2. Prezentul aviz privește exclusiv conformitatea cu prevederile Legii serviciului public de alimentare cu energie termică nr. 325/2006, republicată, din perspectiva competențelor ANRE în sectorul energiei termice.
3. Prezentul aviz servește operatorului serviciului public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat Thermoenergy Group S.A. Bacău în scopul transmiterii solicitării de aprobare, prin hotărâre a autorității administrației publice locale competente din localitatea Bacău, a bilanțului energetic, respectiv a pierderilor tehnologice, rezultate din documentația anexată.

Str. Constantin Nauc, nr. 3, Sector 2, București, Cod poștal: 020995

Tel: (021) 327 8100, Fax: (021) 312 4385, E-mail: anre@anre.ro, Web: www.anre.ro

ANRE, în calitate de operator de date cu caracter personal, respectă prevederile Regulamentului UE nr. 679/2018 și reglementările interne în vigoare în materia protecției datelor cu caracter personal



2/108
ep

4. În structura prețurilor/tarifelor solicitate de Thermoenergy Group S.A. Bacău înainte de aprobarea pierderilor tehnologice conform pct. 3, vor fi luate în considerare valorile procentuale ale pierderilor tehnologice prevăzute în documentația anexată prezentului aviz.

5. Prezentul aviz se emite cu următoarea observație:

Pierderile tehnologice prin convecție/radiație depășesc pragul de 20%, atât pe rețeaua termică de transport, cât și pe cele de distribuție aferente punctelor/modulelor termice și centralelor termice. Acest lucru este cauzat de faptul că asigurarea necesarului de energie termică pentru încălzire și apă caldă de consum la utilizatori se realizează prin rețele termice supradimensionate, cu un grad scăzut de încărcare (supradimensionare în raport cu cererea de energie termică), și nu de un randament al izolației sub 80% (condiție stabilită de Procedura de avizare a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmite pe baza bilanțului energetic în sistemele de alimentare centralizată cu energie termică, aprobată prin Ordinul președintelui ANRE nr. 113/2022).

Parametru	Bilanț real		Bilanț tehnologic	
	MWh/an	%	MWh/an	%
Pierderi în RT	78.068	35,71	73.432	35,37
Pierderi în RD racordate la RT	41.303	31,30	34.947	27,83
Pierderi în RD aferente CT cvartal	6.781	36,99	4.196	28,16

Pentru reducerea pierderilor reale de energie termică în SACET, este necesară aplicarea măsurilor stabilite la Cap. 9 Măsuri pe termen scurt, mediu și lung, în Anexa 5 – Investiții și Anexa 6 – Investiții CT din „Reactualizarea Strategiei de alimentare cu energie termică a Municipiului Bacău, până la nivelul anului 2033”, aprobată prin HCL al Municipiului Bacău nr. 104/2022.

Măsurile de eficientizare a funcționării SACET Bacău, vizează:

- reabilitarea rețelilor termice de transport și distribuție a agentului termic (prin înlocuirea conductelor existente cu conducte preizolate, dimensionate la nivelul consumului actual de energie termică);
- eficientizarea punctelor termice;
- realizarea de noi sisteme de alimentare cu energie termică a consumatorilor racordați la cele 6 CT existente în Municipiul Bacău (desființarea centralelor termice și racordarea consumatorilor la magistralele de termoficare prin intermediul modulelor termice).

Prezentul aviz se comunică solicitantului Thermoenergy Group S.A. Bacău prin e-mail, iar exemplarul original va fi ridicat de la sediul ANRE.

Președinte

George-Sergiu NICULESCU

ANEXA LA AVIZ

APROBAT,
DIRECTOR GENERAL
FLORIN PAVĂL



**Documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor
energiei termice aferente SAȚET Municipiul Bacău**

Birou Management Energetic,
Marius Constantin Ghioc

5/108

THERMOENERGY GROUP S.A. BACĂU	Documentație privind avizarea pierderilor tehnologice pentru SISTEMUL DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ	Pag. 2/12
-------------------------------	--	--------------

CUPRINS

1.	INFORMATII GENERALE PRIVIND DESCRIEREA COMPONENTELOR SACET	3
1.1.	DESCRIEREA CAPACITĂȚILOR ENERGETICE COMPONENTE ALE SISTEMULUI SUPUS ANALIZEI	3
1.2.	REGIMURI DE FUNCȚIONARE	7
1.3.	SITUAȚIA CONSUMATORILOR ALIMENTAȚI	8
2.	SCHEMA SIMPLIFICATĂ A SACET, CU PUNCTE DE MASURĂ, DATE DE INTRARE ȘI REZULTATE DE CALCUL	9
3.	TABEL SINTETIC CU DATELE ȘI REZULTATELE DE BILANT	10
4.	ANALIZA JUSTIFICATIVĂ A PIERDERILOR REALE DE ENERGIE TERMICĂ COMPARATIV CU PIERDERILE TEHNOLOGICE DE ENERGIE TERMICĂ ȘI A PARAMETRILOR /INDICATORILOR SPECIFICI BILANTULUI TEHNOLOGIC	11
4.1.	ANALIZA JUSTIFICATIVĂ A PIERDERILOR PENTRU TRANSPORTUL ENERGIEI TERMICE.....	11
4.2.	ANALIZA JUSTIFICATIVĂ A PIERDERILOR PENTRU DISTRIBUȚIA ENERGIEI TERMICE	11
4.3.	ANALIZA JUSTIFICATIVĂ A PIERDERILOR PENTRU PRODUCEREA ȘI DISTRIBUȚIA ENERGIEI TERMICE ÎN CENTRALE TERMICE DE CVARTAL	11

THERMOENERGY GROUP S.A. BACĂU	Documentație privind avizarea pierderilor tehnologice pentru SISTEMUL DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ	Pag. 3/11
-------------------------------	---	-----------

1. INFORMATII GENERALE PRIVIND DESCRIEREA COMPONENTELOR SACET

Thermoenergy Group S.A. deține în valabilitate licența nr. 2120/16.04.2019, eliberată de ANRE pentru prestarea serviciului de alimentare centralizată cu energie termică, actualizată pentru modificarea unor caracteristici tehnice ale infrastructurii tehnico-edilitare, prin decizia ANRE nr. 1471/14.06.2023.

1.1. DESCRIEREA CAPACITĂȚILOR ENERGETICE COMPONENTE ALE SISTEMULUI SUPUS ANALIZEI

THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău operează sistemul de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) ce cuprinde două componente:

1) Componenta 1, formată din:

Surse de producere a energiei termice:

- Instalația de cogenerare cu funcționare pe gaze naturale, echipată cu turbină cu gaze și cazan recuperator de apă fierbinte;
- Instalația de cogenerare cu funcționare pe gaz natural, echipată cu grupul cu ciclu combinat gaze – abur (turbină cu gaze, cazan recuperator și turbină cu abur)
- cazan de apă fierbinte
- cazane de abur industrial

Rețele termice de transport,

Puncte și module termice

Rețele termice de distribuție (pentru încălzire și apă caldă de consum – ACC);

2) Componenta 2, formată din centrale termice de cvartal și rețele termice de distribuție (pt. încălzire și ACC);

Instalații aparținând domeniului public al Municipiului Bacău aflate în exploatarea THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău

- Rețeaua termică de transport agent termic (apă fierbinte): lungime traseu - 39,281 km / lungime conducte - 75,372 km.
- Rețeaua termică de distribuție agent termic (încălzire+apă caldă): lungime - 385,099 km / lungime conducte încălzire - 193,237 km; lungime conducte acc și recirculare - 191,862 km
- Puncte termice/Module termice: 63, cu puterea termică instalată totală de 310 MWt.
- Centrale Termice de cvartal: 7, cu puterea termică instalată totală de 45,68 MWt și rețea termică de distribuție cu o lungime totală a conductelor de 22,237 km.

Thermoenergy Group S.A. Bacău asigură transportul energiei termice produse sub formă de apă fierbinte prin rețelele termice de transport, bifilare (tur-retur) aferente sistemului de alimentare centralizată cu energie termică a municipiului Bacău (cu diametre nominale cuprinse între 25 mm și 1000 mm):

Amplasare	Lungime conducte
Subterana	42,12 km
Supraterana	33,252 km

Din rețelele termice de transport, sunt alimentate:

- 63 Puncte termice / Module termice aflate în exploatarea Thermoenergy Group S.A. Bacău, prin care sunt alimentați consumatorii de tip urban și asimilați, puterea termică totală instalată fiind de 310 MWt.
- 12 puncte termice aparținând unor agenți economici, puterea termică totală instalată fiind de 45.09 MWt.

7/108

28

Thermoenergy Group S.A. Bacău / str. Chimiei are exploatare următoarele echipamente principale de producere agent termic:

- Un grup de cogenerare cu turbină cu gaze (ITG) și cazan recuperator, putere electrică de 14 MWe și putere termică de 22 MWt (18,9 Gcal/h).
- Un cazan de apă fierbinte pe gaze naturale de 3 MWt, pentru compensarea sarcinii unității de cogenerare cu turbină cu gaze.
- Trei schimbătoare de căldură pentru termoficare cu puterea de 12,5 MWt fiecare care transferă căldură din circuitul cazan recuperator ITG/cazan 3 MWt.
- Un grup de cogenerare în ciclul combinat gaze-abur compus din turbină cu gaze, cazan recuperator și turbină cu abur cu contrapresiune, putere termică de 15 MWt și electrică de 10,95 MWe.
- 2 cazane de abur de 10 t/h fiecare necesare pentru degazarea apei de adăos și ajutor în termoficare;
- Un cazan de abur industrial numit CAI de 100 t/h, 17 bar, 280 °C cu funcționare pe gaz natural și pacură.
- 2 schimbătoare de căldură cu plăci pentru termoficare cu puterea unitară de 43,5 MWt (38,7 Gcal/h) puse în funcțiune în anul 2008.
- 2 schimbătoare de căldură cu plăci pentru termoficare cu puterea de 29 MWt (24,9 Gcal/h), alimentate cu abur produs de CAI și cazanele auxiliare de abur de 10 t/h, ca boiler de varf.
- Transportul energiei termice este asigurat cu 2 electropompe cu turație variabilă prin convertoare de frecvență.

Thermoenergy Group S.A. Bacău / str. Letea are în componență ca echipamente principale:

- Un cazan de apă fierbinte numit CAF, de 100 Gcal/h (116 MWt) cu funcționare pe gaze și pacură – reabilitat și recepționat în anul 2014 în cadrul POS. Mediu Axa 5 – etapa I.

Puncte termice exploatate de către THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău

Nr. crt.	PT/MT	Putere termică instalată (MWt)
1	PT 1	2,09
2	PT 2	3,49
3	PT 3	1,28
4	PT 4	9,88
5	PT 5	5,79
6	PT 6	5,23
7	PT 7	5,58
8	PT 8	3,37
9	PT 9	7,21
10	PT 10	9,14
11	PT 11	10
12	PT 12	3,26
13	PT 13	9,02
14	PT 14	10,93
15	PT 15	8,14
16	PT 16	3,37
17	PT 17	5,23
18	PT 18	6,16
19	PT 19	10,23
20	PT 20	9,58
21	PT 21	2,91
22	PT 22	3,43
23	PT 26	6,86
24	PT 27	6,93
25	PT 29	6,98
26	PT 30	1,51

Nr. crt.	PT/MT	Pondere termică instalată [MWt]
27	PT 31	17.07
28	PT 32	3.76
29	PT 33	5.57
30	PT 35	8.86
31	PT 40	3.26
32	PT 41	3.37
33	PT 42	2.91
34	PT 43	3.02
35	PT 44	3.02
36	PT 45	2.33
37	PT 58	1.28
38	PT 59	4.54
39	PT 61	4.54
40	PT 62	4.65
41	PT 63	8.98
42	PT 64	2.91
43	PT 69	9.94
44	PT 79	2.44
45	PT 84	1.31
46	PT 94	2.81
47	PT 95	8.58
48	PT 96	9.95
49	PT 97	11.8
50	PT 115	3.44
51	PT 117	4.61
52	PT 151	2.67
53	PT 152	4.07
54	PT 153	2.38
55	PT 154	4.85
56	MT 1	1.04
57	MT 2	1.04
58	MT 3	1.04
59	MT 4	1.04
60	MT 5	1.04
61	MT 6	1.04
62	MT 7	1.04
63	MT 8	1.04
TOTAL		310

Puncte termice aparținând consumatorilor, racordate direct la rețeaua termică de transport.

Nr. crt.	Denumire PT	Pondere termică instalată [MWt]	Adresa punctului termic	An PIF PT
1	S.C. Aerostar S.A.	22.16	Str. Condorilor nr.9	2013
2	S.C. ELECTROTEHNO S.A.	0.93	str. Republicii 168	1976
3	S.C. MOTOR STAR S.A.	3.26	str. Condorilor 9	1976
4	Scoala gen nr.2	0.26	str. 9 Mai 104	2001
5	Prîmăria-Bazin de înot	9.31	str. Mărășești	1998
6	Agencia Protecția Mediului	0.12	str. Oluz 23	1998
7	Scoala gen nr.8	1.04	str. Bicăz nr.126	1987
8	Asociația nr.130	0.28	str. Letea nr.23	1983
9	Liceul Pedagogic	3.79	str. Spiru Haret	2006
10	Liceul Ferdinand	2.34	str. Cuza Voda	2006
11	Scoala generală Căncicov și sala de sport	1.56	str. Prieteniei nr.74	2010
12	S.C. REGENT SRL	0.03	str. Veronica Mică	2009
Total		45.09		

THERMOENERGY GROUP S.A..BACĂU	Documentație privind avizarea pierderilor tehnologice pentru SISTEMUL DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ	Pag. 6/11
-------------------------------	--	--------------

Centrale termice exploatate de THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău

Nr. crt.	Denumire CT	Sarcina termică încălzire [Gcal/h]	Sarcina termică a.c.c. [Gcal/h]	Sarcina termică totală [Gcal/h]	Putere termică instalată [MW]	Adresa
1	CT 2 Miorita	3.1	1.9	5	5.81	str. Miorita
2	CT 3 Miorita	6.2	3.8	10	11.63	str. Prieteniei
3	CT 3/5 Dr. Aroneanu	3.1	1.9	5	5.81	str. M. Viteazului nr.12
4	CT Bistrita	0.75	0.45	1.2	1.40	str. Luminii nr.1-3
5	CT Grup Școlar	5.58	3.42	9	10.47	str. Vasile Alecsandri nr.20
6	CT Parc 1	3.1	1.9	5	5.81	str. Aleea Parcului nr.4
7	CT Prefectura	2.48	1.52	4	4.65	str. Marasesti nr.2
	TOTAL CT	24.31	14.88	39.2	45.58	

1.2. REGIMURI DE FUNCȚIONARE

PRODUCEREA ENERGIEI TERMICE SUB FORMĂ DE APĂ FIERBÎNTE

- In regim de iarnă, apa fierbinte este produsă în regim de cogenerare, prin intermediul următoarelor instalații:
 - Turbina cu gaz în cogenerare de 14.25 MWe și 25 MWt + Grupul de cogenerare cu ciclu combinat de 10.95 MWe și 15 MWt + cazan abur utilitar (2x10t/h) + CAF
 - sau
 - Turbina cu gaz în cogenerare de 14.25 MWe și 25 MWt + Grupul de cogenerare cu ciclu combinat de 10.95 MWe și 15 MWt + CAI (cazan abur industrial)
 - Oricare dintre cele două grupuri de cogenerare + cazane abur utilitar (2x10t/h) + CAF
 - sau
 - Oricare dintre cele două grupuri de cogenerare + CAI (cazan abur industrial)
- In regim de avarie iarnă/indisponibilitate a grupurilor de cogenerare, apa fierbinte este produsă, în funcție de valoarea cererii, astfel:
 - Cazan abur industrial de 100 t/h
 - sau
 - Cazan de apă fierbinte 116 MWt + cazan abur utilitar (2x10t/h)
- In regim de vară, apa fierbinte este produsă prin intermediul
 - Turbinei cu gaz în cogenerare
 - sau
 - Cazan apă fierbinte 3 MWt + cazan abur utilitar (2x10t/h)
 - sau
 - Grup de cogenerare cu ciclu combinat.
- In CT-uri apa caldă este produsă conform programelor de funcționare stabilite cu consumatorii, pe tot parcursul unui an, cu excepția perioadelor de oprire planificate și accidentale.

DATE PRIVIND FURNIZAREA SERVICIULUI

Program de furnizare agent termic încălzire

- din centrale termice de cartier :

- pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $+10^{\circ}\text{C}$ + $+5^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru încălzire între prele 04+07 și 21 + 23;
- pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $+5^{\circ}\text{C}$ + 0°C , se furnizează agent termic pentru încălzire între prele 04+13 și 16 + 23;

10/108

28

- pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $0^{\circ}\text{C} \div -5^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru încălzire între orele 03+10 și 13 + 23;
- pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $-5^{\circ}\text{C} \div -20^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru încălzire între orele 0+ 24;

- din puncte termice 24 ore/zi;

Program de furnizare a.c.c

- din centrale termice de cartier :

- pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $+10^{\circ}\text{C} \div +5^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru a.c.c. între orele 07+12 și 16 + 21;
- pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $+5^{\circ}\text{C} \div 0^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru a.c.c. între orele 05+10 și 16 + 22;
- pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $0^{\circ}\text{C} \div -5^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru a.c.c. între orele 05+10 și 16 + 22;
- pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $-5^{\circ}\text{C} \div -20^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru a.c.c. între orele 05+10 și 16 + 22;

- din puncte termice 24 ore/zi.

TRANSPORT ENERGIE TERMICĂ SUB FORMĂ DE APĂ FIERBÎNTE:

- apa fierbinte este pompată și transportată prin intermediul rețelelor de transport până la punctele termice exploatate de societatea noastră, sau până la punctele termice ale consumatorilor. Pentru consumatorii cu puncte termice proprii, energia termică se determină pe baza indicațiilor contoarelor montate la intrarea în punctele termice respective, pe conductele primare de furneturi;

DISTRIBUȚIA ENERGIEI TERMICE SUB FORMĂ DE APĂ FIERBÎNTE:

- în punctele și modulele termice are loc schimbul de căldură între agentul primar din rețelele de transport și cel secundar din rețelele secundare pentru distribuția căldurii și a.c.c;

- punctele termice funcționează total automatizat și sunt monitorizate de către dispecerul de termoficare.

Energia termică furnizată consumatorilor se determină pe baza datelor înregistrate de contoarele montate la bransamente,

1.3. SITUAȚIA CONSUMATORILOR ALIMENTAȚI

Bransamente existente în funcțiune – total Municipiu – 2140 buc.		Gradul de conforțare a bransamentelor	
		Încălzire	Apă caldă de consum
- Din rețeaua de distribuție la clădiri lip. condominii	2087	93 %	83 %
- Din rețeaua de distribuție la agenți economici și instituții publice	49	89 %	85 %
- Din rețeaua de transport	24	100 %	

Perioada/anul pentru care a fost realizat bilanțul

Pentru a obține rezultate relevante cu privire la regimul de funcționare, având în vedere factorii de influență precum variația temperaturilor exterioare, fluctuația parametrilor de preparare și furnizare a apei calde de consum, ca urmare a variațiilor de consum pe parcursul unei zile și la sfârșit de săptămână, variația cererii de agent termic pentru încălzire, cât și structura conturului de bilanț, perioada de timp pentru care s-a realizat bilanțul a fost de un an calendaristic, respectiv 01.01.2021 - 31.12.2021.

Toate datele de exploatare înregistrate în perioada analizată au fost puse de către beneficiar la dispoziția prestatorului în formatul și având conținutul precizat de acesta.

Conturul de bilanț pentru SACET 1 este cuprins între gardul centralei de cogenerare (intrarea apei fierbinti în rețeaua termică de transport – la vanele de separare) și limita contractuală dintre operator și consumatori.

Conturul de bilanț pentru SACET 2 este cuprins între limita contractuală dintre operator și furnizorul de gaze naturale și limita contractuală dintre operator și consumatorii de energie termică.

Pentru sistemul de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) al Municipiului Bacău se consideră conturul de bilanț limita fizică a bransamentelor termice (legătura fizică dintre o rețea termică și instalațiile proprii ale unui utilizator). Conturul de bilanț cuprinde;

✓ sursele termice

✓ punctele termice

✓ rețelele termice de transport și distribuție

Agenții energetici analizați sunt apa fierbinte, apa caldă și apa de adăos.

2. SCHEMA SIMPLIFICATĂ A SACET, CU PUNCTE DE MASURĂ, DATE DE INTRARE ȘI REZULTATE DE CALCUL

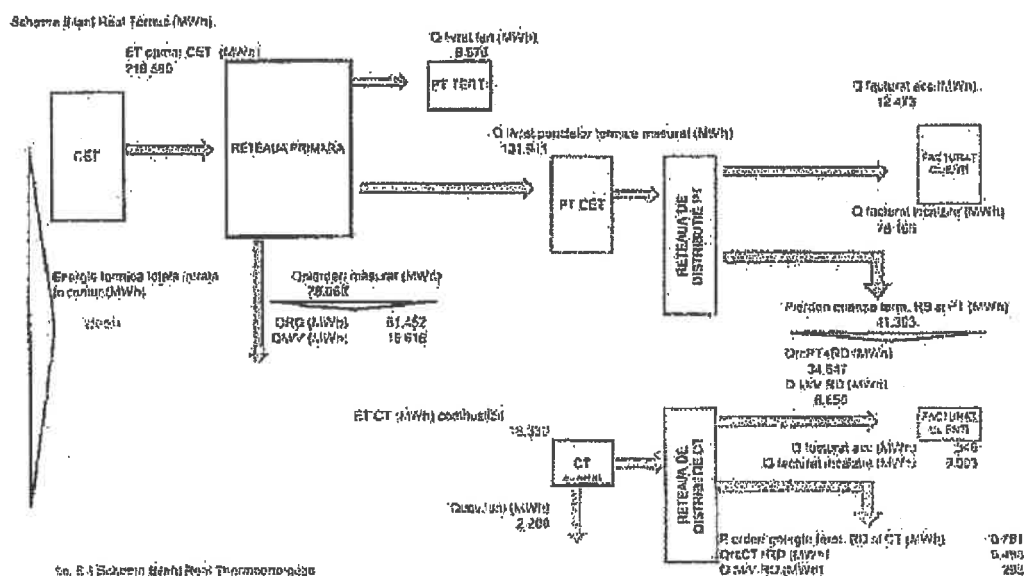


Fig. 8.1 Schema simplificată a SACET

din lucrarea de bilanț termicoenergetic realizată de către auditorul energetic (Fig. 8.1/pag. 3.1)

12/108

30

THERMOENERGY GROUP S.A. BACĂU	Documentația privind avizarea pierderilor tehnologice pentru SISTEMUL DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ	Pag. 9/11
-------------------------------	--	--------------

3. TABEL SINTETIC CU DATELE ȘI REZULTATELE DE BILANT

Parametru	UM	Determinare	Bilant energetic real	Bilant energetic tehnologic
1. Transport: RTT				
Energie intrată	MWh/an	(1)=(3)+(7)+(11)	218585	207593
	%	(2)=100%	100,00%	100,00%
Pierderi în RTT (inclusiv rețea magistrală de legătură și MT)	MWh/an	(3)-capitol 12. pg.66	78068	73432
	%	(4)=(3)/(1) x 100	35,71%	35,37%
- din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(3.1)-capitol 12 pg.66	61452	58040
	%	(4.1)=(3.1)/(1) x 100	28,11%	27,96%
Energie termică vândută la consumatori RTT (direct și prin MT)	MWh/an	(5)-capitol 12 pg.66	8576	8576
	%	(6)=(5)/(1) x 100	3,92%	4,13%
Energie termică livrată în RTD	MWh/an	(7)-capitol 12.2 pg. 67	131941	125585
	%	(8)=(7)/(1) x 100	60,36%	60,50%
2. Distribuție: RTD racordată la RTT				
Energie intrată	MWh/an	(9)=(11)+(13) [= (7)]	131941	125585
	%	(10)=100%	100,00%	100,00%
Pierderi în RTD (inclusiv PT/MT)	MWh/an	(11)-capitol 12.2 pg.67	41303	34947
	%	(12)=(11)/(9) x 100	31,30%	27,83%
- din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(11.1)-capitol 12.2 pg.67	34647	32819
	%	(12.1)=(11.1)/(9) x 100	26,26%	26,13%
Energie termică vândută la consumatori RTD	MWh/an	(13)-capitol 12.2 pg.67	90638	90638
	%	(14)=(13)/(9)	68,70%	72,17%
3. Producere: CTcv				
Energie primară intrată în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	(15)=(17)+(19)+(20)	18330	14899
	%	(16)=100%	100,00%	100,00%
Pierderi de producere (inclusiv transformare agent termic primar-secundar)	MWh/an	(17)-capitol 12.2 pg.67	2200	1354
	%	(18)=(17)/(15) x 100	12,00%	9,09%
- din care pierderi cu gazele de ardere evacuate la cos	MWh/an	(17.1)-capitol 12.2 pg.67	2200	1354
	%	(18.1)=(17.1)/(15) x 100	12,00%	9,09%
Pierderi în rețele termice	MWh/an	(19)-capitol 12.2 pg.67	6781	4196
	%	(20)=(19)/(15)	36,99%	28,16%
- din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(19.1)-capitol 12.2 pg. 67	6488	4011
	%	(20.1)=(19)/(15)	35,40%	26,92%
Energie termică vândută consumatorilor	MWh/an	(21)-capitol 12.2 pg.67	9349	9349
	%	(22)=(21)/(15)	51,01%	62,75%

RTT = rețea termică de transport

RTD = rețea termică de distribuție

MT = modul termic

CTcv = centrale termice de cvartal

PT/MT = punct termic/modul termic

13/108

21

4. ANALIZA JUSTIFICATIVĂ A PIERDERILOR REALE DE ENERGIE TERMICĂ COMPARATIV CU PIERDERILE TEHNOLOGICE DE ENERGIE TERMICĂ ȘI A PARAMETRILOR /INDICATORILOR SPECIFICI BILANTULUI TEHNOLOGIC

4.1. ANALIZA JUSTIFICATIVĂ A PIERDERILOR PENTRU TRANSPORTUL ENERGIEI TERMICE

Pentru bilanțul tehnologic al sistemului de transport energie termică, au fost luate în considerare următoarele ipoteze:

- pierderea masică de apă fierbinte considerată a fost în limita a 0,2% din volumul instalației;
- pierderea prin transfer termic a fost stabilită considerând o reducere a temperaturii de 0,5 °C/km, randamentul izolației termice fiind minim 80%.

Nivelul pierderilor reale pe sistemul de transport energie termică a fost de 78068 MWh (35,71% din energia termică intrată în sistemul de transport), din care 61452 MWh pierderi prin transfer termic (28,11% din energia termică intrată în sistemul de transport) și 16616 MWh pierderi masice (7,60% din energia termică intrată în sistemul de transport).

Fata de nivelul pierderilor din bilanțul tehnologic, se constată că pierderile prin transfer termic sunt în bilanțul real cu 3412 MWh mai mari, adică + 5,88 %. Această situație este cauzată de starea izolației termice și de vechimea sistemului de transport (vechimea medie >25 ani); 78,93% din lungimea rețelelor de transport este cu izolație clasică, în condiții reale de exploatare, unele zone ale traseului rețelelor de transport sunt expuse infiltratilor de apă pluvială în canalul termic, ceea ce determină umezirea izolației, cu efect direct asupra creșterii conductivității termice a straturilor de izolație, respectiv asupra creșterii pierderii prin conducție termică.

Procentual, pierderile masice reale sunt cu 7,95 % mai mari decât limitele bilanțului tehnologic, în valoare absolută acestea fiind cu 1224 MWh mai mari. Acest lucru este cauzat de incidentele și avarii înregistrate în sistem (un număr de 35 / an exploatare 2021) și stări elementelor de separare, care determină golirea unor tronsoane lungi de rețea pentru a asigura condiții propice pentru intervenții de mentenanță corectivă.

4.2. ANALIZA JUSTIFICATIVĂ A PIERDERILOR PENTRU DISTRIBUȚIA ENERGIEI TERMICE

Pentru bilanțul tehnologic al sistemului de distribuție energie termică, au fost luate în considerare următoarele ipoteze:

- pierderea masică de agent termic a fost considerată 0,2% din volumul instalației;
- pierderea prin transfer termic a fost stabilită considerând o reducere a temperaturii de 0,5 °C/km, randamentul izolației termice fiind minim 80%.

Nivelul pierderilor reale pe sistemul de distribuție energie termică a fost de 41303 MWh (31,30% din energia termică intrată în sistemul de distribuție), din care 34647 MWh pierderi prin transfer termic (26,26% din energia termică intrată în sistemul de distribuție) și 6656 MWh pierderi masice (5,04 % din energia termică intrată în sistemul de distribuție).

Fata de nivelul pierderilor din bilanțul tehnologic, se constată că pierderile prin transfer termic sunt în bilanțul real mai mari cu 1828 MWh, adică + 5,56 %. Această situație este cauzată de starea izolației termice și vechimea unei părți a sistemului de distribuție (vechimea medie >25 ani); 38,92% din lungimea rețelelor de distribuție este cu izolație clasică. În condiții reale de exploatare, unele zone ale traseului rețelelor de distribuție sunt expuse infiltratilor de apă pluvială în canalul termic, ceea ce determină umezirea izolației, cu efect direct asupra creșterii conductivității termice în straturile de izolație, respectiv asupra creșterii pierderii prin conducție termică.

Fata de nivelul pierderilor din bilanțul tehnologic, se constată că pierderile masice din bilanțul real sunt mai mari cu 4528 MWh, adică peste dublu. Acest lucru este cauzat de incidentele și avarii înregistrate în sistem (un număr de 308 / an exploatare 2021) și starea elementelor de separare, care determină golirea unor tronsoane lungi de rețea pentru a asigura condiții propice pentru intervenții de mentenanță corectivă.

14/108

THERMOENERGY GROUP S.A. BACĂU	Documentație privind avizarea pierderilor tehnologice pentru SISTEMUL DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ	Pag. 11/11
-------------------------------	--	---------------

4.3. ANALIZA JUSTIFICATIVĂ A PIERDERILOR PENTRU PRODUCEREA ȘI DISTRIBUȚIA ENERGIEI TERMICE ÎN CENTRALE TERMICE DE CVARTAL

Pentru bilanțul tehnologic al sistemului de producere și distribuție energie termică în centralele termice de cvartal, au fost luate în considerare următoarele ipoteze:

- randamentul cazanelor de apă caldă; utilizând gaz natural a fost considerat 89,1%;
- pierdere masa de agent termic a fost considerată 0,2% din volumul instalației;
- pierdere prin transfer termic a fost stabilită considerând o reducere a temperaturii de 0,5 °C/km și randamentul izolației termice de 80%

Nivelul pierderilor reale pentru producerea și distribuția energiei termice au fost de 8980 MWh (48,98% din energia primară intrată în centralele termice), din care 2200 MWh pierderi la producerea energiei termice (12,00% din energia primară intrată în centralele termice), 6488 MWh pierderi prin transfer termic (35,40% din energia primară intrată în centralele termice) și 293 MWh pierderi masice (1,60 % din energia primară intrată în centralele termice).

Față de nivelul pierderilor din bilanțul tehnologic, se constată că pierderile procentuale pentru producerea energiei termice sunt în bilanțul real cu 62,48% mai mari, respectiv cu 846 MWh. Această situație este cauzată de starea extrem de precară a cazanelor de apă caldă (vechimea medie >40 ani).

Față de nivelul pierderilor din bilanțul tehnologic, se constată că pierderile procentuale prin transfer termic sunt în bilanțul real cu 61,75%, respectiv 2477 MWh mai mari. Această situație este cauzată de starea izolației termice și vechimii sistemului de distribuție (vechimea >40 ani); aproape întreaga lungime a rețelelor de distribuție este cu izolație clasică. În condiții reale de exploatare, unele zone ale traseului rețelelor de distribuție sunt expuse infiltrațiilor de apă pluvială în canalul termic, ceea ce determină umezirea izolației, cu efect direct asupra creșterii conductivității termice a stratului de izolație, respectiv asupra creșterii pierderii prin conducție termică. O altă cauză o constituie funcționarea intermitentă a sistemului, respectiv creșterea consumului de energie pentru ciclurile de pornire/oprire ale instalațiilor.

Față de nivelul pierderilor din bilanțul tehnologic, se constată că pierderile masice sunt în bilanțul real cu 68,37%, respectiv 108 MWh mai mari. Acest lucru este cauzat de incidențele și avarii înregistrate în sistem (un număr de 43/an exploatare 2021) și de starea elementelor de separare, care determină golirea unor tronsoane lungi de rețea pentru a asigura condiții propice pentru intervenții de mentenanță corectivă.

Pentru fiecare din cele 3 rețele termice – transport, distribuție PT/MT, respectiv distribuție CT, trebuie expusă ipoteza că volumul acestor rețele se menține constant, în timp ce s-a înregistrat o continuă reducere a numărului de consumatori și totodată a consumului celor actual branșați. Drept urmare cererea de energie termică este satisfăcută de către sistem printr-o infrastructură supradimensionată, cu efect nefavorabil asupra stabilirii pierderilor tehnologice prin radiație/convecție, care astfel ajung să depășească 20%, și nu din cauza unui randament al izolației termice mai mic de 80%.

15/108

Danut-
Grigore
Sumalan

Digitally signed
by Danut-
Grigore Sumalan
Date: 2023.06.29
11:15:14 +03'00'

THERMOENERGY GROUP SA Bacau

2
Anexa la Hot CA 98/16.08.2023

AUDIT ENERGETIC COMPLEX

Industria: termoficare

Locatia: Bacau, jud.Bacau

Beneficiar:	THERMOENERGY GROUP SA BACAU
Adresa beneficiar:	BACAU, str. Chimiei nr.6 jud.Bacau
Numar Audit:	67
Data:	20.04.2022
Auditor Energetic:	SHUMICON SRL
Antreprenor:	SHUMICON SRL
Tip audit energetic:	Complex
Clasa:	II

16/108
24

Lista de notatii si abrevieri:

Abreviere	U.M.	Detaliere abreviere
RP		retea primara (transport)
PT		punct termic
RD		retea distributie
Q	MWh	energia termica
Q Termo	MWh	energia termica provenita din CET
Q facturat	MWh	energia termica facturata consumatorilor
ACC		apa calda de consum
incalzire		apa calda pentru incalzire
Dv	mc	debit volumic de apa vehiculat in instalatie pe perioada unui an
Dm	t/h	debit masic - cantitate apa transportata in instalatie intr-o ora
QM/V	MWh	pierderea de energie termica masa/volum
Qrc	MWh	pierderea de energie termica prin radiatie si convecție
Apa de adaos	mc	Cantitatea de apa de adaos (tratata) injectata in retea primara si retea secundara ramura de incalzire
U ₁	W/(m*K)	pentru compensarea pierderilor din avarii respectiv din goliri controlate
		transmitanta - coeficient de pierderi de caldura prin conducte

14/108
26

CUPRINS

	pag
1. <u>Definirea conturului</u>	5
1.1 <u>Elemente de identificare ale auditorului energetic</u>	5
1.2 <u>Elemente de identificare ale Beneficiarului lucrării</u>	5
1.3 <u>Ipoteze de calcul:</u>	8
1.3.1 <u>Generalitati</u>	8
1.3.2 <u>Ipotezele de calcul in ceea ce priveste intocmirea bilantului real, tehnologic, optimizat</u>	12
1.4 <u>Normative si legi considerate:</u>	15
1.5 <u>Definirea conturului</u>	16
2. <u>Caracteristicile tehnice ale principalelor agregate și instalații conținute în contur;</u>	17
3. <u>Schema fluxului tehnologic;</u>	21
4. <u>Prezentarea sumară a procesului tehnologic (parametrii tehnici și economici);</u>	23
5. <u>Stabilirea unității de referință asociate bilanțului (oră, ciclu, an, șarjă, tonă);</u>	25
6. <u>Aparate de măsură folosite, caracteristici tehnice și clasa de precizie;</u>	26
7. <u>Schemă și puncte de măsură;</u>	28
8. <u>Fișă de măsurători;</u>	28
9. <u>Ecuatia de bilant;</u>	38
10. <u>Calculul componentelor de bilant (expresii analitice, formule de calcul);</u>	39
11. <u>Analiza bilanțului (compararea componentelor utile și de pierderi cu cele realizate în procese și instalații similare, de proiect, de recepție, de omologare, cunoscute pe plan intern, extern și în literatură);</u>	45
12. <u>Bilanțul optimizat si Bilantul tehnologic;</u>	
12.1 <u>Bilanțul optimizat</u>	46
12.2 <u>Bilanțul tehnologic</u>	55

13. Plan de măsuri și acțiuni pentru creșterea eficienței energetice;
14. Calculul de eficiență economică a principalelor măsuri stabilite;
15. Calculul elementelor de impact asupra mediului.
16. Surse de finanțare
17. Concluzii

62

69

74

75

76

19/108

34

1. Definirea conturului

1.1 Elemente de identificare ale auditorului energetic

Denumire auditor:	SHUMICON srl
Prenume:	-
Adresă:	CLUJ-NAPOCA
Telefon:	0745.51.51.53
Fax:	0364.119.080
Documentul de atestare:	Autorizatie nr: 103/13.04.2016
E-mail:	dan.sumalan@yahoo.com
Web Site:	1-audit-energetic.webboarden.ro/meniu/audit-energetic-industrie

Întocmit,
Auditor energetic Complex Clasa II,

Denumire Auditor,

SHUMICON srl

Ștampila și semnătura

1.2 Elemente de identificare ale Beneficiarului lucrării

Denumire Companie	THERMOENERGY GROUP SA BACAU
Adresă:	BACAU, str. Chimiei nr.6 jud.Bacau
Contract:	1704/15.02.2022
Persoana Contact:	-
Telefon:	...
E-mail:	...
Fax:	

20/108
202

Thermoenergy Group SA Bacău, societate comercială pe acțiuni, cu acționar unic Consiliul Local al Municipiului Bacău, a fost înființată în data de

25.09.2014

Societatea își desfășoară activitățile de exploatare comercială a capacităților de producere a energiei electrice și termice în cogenerare și de asigurare a serviciului public de alimentare cu căldură a consumatorilor din municipiul Bacău fiind autorizată prin licențe.

Thermoenergy Group S.A. deține următoarele licențe și autorizații:

-Licența nr. 1784 / 06.05.2015 acordată de Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei, pentru exploatarea comercială a capacităților de producere a energiei electrice și a energiei termice în cogenerare (copie anexată);

-Licența nr. 2120/16.01.2019 acordată de Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei, pentru prestarea serviciului de alimentare

centralizată cu energie termică în municipiul Bacău (copie anexată);

-Decizia Agentiei pentru Protecția Mediului Bacău nr. 1 din 09.01.2015 prin care se transferă Autorizația integrată de mediu nr. 2 / 31.01.2013. de la SC CET SA Bacău la THERMOENERGY GROUP SA Bacău. Autorizația Integrată de Mediu nr. 2/31.12.2013 a fost revizuită la data de 12.01.2016 și 18.01.2018

1. Precizări privind regimul de proprietate asupra bunurilor utilizate în desfășurarea activității de exploatare comercială a capacităților de producere a energiei electrice și termice în cogenerare:

Municipiul Bacău, conform prevederilor din HCL nr. 228/20.10.2014 valabila pana la 28.09.2018 și din HCL nr. 350/28.09.2018, a acordat societății THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău calitatea de concesionar al serviciului public de producere, transport, distribuție și furnizare a energiei termice și de producere a energiei electrice prin preluarea în exploatare a bunurilor din patrimoniul Municipiului Bacău, respectiv a capacităților energetice de producere a energiei electrice și termice, a sistemului de termoficare compus din rețelele primare de transport a energiei termice, punctele termice, rețelele secundare de distribuție a energiei termice, precum și activitatea de producere și distribuție a energiei termice pe sistemul de termoficare alimentat de centralele termice de cvartal din municipiul Bacău, în baza contractelor de concesiune nr.2/69549/12.12.2014 și nr. 69695/15.11.2018. THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău, conform angajamentelor prevăzute în hotărârea AGA, a semnat cu Municipiul Bacău contractul de concesiune cu respectarea prevederilor legale, pentru concesiunarea bunurilor necesare desfășurării activităților pentru care s-au obținut licențele.

2. ☐ PRECIZĂRI PRIVIND ADRESELE AMPLASAMENTELOR

Capacitățile de producere a energiei electrice și termice în cogenerare, precum și sursele de producere separată a energiei termice, sunt interconectate prin intermediul rețelelor de transport a energiei termice, amplasarea acestora fiind în aceleași locuri în care au fost instalate mijloacele fixe care au fost în exploatarea S.C. CET S.A. Bacău, cesionate anterior de către Consiliul Local al Municipiului Bacău.

Thermoenergy Group SA Bacău este unicul furnizor de energie termică pentru populația din municipiul Bacău, având în administrare sistemul de termoficare urbană (55 de Puncte Termice) și un sistem de 7 centrale termice de zonă cu funcționare pe gaze naturale, ambele sisteme fiind proprietatea domeniului public, Consiliului Local al Municipiului Bacău.

3. ☐ Precizări privind cadrul tehnico-organizatoric

Conducerea societății THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău înființată conform HCL nr.186/12.09.2014 și HCL nr.193/17.09.2014 este asigurată de Adunarea Generală a Acționarilor care decide asupra activității acesteia și stabilește politica economică și comercială .

THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău este administrată de un Consiliu de Administrație (CA). Conducerea executivă este asigurată de: directorul general, directorul financiar, directorul comercial și inginerul sef.

Directorul general reprezintă societatea în relațiile cu terții, pe baza și în limitele împuternicirilor date de prevederile legale și de Adunarea Generală a Acționarilor.

Producția a fost organizată pe Secții de Exploatare subordonate inginerului sef al societății - secții al căror obiect de activitate îl reprezintă exploatarea instalațiilor și echipamentelor, cu scopul producerii de energie electrică și termică, care se livrează beneficiarilor, în condiții de siguranță și economicitate în funcționare, continuitate în alimentarea consumatorilor, de eliminare a accidentelor de muncă și a îmbolnăvirilor profesionale și de încadrare a emisiilor de poluare în limitele legal admise.

Secțiile de exploatare colaborează cu compartimentele din structura funcțională a societății la fundamentarea indicatorilor programați, a programelor și regimurilor de funcționare, a programelor de reparații – întreținere.

4. ☐ Precizări privind dreptul de folosință asupra capacităților energetice

Prin HCL nr.228/20.10.2014 și HCL nr. 350/28.09.2018, Municipiul Bacău hotărăște, în baza contractelor de concesiune nr. 2/69549/12.12.2014 și nr. 69695/15.11.2018, acordarea societății THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău calitatea de concesionar al serviciului public de producere, transport, distribuție și furnizare a energiei termice și de producere a energiei electrice

1.3 Ipoteze de calcul:

1.3.1 Generalitati

Auditul Energetic - definitie conform legii 121/2014 art.4 pct.4

Auditul Energetic - procedura sistematica al carei scop este obtinerea unor date/informatii corespunzatoare despre profilul consumului energetic existent al unei cladiri sau grup de cladiri, al unei operatiuni sau instalatii industriale sau comerciale sau al unui serviciu privat sau public, identificarea si cuantificarea oportunitatilor rentabile de economisire a energiei si raportarea rezultatelor

Eficienta energetica - definitie conform legii 121/2014 art.4 pct.15

Eficienta energetica - raportul dintre valoarea rezultatului performant obtinut, constand in servicii, bunuri sau energia rezultata si valoarea energiei utilizate in acest scop

Economie de energie - definitie conform legii 121/2014 art.4 pct.16

Economie de energie - cantitatea de energie economisita determinata prin masurarea si/sa estimarea consumului inainte si dupa punerea in aplicare a oricarui tip de masuri, inclusiv a unei masuri de imbunatatire a eficientei energetice, asigurand in acelasi timp normalizarea conditiilor externe care afecteaza consumul de energie

Obligatiile operatorilor economici: -conform legii 121/2014 actualizata art.9.

Operatorii economici care au un consum energetic mai mare de 1000 tep, au obligatia sa efectueze o data la 4 ani un audit energetic pe un contur de consum energetic stabilit de operatorul economic, care sa reprezinte cel putin 50% din consumul energetic total al operatorului economic; auditul este elaborat de o persoana fizica sau juridica autorizata in conditiile legii si sta la baza stabilirii si aplicarii masurilor de imbunatatire a eficientei energetice

Conform legii 121/2014 actualizata ar.9 alineatul 10. Auditul energetic realizat in conformitate cu prevederile Legii nr.372/2005 privind performanta energetica a cladirilor republicata, cu modificarile si completarile ulterioare, se considera ca fiind echivalent cu un audit energetic care indeplineste cerintele prevazute in anexa nr.4

Anexa nr.4 la Legea 121/2014:

Criterii minime pentru audituri energetice, inclusiv cele desfasurate ca parte a sistemelor de gestionare a energiei

Auditurile energetice mentionate la art.9 din lege se bazeaza pe urmatoarele orientari:

- se bazeaza pe date operationale actualizate, masurate si trasabile privind consumul de energie si (pentru energia electrica) profilurile de sarcina;
- contin o revizuire detaliata a profilului de consum de energie al cladirilor sau grupurilor de cladiri, al operatiunilor sau instalatiilor industriale, inclusiv al transporturilor;

23/108

c. se bazeaza, ori de cate ori este posibil, pe analiza ciclurilor de viata si nu pe perioade simple de rambursare pentru a lua in considerare economiile pe termen lung, valorile reziduale ale investitiilor pe termen lung si ratele de actualizare;

d. sunt proportionale si suficient de reprezentative pentru a permite crearea unei imagini fiabile a performantei energetice globale si identificarea filiala a celor mai semnificative oportunitati de imbunatatire

Auditurile energetice permit calcule detaliate si validate pentru masurile propuse, astfel incat sa furnizeze informatii clare cu privire la economiile potentiale

Datele utilizate in auditurile energetice sunt stocate in scopul analizei istorice si al urmaririi performantei.

Auditurile energetice se realizează de către auditori energetici autorizați de către ANRE conform legislației în vigoare

Calitatea de auditor energetic din industrie, denumit în continuare auditor energetic, se dovedește prin autorizația de auditor energetic, ștampilă și legitimație.

Autorizarea persoanei fizice sau juridice având activitate în domeniul serviciilor și/sau al consultanței energetice, ca auditor energetic se realizează de către Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei – Departamentul pentru Eficiență Energetică, denumit în continuare ANRE-DEE

La elaborarea auditurilor energetice se vor respecta următoarele criterii minime:

a) auditurile conțin date operaționale actualizate, măsurate și trasabile privind consumul de energie și profilurile de sarcină pentru energia electrică;

b) auditurile conțin o revizuire detaliată a profilului de consum de energie al clădirilor sau grupurilor de clădiri, al operațiunilor sau instalațiilor industriale, inclusiv transporturile;

c) analiza costurilor ciclului de viață și a perioadelor simple de rambursare pentru a lua în considerare economiile pe termen lung, valorile reziduale ale investițiilor pe termen lung și ratele de actualizare; se vor calcula și analiza valoarea actualizată netă și rata internă de rentabilitate

Auditurile energetice se bazează pe următoarele criterii minime:

1. Conțin date operaționale actualizate, măsurate, verificabile și trasabile privind consumul de energie și profilurile de sarcină pentru energia electrică, astfel:

a) utilizează date privind consumul de energie privind toate tipurile de combustibili folosiți;

b) folosesc informațiile din facturile de la furnizorii de energie, cât și datele de exploatare curentă din evidența primară, rezultate din citirea aparatelor de măsură și control aflate în dotarea normală a echipamentelor și instalațiilor;

c) verifică existența acestor aparate conform proiectului, cât și modul de realizare a controlului metrologic;

53

d) analizează, împreună cu personalul de exploatare, realizarea de puncte de măsură suplimentare și posibilitatea de realizare a măsurătorilor cu echipamentul auditorului. Trasabilitatea este o proprietate a rezultatului unei măsurări de a putea fi raportat la o referință prin intermediul unui lanț neîntrerupt și documentat de etalonări, fiecare contribuind la incertitudinea de măsurare; în cazul unor variații mari a parametrilor măsurați se recomandă trasarea unor curbe de regresie pentru determinarea unor valori de calcul relevante întocmirii auditului. Se precizează factorii de conversie utilizați la transformarea unităților fizice de energie în unități echivalente de energie.

2. Contin o revizuire detaliată a profilului de consum de energie al instalațiilor industriale, inclusiv transporturile

a) La auditurile energetice pentru industrie se analizează consumul de energie al proceselor individuale; în faza de pregătire a auditului energetic se stabilește conturul de consum energetic în vederea auditării și un regim caracteristic de funcționare a instalației/instalațiilor auditate, în special funcție de gradul de încărcare uzual al acesteia; în acest scop se recomandă analiza pe o perioadă de timp a regimurilor de funcționare, cât și prevederile funcționării în perspectivă și se decide asupra regimului considerat caracteristic;

b) La auditurile energetice pentru transporturi se au în vedere următoarele aspecte: componența flotei, caracteristici tehnice ale vehiculelor, numărul de ore de exploatare ale unui vehicul pentru o perioadă de referință, indicatori specifici cum ar fi tone/km sau persoane/km, consumul de energie și posibilități de reducere a acestuia, programe de întreținere, programe de optimizare a rutei, programe de formare a conducătorilor auto.

3. Analiza costurilor ciclului de viață și a perioadelor simple de rambursare pentru a lua în considerare economiile pe termen lung, valorile reziduale ale investițiilor pe termen lung și ratele de actualizare. Se calculează și se analizează valoarea actualizată netă și rata internă de rentabilitate pentru investițiile aferente măsurilor recomandate în urma auditului energetic; calculul perioadelor simple de rambursare se aplica numai măsurilor cu timp de recuperare redus al investițiilor.

4. Proporționalitate, reprezentativitate pentru a permite crearea unei imagini fiabile a performanței energetice globale și identificarea fiabilă a celor mai semnificative oportunități de îmbunătățire.

(a) Auditurile energetice permit calcule detaliate și validate pentru măsurile propuse, astfel încât să furnizeze informații clare cu privire la economiile potențiale. Datele furnizate prin audit trebuie să fie suficiente pentru inițierea unui studiu de pre/fezabilitate.

(b) Datele utilizate în auditurile energetice sunt stocate în scopul analizei istorice și al urmăririi performanței. Sunt păstrate datele utilizate din cel puțin ultimele 2 audituri, fie în format electronic, fie în format letric. Analiza comparativă a performanțelor se va realiza în condiții comparabile, ținând seama de influența unor variabile aleatoare: gradul de încărcare al echipamentului, condițiile climatice, calitatea materiei prime, cantitatea rebuturilor, etc.

Se va elabora, după caz: audit termoelectric, audit electroenergetic sau audit complex.

Se recomandă unităților care achiziționează echipamente din import să solicite furnizorilor caracteristicile energetice strict necesare elaborării bilanțurilor de recepție

25/08

55
In cazul in care profilul energetic al unei subunitati apartinand beneficiarului, conditiile climatice si tipul constructiv al acesteia sunt similare cu ale altor subunitati din cadrul unitatii beneficiarului se pot grupa aceste tipuri de consumatori de energie si se poate efectua un audit energetic doar pentru o subunitate iar masurile rezultate si propuse de auditorul energetic se implementeaza in toate subunitatile considerate similare. In acest caz auditorul energetic va evidentia aspectele care permite replicabilitatea rezultatelor

Alimentarea cu energie a consumatorilor, la un înalt nivel calitativ și de siguranță, precum și gospodărirea rațională și eficientă a bazei energetice presupune, pe de o parte, cunoașterea corectă a performanțelor tehnico-economice ale tuturor părților componente ale întregului lanț energetic, de la producător la consumator, iar pe de altă parte, asigurarea condițiilor optime, din punct de vedere energetic, pentru funcționarea acestora.

Principalul mijloc care stă la îndemâna specialiștilor pentru realizarea acestor obiective importante îl constituie bilanțul energetic, care permite efectuarea atât a analizelor cantitative, cât și a celor calitative asupra modului de utilizare a combustibilului și a tuturor formelor de energie în cadrul limitelor unui sistem determinat.

Lucrarea de față vine să răspundă solicitării Thermoenergy Bacau de elaborare și analiză a "bilanțului complex" al sistemului centralizat de producție și distribuție a energiei termice în Municipiul Bacau, sistem ce asigură necesarul de căldură și apă caldă menajeră consumatorilor arondați – blocuri de locuințe, școli și spații comerciale.

Elaborarea și analiza bilanțurilor energetice este reglementată prin lege și trebuie să se transforme într-o activitate sistematică care are drept scop reducerea consumurilor de combustibil și energie prin ridicarea continuă a performanțelor energetice ale tuturor instalațiilor, sporirea eficienței întregii activități energo-tehnologice

Elaborarea și analiza bilanțurilor energetice constituie cel mai eficient mijloc de stabilire a măsurilor tehnice și organizatorice menite să conducă la creșterea efectului util al energiei introduse într-un sistem, la diminuarea consumurilor specifice de energie pe produs.

În funcție de scopul urmărit, bilanțurile energetice se întocmesc în patru faze distincte ale unui sistem și anume:

- ☐ la proiectarea unui sistem nou sau modernizarea unui sistem existent,
- ☐ la omologarea și recepționarea părților componente ale unui sistem,
- ☐ la cunoașterea și îmbunătățirea parametrilor tehnico-funcționali ai unui sistem în procesul exploatarei,
- ☐ la întocmirea planurilor curente și de perspectivă privind economisirea și folosirea rațională a energiei.

26/08

55

Elaborarea bilanțurilor energetice pentru sistemele în funcțiune se face în scopul ridicării calității exploataării, a stabilirii structurii consumului util și a pierderilor de energie, în vederea sporirii randamentelor, recuperării eficiente a resurselor energetice secundare, atingerii parametrilor optimi din punct de vedere energo-tehnologic. Pe această bază, se pot preciza normele de consum specific de combustibil, energie electrică și termică

Fundamentarea consumului de energie, în planurile anuale și de perspectivă, ale oricărui sistem energetic are la bază măsurătorile, calculele și concluziile bilanțurilor energetice care trebuie să țină seama de toate modificările aduse instalației sau tehnologiilor de fabricație folosite sau preconizate.

Lucrarea cuprinde bilanțul energetic pe conturul Retelei de transport, Punctelor Termice și Retelei de distribuție, Centralelor Termice de Căldură și Retelei de distribuție.

1.3.2 Ipotezele de calcul în ceea ce privește întocmirea bilanțului real, tehnologic, optimizat

a. bilanțul energetic real

Bilanțul energetic real presupune evidențierea cantităților anuale reale de energie și a tipurilor de energie intrate respectiv iesite din conturul energetic.

Valorile de intrare ale bilanțului energetic, măsurate la beneficiar, valori lunare sunt: cantitatea de energie intrată în rețeaua primară din CET; cantitatea de energie intrată în punctele/modulele termice din rețeaua primară; cantitatea de energie termică livrată terților din rețeaua primară; cantitatea de energie intrată cu combustibilul în centralele termice de căldură; cantitatea de energie facturată clienților din rețeaua secundară (pentru apa caldă de consum respectiv pentru încălzire); cantitatea volumică a apei calde de consum facturate clienților; cantitatea volumică a apei pierdută de rețeaua primară; cantitatea volumică a apei calde de consum pierdută de rețeaua secundară; temperaturi ale agentului termic pe rețeaua primară în regim vara/iarnă; temperaturi ale agentului termic încălzire și apa caldă de consum pe rețeaua secundară vara/iarnă; cantitatea apă adăosă rețea primară; cantitate apă facturată de rețea de apă în rețeaua secundară;

Pe baza datelor de mai sus se fac calcule pentru evidențierea pierderilor totale de energie pe rețeaua primară, respectiv rețeaua secundară. Defalcarea pierderilor de energie atât pe rețeaua primară cât și pe rețeaua secundară se face în următoarea ipoteză: Cunosându-se cantitatea volumică de apă pierdută, temperatura agentului termic, se determină pierderea de energie conținută în apa pierdută (pierderi de energie masă-volum QM/V). Din cantitatea totală de energie pierdută scăzându-se pierderea de energie masă-volum rezultă pierderea de energie prin radiație convectivă.

27/108

b. bilantul energetic tehnologic

Bilantul tehnologic presupune evidentierea pierderilor de energie limita (maxim admisibile) pentru reseaua de transport respectiv de distributie. Limitele maxim admisibile pentru pierderile de energie masice sunt de 0,2 % din reseaua aflata in functiune, pierderi medii anuale orare, iar pierderile de energie radiatie-convectie sunt de 0,5 C per km de retea.

Determinarea pierderilor de energie limita masa-volum: Cunoscandu-se caracteristicile geometrice ale retelei in functiune, se calculeaza volumul geometric al retelei, se aplica coeficientul maxim de pierderi admisibile masice de 0,2% rezultand volumul mediu orar anual de apa admisibil pierdut. Cunoscand durata de functionare a retelei primare/secundare, se inmulteste cantitatea orara de pierderi admisibile cu durata de functionare rezultand cantitatea anuala maxim admisibila de pierderi masice volumice. Se cunoaste temperatura apei vehiculata pe retele , astfel incat cu formula $Q=m \cdot C \cdot \Delta t$ rezulta cantitatea de energie anuala continuta in pierderea masica maxim admisibila .

In situatia in care pierderea de energie masice/volumice calculata in ipoteza de mai sus este mai mare decat pierderea de energie reala masica/volumica calculata pentru reseaua primara respectiv secundara , se va reduce coeficientul de pierderi masice/volumice de la 0,2% pana la nivelul la care pierderea de energie masica maxim admisibila sa fie inferioara pierderii de energie masice/volumice reale.

Determinarea pierderilor de energie limita radiatie-convectie: Cunoscandu-se cantitatea de energie vehiculata prin retele (primara/distributie), diferentele de temperatura tur/retur, se poate estima debitul mediu real pe reseaua primara/reala $m=Q/(C \cdot \Delta t)$. Pierderea de energie radiatie convectie maxim admisibila se va calcula cu formula $Q=m \cdot C \cdot \Delta t$, unde m este debitul real mediu estimat, Δt fiind produsul dintre coeficientul de pierderi de temperatura maxim admisibil inmultit cu lungimea tronsonului (0,5 C* L) . Temperaturile luate in considerare in calcule sunt temperaturile medii ale agentului termic considerate in bilantul real.

In situatia in care pierderea de energie radiatie/convectie calculata in ipoteza de mai sus este mai mare decat pierderea de energie reala calculata pentru reseaua primara respectiv secundara , se va reduce coeficientul de pierderi de temperatura per km de la 0,5 C pana la nivelul la care pierderea de energie radiatie/convectie maxim admisibila sa fie inferioara pierderii de energie radiatie/convectie reale.

Evidentierea valorilor bilantului tehnologic in tabel centralizator cap. 12 s-a facut tinand cont de urmatoarea ipoteza: Se porneste de la fixarea valorii energiei termice livrate consumatorilor identica cu valoarea energiei termice livrate consumatorilor din bilantul real. Se aduna la aceasta valoare pierderile inregistrate pe reseaua de distributie. Se identifica astfel valoarea energiei intrate in PT in regim anual. Se fixeaza valoarea energiei termice livrate terților din RP la nivelul valorii din bilantul real. Energia intrata in RP din CET se determina insumand cantitatea de energie termica intrata in PT cu cantitatea de energie termica livrata terților din RP si cu pierderile de energie termica prin masa/volum respectiv radiatie/convectie.

28/108

c.bilantul energetic optimizat

Bilantul energetic optimizat presupune evidentiarea cantitatilor anuale optimizate de energie si a tipurilor de energie intrate respectiv iesite din conturul energetic.

Optimizarea se realizeaza in ipoteza in care toate retelele primare/de distributie sunt preizolate, izolatia termica avand un coeficient de pierderi de caldura $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Pierderile de energie masice/volumice sunt calculate in ipoteza limitiei de 0,2% din volumul instalatiei a cantitatii de agent termic vehiculat prin retea Modul de calcul al pierderilor de energie masice/volumice se realizeaza similar modului de calcul prezentat la pierderi tehnologice.

Determinarea pierderilor de energie masa-volum: Cunoscandu-se caracteristicile geometrice ale retelei in functiune, se calculeaza volumul geometric al retelei, se aplica coeficientul maxim de pierderi admisibile masice de 0,2% rezultand volumul de apa admisibil pierdut. Cunoscand durata de functionare a retelei primare/de distributie, se inmulteste cantitatea orara de pierderi admisibile cu durata de functionare rezultand cantitatea anuala maxim admisibila de pierderi masice volumice. Se cunoaste temperatura apei vehiculata pe retele, astfel incat cu formula $Q = m \cdot C \cdot \Delta T$ rezulta cantitatea de energie anuala continuta in pierderea masica estimata pentru bilantul optimizat.

In situatia in care pierderea de energie masice/volumice calculata in ipoteza de mai sus este mai mare decat pierderea de energie reala masica/volumica calculata pentru reteaua primara respectiv de distributie, se va reduce coeficientul de pierderi masice/volumice de la 0,2% pana la nivelul la care pierderea de energie masica estimata in bilantul optimizat sa fie inferioara pierderii de energie masice/volumice reale.

Determinarea pierderilor de energie radiatie-convectie: Cunoscandu-se caracteristicile geometrice (diametre, lungimi), grosimi de izolatii termice propus pe fiecare diametru (conform "Ordin Presedinte ANRSC nr.91/2007 - Regulament-cadru al serviciului public de alimentare cu energie termica") respectiv coeficientul de pierderi de caldura de $0,035 \text{ m}^2\text{K/W}$ propus prin acelasi regulament, cunoscandu-se temperaturile medii ale mediului inconjurator, temperaturile medii ale agentului termic vehiculat prin retelele termice primare/de distributie in regim normal de functionare, se va calcula pierderea de energie prin radiatie-convectie ale retelelor optimizate.

Evidentiarea valorilor bilantului optimizat in tabel centralizator cap.12 s-a facut tinand cont de urmatoarea ipoteza: Se pormeste de la fixarea valorii energiei termice livrate consumatorilor identica cu valoarea energiei termice livrate consumatorilor din bilantul real. Se aduna la aceasta valoare pierderile inregistrate pe retea de distributie. Se identifica astfel valoarea energiei intrate in PT in regim anual. Se fixeaza valoarea energiei termice livrate terților din RP la nivelul valorii din bilantul real. Energia intrata in RP din CET se determina insumand cantitatea de energie termica intrata in PT cu cantitatea de energie termica livrata terților din RP si cu pierderile de energie termica prin masa/volum respectiv radiatie/convectie.

1.4 Normative si legi considerate:

- 48
- | | |
|---|---|
| Legea 325/2006 cu modificarile si completarile ulterioare | Legea serviciului public de alimentare cu energie termică |
| Legea 121/2014 cu modificarile si completarile ulterioare | Legea privind eficienta energetica |
- Decizie 2123/23.09.2014 GHID DE ELABORARE A AUDITURILOR ENERGETICE
- Decizia nr. 2794/17.12.2014 Regulamentului pentru autorizarea auditorilor energetici pentru industrie
- Decizia nr. 8/DEE/12.02.2015 Modelului pentru întocmirea Programului de îmbunătățire a eficienței energetice pentru unități industriale
- Normativul PE 902/86 întocmirea și analiza bilanțurilor energetice
- Standardul SR EN 16247-1-2013 Audit energetic. Partea 1: Cerințe generale.
- Standardul SR EN 16247-2-2013 Audit Cladiri
- Standardul SR EN 16247-3-2013 Audit Transporturi
- Standardul SR EN 16247-4-2013 Audit Procese
- Standardul SR EN 16247-5-2013 Competente Auditor Energetic
- Mc 001/1-2007 Metodologie de calcul a performanței energetice a clădirilor-Anvelopa Clădirii
- Mc 001/2-2007 Metodologie de calcul a performanței energetice a clădirilor-Performanța energetică a instalațiilor aferente clădirii
- Mc 001/3-2007 Metodologie de calcul a performanței energetice a clădirilor-Auditul și certificatul de performanță a clădirii
- Legea nr. 160/2016 pentru modificarea și completarea Legii nr. 121/2014 privind eficiența energetică
- Ordin Presedinte ANRSC nr.91/2007 - Regulament-cadru al serviciului public de alimentare cu energie termica

30/108

1.5 Definirea conturului

59 a) La auditurile energetice pentru industrie se analizeaza consumul de energie al proceselor individuale; în faza de pregătire a auditului energetic se stabileste conturul de consum energetic în vederea auditării și un regim caracteristic de funcționare a instalației/instalațiilor auditate, în special funcție de gradul de încărcare uzual al acesteia; în acest scop se recomandă analiza pe o perioadă de timp a regimurilor de funcționare, cât și prevederile funcționării în perspectivă și se decide asupra regimului considerat caracteristic;

Modelele matematice pentru realizarea bilanțurilor energetice au la bază principiul conservării energiei în cadrul limitelor unui sistem determinat.

Acest cadru limită poartă denumirea de contur, el reprezentând practic suprafața imaginată închisă în jurul unui echipament, instalație, secție care include limitele față de care se consideră intrările și ieșirile fluxurilor de energie. Prin urmare, conturul unui bilanț energetic poate coincide cu conturul fizic al unui utilaj, al unei instalații sau al unui ansamblu complex, care în cele ce urmează va fi menționat ca sistem.

Pentru sistemul de alimentare centralizată cu energie termică (ansamblul instalațiilor tehnologice, echipamentelor și construcțiilor, situate într-o zonă precis delimitată, legate printr-un proces tehnologic și funcțional comun, destinate distribuției energiei termice prin rețele termice pentru cel puțin 2 utilizatori) al Municipiului Bacău s-a considerat conturul de bilanț limită fizică a brașamentelor termice (legătura fizică dintre o rețea termică și instalațiile proprii ale unui utilizator) având ca puncte de măsură grupurile de măsurare a energiei termice (ansamblul format din debitmetru, termorezistențe și integrator, supus controlului metrologic legal, care măsoară cantitatea de energie termică furnizată unui utilizator).

Conturul de bilanț cuprinde:

- rețeaua primară de transport
- PT/MT și rețeaua de distribuție
- CT cvarțial și rețeaua de distribuție

31/108

2. Caracteristicile tehnice ale principalelor agregate și instalații conținute în contur;

Instalații aparținând domeniului public al Municipiului Bacău aflate în exploatarea THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău

- ☐ Rețeaua de transport agent termic primar (apă fierbinte) : 75,372 Km.
- ☐ Rețeaua de distribuție agent termic secundar încălzire+apă caldă : 385,099 Km.
- ☐ Puncte termice: în prezent 55, cu puterea termică instalată totală de 302,297 MWt.
- ☐ Module termice: 41 cu puterea termică instalată totală de 17,195 MWt.
- ☐ Centrale Termice de zona: 7, cu puterea termică instalată totală de 45,08 MWt și rețea de distribuție apă fierbinte de 22,237 Km.

Thermoenergy Group S.A. Bacău asigură transportul energiei termice produse sub formă de apă fierbinte prin rețelele termice de transport, bifilare (tur-retur) aferente sistemului de alimentare centralizată cu energie termică a municipiului Bacău.

Din rețelele termice de transport, sunt alimentate :

- ☐ 55 stații termice (puncte termice urbane) aflate în exploatarea Thermoenergy Group S.A. Bacău, prin care sunt alimentați consumatorii de tip urban și asimilați, puterea termică totală instalată în punctele termice fiind de 302,297 MWt.
- ☐ 41 module termice aflate în exploatarea Thermoenergy Group S.A. Bacău, prin care sunt alimentați consumatorii de tip urban și asimilați, puterea termică totală instalată în punctele termice fiind de 17,195 MWt.
- ☐ 12 puncte termice aparținând unor agenți economici, puterea termică totală instalată fiind de 45,09 MWt.

Thermoenergy Group SA Bacau / str. Chimiei are în componere, ca echipamente principale de producere agent termic:

- ☐ Un cazan de abur industrial numit CAI de 100 t/h, 17 bar, 280 oC cu funcționare pe gaze și pacura.
- ☐ Doua schimbatoare de caldura cu placi pentru termoficare cu puterea unitara de 43,5 MWt (38,7 Gcal/h) puse în funcțiune în anul 2008.
- ☐ Doua schimbatoare de caldura cu placi pentru termoficare cu puterea de 29 MWt (24.9 Gcal/h) , alimentate cu abur produs de CAI si cazanele auxiliare de abur de 10 t/h, ca boilere de varf.
- ☐ Un grup de cogenerare cu turbina cu gaze (ITG) si cazan recuperator; putere electrica de 14 MWe si putere termica de 22 MWt (18,9 Gcal/h).
- ☐ Un cazan de apa fierbinte pe gaze naturale de 3 MWt (ajutator), pentru preluarea sarcinilor de varf sau compensarea sarcinii unitatii de cogenerare cu turbina cu gaze.

- ☐ Trei schimbatoare de caldura pentru termoficare cu puterea de 12,5 MWt fiecare care transfera caldura din circuitul cazan recuperator ITG/cazan ajutor.
- ☐ Un grup de cogenerare in ciclul combinat gaze-abur compus din turbina cu gaze, cazan recuperator si turbină cu abur cu contrapresiune; putere termică de 15 MWt și electrică de 10,95 MW
- ☐ 2 cazane de abur de 10 t/h fiecare necesare pentru degazarea apei de adaos - receptionate, in functiune; Transportul energiei termice este asigurat cu 2 pompe de transport agent primar cu convertizoare de frecvență.

Thermoenergy Group SA Bacau / str. Letea are in componere ca echipamente principale:

- Un cazan de apa fierbinte numit CAF, de 100 Gcal/h (116 MWt) cu functionare pe gaze si pacura –reabilitat si receptionat in anul 2014 in cadrul POS Mediu Axa 3 – etapa I.

REGIMURI DE FUNCȚIONARE

PRODUCEREA ENERGIEI TERMICE SUB FORMĂ DE APĂ FIERBINTE

1. ☐ In regim de iarna, apa fierbinte este produsa in regim de cogenerare, prin intermediul
 - ☐ Turbina cu gaz in cogenerare de 14.25 MWe si 25 MWt + Grupul de cogenerare cu ciclu combinat de 10.95 MWe si 15 MWt + cazane abur utilitar (2x10t/h) + CAF
 - sau
 - ☐ Turbina cu gaz in cogenerare de 14.25 MWe si 25 MW + Grupul de cogenerare cu ciclu combinat de 10.95 MWe si 15 MWt + CAI (cazan abur industrial)
 - ☐ Oricare dintre cele doua grupuri de cogenerare + cazane abur utilitar (2x10t/h) + CAF
 - sau
 - ☐ Oricare dintre cele doua grupuri de cogenerare + CAI (cazan abur industrial)
2. ☐ In regim de avarie iarna/indisponibilitate a grupurilor de cogenerare, apa fierbinte este produsa, in functie de valoarea cererii, astfel:
 - ☐ Cazan abur industrial de 100 t/h
 - sau
 - ☐ Cazan de apa fierbinte 116 MWt + cazane abur utilitar (2x10t/h)
3. ☐ In regim de vara, apa fierbinte este produsa prin intermediul
 - ☐ Turbinei cu gaz in cogenerare

33/108

sau

☐ Cazan apa fierbinte tip LOOS - 3 MWt. + cazane abur utilitar (2x10t/h)

sau

☐ Grup de cogenerare cu ciclu combinat.

4. ☐ In CT-uri apa calda este produsa conform programelor de functionare stabilite cu consumatorii, pe tot parcursul unui an, cu exceptia perioadelor de opriri planificate si accidentale.

DATE PRIVIND FURNIZAREA SERVICIULUI

Program de furnizare agent termic încălzire

- din centrale termice de cartier :

- ☐ pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $+10\text{ }^{\circ}\text{C} \div +5\text{ }^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru încălzire între orele 04÷07 si 21 ÷ 23;
- ☐ pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $+5\text{ }^{\circ}\text{C} \div 0\text{ }^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru încălzire între orele 04÷13 si 16 ÷ 23;
- ☐ pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $0\text{ }^{\circ}\text{C} \div - 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru încălzire între orele 03÷10 si 13 ÷ 23;
- ☐ pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $- 5\text{ }^{\circ}\text{C} \div -20\text{ }^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru încălzire între orele 0÷ 24;
- din puncte termice 24 ore/zi.

Program de furnizare a.c.c

- din centrale termice de cartier :

- ☐ pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $+10\text{ }^{\circ}\text{C} \div +5\text{ }^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru a.c.c. între orele 07÷12 si 16 ÷ 21;
- ☐ pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $+5\text{ }^{\circ}\text{C} \div 0\text{ }^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru a.c.c. între orele 05÷10 si 16 ÷ 22;
- ☐ pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $0\text{ }^{\circ}\text{C} \div - 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru a.c.c. între orele 05÷10 si 16 ÷ 22;
- ☐ pentru temperaturi exterioare cuprinse în intervalul $- 5\text{ }^{\circ}\text{C} \div -20\text{ }^{\circ}\text{C}$, se furnizează agent termic pentru a.c.c. între orele 05÷10 si 16 ÷ 22;
- din puncte termice 24 ore/zi.

TRANSPORT ENERGIE TERMICĂ SUB FORMĂ DE APĂ FIERBINTE :

- apa fierbinte este pompată și transportată prin intermediul rețelelor de transport până la punctele termice exploatare de SC THERMOENERGY GROUP SA, sau până la punctele termice ale consumatorilor. Pentru consumatorii cu puncte termice proprii, energia termică se determină pe baza indicațiilor contorilor montați la intrarea în punctele termice respective, pe conductele primare de tur/retur .

DISTRIBUȚIA ENERGIEI TERMICE SUB FORMĂ DE APĂ FIERBINTE:

34/108

- în punctele si modulele termice are loc schimbul de căldură între agentul primar din rețelele de transport și cel secundar din rețelele secundare pentru distribuția căldurii și a.c.c.

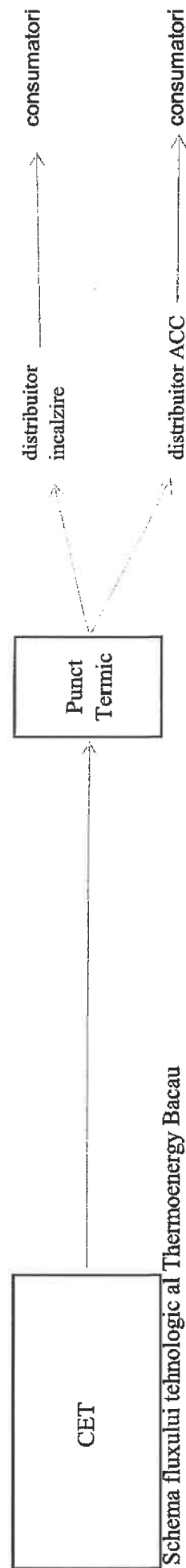
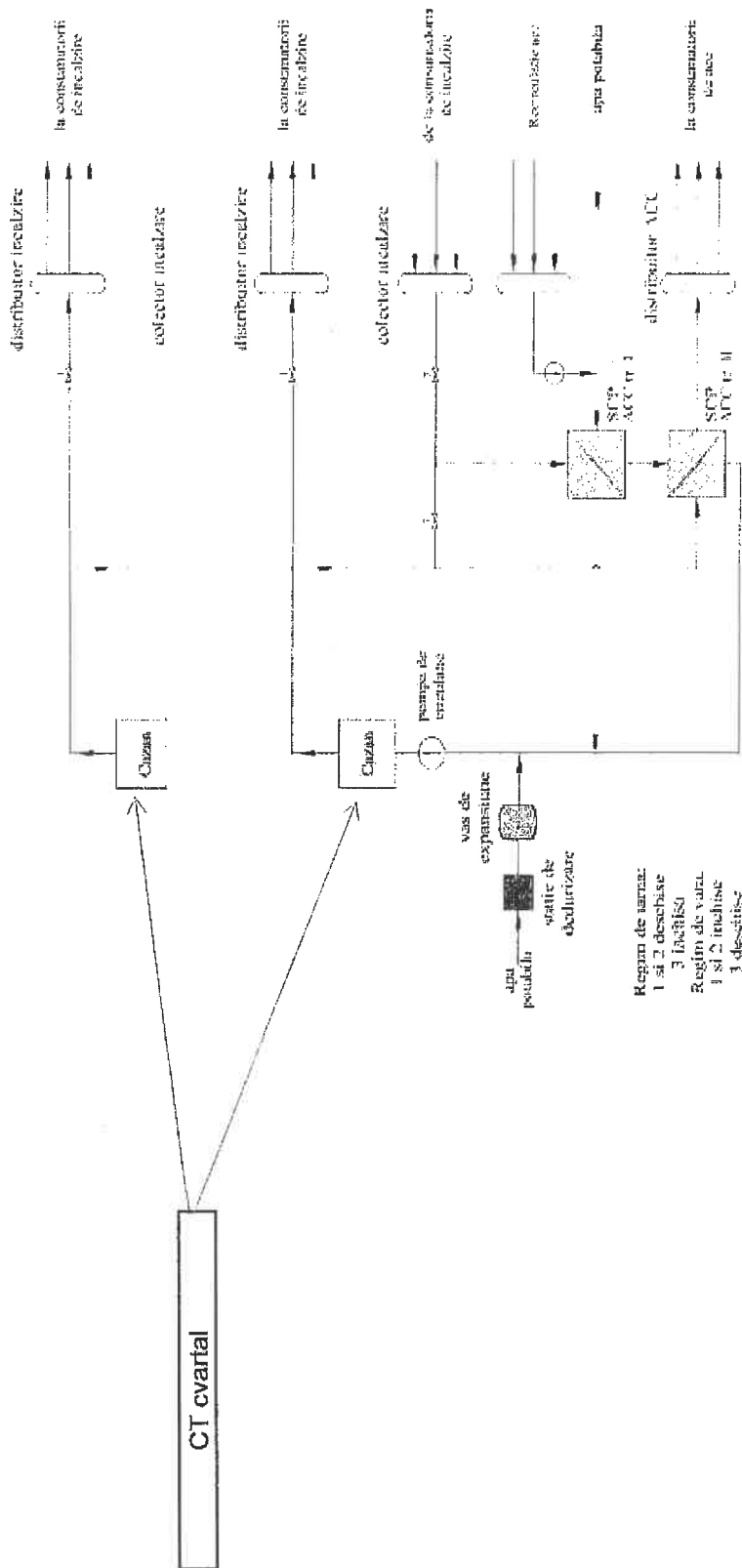
- punctele termice funcționează total automatizat și sunt monitorizate de dispecerul de termoficare.

Energia termică furnizată consumatorilor se determină pe baza datelor înregistrate de contoarele montate la branșamente.

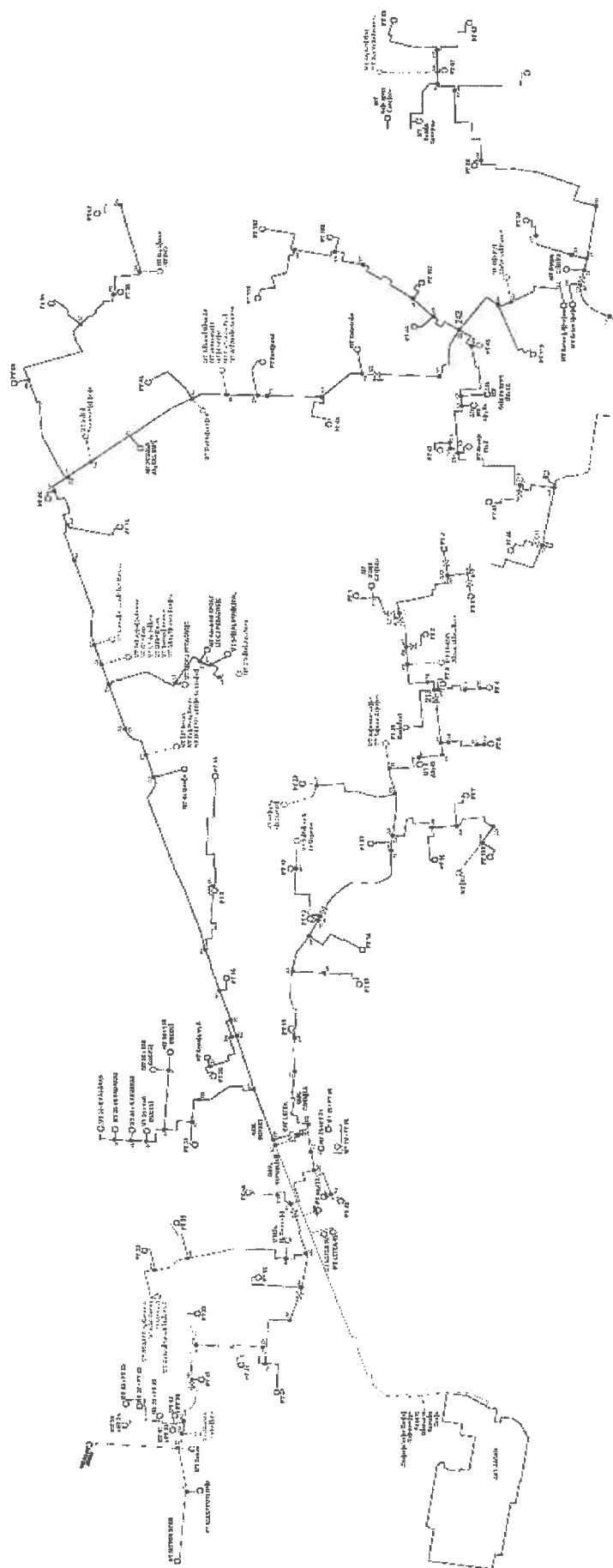
53

35/
108

3. Schema fluxului tehnologic;



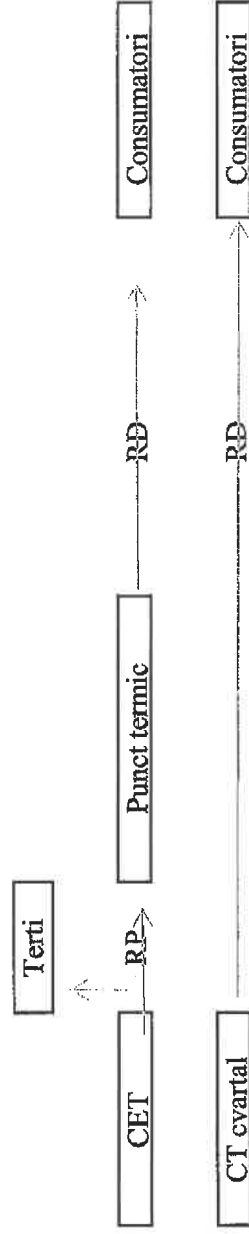
Schema fluxului tehnologic al Thermoenergy Bacau



Schema SACETTM Bacau

4. Prezentarea sumară a procesului tehnologic (parametrii tehnici și economici):

5) În cadrul sistemului centralizat distribuție a energiei termice din Municipiul Bacău, figurate și în schema fluxului tehnologic, se întâlnesc următoarele situații:



Municipiul Bacău, conform prevederilor din HCL nr. 228/20.10.2014 valabila pana la 28.09.2018 si din HCL nr. 350/28.09.2018, a acordat societatii THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău calitatea de concesionar al serviciului public de producere, transport, distribuție și furnizare a energiei termice si de producere a energiei electrice prin preluarea in exploatare a bunurilor din patrimoniul Municipiului Bacău, respectiv a capacităților energetice de producere a energiei electrice si termice, a sistemului de termoficare compus din rețelele primare de transport a energiei termice, punctele termice, rețelele secundare de distribuție a energiei termice, precum si activitatea de producere și distribuție a energiei termice pe sistemul de termoficare alimentat de centralele termice de cvartal din municipiul Bacău, în baza contractelor de concesiune nr.2/69549/12.12.2014 si nr. 69695/15.11.2018.

THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău, conform angajamentelor prevăzute în hotărârea AGA, a semnat cu Municipiul Bacău contractul de concesiune cu respectarea prevederilor legale, pentru concesiionarea bunurilor necesare desfășurării activităților pentru care s-au obținut licențele.

Capacitățile de producere a energiei electrice și termice în cogenerare, precum și sursele de producere separată a energiei termice, sunt interconectate prin intermediul rețelelor de transport a energiei termice, amplasarea acestora fiind în aceleași locuri în care au fost instalate mijloacele fixe care au fost în exploatarea S.C. CET S.A. Bacău, cesionate anterior de către Consiliul Local al Municipiului Bacău.

Thermoenergy Group SA Bacău este unicul furnizor de energie termică pentru populația din municipiul Bacău, având în administrare sistemul de termoficare urbană (55 de Puncte Termice) și un sistem de 7 centrale termice de zonă cu funcționare pe gaze naturale, ambele sisteme fiind proprietatea domeniului public, Consiliului Local al Municipiului Bacău.

5. Stabilirea unității de referință asociate bilanțului (oră, ciclu, an, șariă, tonă);

58

Pentru a obține rezultate relevante cu privire la regimul de funcționare, având în vedere factorii de influență cum ar fi variația temperaturilor exterioare, fluctuația parametrilor de preparare și furnizare a apei calde de consum din cauza variațiilor mari ale consumului pe parcursul unei zile sau la sfârșit de săptămână, variația cererii de agent termic primar pentru prepararea de energie termică pentru încălzire, precum și structura conturului de bilanț, s-a stabilit, de comun acord cu Beneficiarul lucrării, ca perioada de timp pe care se va face bilanțul să fie un an calendaristic (01.01.2021 – 31.12.2021).

Sursa: Eurostat

$$1 \text{ kJ} = 0,278 \cdot 10^{-3} \text{ kWh} = 0,239 \text{ kcal} = 2,388 \cdot 10^{-8} \text{ t.e.p.}$$

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^3 \text{ kJ} = 860 \text{ kcal} = 8,6 \cdot 10^{-5} \text{ t.e.p.}$$

$$1 \text{ kcal} = 4,187 \text{ kJ} = 1,163 \cdot 10^{-3} \text{ kWh} = 10^{-7} \text{ t.e.p.}$$

$$1 \text{ t.e.p.} = 4,187 \cdot 10^7 \text{ kJ} = 1,163 \cdot 10^4 \text{ kWh} = 10^7 \text{ kcal}$$

40/108

6. Aparate de măsură folosite in cadrul unitatii prestatorului, caracteristici tehnice și clasa de precizie:

nota: se vor utiliza doar acele aparate de masura din lista de mai jos care sunt necesare (din dotarea prestatorului)

Nr crt	Denumire aparat masura	Tip	Caracteristici	Clasa precizie
	Camera Thermoviziune	Camera de Thermoviziune testo 875-1i	testo 875-1i, camera de Thermoviziune cu detector de 160 x 120 pixeli - Sensibilitate termica < 50 mK - Camp de vizualizare (FOV): 32° x 23° ; - Distanța minima de focalizare: 0.1 metri - Focus manual; Rata de refresh: 33 Hz; Afisaj LCD, 3.5"; - Camera digitala integrata pentru imaginea reala (640 x 480 pixeli) - Domeniul de masura comutabil: - 20°C.....100°C / 0°C.....+350 °C; - Acuratete: ±2°C, ±2% din v.mas. - Emisivitate reglabila intre 0.01 si 1; - Functii: Pana la 2 puncte de masurare; Recunoastere punct cald/rece; Solar - Echipare: Fascicul laser de ghidare, - Dispozitiv de stocare: Card SD 2 GB pentru aproximativ 2000 de imagini	Acuratețile: ±2°C, ±2% din v.mas.
1	Analizor gaze ardere	Analizor de gaze de ardere testo 340	echipat 4 senzori de gaz (O2, CO, NO si SO2) Include: - sonda compacta pentru prelevare gaze cu adancime de imersie 180 mm, Thermoenergycupla NiCr-Ni(Ti) - modul Tmax 500°C si furtun cu lungime de 1.5 m Bluetooth si soft Testodroid pentru comunicare cu Smartphone/Tableta - imprimanta cu interfata IR, inclusiv 1 rola de hartie termica si baterii de etalonare	
2	Debitmetru ultrasonic	DEBITMETRU ULTRASONIC PORTABIL MODEL UFM-3000H	- display LCD: 4 x16 caractere; - butoane de configurare; - afisare debit curent si debit total; - sistem memorare pana la 2000 masuratori - alimentare cu baterie proprie (acumulator) - DN50-DN700; pereche senzori inclusi; - cabluri de conectare senzori: 5 m;	acuratete: ±1%;
3	Piometru	Thermometru cu infrarosu testo 830-T4	Domeniul de masura infrarosu: -30.....+400°C; - Acuratete: ±1.5°C (in domeniul -20.....0°C), ±2°C (in domeniul -30.....+20.1°C) si ±1°C sau 1% din valoarea masurata (in rest) - Domeniul de masura a temperaturii cu sonda externa: - 50.....+500°C; - Acuratete ±0.5°C + 0.5% din val. mas.; Rezolutie: 0.1°C; - Emisivitate reglabila intre 0.1 si 1; Sistem optic: 30:1	Domeniul de masura infrarosu: -30.....+400°C; - Acuratete: ±1.5°C (in domeniul -20.....0°C), ±2°C (in domeniul -30.....+20.1°C) si ±1°C sau 1% din valoarea masurata (in rest) - Domeniul de masura a temperaturii cu sonda externa: -50.....+500°C; - Acuratete ±0.5°C + 0.5% din val. mas.; Rezolutie: 0.1°C; - Emisivitate reglabila intre 0.1 si 1; Sistem optic: 30:1
4				

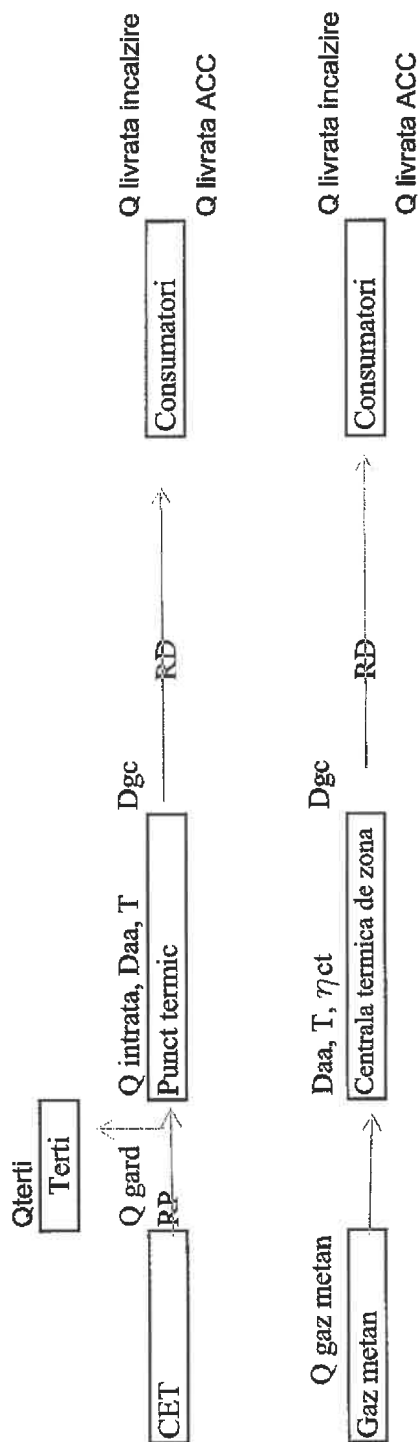
41/108

5	Thermohigrometru	Thermohigrometru portabil testo 610	Domeniu de masura temperatura: -10.....+50°C;	Acuratete: ±2.5 % RH (între 5 si 95% RH); Rezolutie: 0.1% RH
---	------------------	-------------------------------------	---	---

- Pentru măsurarea temperaturilor:
Thermometru cu infraroșu și spot laser, Thermoezistență de contact;
Thermometru digital cu Thermoezistență;
Thermometre aflate în instalație.
- Pentru măsurarea debitelor, temperaturilor pe conductele tur și retur, cantităților de energie termică:
Contoare de energie termică (debitmetru ultrasonic) - Dotare beneficiar;
Contor de energie termică (ultrasonic) – Dotare furnizor;
- Pentru masurarea presiunilor:
Manometre aflate în instalație.

7. Schemă și puncte de măsură:

el



Q - energie termica
 D_{aa} -debit apa adaos
 T -temperatura agent termic (tur,retur) η_{ct} -randament CT

Schema Thermoenergy Bacau cu punctele de măsură.

8. Fișă de măsurători:

Au fost efectuate măsurători privind debitele de agent termic transportate, parametrii agentului termic, debitele masice de apă de adaos, pentru toate punctele caracteristice ale SACET analizate. Fișele de date măsurate se regăsesc, centralizat pentru întregul SACET, în informațiile prezentate în capitolele următoare. Pe baza debitelor de apă pierdută măsurată atât în PT/CT cât și în RD s-a calculat pierderea de energie termică masa volum atât în PT/CT cât și în RD. Pe baza situației reale a RD s-a calculat pierderea termică radiație/convecție în RD. Pierderile în CT la cosul de fum s-au calculat ținând cont de randamentul real al arderii în CT ca procent din energia primară a combustibilului în CT. Pierderea de energie termică radiație/convecție din PT/CT s-a calculat ca diferența între energiile termice intrate în contur și restul pierderilor.

43/108

Bilant real cantitati de energie termica intrate si iesite in/din contur

Nr. Crt.	Obiect	UM	Cantitate	Populație	Agenți ec.	Cantitate (MWh)
Rețea de transport SACET						
1	Energie intrată în Rețeaua primară (măsurată la gard)	[Gcal]	188.075	-	-	218.585
2	Energie livrată din Rețeaua primară (rd.3+rd.4), din care	[Gcal]	120.904	-	-	140.517
3	Energie facturată la MT terți	[Gcal]	7.379	-	-	8.576
4	Energie intrată în Rețeaua sec. (măsurată la PT Thermoenergy - CET)*	[Gcal]	113.525	-	-	131.941
4,1	- Măsurată la intr. în PT	[Gcal]	113.525	-	-	131.941
5	Pierderi Rețea primară (rd.1-rd.2)	[Gcal]		-	-	78.068
		[%]	35,71	-	-	35,71
Rețea de distribuție SACET (CET)						
6	Energie intrată în Rețeaua sec. (măsurată la PT SACET)	[Gcal]	113.525	-	-	131.941
6,1	Energie intrată în Rețeaua sec. (măsurată la PT CET)	[Gcal]	113.525	-	-	131.941
CT cvartal si Rețea de distribuție CT						
7	Energie intrată în CT cu combustibilul	[Gcal]	15.771	-	-	18.330
Total energie termica facturata la consumatori						
8	Energie facturată din PT Thermoenergy (CET)	[Gcal]	77.987	-	-	90.638
9	Energie facturată din CT	[Gcal]	8.044	-	-	9.349
				-	-	-

tab. 8.1 Bilant real Termoenergetic

44/108

Legenda

Date de intrare - măsurate

Pierderi [Gcal], [mc]

Pierderi [%]



45/108

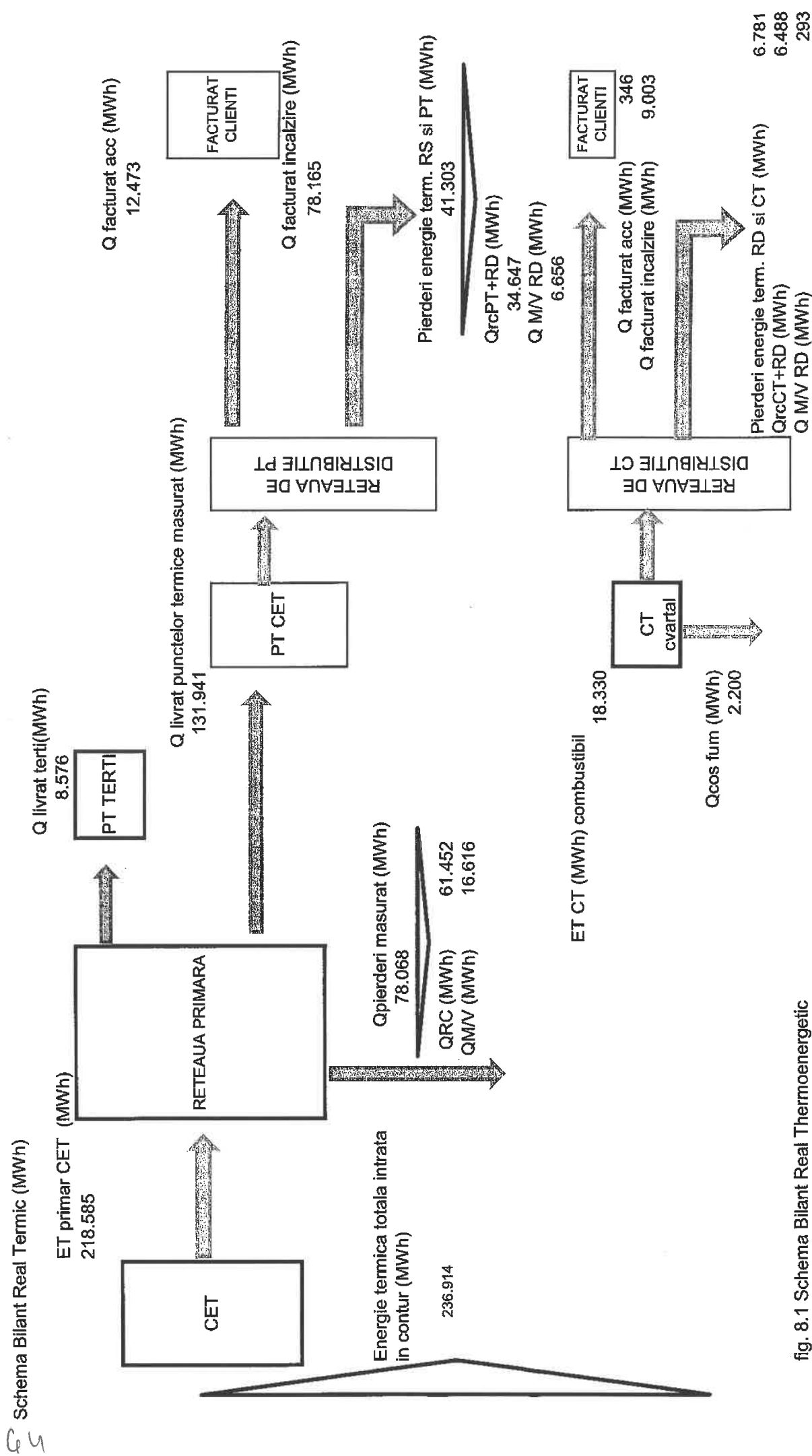


fig. 8.1 Schema Bilant Real Thermoenergetic

AN 2021

Retea primara	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie	TOTAL
ET primar total (MWh)	32277,10	29448,30	30344,42	21388,28	7778,59	6608,80	6310,27	6875,09	6484,71	17840,58	22137,74	31091,05	218.585
Procent %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	
ET primar CET (MWh)	32277,10	29448,30	30344,42	21388,28	7778,59	6608,80	6310,27	6875,09	6484,71	17840,58	22137,74	31091,05	218.585
Procent %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	
ET livrata terților din RP (MWh)	1258,47	1318,25	1316,07	825,53	173,39	156,62	195,89	95,47	167,49	731,38	888,10	1449,47	8.576
Procent %	3,90%	4,48%	4,34%	3,86%	2,23%	2,37%	3,10%	1,39%	2,58%	4,10%	4,01%	4,66%	3,92%
QM/V (MWh)	1866,69	1700,97	1906,27	1330,11	1262,13	829,63	1104,50	1355,43	1161,83	1525,28	1187,41	1385,68	16.616
Procent %	5,78%	5,78%	6,28%	6,22%	16,23%	12,55%	17,50%	19,72%	17,92%	8,55%	5,36%	4,46%	7,60%
QRC (MWh)	8424,62	7127,98	6850,40	3465,91	3808,96	3248,59	2832,87	3021,89	2770,30	5671,81	6975,75	7252,48	61.452
Procent %	26,10%	24,21%	22,58%	16,20%	48,97%	49,16%	44,89%	43,95%	42,72%	31,79%	31,51%	23,33%	28,11%
Qpierderi masurat (MWh)	10291,31	8828,95	8756,67	4796,02	5071,09	4078,22	3937,36	4377,33	3932,14	7197,09	8163,17	8638,16	78.068
Procent %	31,88%	29,98%	28,86%	22,42%	65,19%	61,71%	62,40%	63,67%	60,64%	40,34%	36,87%	27,78%	35,71%
Q livrat punctelor termice masurat	20727,32	19301,10	20271,68	15766,72	2534,11	2373,96	2177,01	2402,29	2385,08	9912,11	13086,48	21003,42	131.941
Procent %	64,22%	65,54%	66,81%	73,72%	32,58%	35,92%	34,50%	34,94%	36,78%	55,56%	59,11%	67,55%	60,36%
PUNCTE TERMICE +CT+ REEAUA DE DISTRIBUTIE (PT+CT+RD)													
Q Thermo intrat in PT+CT (MWh)	23731,00	22053,57	22983,93	17683,50	2812,45	2599,82	2360,13	2581,90	2621,77	11580,91	15291,82	23969,97	150.271
Procent %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0
din care:													
ET PT (MWh)	20727,32	19301,10	20271,68	15766,72	2534,11	2373,96	2177,01	2402,29	2385,08	9912,11	13086,48	21003,42	131.941
Procent %	87,34%	87,52%	88,20%	89,16%	90,10%	91,31%	92,24%	93,04%	90,97%	85,59%	85,58%	87,62%	
ET CT (MWh) combustibil	3003,68	2752,48	2712,26	1916,78	278,34	225,87	183,12	179,62	236,69	1668,80	2205,35	2966,55	18.330
Procent %	12,66%	12,48%	11,80%	10,84%	9,90%	8,69%	7,76%	6,96%	9,03%	14,41%	14,42%	12,38%	
Apa din adaos PT inc (mc)	5252,00	4952,00	6519,00	4532,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9011,00	3973,00	4805,00	39.048
Temp apa din adaos (C)	63	63	63	64	64	67	66	74	66	66	65	69	
Densitate apa adaos (kg/mc)	981,47	981,55	981,47	981,20	981,18	979,39	979,75	975,55	980,09	979,78	980,31	978,44	
Entalpie apa adaos (kJ/kg)	265	264	265	267	267	281	278	309	276	278	274	288	
ET apa din adaos (MWh)	379,41	356,91	470,93	329,89	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	681,66	296,41	376,11	2.892
Apa din adaos PT ACC (mc)	8463,60	5590,27	8763,05	10333,58	3987,73	5653,87	5002,30	6608,45	5019,40	7401,53	7674,96	9541,59	84.040

47/108

Temp apa din adaos (C)	8	10	11	12	14	16	18	18	16	14	12	10
Densitate apa adaos (kg/mc)	999,88	999,73	999,63	999,53	999,27	998,97	998,62	998,62	998,97	999,27	999,53	999,73
Entalpie apa adaos (kJ/kg)	33	42	46	50	59	67	75	75	67	59	50	42
ET apa din adaos (MWh)	78,72	64,98	112,04	144,12	64,87	105,08	104,55	138,12	93,29	120,40	107,04	110,92
Apa din adaos CT inc (mc)	305,00	235,00	254,00	218,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1065,00	408,00	249,00
Temp apa din adaos (C)	8	10	11	12	14	16	18	18	16	14	12	10
Densitate apa adaos (kg/mc)	999,88	999,73	999,63	999,53	999,27	998,97	998,62	998,62	998,97	999,27	999,53	999,73
Entalpie apa adaos (kJ/kg)	33	42	46	50	59	67	75	75	67	59	50	42
ET apa din adaos (MWh)	2,84	2,73	3,25	3,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,32	5,69	2,89
Apa din adaos CT ACC (mc)	112,70	126,20	183,90	199,90	127,00	171,90	119,70	162,80	177,10	206,80	196,30	268,20
Temp apa din adaos (C)	8	10	11	12	14	16	18	18	16	14	12	10
Densitate apa adaos (kg/mc)	999,88	999,73	999,63	999,53	999,27	998,97	998,62	998,62	998,97	999,27	999,53	999,73
Entalpie apa adaos (kJ/kg)	33	42	46	50	59	67	75	75	67	59	50	42
ET apa din adaos (MWh)	1,05	1,47	2,35	2,79	2,07	3,19	2,50	3,40	3,29	3,36	2,74	3,12

Pierderi de masa in punctele/centralele termice si in retea secundara	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie	TOTAL
Reteaua Primara													
Q M/V total (mc)	25,840	23,600	26,388	18,273	17,326	10,857	14,590	16,202	15,482	20,163	15,916	17,703	222,340
Debit pierdut apa retea primara	25,840	23,600	26,388	18,273	17,326	10,857	14,590	16,202	15,482	20,163	15,916	17,703	222,340
Temp apa pierduta (C)	63	63	63	64	64	67	66	74	66	66	65	69	
Densitate apa pierdere (kg/mc)	981,47	981,55	981,47	981,20	981,18	979,39	979,75	975,55	980,09	979,78	980,31	978,44	
Entalpie apa pierdere (kJ/kg)	265	264	265	267	267	281	278	309	276	278	274	288	
Q M/V retea primara (MWh)	1866,69	1700,97	1906,27	1330,11	1262,13	829,63	1104,50	1355,43	1161,83	1525,28	1187,41	1385,68	16,616
Reteaua de distributie PT													
Debit pierdut apa retea secundara	13,716	10,542	15,282	14,866	3,992	5,654	5,002	6,608	5,019	16,413	11,648	14,347	123,088
Temp apa pierduta (C)	51	48	47	46	46	47	44	50	46	45	45	48	
Densitate apa pierdere (kg/mc)	987,65	988,91	989,35	989,99	989,91	989,48	990,58	987,93	989,95	990,41	990,12	988,82	
Entalpie apa pierdere (kJ/kg)	213	201	197	191	192	196	185	211	191	187	190	202	
Q M/V retea secundara (MWh)	801,74	583,09	828,03	780,32	210,43	304,44	254,67	381,85	264,04	842,99	607,48	796,73	6,656
QrcPT +RD (MWh)	4858,42	4212,84	4521,17	5141,23	1454,67	1024,73	1127,67	1122,94	1248,43	2235,40	2804,66	4894,85	34,647

48/108

Reteaua de distributie CT												
ET CT (MWh) combustibil	3003,68	2752,48										
Debit pierdut apa retea secundara	418	361	2712,26	1916,78	278,34	225,87	183,12	179,62	236,69	1668,80	2205,35	2966,55
Temp apa pierduta (C)	55	53	52	52	50	51	48	56	50	52	53	59
Densitate apa pierdere (kg/mc)	985,57	986,60	987,00	987,24	988,13	987,56	988,76	985,35	988,13	986,96	986,46	983,83
Entalpie apa pierdere (kJ/kg)	231	222	219	217	209	214	203	233	209	219	224	246
Q M/V RD CT (MWh)	26,47	22,02	26,28	24,85	7,27	10,09	6,67	10,40	10,14	76,48	37,05	34,79
η (randamentul arderii) (%)	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%	88,00%
Qcos fum (MWh)	360,44	330,30	325,47	230,01	33,40	27,10	21,97	21,55	28,40	200,26	264,64	355,99
Qrc RD a CT (MWh)	1147,71	791,11	788,16	581,92	209,41	157,80	127,51	126,02	173,31	696,19	859,39	829,78

Energie termica facturata la consumatori												
	Ianuarie	Februarie	Martie	Aprilie	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie	Octombrie	Noiembrie	Decembrie
ET facturat PT+CT (MWh)	16536,22	16114,22	16494,81	10925,16	897,26	1075,67	821,64	919,15	897,44	7529,59	10718,61	17057,84
Procent %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
ET facturat PT (MWh)	15067,16	14505,17	14922,47	9845,17	869,00	1044,79	794,67	897,50	872,61	6833,72	9674,34	15311,84
Procent %	91,12%	90,01%	90,47%	90,11%	96,85%	97,13%	96,72%	97,64%	97,23%	90,76%	90,26%	89,76%
ET facturat CT cvartal (MWh)	1469,05	1609,05	1572,34	1079,99	28,26	30,87	26,96	21,65	24,84	695,88	1044,27	1745,99
Procent %	8,88%	9,99%	9,53%	9,89%	3,15%	2,87%	3,28%	2,36%	2,77%	9,24%	9,74%	10,24%
ET facturat CT bloc (MWh)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Procent %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ET facturat PT INC(MWh)	13914,97	13377,73	13606,06	8515,22	26,20	0,00	0,00	0,00	0,00	5882,85	8712,63	14129,42
ET facturat PT ACC(MWh)	1152,19	1127,44	1316,41	1329,95	842,80	1044,79	794,67	897,50	872,61	950,86	961,71	1182,42
ET facturat CT cvartal INC(MWh)	1441,51	1577,76	1537,39	1049,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	669,17	1012,18	1715,26
ET facturat CT cvartal ACC(MWh)	27,54	31,29	34,95	30,58	28,26	30,87	26,96	21,65	24,84	26,71	32,08	30,73
ET facturat CT bloc INC(MWh)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ET facturat CT bloc ACC(MWh)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

49/108

Tip energie	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	Total consum 2021
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	2021
ET total CET+CT (MWh)	35.281	32.201	33.057	23.305	8.057	6.835	6.493	7.055	6.721	19.509	24.343	34.058	236.914
ET primar CET (MWh)	32.277	29.448	30.344	21.388	7.779	6.609	6.310	6.875	6.485	17.841	22.138	31.091	218.585
ET CT (MWh) combustibil	3.004	2.752	2.712	1.917	278	226	183	180	237	1.669	2.205	2.967	18.330

Profil Energie Termica an 2021 - total si pe tip de surse

40.000
35.000
30.000
25.000
20.000
15.000
10.000
5.000
0

Furnizare energie termica (MWh)

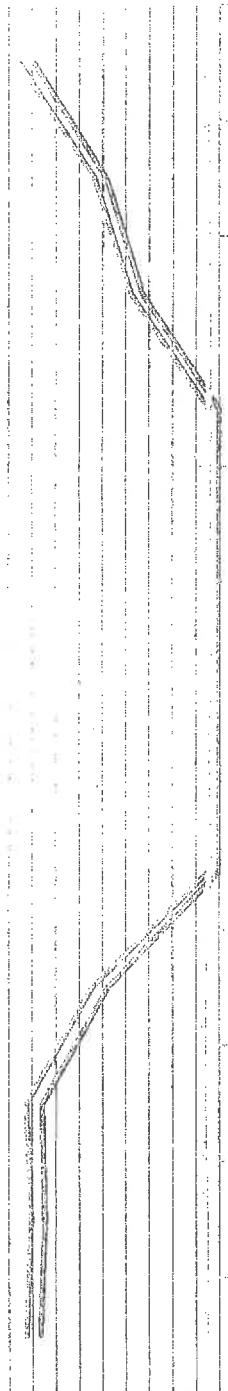
	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie
ET total CET+CT (MWh)	35.281	32.201	33.057	23.305	8.057	6.835	6.493	7.055	6.721	19.509	24.343	34.058
ET primar CET (MWh)	32.277	29.448	30.344	21.388	7.779	6.609	6.310	6.875	6.485	17.841	22.138	31.091
ET CT (MWh) combustibil	3.004	2.752	2.712	1.917	278	226	183	180	237	1.669	2.205	2.967

801/05

Tip energie	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie	Total consum 2021
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	
ET facturat consumatorilor total PT+CT (MWh)	16.536	16.114	16.495	10.925	897	1.076	822	919	897	7.530	10.719	17.058	99.988
ET facturat consumatorilor pentru incalzire	15.356	14.955	15.143	9.565	26	0	0	0	0	6.552	9.725	15.845	87.168
ET facturat consumatorilor pentru ACC	1.180	1.159	1.351	1.361	871	1.076	822	919	897	978	994	1.213	12.820

Profil Energie Termica an 2021 - livrata consumatorilor (total, incalzire, ACC)

18.000
16.000
14.000
12.000
10.000
8.000
6.000
4.000
2.000
0



Livrare energie termica (MWh)

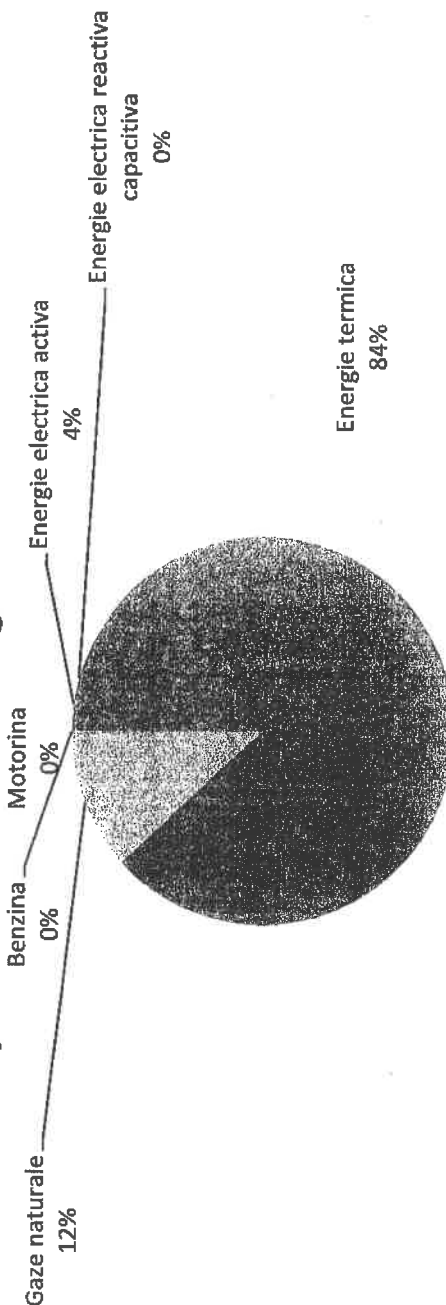
	ianuarie	februarie	martie	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie	noiembrie	decembrie
ET facturat consumatorilor total PT+CT (MWh)	16.536	16.114	16.495	10.925	897	1.076	822	919	897	7.530	10.719	17.058
ET facturat consumatorilor pentru incalzire	15.356	14.955	15.143	9.565	26	0	0	0	0	6.552	9.725	15.845
ET facturat consumatorilor pentru ACC	1.180	1.159	1.351	1.361	871	1.076	822	919	897	978	994	1.213

108/15

-consumuri energie realizate in anul 2021 (Thermoenergy Bacau)

Tip energie	U.M.	Cantitate	Coef	Cantitate	Coef	MWh	Coef	tep	Procent	Pret Unitar	Valoare
Energie electrica activa	MWh	6980,29	1	6980,29	1	6980	1	600,3	4,43%	600,00	4.188
Energie electrica reactiva capacitiva	MWh	0,00	1	0,00	1	0	1	0,0	0,00%	600,00	0
Energie electrica reactiva inductiva	MWh	0,00	1	0,00	1	0	1	0,0	0,00%	59,89	0
Energie termica	Gcal	113546,70	1	113.547	1,162	131941	1,162	11354,7	83,73%	221,00	29.159
Combustibili:											
Gaze naturale	1000mc	1651,31	11,1	18.330	1	18330	1	1576,3	11,62%	110,00	2.016
GPL	tone	0,00	13,6	0,00	1	0	1	0,0	0,00%	0,00	0
Propan	tone	0,00	1	0,00	1	0	1	0,0	0,00%	0,00	0
CLU	tone	0,00	1	0,00	1	0	1	0,0	0,00%	0,00	0
Motorina	tone	21,31	1	21,31	11,7	249	11,7	22,4	0,17%	3781,51	81
Benzina	tone	6,83	1	6,83	12,22	83	12,22	6,9	0,05%	3781,51	26
Lemne de foc	tone	0,00	1	0,00	3,833	0	3,833	0,0	0,00%	3781,51	0
Carbune	tone	0,00	1	0,00	1	0	1	0,0	0,00%	0,00	0
						157584		13560,6	100%		35469,9

Repartitie consum energie % an 2021



9. Ecuatia de bilant;

Ecuatiile de bilant - bilant real, tehnologic, optimizat

Ecuatiile de bilant energetic pe conturul energetic al retelelor termice primare/secundare sunt:

- pentru încălzire: $Q_{inc} + Q_{aa inc} = Q_{fact inc} + \Delta Q_{rc inc} + \Delta Q_{MV inc}$ [MWh]

unde:

Q_{inc} = cantitatea de energie intrata in contur pentru încălzire

$Q_{aa inc}$ = cantitatea de energie termica a apei de adaos incalzire

$Q_{fact inc}$ = cantitatea de energie livrată consumatorilor pentru încălzire

$\Delta Q_{rc inc}$ = pierderile de energie prin radiatie convectie in conductele de incalzire

$\Delta Q_{MV inc}$ = pierderile de energie prin masa volum in conductele de incalzire

- pentru apă caldă de consum

$Q_{acc} + Q_{aa acc} = Q_{fact acc} + \Delta Q_{rc acc} + \Delta Q_{MV acc}$ [MWh]

unde:

Q_{acc} = cantitatea de energie intrata in contur pentru apa calda de consum

$Q_{aa acc}$ = cantitatea de energie termica a apei de adaos apa calda de consum

$Q_{fact acc}$ = cantitatea de energie livrată consumatorilor pentru apa calda de consum

$\Delta Q_{rc acc}$ = pierderile de energie prin radiatie convectie in conductele de apa calda de consum

$\Delta Q_{MV acc}$ = pierderile de energie prin masa volum in conductele de apa calda de consum

$Q_{termo} + Q_{aa} = Q_{fact inc} + Q_{fact acc} + \Delta Q_{RP} + \Delta Q_{RD}$ [MWh]

unde:

Q_{termo} = cantitatea de energie termica intrata in contur

Q_{aa} = cantitatea de energie termica a apei de adaos

$Q_{fact inc}$ = cantitatea de energie livrată consumatorilor pentru încălzire

$Q_{fact acc}$ = cantitatea de energie livrată consumatorilor pentru încălzire

ΔQ_{RP} = pierderile de energie termica in retea primara

ΔQ_{RD} = pierderile de energie termica in retea de distributie

10. Calculul componentelor de bilant (expresii analitice, formule de calcul); Tabelul de bilant si Diagrama Sankey

Bilantul real:

Date masurate cu aparatura existenta in instalatie respectiv calculate (furnizate de catre beneficiar):

Q PT termo	-cantitatea de caldura intrata in reteaua primara din CET	[MW/h]
D AA	-cantitatea de volum a apei de adaos intrata din reteaua primara in punctele termice	[mc]
t agent termic primar	-temperatura agentului termic reteaua primara vara/iarna	[C]
t agent termic secundar	-temperatura agentului termic reteaua secundara vara/iarna	[C]
Q fact terti	-cantitatea de caldura facturata la terti direct din reteaua primara	[MW/h]
Q intr PT CET	-cantitatea de caldura intrata in PT din RP	[MW/h]
Q intr CT comb	-cantitatea de caldura intrata in CT cu combustibilul	[MW/h]
Q fact incalzire	-cantitatea de caldura facturata la consumatori din reteaua de distributie pentru incalzire	[MW/h]
Q fact acc	-cantitatea de caldura facturata la consumatori din reteaua de distributie apa calda de consum	[MW/h]
D M/V RP	-cantitatea de volum a agentului termic pierdut in reteaua primara	[mc]
D M/V RD	-cantitatea de volum a agentului termic pierdut in reteaua de distributie	[mc]
D apa RA	-cantitatea de volum a apei reci furnizata de Regia de apa pentru ACC in reteaua de distributie	[mc]

54/108

Valori calculate:

Q AA	-cantitatea de caldura cuprinsa in apa de adaos intrata din reseaua primara in punctele termice	[MWh]
	$Q_{AA} = D_{AA} \cdot c \cdot \Delta t$	[MWh]
DAA	cantitate apa adaos din reseaua primara masurata	[mc]
c	caldura specifica	[J/(kg*K)]
	$c = \rho \cdot 4,186$	
	ρ densitatea apei la temperatura vehiculata	[kg/mc]
Δt	temperatura apei de adaos	[C]

Q MV	-cantitatea de caldura cuprinsa in pierderile de apa (masa/volum) retea primara/retea de distributie	[MWh]
	$Q_{MV} = D_{MV} \cdot c \cdot \Delta t$	[MWh]
DMV	cantitate apa pierduta	[mc]
c	caldura specifica	[J/(kg*K)]
	$c = \rho \cdot 4,186$	
	ρ densitatea apei la temperatura vehiculata	[kg/mc]
Δt	temperatura apei pierdute	[C]

Q rc	-cantitatea de caldura cuprinsa in pierderile radiatie/convectie retea primara/retea de distributie	[MW/h]
Q rc= Q CET -Q MV -Q PT CET - Q PT terci	-cantitatea de caldura cuprinsa in pierderile radiatie/convectie retea primara	[MW/h]
Q CET	-cantitatea de caldura intrata in RP din CET (masurata)	[MW/h]
Q MV	-cantitatea de caldura masica pierduta in RP (calculata)	[MW/h]
Q PT CET	-cantitatea de caldura livrata PT din CET RP (masurata)	[MW/h]
Q PT terci	-cantitatea de caldura livrata PT terci din RP (masurata)	[MW/h]

Bilant real volumetric - apa calda de consum

retea de
distributie

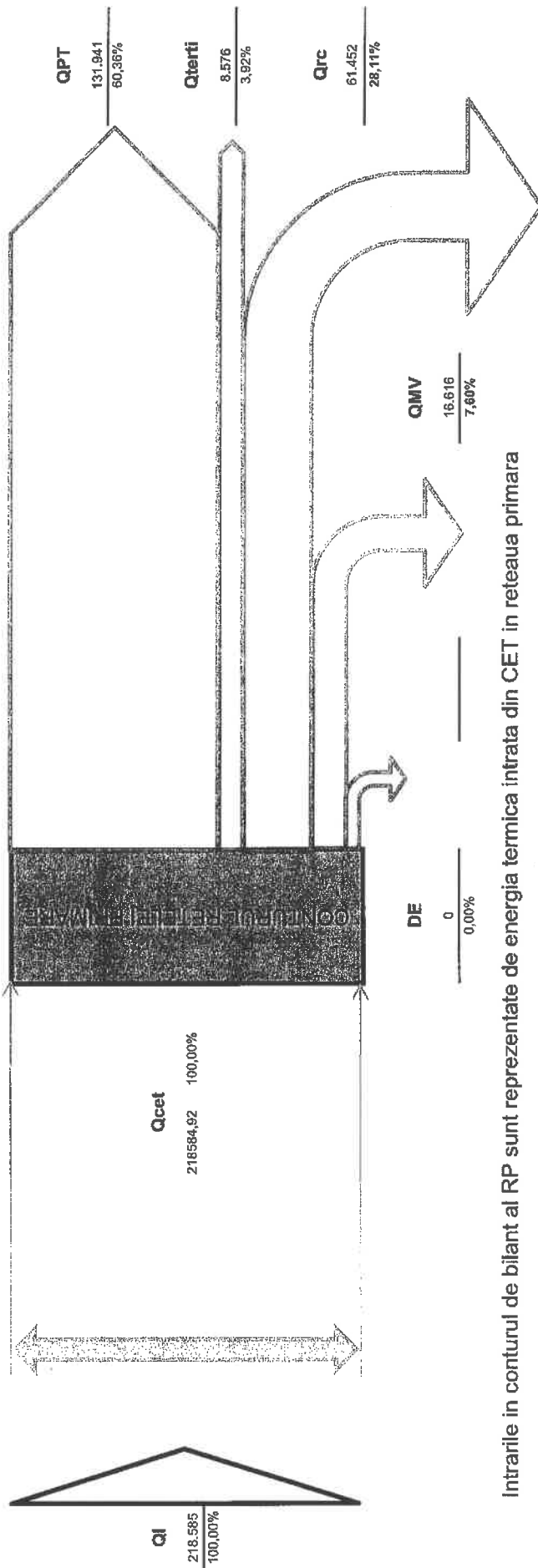
$$V_{ACC PT (CET)} = V_{fact ACC (PT CET)} + V_{pierd PT (CET)}$$

[mc] masurata

56/108

Bilant real in Reteaua Primara (RP)

Intrări în conturul de bilanț MWh			Ieșiri din conturul de bilanț MWh		
Energia termica livrata din CET	Q _{cet}	218.585	100,00%	Energia termica livrata punctelor termice	Q _{PT}
				Pierderi energie -masa/volum	Q _{MV}
				Pierderi energie - radiatie/convecție	Q _{rc}
				Energia termica livrata Terți	Q _{terti}
				eroarea	ΔE
					QE
Total intrari	Q_I	218.585	100,00%	Total iesiri	218.585
			diferente intrari-iesiri: 0,00%		



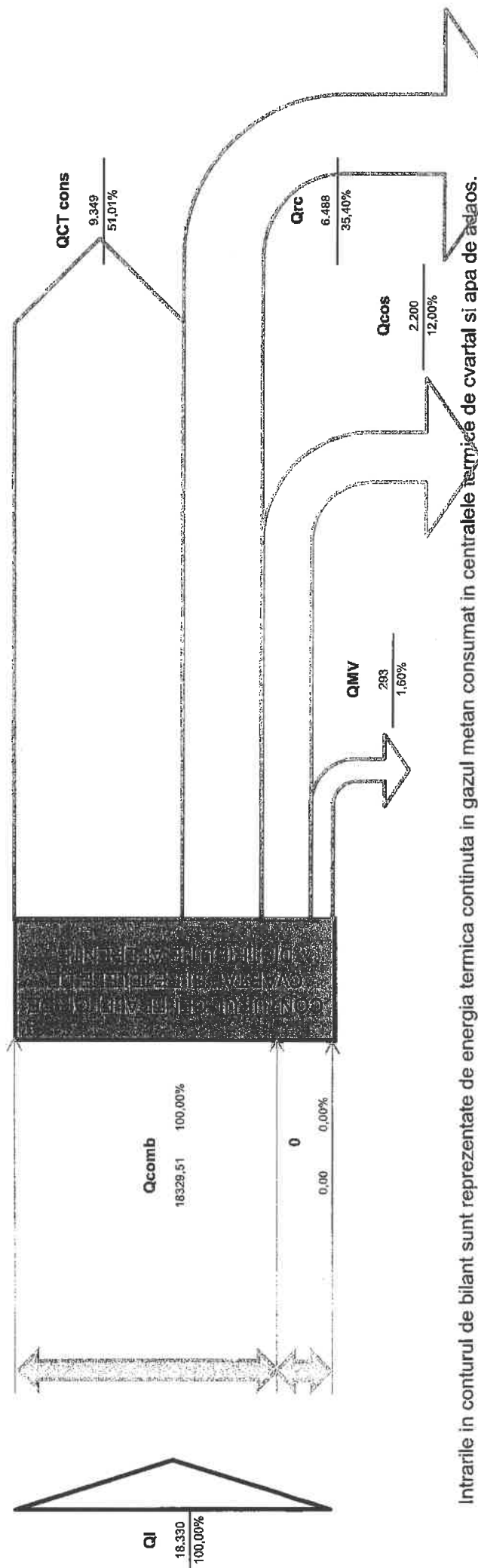
Intrările în conturul de bilanț al RP sunt reprezentate de energia termica intrata din CET în rețeaua primara

Ieșirile din conturul de bilanț sunt reprezentate de energia termica utila aferenta energiei intrate în punctele termice și pierderile de energie termica reprezentate de energia termica pierduta prin radiație și convecție respectiv prin pierderile de masa. Termenul "ΔE" îl reprezintă eroarea de închidere a bilanțului.

57/108

Bilant real in CT de cvartal si RD aferenta

Intrări în conturul de bilanț MWh			Ieșiri din conturul de bilanț MWh			
Energia termica continuta in combustibili	Qcomb	18.330	100,00%	Energia termica livrata consumatorilor	QCT cons	9.349
				Pierderi energie -masa/volum	QMV	293
				Pierderi energie - radiatie/convecție	Qrc	6.488
				Pierderi energie la cosul de fum	Qcos	2.200
				eroarea	ΔE	0
Total intrari	QI	18.330	100,00%	Total iesiri	QE	18.330
			diferente intrari-iesiri: 0,00%			



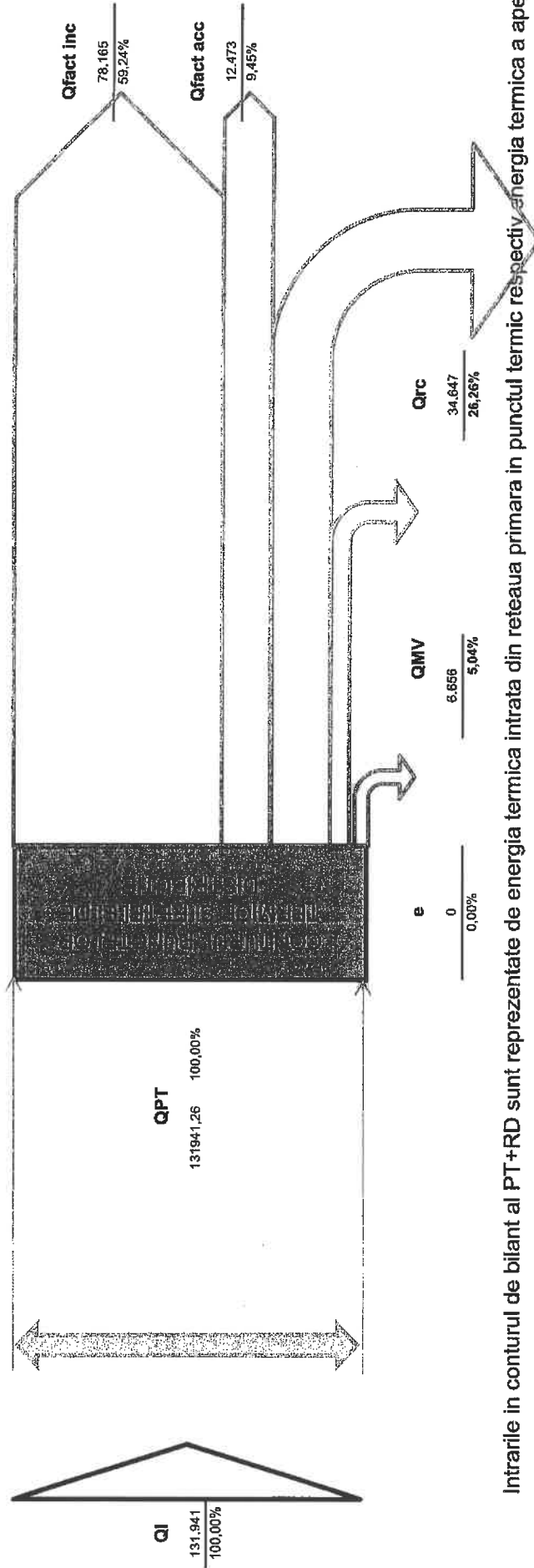
Intrările în conturul de bilanț sunt reprezentate de energia termica continuta in gazul metan consumat in centralele termice de cvartal si apa de adaos.

Ieșirile din conturul de bilanț sunt reprezentate de energia termica utila aferenta energiei facturate utilizatorilor, si pierderile de energie termica reprezentate de energia termica pierduta prin radiatie si convecție, pierderile de masa/volum respectiv energia termica pierduta prin cosul de fum.

58/108

Bilant real in Punctele Termice si Reteaua de Distributie (PT+RD)

Intrări în conturul de bilanț MWh				Ieșiri din conturul de bilanț MWh			
Energia termica intrata din RP in PT	QPT	131.941	100,00%	Energia termica facturata incalzire	Qfact inc	78.165	59,2%
				Pierdere energie radiatie/convecție	Qrc	34.647	26,26%
				Pierdere energie masa/volum	QMV	6.656	5,04%
				Energia termica facturata apa calda de consum	Qfact acc	12.473	9,5%
				eroarea	e	0	0,0%
Total Intrari	QI	131.941	100,00%	Total iesiri	QE	131.941	100%
diferente intrari-iesiri: 0,00%							



Intrările în conturul de bilanț al PT+RD sunt reprezentate de energia termica intrata din rețeaua primara în punctul termic respectiv energia termica a apei de adaos

Ieșirile din conturul de bilanț sunt reprezentate de energia termica utila aferenta energiei facturate pentru incalzire respectiv pentru apa calda de consum, si pierderile de energie termica reprezentate de energia termica pierduta prin radiatie si convecție respectiv prin pierderile de masa. Termenul "e" il reprezinta eroarea de inchidere a bilantului.

59/108

11. **Analiza bilanțului (compararea componentelor utile și de pierderi cu cele realizate în procese și instalații similare, de proiect, de recepție, de omologare, cunoscute pe plan intern, extern și în literatură);**

Bilanțul energetic real va fi supus unei analize amănunțite pentru a formula concluzii asupra posibilităților de îmbunătățire a proceselor, atât pe linie energetică, cât și pe linie tehnologică.

Analiza bilanțului energetic real pornește de la informațiile furnizate de:

- ☐ fluxurile de energie intrate, respectiv ieșite din contur;
 - ☐ diagrama Sankey (prezintă în mod sugestiv bilanțul energetic);
 - ☐ indicatorii de eficiență energetică calculați pentru situația existentă;
 - ☐ experiența specialiștilor în bilanțuri energetice;
 - ☐ nivelul indicatorilor de eficiență energetică realizați în țări dezvoltate (de exemplu, în Uniunea Europeană);
 - ☐ proiecte, brevete etc. legate de echipamente identice sau asemănătoare cu cele examinate;
 - ☐ proprietățile materialelor care condiționează creșterea eficienței energetice ale echipamentelor, respectiv instalațiilor analizate (materiale pentru izolații termice, catalizatori, gaze inerte etc.);
1. caracteristicile tehnice ale aparatelor de măsură, control, reglare și automatizare (permit o mai bună conducere a proceselor).
 2. Analiza bilanțului energetic a urmarit: localizarea pierderilor reale de energie, determinarea cauzelor și clasificarea lor, cât și stabilirea măsurilor care trebuie aplicate pentru optimizarea indicatorilor tehnico-economici.
- Pe baza analizei se determină indicatorii de eficiență energetică reali, al căror nivel se compară cu cel rezultat din bilanțurile anterioare, cu cei obținuți în instalații similare din țară și străinătate, cât și cu cei rezultați din bilanțurile de proiect, omologare și recepție.
- Pe baza concluziilor rezultate din analiza bilanțului real se va elabora un plan de măsuri, în care se înregistrează toate măsurile tehnice, posibile, de eliminare sau reducere a pierderilor prin: îmbunătățirea proceselor energetice și tehnologice, îmbunătățirea exploatarei, organizarea întregii activități, valorificarea resurselor energetice re folosibile.

Din analiza situației existente rezultă că, în prezent, sistemul centralizat de încălzire urbană analizat se confruntă cu următoarele dificultăți:

- încărcarea redusă a echipamentelor și pierderi de căldură pe sectorul de transport/distribuție a agentului termic,
- supradimensionarea tronsoanelor de transport/distribuție față de necesitățile actuale, starea tehnică precară a instalațiilor existente.

60/108

49

Se constata pentru Reteaua de transport un debit mediu anual de 1314 mc/h ceea ce presupune o incarcare a retelei de aproximativ 30% din debitul nominal proiectat

Se constata pentru RD a PT un debit mediu anual de : 250 mc/h ceea ce presupune o incarcare a retelei de aproximativ 50% din debitul nominal proiectat

Reteaua de transport prezinta izolatii clasice in procent de 78,93% si retele cu preizolare in procent de 21,07%

Reteaua de distributie a PT prezinta izolatii clasice in procent de 38,92% si retele cu preizolare in procent de 61,08%

Reteaua de distributie a CT prezinta izolatii clasice in procent de 100,00% si retele cu preizolare in procent de 0,00%

Pierderile de energie reale procentuale pe retea de transport sunt: 35,71%

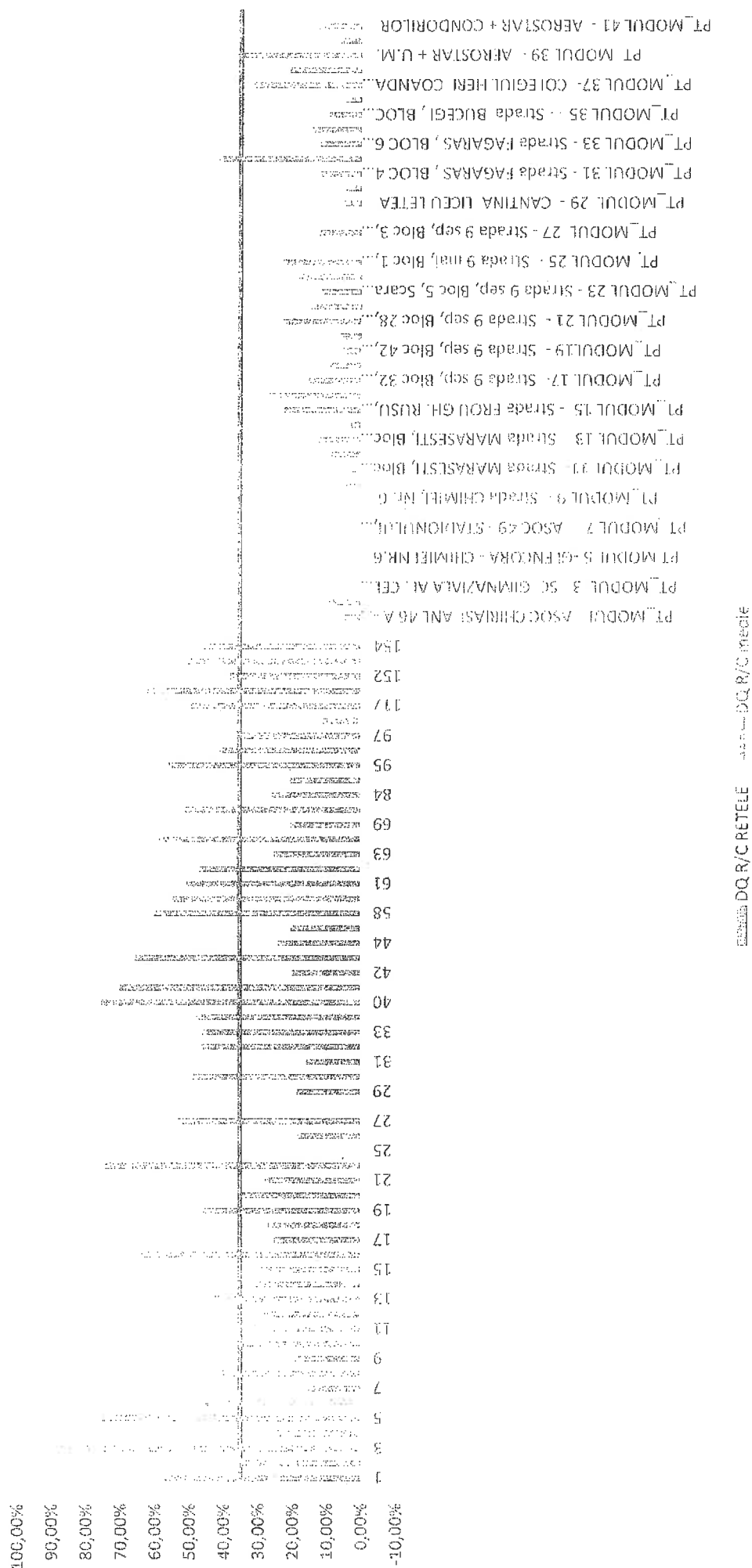
Pierderile de energie reale procentuale in PT si retea de distributie a PT sunt: 31,30%

Pierderile de energie reale procentuale in CT si retea de distributie a CT sunt: 48,99%

Pierderile in cosul de fum s-au considerat utilizand un randament al arderii mediu de 88%

21/108

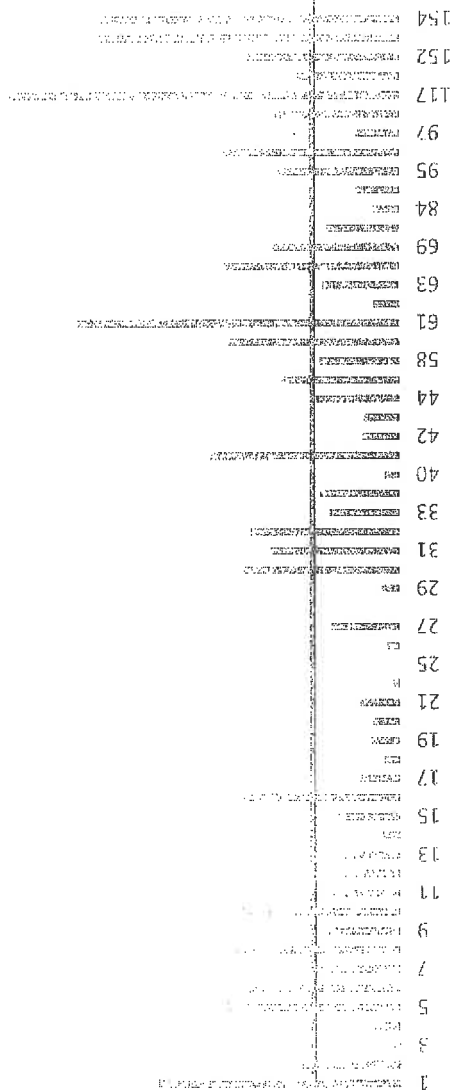
Pierderile procentuale de energie defalcat pe fiecare PT (Anexa 1) sunt:



92/108

$\Delta Q_{M/V} \text{ PT+RD}$

25,00%
20,00%
15,00%
10,00%
5,00%
0,00%



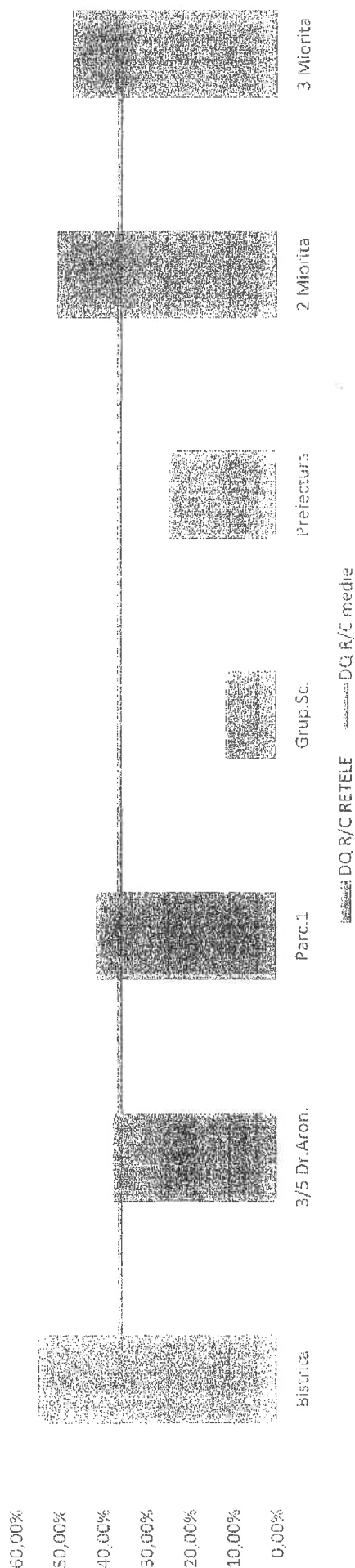
PT_MODULE 1 - ASOC CHIRIASI ANI 46 A LITCA...
PT_MODULE 3 - SC GIMNAZIA AL CHIRBUN...
PT_MODULE 5 - GLENCOARA - CHIMICI NR.6
PT_MODULE 7 - ASOC 49 - STADIUNULUI, NR. 3...
PT_MODULE 9 - strada CHIMICI, NR. 6...
PT_MODULE 11 - strada MARASESTI, Bloc 4...
PT_MODULE 13 - strada MARASESTI, Bloc 9...
PT_MODULE 15 - strada ERON GH. RUSU, Bloc 4...
PT_MODULE 17 - strada 9 sep, Bloc 32, Scara A...
PT_MODULE 19 - strada 9 sep, Bloc 42, Scara A/B...
PT_MODULE 21 - strada 9 sep, Bloc 28, Scara A/B...
PT_MODULE 23 - strada 9 sep, Bloc 5, Scara A/B...
PT_MODULE 25 - strada 9 mai, Bloc 1, Scara A/B...
PT_MODULE 27 - strada 9 sep, Bloc 3, Scara C/D...
PT_MODULE 29 - CANTINA I KIEU LETEA...
PT_MODULE 31 - strada FAGARAS, Bloc 4, SC...
PT_MODULE 33 - strada FAGARAS, Bloc 6, SC...
PT_MODULE 35 - strada BUCEGI, Bloc 140A...
PT_MODULE 37 - COLEGIUL HERI COANDA...
PT_MODULE 39 - AEROSTAR + U.M...
PT_MODULE 41 - AEROSTAR + CONDORILOR

$\Delta Q_{M/V} \text{ RETELE}$ $\Delta Q_{M/V} \text{ medie}$

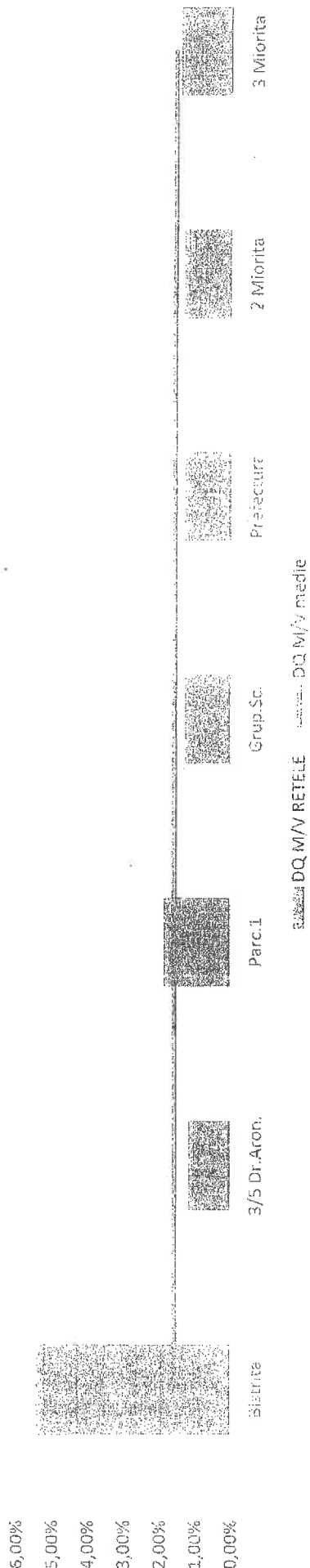
63/108

Pierderile procentuale de energie defalcat pe fiecare CT (Anexa2) sunt:

$\Delta Q_{R/C CT+RD}$



$\Delta Q_{M/V CT+RD}$



12. Bilanțul optimizat;

12.1 Bilanțul optimizat

Pierderi masice retele

Denumirea marimii	UM	Simbol	Formula	Observatii
Diametru nominal	mm	d	-	furnizate de catre beneficiar
Lungime conducta	km	L	-	furnizate de catre beneficiar
Temperatura tur	C	T_{tur}	-	contorizata
Temperatura retur	C	T_{retur}	-	contorizata
Densitate apa	kg/mc	ρ	-	tabele
Volum instalatie in functiune	mc	V	$V = \pi \cdot D^2 / 4$	
a - pierdere procentuala de apa	%	a	0,20%	coeficient conform legii
mpt-pierdere orara tehnologica	t/h	mpt	$mpt = a \cdot V \cdot \rho$	
caldura specifica apa calda	kcal/kgC	c ac	-	tabele
Pierderi orare termice prin masa /volum	kW	$\Delta Q_{mv,h}$		
Ore functionare per an	ore/an	t	-	furnizate de catre beneficiar
Pierderi energie masa/volum annual	MW/h	ΔQ_{mv}	$\Delta Q_{mv} = \Delta Q_{mv,h} \cdot t$	

tab. 12.1 - Bilant optimizat -pierderi masice retele- formule de calcul

65/108

Pierderi radiatie si convecție retele

Formula de calcul - pierderi de energie prin radiatie si convecție

$$\Delta Q_{r+h} = \sum U_i' * (\theta_m - \theta_{ext}) * L_i * t_H \quad \text{caldura pierduta prin radiatie si convecție} \quad [\text{MWh}]$$

unde:

$$U_i' = \frac{\pi}{\frac{1}{2 * \lambda_{ia}} * \ln \frac{d_a}{d_i} + \frac{1}{\alpha_a * d_a}} \quad U_i' = \text{transmitanta} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$$

$\lambda_{ia} =$	0,036	coeficient transfer termic izolatie conducte	$[\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}]$
$d_a =$	diam ext al conductei de izolatie		$[\text{m}]$
$d_i =$	diam conductei fara izolatie		$[\text{m}]$
$\alpha_a =$	3,03030303 coef global de transfer termic aer		$[\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}]$

$$\theta_m = \frac{\theta_{tur} + \theta_{retur}}{2}$$

- temperatura medie (intre temperatura agent termic tur respectiv retur)

$L_i =$	lungimea tronsonului de conducta	$[\text{km}]$
$t_H =$	durata de functionare	$[\text{ore}]$

Denumirea marimii	UM	Simbol	Formula	Observatii
Diametru nominal	mm	d	-	furnizate de catre beneficiar
Lungime conducta	km	L	-	furnizate de catre beneficiar
Temperatura tur	C	θ_{tur}	-	contorizata
Temperatura retur	C	θ_{retur}	-	contorizata
Densitate apa	kg/mc	ρ	-	tabele
caldura specifica apa calda	kcal/kgC	c ac	-	tabele
Temperatura mediu ambiant	C	θ_{ext}	-	contorizata
Grosime izolatie	mm	diz	-	conform art. 124 al (3) din Ord 91/2007
Transmitanta termica			$U_i = \frac{\pi}{\frac{1}{2 * \lambda_{ia}} * \ln \frac{d_a}{d_i} + \frac{1}{\alpha_a * d_a}}$	
Pierderi orare termice radiatie/conv	[W/mK]	U	$\Delta Q_{rc,h} = \sum U_i * (\theta_m - \theta_{ext}) * L_i * t_H$	
Ore functionare per an	ore/an	t	-	furnizate de catre beneficiar
Pierderi energie radiatie/conv annual	MWh	ΔQ_{rc}	$\Delta Q_{rc} = \Delta Q_{rc,h} * t$	

tab. 12.2 - Bilant optimizat -pierderi radiatie si convecctie- formule de calcul

67/108

Exemplu de calcul

Valorile centralizatoare ale bilanțului optimizat se regasesc in Anexa 1

Elemente	U.M.	Reale		Optimizate	
		Valoare	Pondere	Valoare	Pondere
Energia intrata in rețeaua primara din CET	MWh/an	218.585	100,00%	142.806	100,00%
Pierderi căldură	MWh/an	78.068	35,71%	31.487	22,05%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	61.452	28,11%	16.096	11,27%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	16.616	7,60%	15.392	10,78%
Energia termica livrata terților din RP	MWh/an	8.576	3,92%	8.576	4,13%
Energie intrata in PT-uri	MWh/an	131.941	100,00%	102.743	100,00%
Pierderi căldura	MWh/an	41.303	31,30%	12.104	11,78%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	34.647	26,26%	9.977	9,71%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	6.656	5,04%	2.127	2,07%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali PT	MWh/an	90.638	68,70%	90.638	88,22%

28/108

Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Incalzire	MWh/an	78.165	59,24%	78.165	76,08%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa calda de consum	MWh/an	12.473	9,45%	12.473	12,14%

Energie intrata in CT-uri	MWh/an	18.330	100,00%	12.375	100,00%
Pierderi căldura	MWh/an	8.980	48,99%	3.026	24,45%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	6.488	35,40%	1.715	13,86%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	293	1,60%	186	1,50%
Pierderi căldură prin cosul de fum	MWh/an	2.200	12,00%	1.125	9,09%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali CT	MWh/an	9.349	51,01%	9.349	75,55%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Incalzire	MWh/an	9.003	49,12%	9.003	72,75%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa calda de consum	MWh/an	346	1,89%	346	2,80%

In tabelele de mai sus s-au facut calculele pentru reseaua optimizata tinand cont de limitarea pierderilor volumice de apa la 0,2% din volumul instalatiei aflata in exploatare, respectiv calculul pierderilor de energie termica prin radiație/convecție tinand cont de preizolarea conductelor rețelei primare si secundare

69/108

Asfel, din calculul pierderilor de energie termica al optimizarii retelelor, se desprind doua masuri de eficientizare energetica:

a. Reabilitarea RP - inlocuirea conductelor cu conducte preizolate

Qecon RP=Qpierderi real RP- Q pierd optimizat RP	[MWh]
Q pierd real RP= 78.068	[MWh]
Q pierd optimizat RP= 31.487	[MWh]
Q econ RI 46.580	[MWh]

Nota: optimizarea s-a realizat in ipoteza schimbarii conductelor clasice cu conducte preizolate aferente retelei primare

b. Reabilitarea RD a PT - Inlocuirea conductelor cu conducte preizolate

Qecon RD=Qpierderi real RD - Q pierd optimizat RD	[MWh]
Q pierd real RD= 41.303	[MWh]
Q pierd optimizat RD= 12.104	[MWh]
Q econ RI 29.199	[MWh]

Nota: s-au optimizat conductele retelei de distributie prin schimbarea conductelor clasice cu conducte preizolate

70/108

89

b. Reabilitarea CT- inlocuirea centralelor termice si conductelor cu preizolate

Qecon CT=Qpierderi real CT+RD - Q pierd optimizat CT+ RD [MWh]

Q pierd real CT+RD=	8.980	[MWh]
Q pierd optimizat CT+RD=	3.026	[MWh]
Q econ RI	5.954	[MWh]

Nota: s-au optimizat conductele retelei de distributie prin schimbarea conductelor clasice cu conducte preizolate

21/108

Bilant optimizat pentru Reteaua Primara (RP)

Intrări în conturul de bilanț MWh			Ieșiri din conturul de bilanț MWh				
Energie termica livrata din CET	Q _{cet}	142.806	100,00%	Energia intrata in PT din CET	Q PT	102.743	71,95%
				Pierderile de energia termica prin masa/volum	Q _{MV}	15.392	10,78%
				Pierderile de energia termica prin radiatie si convecție	Q _{rc}	16.096	11,27%
				Energia facturata PT terți	Q PT terți	8.576	6,01%
				e	e	0	0,00%
Total intrari	Q_i	142.806	100,00%	Total iesiri	Q_e	142.806	100,00%
diferente intrari-iesiri: 0,00%							

tab. 12.18 - Bilant optimizat pentru Reteaua Primara (RP)

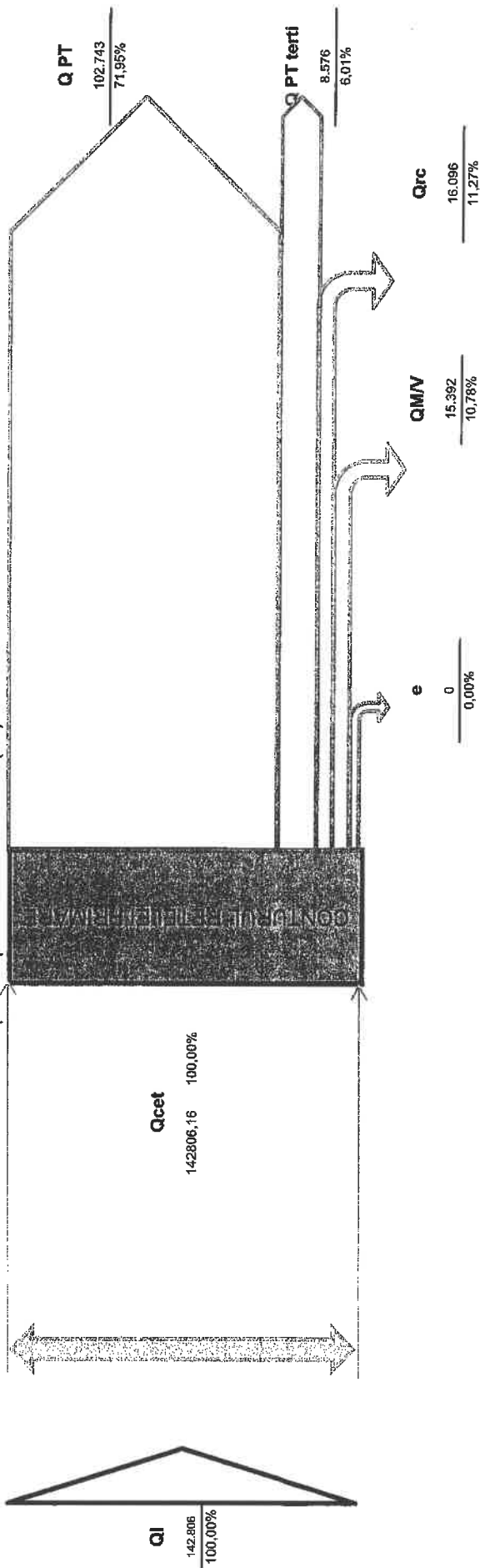


fig. 12.13 Diagrama Sankey - Bilant optimizat pentru Reteaua Primara (RP)

Bilantul optimizat pentru Punctele Termice si Reteaua de Distributie (PT+RD)

Intrări în conturul de bilanș MWh				Ieșiri din conturul de bilanș MWh			
Energia termica intrata in PT din CET	Q PT CET	102.743	100,00%	Energia termica facturata consumatorilor-incalzire	Q fact inc	78.165	76,08%
				Energia termica facturata consumatorilor-apa calda consum	Q fact acc	12.473	12,14%
				Pierderile de energia termica prin radiatie si convecție	Qrc	9.977	9,71%
				Pierderile de energia termica prin masa/volum	QMV	2.127	2,07%
				e	e	0	0,00%
Total intrari	QI	102.743	100,00%	Total iesiri	QE	102.743	100,00%
				diferente intrari-iesiri: 0,00%			

diferente intrari-iesiri: 0,00%

tab. 12.19 - Bilantul optimizat pentru Punctele Termice si Reteaua de Distributie (PT+RD)

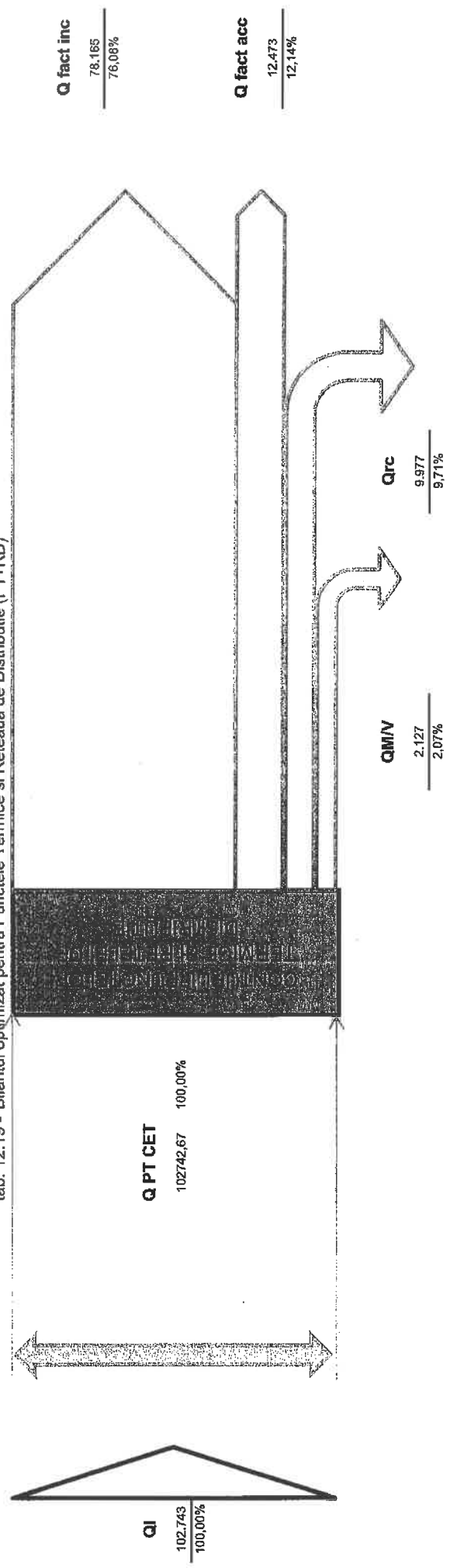


fig.12.14 Diagrama Sankey - Bilantul optimizat pentru Punctele Termice si Reteaua de Distributie (PT+RD)

73/108

Bilantul optimizat pentru Centralele Termice si Reteaua de Distributie (CT+RD)

Intrări în conturul de bilanț MWh				Ieșiri din conturul de bilanț MWh			
Energia termica intrata in CT cu combustibilul	Q CT	12.375	100,00%	Energia termica facturata consumatorilor-incalzire	Q fact inc	9.003	72,75%
				Energia termica facturata consumatorilor-apa calda consum	Q fact acc	346	2,80%
				Pierderile de energia termica prin radiatie si convecție	Qrc	1.715	13,86%
				Pierderile de energia termica prin masa/volum	QM/V	186	1,50%
				Pierderile de energia termica la cos	Qcos	1.125	9,09%
				e	e	0	0,00%
Total intrari	QI	12.375	100,00%	Total iesiri	QE	12.375	100,00%

tab. 12.19 - Bilantul optimizat pentru Centralele Termice si Reteaua de Distributie (CT+RD)

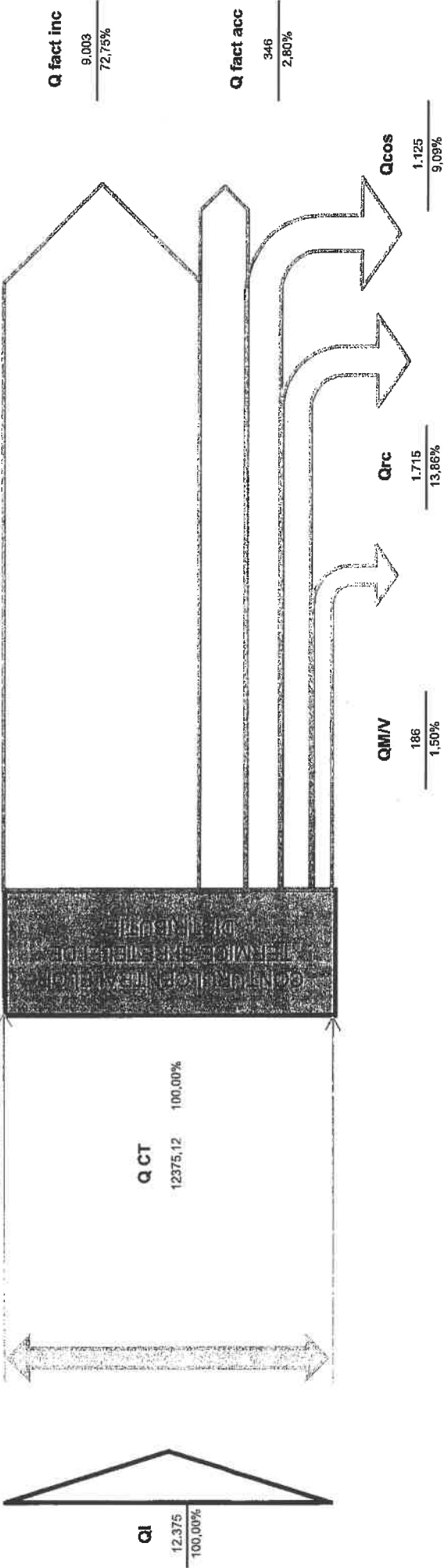


fig.12.14 Diagrama Sankey - Bilantul optimizat pentru Centralele Termice si Reteaua de Distributie (CT+RD)

12.2 Bilantul tehnologic

Considerații generale, prevederi legislative și metodologice în domeniu

Cadrul legal care reglementează necesitatea determinării pierderilor tehnologice și a pierderilor reale din sistemele de alimentare centralizată cu energie termică este constituit din:

- Legea nr. 325/2006 (M. Of. nr. 651 din 27 iulie 2006) actualizată prin legea 196/2021:

“Art. 40. –(3) Pentru activitatea de producere a energiei termice în centrale termice, destinată SACET, și pentru serviciile de transport, distribuție și furnizare a energiei termice prin SACET prețurile și tarifele se stabilesc, se ajustează sau se modifică de către autoritățile administrativ-teritoriale, la solicitarea operatorilor, cu avizul autorității de reglementare competente, pe baza metodologiilor elaborate de autoritatea de reglementare competentă.

(6) Pierderile tehnologice luate în calcul la aprobarea tarifulor pentru serviciul de transport și distribuție a energiei termice se aprobă de autoritatea administrației publice locale, având în vedere o documentație întocmită de operatorul care are și calitatea de furnizor și elaborată pe baza bilanțului energetic realizat de o persoană fizică sau juridică autorizată de autoritatea de reglementare competentă; documentația este supusă unui aviz din partea autorității de reglementare competente.

- Ordin nr. 66 din 28 februarie 2007 privind aprobarea Metodologiei de stabilire, ajustare sau

modificare a prețurilor și tarifulor locale pentru serviciile publice de alimentare cu energie termică produsă centralizat, exclusiv energia termică produsă în cogenerare (emitent: AUTORITATEA NAȚIONALĂ DE REGLEMENTARE PENTRU SERVICIILE PUBLICE DE GOSPODĂRIE COMUNALĂ, publicat în: MONITORUL OFICIAL nr. 225 din 2 aprilie 2007):

“CAP. V

Dispoziții generale

ART. 6

(4) În calculul prețurilor și tarifulor locale vor fi luate în considerare costurile justificate ale activităților de producere, transport, distribuție și furnizare a energiei termice, inclusiv cheltuielile aferente dezvoltării și modernizării SACET, pierderile tehnologice, cheltuielile pentru protecția mediului, precum și o cota de profit, dar nu mai mult de 5%.

(8) Pierderile tehnologice anuale în sistemul de producere, transport, distribuție și furnizare a energiei termice din SACET se aprobă de autoritatea administrației publice locale implicată, având în vedere o documentație elaborată pe baza bilanțului energetic, întocmită de operatorul care are și calitatea de furnizor și avizată de autoritatea competentă. Pierderile tehnologice se vor determina la programul anual al serviciului/activității, având în vedere sezonabilitatea acestora.

CAP. VI

Stabilirea prețurilor și tarifulor locale pentru serviciile publice de alimentare cu energie termică produsă centralizat, exclusiv energia termică produsă în cogenerare

ART. 9

(3) Stabilirea prețurilor/tarifelor locale se determină avându-se în vedere următoarele criterii:

76
108

d) pierderile tehnologice de energie termică din sistemul de transport, distribuție și furnizare a energiei termice vor fi luate în calcul la nivelul aprobat de autoritățile administrației publice locale;

ART. 14

Ajustarea prețurilor/tarifelor locale pentru producerea, transportul, distribuția și furnizarea energiei termice se realizează avându-se în vedere următoarele criterii:

d) în preț/tarif se vor include pierderile tehnologice din sistemul de transport, distribuție și furnizare, cota de dezvoltare, modernizare a SACET, aprobate de autoritățile administrației publice locale implicate.”;

• ORDIN nr. 91 din 20 martie 2007 pentru aprobarea Regulamentului-cadru al serviciului

public de alimentare cu energie termică (emitent: AUTORITATEA NAȚIONALĂ DE REGLEMENTARE PENTRU SERVICIILE PUBLICE DE GOSPODĂRIE COMUNALĂ publicat în: MONITORUL OFICIAL nr. 350 din 23 mai 2007):

“ART.119

(1) Pierderea masică de agent termic, medie anuală orară, în condiții normale de funcționare, nu trebuie să fie mai mare de 0,2% din volumul instalației în funcțiune. În limitele acestei norme, anual, transportatorul/distribuitorul va stabili norma sezonieră de pierderi pentru fiecare rețea pe baza măsurătorilor efectuate, a bilanțurilor și a datelor statistice înregistrate anterior, transmițând această normă sezonieră autorității publice locale.

ART. 124

(6) Reducerea temperaturii ca urmare a pierderilor de căldură prin transfer termic nu trebuie să fie mai mare de 0,5 grad/km, iar randamentul izolației termice trebuie să fie mai mare de 80%.”.

Pentru obținerea rezultatelor prezentate în acest capitol s-au folosit expresiile analitice și formulele de calcul de la Capitolul 11.

De asemenea, pentru stabilirea pierderilor tehnologice ale SACET, pe lângă expresiile analitice și formulele de calcul de la Capitolul 11 și literatura de specialitate menționată în bibliografie s-au folosit și următoarele normative:

- Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală. I 13-2015
- Normativ de proiectare, execuție și exploatare pentru rețele termice cu conducte preizolate. NP029-02;
- Normativ privind proiectarea și executarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică - rețele și puncte termice. NP 058 - 02;
- Normativ privind exploatarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică - rețele și puncte termice. NP 059 - 02.

Relația pentru calculul pierderilor tehnologice masice de apă fierbinte este următoarea:

$$m_{p'} = \frac{a}{100} \times V$$

[t/h]

în care:

a – pierderea masică de apă fierbinte, medie anuală, în condiții normale de funcționare, exprimată în procente din volumul instalației în funcțiune;

V – volumul rețelei primare de apă fierbinte.

Conform normelor, “a” trebuie să fie 0,2% din volumul instalației.

76/108

Volumul "V" cuprinde volumele interioare ale tuturor tronsoanelor de magistrale, de ramificații și de racorduri la punctele termice, atât pe tur, cât și pe retur.
Calculul acestui volum se execută cu relația următoare:

[m³]

$$V = \sum_{i=1}^n \frac{\pi D_i^2}{4} \times L_i$$

în care:

i – indice de identificare a tronsonului de conductă;

Di – diametrul interior al tronsonului "i" de conductă; [m]

Li – lungimea tronsonului "i" de conductă; [m]

Pierderile orare de energie termică datorate pierderilor orare de apă fierbinte se calculează cu relația următoare:

[Gcal/h]

$$Q_{pim}^h = m_{pt} \left(c_1 \frac{t_T + t_R}{2} - c_2 t_{aad} \right) \times 10^{-3}$$

în care:

mpt – pierderea orară tehnologică de apă fierbinte; [t/h]

tT – temperatura apei fierbinți în conductele de tur, corespunzătoare temperaturii exterioare teoretice de calcul; [°C]

tR – temperatura apei fierbinți în conductele de retur, corespunzătoare temperaturii exterioare teoretice de calcul; [°C]

taad – temperatura apei de adaos la ieșirea din stațiile de tratare chimică; [°C]

c1 – căldura specifică a apei la temperatura medie a temperaturilor tT și tR; [kcal/kg °C]

c2 – căldura specifică a apei la temperatura apei de adaos. [kcal/kg °C]

95
+6
+6
108

Pierdere tehnologică orară prin radiație/convecție apă fierbinte/mediu ambiant se calculează cu relația:
[Gcal/h]

$$Q_{tc}^h = \sum_{i=1}^n m_{ni} \times c_i \times L_i \times \Delta t \times 10^{-3}$$

în care:

- ☐ i – indice de identificare a tronsonului de conductă;
- ☐ mi – debitul real mediu estimat de apă fierbinte în tronsonul "i" de conductă; [t/h]
- ☐ ci – căldura specifică a apei fierbinți în tronsonul "i"; [kcal/kg °C]
- ☐ Li – lungimea tronsonului "i" de conductă; [km]
- ☐ Δt – reducerea admisibilă a temperaturii apei fierbinți pe km de conductă. [°C/km]

Pentru calculul pierderii tehnologice orară prin radiație/convecție în rețeaua primară, au rezultat următoarele valori:
Formule echivalente au fost folosite pentru calculul pierderilor orare de căldură în rețelele de distribuție. Deoarece, în cadrul SACET, există atât rețele clasice, cât și preizolate, s-a realizat un calcul separat pentru cele două situații.

87/108

Pierderi masice retele

Denumirea marimii	UM	Simbol	Formula	Observatii
Diametru nominal	mm	d	-	furnizate de catre beneficiar
Lungime conducta	km	L	-	furnizate de catre beneficiar
Temperatura tur	C	T_{tur}	-	contorizata
Temperatura retur	C	T_{retur}	-	contorizata
Densitate apa	kg/mc	ρ	-	tabele
Volum instalatie in functiune	mc	V	$V = \pi * D^2 / 4$	
a - pierdere procentuala de apa	%	a	0,20%	coeficient conform legii
mpt-pierdere orara tehnologica	t/h	mpt	$mpt = a * V * \rho$	
caldura specifica apa calda	kcal/kgC	c ac	-	tabele
Pierderi orare termice prin masa /volum	kW	$\Delta Q_{mv,h}$	$Q_{pm}^h = m_p \left(c_1 \frac{t_T + t_R}{2} - c_2 t_{out} \right) \times 10^{-3}$	
Ore functionare per an	ore/an	t	-	furnizate de catre beneficiar
Pierderi energie masa/volum annual	MWh	ΔQ_{mv}	$\Delta Q_{mv} = \Delta Q_{mv,h} * t$	

tab. 12.20 - Bilantul tehnologic - pierderi masa volum prin retele - formule de calcul

79/108

Pierderi radiatie si convecție retele

Denumirea marimii	UM	Simbol	Formula	Observatii
Diametru nominal	mm	d	-	furnizate de catre beneficiar
Lungime conducta	km	L	-	furnizate de catre beneficiar
Temperatura tur	C	t_{tur}	-	contorizata
Temperatura retur	C	t_{retur}	-	contorizata
Densitate apa	kg/mc	ρ	-	tabele
Debit mediu real agent termic	t/h	D	-	contorizata
Volum	mc	V	$V = \pi \cdot D^2 / 4$	
a - pierdere procentuala de apa	%	a	0,20%	coeficient conform legii
mpt-pierdere orara tehnologica	t/h	mpt	$mpt = a \cdot V \cdot \rho$	
caldura specifica apa calda	kcal/kgC	c ac	-	tabele
Pierdere de temperatura	C/km	Δt	-	max 0,5 C/km
Pierderi orare termice radiatie/conv			$Q_{rc}^h = \sum_{i=1}^n m_{ni} \times c_i \times L_i \times \Delta t \times 10^{-3}$	
Ore functionare per an	ore/an	t	-	furnizate de catre beneficiar
Pierderi energie radiatie/conv annual	MWh	ΔQ_{rc}	$\Delta Q_{rc} = \Delta Q_{rc,h} \cdot t$	

tab. 12.21 - Bilantul tehnologic - pierderi radiatie convecție retele - formule de calcul

99

Precizăm că, în cazul de față, pierderile de căldură pentru rețelele de distribuție includ și cele aferente punctelor/centralelor termice. Trecerea de la putere la energie se face prin multiplicarea pierderilor calculate cu duratele de alimentare cu căldură pentru încălzire, respectiv apă caldă de consum. Pentru aceasta, se vor calcula pierderile de căldură pentru cele două sezoane distincte (de iarnă – în care se asigură încălzire, de vară – restul perioadei de an, în care se asigură doar apă caldă de consum). Duratele anuale de alimentare cu căldură declarate de către Thermoenergy Bacau au fost de 5040 h/an pentru regimul de iarnă, respectiv de 3600 h/an, pentru regimul de vară. Pierderile tehnologice de căldură calculate comparativ cu cele reale pentru Thermoenergy Bacau sunt următoarele:

Centralizatorul calculului bilanțului Termoenergetic tehnologic se regăsește atașat în Anexa 1

Elemente	U.M.	Reale		Tehnologice	
		Valoare	Pondere	Valoare	Pondere
Energia intrată în rețeaua primară din CET	MWh/an	218.585	100,00%	207.593	100,00%
Pierderi căldură	MWh/an	78.068	35,71%	73.432	35,37%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	61.452	28,11%	58.040	27,96%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	16.616	7,60%	15.392	7,41%
Energia termică livrată terților din RP	MWh/an	8.576	3,92%	8.576	4,13%

81/108

Energie intrata in PT-uri	MWh/an	131.941	100,00%	125.585	100,00%
Pierderi căldură	MWh/an	41.303	31,30%	34.947	27,83%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	34.647	26,26%	32.819	26,13%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	6.656	5,04%	2.127	1,69%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali PT	MWh/an	90.638	68,70%	90.638	72,17%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Incalzire	MWh/an	78.165	59,24%	78.165	62,24%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa calda de consum	MWh/an	12.473	9,45%	12.473	9,93%
Energie intrata in CT-uri	MWh/an	18.330	100,00%	14.899	100,00%
Pierderi căldură	MWh/an	8.980	48,99%	5.550	37,25%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	6.488	35,40%	4.011	26,92%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	293	1,60%	185	1,24%
Pierderi căldură prin cosul de fum	MWh/an	2.200	12,00%	1.354	9,09%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali CT	MWh/an	9.349	51,01%	9.349	62,75%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Incalzire	MWh/an	9.003	49,12%	9.003	60,42%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa calda de consum	MWh/an	346	1,89%	346	2,33%

82/108

13. Plan de măsuri și acțiuni pentru creșterea eficienței energetice;

Având în vedere valorile calculate în urma bilanșurilor energetice, măsurile care se impun pentru creșterea eficienței energetice sunt:

13.1. Rețea primară

Se propune înlocuirea tronsoanelor de rețea primară care au încă sistemul clasic de izolație cu elemente preizolate. Se va realiza în acest fel o reducere a pierderilor reale la transport.

13.2 Centralele termice

Se propune izolarea termică a conductelor din incinta centralei termice, izolarea termică prin dispunerea de mantale la schimbatoarele de caldura, montarea de recuperatoare de caldura din gazele de ardere la cazane

13.3 Puncte termice

Se va urmări exploatarea corespunzătoare. La punerea în funcțiune, după perioada de revizii, reparații capitale și la începutul sezonului de încălzire, se vor face probe prealabile punerii în funcțiune atât la instalațiile noi, cât și la instalațiile la care s-au făcut reparații capitale, pentru întreaga instalație sau pentru părți ale acesteia. Înaintea efectuării probelor se vor verifica:

- ☐ concordanta dintre proiectul de execuție și realitatea din teren;
- ☐ caracteristicile tehnice ale echipamentelor și concordanta acestora cu documentația tehnică din proiecte;
- ☐ starea operațională a echipamentelor și instalațiilor;
- ☐ suporturi, poziția conductelor, corespondența cu schemele și planurile instalațiilor;
- ☐ calitatea sudurilor.

După terminarea verificărilor se vor efectua obligatoriu probe la rece și la cald, precum și probe de performanțe pe întreaga instalație sau, dacă este necesar, la părți de instalație și echipamente.

În cadrul probei la rece se vor verifica etanșeitatea și rezistența mecanică ale echipamentelor și ale instalației.

Proba la rece se va face:

a) după curățarea instalațiilor prin spalare cu apa potabilă atât în sensul normal de circulație a fluidelor, cât și în sens invers

b) obligatoriu pentru întreaga instalație, având racordate echipamentele din statia termica, rețeaua de distribuție și aparatele consumatoare de caldura ale utilizatorilor, în scopul verificării rezistențelor mecanice, a etanșeității elementelor instalației proprii și ale utilizatorilor;

83/108

102

c) înainte de efectuării vopsirilor, izolarilor termice, aplicării protecției anticorozive, închiderii acestora în canale nevizibile, înglobării lor în elemente de construcții, precum și executării finisajelor de construcții;

d) în schema normală de funcționare;

e) prin măsurarea presiunii în instalație după cel puțin 3 ore de la punerea instalației sub presiune timp de cel puțin 3 ore.

În cadrul probei la cald se va verifica etanșeitatea, modul de comportare a elementelor din instalație la dilatare și contractare, a circulației agentului termic la parametri nominali.

În cadrul probei de performanță se va verifica realizarea, de către instalație, a parametrilor de proiect.

Rezultatele probei la rece și la cald, ale probelor de performanță, precum și ale eventualelor defecțiuni se înregistrează atât în evidențele operative, cât și în documentația utilităților și a instalațiilor.

În vederea punerii în funcțiune a stațiilor termice se vor executa manevrele prevăzute în procedurile/instrucțiunile tehnice aprobate.

În timpul punerii în funcțiune se va avea în vedere, în principal, ca:

☐ umplerea instalației să se realizeze cu apă tratată din circuitul primar sau de la stația de tratare a apei proprii;

☐ timpul de umplere nu trebuie să depășească valoarea înscrisă în procedură;

☐ după umplere și atingerea presiunii nominale în instalație, conform schemei de funcționare normale, se verifică etanșeitatea circuitului urmărindu-se ca presiunea în instalație să nu scadă mai mult decât cea indicată în instrucțiunea tehnică pe durata de timp prestabilită;

☐ să se regleze debitul de agent termic astfel încât să se asigure încălzirea circuitului printr-o creștere uniformă cu 30 grade/h până la atingerea parametrilor dictați de diagrama de reglaj, urmărindu-se ca pierderile de presiune pe diversele ramuri să corespundă indicațiilor din proiectul de reglaj hidraulic al rețelei de distribuție;

Distribuitorul are obligația ca în exploatarea curentă a stațiilor termice să efectueze reviziile și reparațiile necesare, să asigure permanent parametrii agentului termic pentru încălzire și pentru apa caldă de consum, corespunzător standardelor de performanță, prin supravegherea și urmărirea funcționării, efectuarea manevrelor de corectare a regimului de funcționare a instalațiilor, menținerea parametrilor chimici ai agentului termic primar și secundar și, după caz, ai condensului returnat.

Pentru apa caldă de consum se vor asigura:

-condițiile de potabilitate prevăzute în normele în vigoare;

-pentru asigurarea condițiilor de sănătate și igiena publică temperatura va fi cuprinsă între 55 °C și 60 °C la punctul de separație;

-spalarea și dezinfectarea conductelor după reparații pentru asigurarea condițiilor de potabilitate a apei, dacă este cazul;

84/108

- 108
- menținerea temperaturii, în limitele prevăzute la lit. b), indiferent de consumul instantaneu de apă caldă de consum;
 - valorile debitelor și a presiunii de serviciu necesare, indiferent de poziția utilizatorului în schema de funcționare;
 - funcționarea într-o schemă adecvată și flexibilă în vederea realizării parametrilor ceruți;
 - temperatura apei calde de consum nu trebuie să aibă, la punctul de delimitare, o abatere mai mare de -5K.
- În exploatarea curentă distribuitorul va:
- a) verifica dacă pierderea de sarcină în organele de laminare este cea stabilită pentru reglarea hidraulică a rețelei;
 - b) verifica permanent etanșeitatea organelor de închidere, imbinarilor cu flanse etc.;
 - c) supraveghea și verifica dispozitivele de siguranță și protecție a elementelor în mișcare ale echipamentelor;
 - d) controla periodic aparatele de măsură și le va supune controlului metrologic;
 - e) verifica permanent starea schimbatoarelor de caldura, a filtrelor de impurități, a separatoarelor de namol, curatându-le în cazul în care căderea de presiune pe acestea a atins valoarea maximă admisibilă;
 - f) verifica starea izolației termice a schimbatoarelor de caldura, a conductelor, colectoarelor, distribuitorilor etc.;
 - g) controla permanent indicațiile și înregistrările aparatelor de măsurare a debitului și energiei termice primite și livrate;
 - h) tine sub control pierderile masice de agent termic;
 - i) verifica și reduce nivelul de zgomot produs de echipamente astfel încât să nu dăuneze personalului propriu sau să deranjeze persoanele care locuiesc în zona în care se află stația termică;
 - j) asigura circulația apei în conducte prin aerisirea în punctele cele mai de sus ale conductelor, echipamentelor și coloanelor la utilizatori;
 - k) asigura presiunea necesară în instalații prin umplerea până la nivelul necesar al apei în vasul de expansiune deschis, realizarea presiunii în vasul de expansiune închis, corectă egalizare a presiunii în butelii și realizarea presiunii diferențiale la pompele de circulație;
 - l) urmări funcționarea elementelor de siguranță a instalațiilor, inclusiv semnalizarile;
 - m) utiliza și întreține mijloacele de automatizare.

85/108

13.4 Rețele de distribuție

Se impune ca SACET prin personalul său, să supravegheze funcționarea rețelilor de distribuție pentru:

- ☐ menținerea în stare de funcționare a întregului echipament al rețelilor;
- ☐ înlăturarea pierderilor anormale de caldura;
- ☐ înlăturarea pierderilor anormale de presiune;
- ☐ controlul pierderilor și al sustragerii de agent termic și înlăturarea pierderilor ale caror valori sunt situate peste valorile normate;
- ☐ controlul sistemelor de blocare a armaturilor împotriva manevrării și a capacelor de camin împotriva deschiderii de către persoane neautorizate;
- ☐ controlul compensatoarelor de dilatație, al suporturilor, al armaturilor și al integrității izolației rețelilor;
- ☐ evacuarea apelor și curățarea caminelor și a canalelor vizitabile;
- ☐ controlul instalațiilor de iluminat și de forță din canale și camine;
- ☐ urmarirea aparatelor de masura și control aflate în retea;
- ☐ înregistrarea presiunilor și a temperaturilor în retea și la stațiile termice pentru depistarea pierderilor anormale.

Vizitarea rețelei de distribuție se face conform unui grafic, iar rezultatele se trec în evidentele operative, pe baza lor întocmindu-se foile de manevra și lucrările de reparații.

Rețelele de distribuție a energiei termice subterane, nevizitabile, fără instalație de semnalizare a spargerilor, amplasate în zone în care apa freatică are un nivel ridicat și/sau agresiv, împreună cu conductele de apă potabilă, precum și la intersecții cu canalizări vor fi supuse controlului cel puțin o dată pe an.

Rezultatele controlului se înregistrează în fișa tehnică a tronsoanelor controlate, iar locurile controlate se notează pe schema tronsoanelor de rețea.

Elaborarea planurilor de reparații curente și capitale ale rețelilor de transport/distribuție a energiei termice se face pe baza datelor obținute în urma controalelor.

Controlul regimului hidraulic al rețelei se face prin verificări sistematice ale presiunii în nodurile rețelei, inclusiv la stațiile termice.

Cu ocazia vizitărilor rețelilor și a controlului regimului hidraulic se va efectua evacuarea aerului din punctele superioare ale conductelor și ale instalațiilor utilizatorilor. Dacă diferența de presiune între două puncte de pe conducte este mai mare decât cea de calcul se va depista cauza și se vor elimina strangularile.

Pierderea masică de agent termic, medie anuală orară, în condiții normale de funcționare, nu trebuie să fie mai mare de 0,2% din volumul instalației în funcțiune. În limitele acestei norme, anual, distribuitorul va stabili norma sezonieră de pierderi pentru fiecare rețea pe baza măsurătorilor efectuate, a bilanțurilor și a datelor statistice înregistrate anterior.

Dacă pierderea masică de agent termic depășește norma stabilită la alin. precedent, distribuitorul va lua măsuri pentru depistarea cauzelor și înlăturarea neetansetăților. Pierderea de apă datorată purjării rețelei, cea necesară pentru spălarea unei conducte sau pentru umplerea instalațiilor utilizatorilor, după reparațiile programate, se stabilește pe baza debitului de apă de adăos consumată și nu este cuprinsă în pierderea masică admisibilă stabilită anterior.

Cantitatea de apă de adăos consumată pentru reumplerea rețelilor și a instalațiilor utilizatorilor, în timpul exploatarei, datorită golirii lor, indiferent de cauză, se consideră cuprinsă în pierderea masică admisibilă stabilită anterior.

Pierderile efective, medii orare de agent termic, pentru o anumită perioadă se determină prin împărțirea cantității totale de apă de adăos, provenită din toate sursele, în perioada respectivă la numărul de ore de funcționare a rețelei în perioada luată în calcul.

Controlul coroziunii exterioare a conductelor, datorită curenților de dispersie, se face prin verificarea tuturor conductelor subterane cel puțin o dată la 3 ani. Rezultatele controlului se înregistrează în fișa tehnică a tronsoanelor controlate, iar locurile controlate se notează pe schema tronsoanelor de rețea.

86/108

108

În cazul în care măsurătorile de potențial sunt permanent anodice, se vor lua măsuri pentru aplicarea protecției electrice (protecție anodică), urmând ca aceste zone să fie controlate anual.

Periodic se va efectua controlul coroziunii interne prin determinarea grosimii conductelor cu aparate cu ultrasunete fiind aplicabile prevederile alin. (2). Pentru prevenirea coroziunilor interioare este obligatorie menținerea unui nivel al conținutului de oxigen din apă sub 0,05 mg/l, atât în rețelele de transport, cât și în rețelele de distribuție.

Toate vanele și robinetele montate pe conductele rețelelor de distribuție a energiei termice vor fi prevăzute cu numere de ordine înscrise pe placute metalice, care să corespundă cu numerotarea lor din schema operativă a rețelei, și vor avea trasate săgeți care să indice sensul de curgere al agentului termic.

Toate armăturile de închidere trebuie astfel întreținute, încât să asigure o manevrare usoară, fără eforturi, închiderea etansa a rețelei și fără scurgeri de fluid la îmbinări sau presetupe.

Lucrările de întreținere se vor realiza periodic, conform unui grafic prestabilit, iar executarea lucrărilor de întreținere se va trece în evidențele operative.

În timpul funcționării rețelelor de distribuție, se va verifica periodic exactitatea și integritatea aparatelor de măsură, realizându-se în acest sens toate lucrările de întreținere și revizie stabilite în instrucțiunile/procedurile tehnice interne.

La instalațiile auxiliare se vor realiza lucrări de întreținere și verificări, astfel:

a) la instalațiile de golire se va urmări ca racordul la instalația de canalizare să nu fie înfundat sau deteriorat, luându-se măsuri de remediere astfel încât radierul canalelor și caminelor să nu stea sub apă, iar clapetele de reținere să funcționeze corect astfel încât să nu se producă refluxuri din canalizare în camine sau canale;

b) la instalațiile electrice și de automatizare, se va asigura păstrarea în perfectă stare a tablourilor electrice, a panourilor de comandă, a racordului electric, cu verificarea periodică a acționărilor, protecțiilor, aparatelor de măsură și a telecomandelor;

c) la instalațiile de ventilație se va urmări buna funcționare a acestora împreună cu tuburile și canalele de aer, precum și a gurilor de evacuare și refulare, astfel încât să se poată asigura o temperatură, la intrarea personalului în camine, sub 40°C.

În timpul exploatării se va verifica periodic starea izolațiilor termice, astfel încât acestea să-și păstreze proprietățile mecanice și termice inițiale și să se ia măsuri operative pentru repararea porțiunilor deteriorate. Cu ocazia reparațiilor la conductele rețelei se va refăce izolația termică în zona afectată de reparație fiind interzisă utilizarea vechii izolații. La înlocuirea izolației deteriorate, izolarea conductelor noi și a armăturilor, se vor respecta următoarele grosimi minime ale stratului izolant, în funcție de diametrul nominal sau cel exterior, dacă nu este definit diametrul nominal (DN), raportată la un coeficient de conductibilitate a izolației de 0,035 W/mK:

1.	DN < 20	20 mm
2.	20 ≤ DN ≤ 35	30 mm
3.	40 ≤ DN ≤ 100	= DN
4.	100 ≤ DN	100 mm

87/108

În cazul în care se utilizează materiale izolate cu alt coeficient de conductibilitate decât cel indicat anterior, grosimea izolației se recalculează corespunzător. Anual se va face verificarea pierderilor masice de agent termic și a celor prin transfer de caldura pe baza de bilanț.

Reducerea temperaturii ca urmare a pierderilor de căldură prin transfer termic nu trebuie să fie mai mare de 0,5 grad/km, iar randamentul izolației termice trebuie să fie mai mare de 80%.

În cazul în care pierderea de căldură pe tronsonul respectiv este mai mare decât cea din proiect, scăderea de temperatură este mai mare de 0,5 grad/km sau randamentul izolației este mai mic de 80%, se trece la verificarea stării izolației pe acel tronson. Verificarea stării izolației conductelor, cu excepția conductelor preizolate la care verificarea stării izolației se face cu ajutorul firelor de control, conform specificațiilor fabricantului, se face:

- a) în condițiile stabilite, pentru cele montate în canale nevizitabile;
- b) anual, pentru cele utilizate la transportul apei fierbinti.

Toate căminele și canalele care prezintă pericolul pătrunderii gazelor nocive sau explozibile se vor marca distinct pe schema rețelei, iar pe teren vor fi prevăzute cu semne speciale.

Se consideră periculoase, din punctul de vedere al pătrunderii gazelor explozibile, cele care se găsesc la o distanță mai mică de 3 m de traseul conductelor de gaze naturale.

Reparațiile planificate se vor face numai în perioada de întrerupere a alimentării cu căldură.

Întreruperea alimentării cu energie termică pe diferite sectoare ale rețelei de transport/distribuție sau ale instalațiilor utilizatorilor în vederea executării reparațiilor accidentale este permisă numai pentru perioade de maximum 8 ore și dacă temperatura exterioră este mai mare de -5°C.

Prin excepție de la alin. anterior, oprirea alimentării cu energie termică pentru temperaturi mai mici de -5°C este permisă numai în situații de avarie. În vederea depistării punctelor slabe, anual, la terminarea perioadei de încălzire, se face o probă cu presiune crescută cu 25% față de presiunea de lucru.

Se interzice golirea tronsoanelor de retea dacă nu se fac reparații care necesită golirea acestora. După terminarea reparațiilor la un tronson de conductă acesta va fi umplut cu apă pentru conservare și reducerea coroziunilor. În cazul în care armaturile de închidere nu asigură etanșitatea, tronsonul de retea care se repara va fi separat de rețeaua care este în funcțiune sau la care nu se fac reparații prin utilizarea de flanșe oarbe, fiind interzisă executarea de lucrări cu instalația sub presiune.

Vanele și robinetele care separa sectorul supus reparației de restul rețelei se leaga cu lant și lacat, împotriva deschiderii accidentale, cheile se predau responsabilului de manevra care este singurul care va deschide lacatele la terminarea reparației, utilizându-se și placute avertizoare montate la organele de închidere.

Dupa terminarea reparației, conducta reparată se spală până la limpezirea completa a apei de spălare și se încearcă la o presiune cu 25% mai mare decât cea de regim normal de lucru, dar nu mai puțin de 16 bari pentru rețelele de transport a energiei termice și 8 bari pentru rețelele de distribuție a energiei termice.

Apa de adaos introdusă în rețeaua de transport trebuie să fie aibă următoarele caracteristici:

a) pentru agentul termic care trece prin cazanele de apă fierbinte și schimbatoarele de caldura:

- pH la 20°C	min. 7,0
- pH la 20°C	max. 9,5
- duritate totală	mval/l max. 0,05

107

- oxigen mg/l max. 0,05
- CO2 total mg/l max. 20

b) pentru agentul termic care trece numai prin schimbatoarele de caldura si corpurile de incalzire ale utilizatorilor (retea de distributie):

- oxigen mg/l max. 0,1
- suspensii mg/l max. 5
- duritate totala mval/l max. 0,64

În scopul realizarii unei exploatari economice, transportatorii/distribuitorii vor tine o evidenta corecta a caracteristicilor principale ale agentului termic transportat.
Evidenta se tine atât sub forma tabelara, cât si ca reprezentari grafice, astfel:

a) curba de variatie zilnica pentru:

- debitul de apa calda vehiculat;
- debitul de apa de adaos în retele de distributie;
- consumul de caldura pe tipuri de agentii de transport si parametri;

b) valorile medii zilnice pentru:

- debitul de apa calda vehiculat;
- debitul de apa de adaos în retele;
- consumul de caldura pe tipuri de agentii de transport si parametri;
- temperatura apei în conductele de tur si retur din retea de apa calda.

c) variatia valorilor medii lunare ale consumului de caldura, pe tipuri de agentii de transport cu parametrii lor, si variatia duritatii agentului termic.

d) curba clasata anuala pentru:

- consumul de caldura pe tipuri de agentii de transport cu parametrii lor;
- debitul de condens returnat;
- temperatura orara a aerului exterior;
- temperatura apei calde pe conducta de tur si retur, atât pentru perioada de incalzire, cât si pentru perioada de vara.

89/108

Pentru urmărirea curbelor de consum și monitorizarea pierderilor din sistem (esențial în luarea de măsuri de eliminare în timp util a acestora) recomandăm introducerea unui sistem SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition - control de supervizare și achiziție de date) și integrarea contoarelor de energie termică în cadrul acestuia.

De asemenea, pentru monitorizarea pierderilor/sustragerilor de agent termic din instalația de încălzire de către utilizatorii finali, recomandăm montarea de debitmetre pe conductele de retur.

Pentru reducerea pierderilor de energie înglobate în pierderile masice/valorice, precum și a celor prin radiație și convecție, în funcție de fondurile disponibile, recomandăm continuarea programului de reabilitare a rețelelor termice prin înlocuirea acestora cu conducte preizolate prevăzute cu sistem de detectare automată a pierderilor.

Pentru reducerea pierderilor prin radiație și convecție din rețelele de ACC datorită recirculării, propunem corelarea instalațiilor de recirculare cu graficul de consum.

Principalele măsuri de eficientizare energetică sunt:

- 1 Reabilitarea RP - înlocuirea conductelor cu conducte preizolate
- 2 Reabilitarea CT - înlocuirea centralelor termice și conductelor cu preizolate
- 3 Reabilitarea RD a PT - înlocuirea conductelor cu conducte preizolate

90/108

94/100

Page 76

[illegible]

M 14	INSTALATI DE PRODUCERE ENERGIE DIN SURSE NECONVENTIONALE												247.324.600
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------

tab. 14.1 - Calculul de eficiență economică a principalelor măsuri stabilite;

Reabilitarea RP - inlocuirea conductelor cu conducte preizolate

Val inv RP = L retea reab RP * P.U cond RP		[lei]
L retea reab RP=	59	[km]
P.U. cond RP=	3.000.000	[lei/km]
lungime retea reabilitata retea primara (60% din existent)		
pret unitar schimbare conducte clasice cu conducte preizolate retea primara		
Val inv RP=	178.479.000	[lei]

Reabilitarea RD a PT - Inlocuirea conductelor cu conducte preizolate

Val inv RD = L retea reab RD * P.U cond RD		[lei]
L retea reab RD=	150	[km]
P.U. cond RD=	400.000	[lei/km]
lungime retea reabilitata retea de distributie		
pret unitar schimbare conducte clasice cu conducte preizolate retea distributie		
Val inv RD=	59.950.800	[lei]

Reabilitarea CT- inlocuirea centralelor termice si conductelor cu preizolate

Val inv. CT+RD = L retea reab RD * P.U cond RD+Capacitate CT*P.U. CT		[lei]	
L retea reab RD=	22	[km]	lungime retea reabilitata retea de distributie
P.U. cond RD=	400.000	[lei/km]	pret unitar schimbare conducte clasice cu conducte preizolate retea distributie
Capacitate centrale termice=	7	[buc]	capacitate centrale termice
P.U. centrale termice=	400.000	[lei/buc]	pret unitar schimbare centrale termice existente cu CT noi
Val inv RD=	8.894.800	[lei]	

93/108

112
Perioada Simplă de Recuperare (PSR)

care reprezintă timpul, în ani, în care costurile de investiții se recuperează din valoarea economiilor la costurile de funcționare.

$$PSR=I/R$$

în care:

- I - Investițiile suplimentare necesare pentru implementarea măsurii de economisire considerând că lucrările de realizare a investițiilor se realizează într-un singur an;
- R - Valoarea economiilor la costurile de funcționare (considerate egale în fiecare an);

Valoarea netă actualizată (VNA)

$$ra = 4,00\% \quad \text{--dobanda bancara}$$

$CF_i/(1+ra)^i$
 $VR_n/(1+ra)^n$
 $Cfi/(1+ra)^i$
vna 10 ani

VR_n = valoarea reziduala

CF_i = fluxul de numerar anual

Cfi = investitia initiala

Durata viata	$(1+ra)^i$	Suma factor
1	0,96154	0,96154
2	0,92456	1,88609
3	0,88900	2,77509
4	0,85480	3,62990
5	0,82193	4,45182
6	0,79031	5,24214
7	0,75992	6,00205
8	0,73069	6,73274
9	0,70259	7,43533

94/108

10	0,67556	8,11090
11	0,64958	8,76048
12	0,62460	9,38507
13	0,60057	9,98565
14	0,57748	10,56312
15	0,55526	11,11839
16	0,53391	11,65230
17	0,51337	12,16567
18	0,49363	12,65930
19	0,47464	13,13394
20	0,45639	13,59033
21	0,43883	14,02916
22	0,42196	14,45112
23	0,40573	14,85684
24	0,39012	15,24696
25	0,37512	15,62208
26	0,36069	15,98277
27	0,34682	16,32959
28	0,33348	16,66306
29	0,32065	16,98371
30	0,30832	17,29203

Rata interna a rentabilitatii (RIR)

$$\begin{aligned} &CFI/(1+rir)^i \\ &VRn/(1+rir)^n \\ &Cfi/(1+rir)^i \end{aligned}$$

Categorizarea masurilor dupa dimensiunea investitiilor necesare si a perioadei de recuperare a investitiei

Cat 1	Inv=0
Cat 2	PSR<5
Cat 3	PSR>5

(administrative, fara costuri)

95/108

96/108

15. Calculul elementelor de impact asupra mediului.

Poluarea exprimata in emisile de CO2 este data de cantitatea de energie consumata in anul 2021

Tip energie	U.M.	Cantitate	CO2		NOx		SO2	
			f,co2 (t/MWh)	Eco2 (tone)	f,nox (kg/MWh)	Enox (kg)	f,so2 (t/MWh)	Eso2 (tone)
Energie electrica	Mwh	6.980	0,09	628,23	0	0,0	0	0,00
Energie termica	Mwh	131.941	0,24	31.666	0,46763	61.699	0	0,00
Gaze naturale	Mwh	18.330	0,205	3.758	0,46763	8.571,4	0	0,00
GPL	Mwh	0	0,27	0,00	0	0,0	0	0,00
Propan	Mwh	0	0,27	0,00	0	0,0	0	0,00
CLU	Mwh	0	0,27	0,00	0	0,0	0	0,00
Motorina	Mwh	249	0,213675	53,28	0,16728	41,7	0	0,00
Benzina	Mwh	83	0,25641	21,40	0,02076	1,7	0	0,00
Lemne de foc	Mwh	0	0,36	0,00	0,35	0,0	0	0,00
Carbune	Mwh	0	0,342	0,00	0,71942	0,0	0	0,00
				36.126		70.314		0,00

$$ECO2=Qf,h,i*fh,co2+Qf,w,i*fw,co2+Wl*fico2$$

COMBUSTIBIL FACT CONVERSIE

CARBUNE	0,342
COMB LICHID	0,27
EN ELECTR ILUMINAT	0,09
EN ELECTRICA INCALZIT	0,224
GAZ	0,205
LEMN	0,36
termoficare	0,24

ECO2= 36.126,35 [tone/an]

Emisiile de CO2 pe tipuri de consum

35.000,00
30.000,00
25.000,00
20.000,00
15.000,00
10.000,00
5.000,00
0,00

Valoare CO2 (tone)

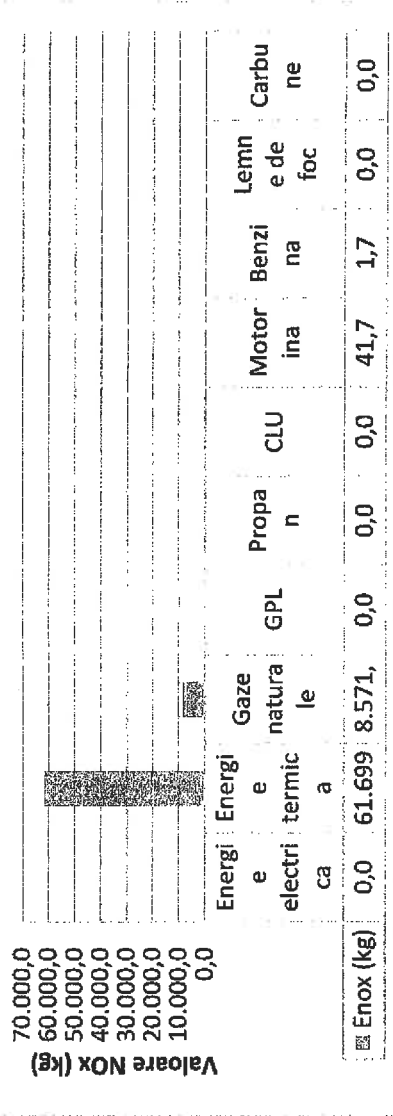
Energ ie electr ica	Energ ie termi ca	Gaze natur ale	GPL	Propan	CLU	Moto rina	Benzi na	Lemn e de foc	Carbu ne
628,23	31.665	3.757,	0,00	0,00	0,00	53,28	21,40	0,00	0,00
Eco2 (tone)									

98/108

116

ENox= 70.313,94 [kg/an]

Emisiile de NOx pe tipuri de consum



16. Surse de finantare

Cod masura	Tip masura	Categorie	Investitia necesara (lei)	Surse finantare
M 12.71	Reabilitarea RP - inlocuirea conductelor cu conducte preizolate	Cat 3	178.479.000 lei	Fonduri UE -POIM 6,1
M 12.72	Reabilitarea CT- inlocuirea centralelor termice si conductelor cu preizolate	Cat 3	8.894.800 lei	Fonduri UE -POIM 6,1
M 12.77	Reabilitarea RD a PT - Inlocuirea conductelor cu conducte preizolate	Cat 3	59.950.800 lei	Fonduri UE -POIM 6,1

98/108

17. Concluzii Generale:

- * Scopul acestui Audit Energetic este de-a trece in revista situatia energetica a companiei, tipurilor de consumatori si tipuri de energie consumata
- * Se doreste ca datele furnizate prin calcule sa stea la baza unui studiu de fezabilitate in ceea ce priveste preocuparea societatii beneficiare in implementarea de solutii de eficientizare energetica
- * Pentru fiecare locatie analizata s-au identificat cateva masuri specifice de eficientizare, conform listei prezentate mai sus
- * Solutiile individuale de imbunatatire energetica s-au calculat individual, iar rezultatul economiilor a reiesit in ipoteza aplicarii a masurii individuale. La aplicarea a mai multor masuri, economiile rezultate prin aplicarea simultana vor fi diferite de economiile rezultate din aplicarea simultana, in acest caz se vor reface calculele.

99/08

118 In urma analizei bilantului real si implementarea masurilor de eficientizare energetica pentru limitarea pierderilor tehnologice la 0,2% din volumul instalatiei in functiune, precum si limitarea pierderilor de caldura prin radiatie si convecție la 0,5 grade C per km de retea, au rezultat urmatoarele date:

Elemente	U.M.	Reale		Tehnologice		Optimizate	
		Valoare	Pondere	Valoare	Pondere	Valoare	Pondere
Energia intrata in retea primara din CET	MWh/an	218.585	100,00%	207.593	100,00%	142.806	100,0%
Pierderi căldură	MWh/an	78.068	35,71%	73.432	35,37%	31.487	22,05%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	61.452	28,11%	58.040	27,96%	16.096	11,27%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	16.616	7,60%	15.392	7,41%	15.392	10,78%
Energia termica livrata tertilor din RP	MWh/an	8.576	3,92%	8.576	4,13%	8.576	6,01%
Energie intrata in PT-uri	MWh/an	131.941	100,00%	125.585	100,00%	102.743	100,00%
Pierderi căldura	MWh/an	41.303	31,30%	34.947	27,83%	12.104	11,78%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	34.647	26,26%	32.819	26,13%	9.977	9,71%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	6.656	5,04%	2.127	1,69%	2.127	2,07%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali PT	MWh/an	90.638	68,70%	90.638	72,17%	90.638	88,22%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Incalzire	MWh/an	78.165	59,24%	78.165	62,24%	78.165	76,08%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa calda de consum	MWh/an	12.473	9,45%	12.473	9,93%	12.473	12,14%

100/108

Energie intrata in CT-uri	MWh/an	18.330	100,00%	14.899	100,00%	12.375	100,00%
Pierderi căldura	MWh/an	8.980	48,99%	5.550	37,25%	3.026	24,45%
Pierderi căldură prin radiație/convecție	MWh/an	6.488	35,40%	4.011	26,92%	1.715	13,86%
Pierderi căldură masice/volumice	MWh/an	293	1,60%	185	1,24%	186	1,50%
Pierderi căldură prin cosul de fum	MWh/an	2.200	12,00%	1.354	9,09%	1.125	9,09%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali CT	MWh/an	9.349	51,01%	9.349	62,75%	9.349	75,55%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Incalzire	MWh/an	9.003	49,12%	9.003	60,42%	9.003	72,75%
Energia livrata si facturata consumatorilor finali -Apa calda de consum	MWh/an	346	1,89%	346	2,33%	346	2,80%

101/108

Tabel plan de masuri:

Nr.crt	Descrierea masurii	Estimarea duratei de recuperare	Costul investitiei [mii lei]	Economia de energie	
				[MWh]	[tep/an]
1	Reabilitarea RP - inlocuirea conductelor cu conducte preizolate	17,34	178.479	46.580	4.005,90
2	Reabilitarea CT- inlocuirea centralelor termice si conductelor cu preizolate	6,76	8.895	5.954	512,08
3	Reabilitarea RD a PT - Inlocuirea conductelor cu conducte preizolate	9,29	59.951	29.199	2.511,08

Întocmit,
Auditor energetic Complex Clasa II,

Denumire Auditor,

SC SHUMICON SRL

Ștampila și semnătura

102/108

1.CALCUL PIERDERI TEHNOLOGICE SI OPTIMIZATE

1.1 CALCUL PIERDERI TEHNOLOGICE

1.1.1 RETEAUA PRIMARA

1.1.1.1 Pierderi masice in reteaua primara

Tip conducta	Da25	Da32	Da40	Da50	Da65	Da80	Da100	Da125	Da150	Da168	Da200	Da250	Da300	Da350	Da400	Da500	Da600	Da700	Da800	Da 900	Da 1000	Total
Diametri nominal	25	32	40	50	65	80	100	125	150	168	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	
Lungime conducta	0	0	0	0	0	0,627	0,356	0,097	0,041	0,024	0,012	0,006	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	75,372
Temperatura tur	C 71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	
Temperatura retur	C 60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	
Densitate apa	kg/m ³ 980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	
Capacitate caldura	% 0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	
Med- pierderi orara tehnologica	0	0	0	0	0	0,0025	0,0075	0,0065	0,0025	0,0011	0,0005	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	
Caldura specifica apa calda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Q _{fm} , h	0	0	0	0	0	0,00247	0,00515	0,00336	0,00136	0,0006	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	1757
Ore functionare per an	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	
Energia prim, an	0	0	0	0	0	3,736	6,213	66,6	146,3	14,19	277,2	397,3	735,9	398,9	2389	894,2	342,9	2132	3750	0	3851	15,392

1.1.1.2 Pierderi radiatie si convectie reteaua primara

Tip conducta																					
	Da125	Da160	Da200	Da250	Da300	Da350	Da400	Da450	Da500	Da550	Da600	Da650	Da700	Da800	Da 900	Da 1000	Total				
mm	125	160	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	800	900	1000					
Diametru nominal																					
Lungime conducta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Temperatura tur	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76					
Temperatura retur	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16					
Densitate apa	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03					
Viteza curegere nominala proiect	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2					
Viteza curegere estimat de calcul	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164	0,164					
Grad incalzarea retea	15,30%	15,30%	15,30%	15,30%	15,30%	15,30%	15,30%	15,30%	15,30%	15,30%	15,30%	15,30%	15,30%	15,30%	15,30%	15,30%					
Debit agent	0,318	0,521	0,814	1,271	2,327	3,797	5,932	9,6	14,3	27,12	42,37	61,02	83,05	108,5	169,5	244,1	332,2	433,9	549,2	678	
Capacitate caldura	318	521	814	1271	2327	3797	5932	9600	14300	27105	42370	61008	83054	108478	169497	244075	332111	433911	549169	678767	
Pierdere de temperatura	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Ore functionare per an	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	
Energia prim, an	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Energia de re- an	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

103/108

1.1.2 CT cvarial si Reteaua de Distributie

1.1.2.1 Pierderi masice in centrale termice si retea de distributie

Tip conducta	Incalzire												apa calda de consum								Total	
	Dn25	Dn32	Dn40	Dn50	Dn65	Dn80	Dn100	Dn125	Dn150	Dn200	Dn250	0	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"		0
Tip conducta	mm	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	0	25	32	40	50	65	80	100	125	0
Diametru nominal	mm	0	0	0	0,962	1,187	2,802	3,465	2,178	1,673	1,484	0	0,81	0	0,097	0,003	0,6	1,43	1,57	1,976	2	0
Longime conducta	km	0	0	0	0,962	1,187	2,802	3,465	2,178	1,673	1,484	0	0,81	0	0,097	0,003	0,6	1,43	1,57	1,976	2	0
Temperatura tur	C	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78
Temperatura retur	C	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	
Densitate apa	kg/m³	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	
Volum	m³	0	0	0	1,868	3,937	14,08	27,2	26,71	23,35	46,6	0	0	0	0,078	0,004	1,176	4,743	7,888	15,51	24,53	0
la pierdere procentuala de apa	%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0
multi-pierdere ora tehnologica	h	0	0	0	0,007	0,0072	0,0079	0,0081	0,0079	0,0079	0,0079	0	0	0	0,0085	0,0081	0,0081	0,0081	0,0081	0,0081	0	0
caldura specifica apa calda	kcal/kgC	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0
Cost, h	0	0	0	0	0,2397	0,5379	2,1163	4,0879	4,0156	4,443	7,0034	0	0	0	0,0372	0,0007	0,3703	1,3932	2,3932	3,8848	0	0
Ore functionare per an	ore/an	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	0
Energia p.m. an	MWh	0	0	0	1,431	2,983	10,67	20,61	20,24	22,39	35,31	0	0	0	0,103	0,005	1,551	5,247	10,39	20,43	32,31	0

1.1.2.2 Pierderi radiatie si convecie centrale termice si retea de distributie

Tip conducta		Incalzire																			Aqua caldă de consum					Total
Diametru nominal - lungime conducta		Dn25	Dn32	Dn40	Dn50	Dn65	Dn80	Dn100	Dn125	Dn150	Dn200	Dn250	0	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	0				
mm	km	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	0	25	32	40	50	65	80	100	125	0				
		0	0	0	0,962	1,187	2,802	3,465	2,178	1,673	1,484	0	0,81	0	0,097	0,003	0,6	1,43	1,57	1,976	2	0				
Temperatura tur		C	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2				
Temperatura retur		C	60,64	60,64	60,64	60,64	60,64	60,64	60,64	60,64	60,64	60,64	60,64	60,64	60,64	60,64	60,64	60,64	60,64	60,64	60,64	60,64				
Densitatea aia		kg/m³	973,33	973,33	973,33	973,33	973,33	973,33	973,33	973,33	973,33	973,33	973,33	973,33	973,33	973,33	973,33	973,33	973,33	973,33	973,33	973,33				
Viteza curent nominala proiect		m/s	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,4	1,45	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,45	1,45	1,45				
Grad incalzire retea		%	110,09%	110,09%	110,09%	110,09%	110,09%	110,09%	110,09%	110,09%	110,09%	110,09%	110,09%	110,09%	110,09%	110,09%	110,09%	110,09%	110,09%	110,09%	110,09%	110,09%				
Debit agent		l/h	2,269	3,718	5,809	9,077	16,82	27,11	42,36	68,55	102,1	193,6	302,6	0	2,269	3,718	5,809	9,077	16,82	27,11	42,36	68,55				
multi-debit nominal apa fierbinte		m³/h	5E-04	8E-04	0,001	0,002	0,003	0,005	0,008	0,012	0,018	0,031	0,049	0	5E-04	8E-04	0,001	0,002	0,003	0,005	0,008	0,012				
caldura specifica apa calda		kcal/kgC	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
Pierdere de temperatura		C/h	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5				
Ore h		ore/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Ore functionare per an		ore/an	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040				
Energia p.m. an		MWh	0	0	0	25,6	57,84	222,7	430,4	437,8	500,9	842,6	0	0	1,838	0,089	27,76	121,1	216,9	426,6	698,7	0				

104/108

1.1.3 PT si RETEAUA DE DISTRIBUTIE

1.1.3.1 Pierderi masice/volumice in rețeaua de distribuție și PT-uri

		Incalzire																				rac												Total			
		Dn25	Dn32	Dn40	Dn57	Dn65	Dn76	Dn83	Dn89	Dn102	Dn108	Dn114	Dn121	Dn133	Dn146	Dn152	Dn159	Dn168	Dn219	Dn273	Dn324	0	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"			
mm		25	32	40	57	65	70	76	83	89	102	108	114	121	133	146	152	159	168	219	273	324		D	1/8"	3/16"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"
Lungime conducta	km	0,425	2,758	9,716	22,43	23,71	0,672	22,04	2,95	21,37	3,227	2,227	16,31	6,39	23,82	0,679	2,646	0,61	16,95	9,929	4,071	0,31	0	1,26	2,05	5,89	30,1	37,85	38,33	33,6	22,03	13,79	6,376	0,253	0,33	385,099	
Temperatura tur	C	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	0	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5
Temperatura retur	C	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	0	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5
Densitate aia	kg/m3	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	0,00	987,84	987,84	987,84	987,84	987,84	987,84	987,84	987,84	987,84	987,84	987,84	987,84	987,84
Volum	m3	0,209	2,217	12,2	57,2	78,62	2,965	99,92	15,95	132,9	28,36	20,39	166,4	73,44	330,8	11,36	47,99	12,11	375,5	973,8	238,2	25,55	0	0,223	0,344	2,889	24,2	47,54	75,22	111,4	99,87	85,75	65,05	3,573	7,311	7,311	
la standarde procentuala de aia	%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	
m-p-Herderea orara tehnologica	W	4E-04	0,004	0,024	0,112	0,154	0,005	0,196	0,031	0,26	0,062	0,04	0,326	0,144	0,048	0,022	0,094	0,024	0,736	0,467	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
caldura specifica aia calda	kcal/kgC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Qtim, h	kWh	0,031	0,333	1,836	8,605	11,83	0,389	15,03	2,4	19,99	3,965	3,087	25,04	11,06	49,76	7,219	1,821	56,48	56,23	36,83	3,843	0	0,026	0,076	0,335	2,81	5,518	8,733	12,94	11,59	9,954	7,551	0,408	0,849	377,238		
Ore functionare per an	ore/an	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	0	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760
Energia difm, an	MWh	0,154086	1,680013	9,251936	43,361701	59,66626	1,989704	76,79721	12,09481	100,7007	19,80134	15,69841	136,1614	55,67889	256,768	8,813917	96,30331	284,6469	285,4126	180,2725	18,36765	0	0,2284603	0,680239	2,807881	24,61154	48,34011	76,48746	113,3900	101,5839	87,19062	66,14772	3,975960	7,483144	2,137		

1.1.3.2 Pierderi radiatie/convecție in rețeaua de distribuție și PT-uri

Tip conducta	incalzire												rac												Total											
	Dn25	Dn32	Dn40	Dn57	Dn65	Dn70	Dn76	Dn83	Dn89	Dn102	Dn108	Dn114	Dn121	Dn133	Dn146	Dn152	Dn159	Dn168	Dn219	Dn273	Dn324	0	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"		
Diametru nominal	25	32	40	57	65	70	76	83	89	102	108	114	121	133	146	152	159	168	219	273	324	0	15	20	25	32	40	50	63	75	89	114	133	165		
Lungime conducta	0,425	2,758	9,716	22,43	23,71	0,672	22,04	2,95	21,37	3,227	2,227	16,31	6,39	23,82	0,679	2,646	0,61	16,95	9,929	4,071	0,31	0	1,26	2,05	5,89	30,1	37,85	38,33	33,6	22,03	13,79	6,376	0,253	0,33	385,089	
Temperatura tur	C	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	71,78	0	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5
Temperatura retur	C	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	0	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5
Densitate aia	kg/m3	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	0	987,84	987,84	987,84	987,84	987,84	987,84	987,84	987,84	987,84	987,84	987,84	987,84	987,84
Volum	m3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	
la standarde procentuala de aia	%	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888	
m-p-Herderea orara tehnologica	W	1,437	2,518	3,935	7,99	10,39	13,06	15,39	19,77	22,73	29,83	33,47	43,51	52,57	63,35	77,72	86,77	157,3	344,2	344,2	0	0,56	0,99	1,55	2,24	3,966	6,197	10,47	15,51	22,91	38,93	52,99	87,46	0,07	0,10368	
caldura specifica aia calda	kcal/kgC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0,25-0,4	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012
Qtim, h	kWh	0,88005	0,88007	1,20258	143,37	1,10354	137,002	33,92	282,606	55,0023	43,9585	566,544	161,744	728,514	275,0026	275,0026	855,367	855,367	1508,477	678,0007	62,8717	0	0,409118	0,409118	1,13377	5,30719	14,463	97,331	138,2	204,255	138,255	193,744	144,388	7,78899	18,70091	
Ore functionare per an	ore/an	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	0	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	
Energia difm, an	MWh	1,815	20,37	112,1	525,5	722,2	25,72	894,4	71	1424	2842,5	218,5	1847	815,2	3672	126,1	551	139	4311	4675,9	2917	312,9	0	3,584	10,7	34,69	389,5	765	121	1753	1741	1610	1265	58,32	147,1	

105/108

1.2 CALCUL PIERDERI OPTIMIZATE

1.2.1 RETEAUA PRIMARA

1.2.1.1 Pierderi masice reseaua primara

Tipo conductie	Dn25	Dn32	Dn40	Dn50	Dn65	Dn80	Dn100	Dn125	Dn150	Dn168	Dn200	Dn250	Dn300	Dn350	Dn400	Dn500	Dn600	Dn700	Dn800	Dn 900	1000	Total
Diametru nominal	25	32	40	50	65	80	100	125	150	168	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	
Lungime conductie	mm	0	0	0	0	0	0,627	0,56	0,497	0,394	0,54	0,445	0,348	0,26	0,19	0,123	0,083	0,053	0,033	0,02	0,013	75,372
Temperatura tur	C	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	
Temperatura retur	C	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	
Densitate apa	kg/m ³	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	980,03	
a-pierdere procentuala de apa	%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	
mpi-pierdere orara tehnologica	l/h	0	0	0	0	0	0,00356	0,00773	0,00895	0,01276	0,02131	0,04129	0,05995	0,0848	0,10648	0,13523	0,16999	0,21062	0,25793	0,31183	0,37183	
caldura specifica apa calda	kcal/kg°C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Optim. h	kw	0	0	0	0	0	0,43427	0,59515	0,69346	0,81676	0,91491	0,43427	0,43427	0,43427	0,43427	0,43427	0,43427	0,43427	0,43427	0,43427	0,43427	
Ore functionare per an	ore/an	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	
Energie po.mw. an	MWh	0	0	0	0	0	3,736	5,213	59,61	146,3	14,19	277,2	397,3	739,9	239,9	684,2	942,9	213,2	376,0	876,0	3851	14.392

1.2.2 Pierderi radiatie si convectie reseaua primara

Tip conducta																					
Diametru nominal																					
Lungime conducta																					
Temperatura tur																					
Temperatura retur																					
Densitate aia																					
Caldura specifica aua calda																					
Temperatura mediu ambiant																					
Grosime izolat																					
Calcul R1 si R2																					
Grosime sirat ext conducta																					
Grosime izolat																					
Grosime sirat protector conducta																					
alfa i																					
alfa e																					
landa otel																					
landa izolat																					
landa sirat protector																					
d cond																					
R1																					
R2																					
Rc																					
Rsd																					
RO																					
Temperatura mediu ambiant																					
Temperatura in canal termic																					
Qre, h																					
Qre, h																					
Ore functionare per an																					
Energie po.rc. an																					
Total																					

106/108

1.2.2.1 Pierderi masice in centralele termice si rețeaua de distribuție

1.2.2.1 Pierderi masice in centralele termice si rețeaua de distribuție

area catina de consum																						
	</																					

1.1.2.2 Pierderi radiatie si convecție centrale termice si rețeaua de distribuție

[illegible]

104/108

1.2.3 PUNCTE TERMICE SI RD

1.2.3.1 Pierderi masice/volumice în rețeaua secundară și PT-uri

		Incalzire																				8002															
		Dn25	Dn32	Dn40	Dn57	Dn65	Dn70	Dn76	Dn83	Dn89	Dn102	Dn108	Dn114	Dn121	Dn133	Dn146	Dn152	Dn168	Dn219	Dn273	Dn324	0	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	Total		
Tip conductă		mm	25	32	40	57	65	70	76	83	89	102	108	114	121	133	146	152	168	219	273	324	0	15	20	25	32	40	50	65	76	89	114	133	168		
Diametru nominal		mm	25	32	40	57	65	70	76	83	89	102	108	114	121	133	146	152	168	219	273	324	0	15	20	25	32	40	50	65	76	89	114	133	168		
Lungime conductă		km	0,425	2,758	9,716	22,43	23,71	0,672	22,04	2,95	21,37	3,227	2,227	16,31	6,39	23,82	0,679	2,646	0,61	16,95	9,929	4,071	0,31	0	1,26	2,05	3,01	37,85	38,33	33,6	22,03	13,79	6,376	0,253	0,33	386,099	
Temperatura tur		°C	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	71,76	0	50,5	60,5	60,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	
Temperatura retur		°C	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	0	50,5	60,5	60,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	
Temperatura retur		°C	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	60,16	0	50,5	60,5	60,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5	
Densitatea apei		kg/m³	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03	999,03		
Volum		m³	0,209	2,217	12,2	57,2	73,62	2,885	89,82	15,55	132,9	25,35	20,39	155,4	330,8	11,36	47,99	12,11	37,55	373,8	238,2	25,35	0,209	0,223	0,644	2,889	24,2	47,54	75,22	111,4	99,87	85,75	65,05	3,513	7,311		
a - pierdere în cantitatea de apă		%	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209	0,209		
În pt-ferdena ora tehnologică		h	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003		
calorifică		kcal/h	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Q _{cal} h		kW	0,0137	0,1339	1,857	8,6048	11,2165	0,8888	25,032	2,3973	19,9922	3,4645	3,0674	24,086	11,876	0,7595	2,7143	0,7595	2,7143	26,079	16,379	8,8279	0,7595	0	0,0056	0,0154	0,0635	0,5389	5,1189	8,7359	11,994	9,9539	7,5511	0,4078	0,4876	377,238	
Cre funcționare per an		ore/an	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	5040	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8760	
Energia per m² an		MWh	0,158	1,681	9,252	43,37	59,61	1,96	75,76	12,09	100,8	19,98	15,46	126,2	59,68	250,8	8,614	36,38	9,178	284,8	283,4	180,6	19,37	0	0,226	0,655	2,538	24,61	48,34	76,5	113,3	101,6	87,2	66,16	3,573	7,435	2,127

1.2.3.2 Pierderi radiației/convecției în rețeaua secundară și PT-uri

		incaizire																				sec															
Dn25	Dn32	Dn40	Dn57	Dn65	Dn70	Dn76	Dn83	Dn89	Dn102	Dn108	Dn114	Dn121	Dn133	Dn146	Dn152	Dn159	Dn168	Dn219	Dn273	Dn324	0	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	0			
Tip conducta																																					
Diametru nominal																																					
Lungime conducta																																					
Temperatura tur																																					
Temperatura retur																																					
kcal/h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q _{cal} h																																					
Q																																					

108/108