



— Comisia de Urbanism
— Comisia de Construcții
— Comisia de Protecția Mediului
14.08.2023

PCT. 2

Consiliul General al Municipiului București

AVIZAT

Conform art. 243 alin. 1 lit. a)

din O.U.G. nr. 57/2019

SECRETAR GENERAL

HOTĂRÂRE

privind aprobarea Bilanțului termoeenergetic pe conturul instalațiilor de transport și distribuție a energiei termice, operate de către Compania Municipală Termoeenergetica București SA - pentru anul 2022

Având în vedere Referatul de aprobare al Primarului General al Municipiului București și Raportul de specialitate nr. 143097/29.08.2023, al Direcției Generale Servicii Publice – Direcției Servicii Integrate;

Văzând raportul comisiilor de specialitate ale Consiliului General al Municipiului București;

Ținând cont de adresa Companiei Municipale Termoeenergetica București SA nr. 72305/24.08.2023, înregistrată la PMB cu nr. 143097/28.08.2023 și la Direcția Servicii Integrate cu același număr în data de 29.08.2023, prin care au fost transmise documentele:

- „Bilanțului termoeenergetic pe conturul instalațiilor de transport și distribuție a energiei termice administrate de CMTEB SA - pentru anul 2022, Cod BT I/I, ediția 0; revizia 1”, întocmit de SC Expert Energy Consulting SRL;
- Avizul ANRE nr. 38/23.08.2023;
- Procesul verbal de avizare nr. 35/18.07.2023 emis în ședința CTE a CMTEB SA din data de 18.07.2023, înregistrat la CMTEB cu nr. 61885/20.07.2022.

În conformitate cu 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, republicată, cu modificările și completările ulterioare;

În temeiul prevederilor art. 129 alin. (2) lit. d), alin. (7) lit. n) și art. 139 alin. (1) din Ordonanța de Urgență nr. 57/2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare.

CONSILIUL GENERAL AL MUNICIPIULUI BUCUREȘTI HOTĂRĂȘTE:

Art. 1 Se aprobă Bilanțul termoeenergetic pe conturul instalațiilor de transport și distribuție a energiei termice, operate de către Compania Municipală Termoeenergetica București SA - pentru anul 2022, prezentat în Anexa nr. 1 care face parte integrantă din prezenta hotărâre;

Art. 2 Se aprobă pierderile tehnologice de energie termică rezultate din Bilanțul termoeenergetic pe conturul instalațiilor de transport și distribuție a energiei termice, operate de către Compania Municipală Termoeenergetica București SA - pentru anul 2022, conform avizului ANRE nr.38/23.08.2023 și prevăzute în Anexa nr. 2 care face parte integrantă din prezenta hotărâre;

Art. 3 Direcțiile din cadrul aparatului de specialitate al Primarului General al Municipiului București, Asociația de Dezvoltare Intercomunitară Termoeenergetică București-Ilfov și Compania Municipală Termoeenergetica București S.A. vor aduce la îndeplinire prevederile prezentei hotărâri.

Această hotărâre a fost adoptată în ședința ordinară a Consiliului General al Municipiului București din data de

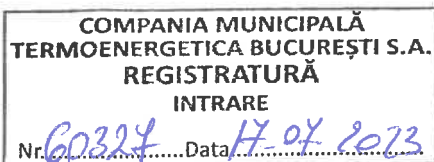
Președinte de ședință:

**Secretar General al Municipiului
București
Georgiana Zamfir**

București,

Nr. /

ANEXA nr. 1 la HCGMB nr. /

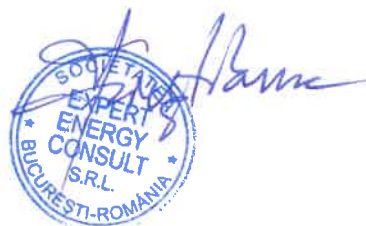
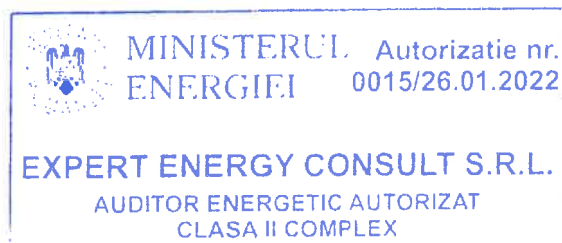


Bilanț termoeenergetic pe conturul instalațiilor de transport și distribuție a energiei termice administrate de CMTEB S.A. - pentru anul 2022

Cod BT I/I Ediția 0; Revizia 1

AUDITOR ENERGETIC: SC EXPERT ENERGY CONSULT SRL

autorizație nr. 0015 din 26.01.2022, clasa II complex



BENEFICIAR: Compania Municipală Termoeenergetica București

Iulie 2023



***Bilanț termoeenergetic pe conturul instalațiilor de
transport și distribuție a energiei termice administrate
de CMTEB S.A. - pentru anul 2022***

**Cod BT II/
Ediția 0; Revizia 1**



Beneficiar: Compania Municipală Termoeenergetica București S.A.

**APROBAT: DIRECTOR GENERAL
Dr. Ing. Ioan BITIR- ISTRATE**

Ex. Nr.: **1**



Difuzat:

controlat

☒

necontrolat

☐



**MINISTERUL
ENERGIEI**
DIRECȚIA EFICIENȚĂ ENERGETICĂ

Autorizație nr. 0012
din 20.10.2021

S.C. ELSACO ESCO S.R.L.

**AUDITOR ENERGETIC AUTORIZAT CLASA II
COMPLEX**



CUPRINS

Sumar executiv	6
1. CONCEPȚIA ELABORĂRII BILANȚURILOR ENERGETICE	14
1.1. Scopul întocmirii și analizei bilanțurilor energetice	14
1.2. Conținutul lucrării.....	15
1.3. Mărimi, simboluri și unități de măsură	15
2. DATE CU PRIVIRE LA OPERATORUL SERVICIULUI.....	17
2.1. Asigurarea alimentării cu energie termică de către principalii producători	22
2.2. Contorizarea la nivel de bransament	24
3. DEFINIREA CONTURULUI NECESAR BILANȚULUI.....	25
4. CARACTERISTICILE TEHNICE ALE PRINCIPALELOR AGREGATE ȘI INSTALAȚII	
CONȚINUTE ÎN CONTUR.....	26
4.1. Descrierea surselor de producere a energiei termice	26
4.2. Descrierea stațiilor termice - punctelor termice – modulelor termice	32
4.3. Descrierea rețelei termice primare	33
4.4. Descrierea rețelei termice secundare.....	34
5. SCHEMA FLUXULUI TEHNOLOGIC.....	36
6. PREZENTAREA PROCESULUI TEHNOLOGIC	37
6.1. Circuitul secundar PT	37
6.2. Fluxul tehnologic în circuitul secundar de încălzire	38
6.3. Fluxul tehnologic în instalația de preparare a apei calde de consum (ACC)	38
6.4. Instalații auxiliare	39
7. STABILIREA UNITĂȚII DE REFERINȚĂ ASOCIATE BILANȚULUI	40
8. APARATE DE MĂSURĂ FOLOSITE	41
9. SCHEMĂ ȘI PUNCTE DE MĂSURĂ	42
10. FIȘA DE MĂSURĂTORI	45
11. ECUAȚIA DE BILANȚ. CALCULUL COMPONENTELOR DE BILANȚ	48
12. TABELUL DE BILANȚ ȘI DIAGRAMA SANKEY.....	52
13. ANALIZA BILANȚULUI	62
14. BILANȚUL OPTIMIZAT.....	66
15. PIERDERILE TEHNOLOGICE.....	69
16. PLAN DE MĂSURI ȘI ACȚIUNI PENTRU CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE	80
17. CALCULUL DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ A MĂSURILOR STABILITE	89
BIBLIOGRAFIE	93



SUMAR EXECUTIV**pentru întocmirea documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice**

Lucrarea de față vine să răspundă solicitării **Companiei Municipale Termooenergetica București** de elaborare și analiză a „bilanțului termooenergetic” al sistemului centralizat de transport și distribuție a energiei termice în Municipiul București, sistem ce asigură necesarul de căldură și apă caldă de consum clienților arondați – blocuri de locuințe, școli, spitale, agenți economici.

Elaborarea și analiza bilanțurilor energetice este reglementată prin lege și are drept scop reducerea consumurilor de combustibil și energie prin ridicarea continuă a performanțelor energetice ale tuturor instalațiilor, sporirea eficienței întregii activități energo-tehnologice.

Compania Municipală Termooenergetica București S.A. (CMTEB) este o companie sub autoritatea Primăriei Municipiului București prin Consiliul General al Municipiului București, înființată prin H.C.G.M.B. nr. 145/11.03.2019, înregistrată la Oficiul Registrului Comerțului de pe lângă Tribunalul București sub nr. J40/7931/2019, având codul unic de înregistrare RO41269473 și obiect principal de activitate furnizarea de abur și aer condiționat, cod CAEN 3530.

CMTEB S.A. este operatorul sistemului public de alimentare cu energie termică începând cu data de 01.12.2019, dată la care a intrat în vigoare Contractul de delegare a gestiunii directe a serviciului public de alimentare cu energie termică, activitățile de producere, transport, distribuție și furnizare, în arealul deservit de către Asociația de Dezvoltare Intercomunitară Termooenergetică București-Ilfov, nr. 7/29.11.2019.

CMTEB își desfășoară activitatea conform Licenței nr. 2195/16.03.2023 emisă de Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei pentru prestarea serviciului public de alimentare cu energie termică, în concordanță cu condițiile generale și specifice ale acesteia.

CMTEB are ca obiect de activitate principal producerea, transportul, distribuția și furnizarea de energie termică în Municipiul București. Complementar, desfășoară și alte activități pentru susținerea obiectului principal de activitate, în conformitate cu statutul propriu și cu legislația în vigoare, dintre care enumerăm: confecții, reparații, recondiționări piese și subansamble specifice; construcții montaj lucrări specifice; activitatea de informatică; exploatarea, întreținerea și repararea parcului propriu de autovehicule, echipamente, utilaje; calificarea, perfecționarea și specializarea personalului, servicii de proiectare, avizare, etc.

Compania Municipală Termooenergetica București este gestionarul celui mai mare sistem de termoficare din România.

Sistemul de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) este alcătuit dintr-un ansamblu tehnologic și funcțional unitar și poate fi definit ca ansamblul instalațiilor tehnologice, echipamentelor și construcțiilor, situate într-o zonă precis delimitată, legate printr-un proces tehnologic și funcțional comun, destinate producerii, transportului și distribuției energiei termice prin rețele termice pentru cel puțin 2 utilizatori.

Serviciul public de alimentare centralizată cu energie termică al Municipiului București face parte din sfera serviciilor comunitare de utilități publice și cuprinde activitățile privind producerea, transportul, distribuția și furnizarea energiei termice.

La nivelul Municipiului București, alimentarea cu energie termică se realizează printr-un sistem centralizat, compus din:

- surse de producere;
- rețea termică de transport - rețea primară (RTP);
- rețea termică de distribuție - rețea secundară (RTS);
- alte bunuri proprietate publică.

Cea mai mare parte din energia termică produsă pentru SACET (95,34% în anul 2022) este cumpărată de Compania Municipală Termooenergetica București, restul fiind produsă în CT de cvartal și CT de zonă.

Potrivit datelor existente, din totalul energiei termice furnizate de CMTEB, consumul populației reprezintă 92,54%. Consumul de energie termică realizat de utilizatorii non-casnici reprezintă numai 7,46% din consumul total al clienților CMTEB.

Pondere cea mai mare între sursele de energie electrică și termică care deservește astăzi Capitala o au cele patru centrale în cogenerare aparținând societății Electrocentrale București SA (denumită în continuare „ELCEN”), respectiv CET București Sud, CET București Vest, CET Progresu și CET Grozăvești. Ele furnizează împreună un maxim de 1.800 Gcal/h putere termică. Cele patru centrale furnizează aproximativ 7% din energia electrică la nivel național și acoperă aproape în întregime necesarul Bucureștiului. ELCEN reprezintă una din entitățile care asigură echilibrarea sistemului energetic național.

Sistemul de alimentare centralizată cu energie termică al Municipiului București aflat în exploatarea Companiei Municipale Termooenergetica București, conform informațiilor furnizate de Beneficiar, se compune din:

- surse de producere – 46 centrale de cvartal și o centrală termică de zonă;
- rețelele termice primare – 459,26 km traseu / 924,09 km de conductă (conform licenței) din care 438,42 km traseu / 884,07 km de conductă în exploatare; restul se află în conservare.
- 592 puncte termice urbane (conform licență) din care 585 PT (putere instalată 4.010,04 MW) se află în exploatare; restul se află în conservare.
- 418 SC urbane, MT urbane, PT dotații, SC dotații și MT dotații (conform licență) din care 389 SC urbane, MT urbane, PT dotații, SC dotații și MT dotații (putere instalată 313,74 MW) se află în exploatare; restul se află în conservare.
- rețele termice secundare – 753,33 km traseu / 2.964,36 km de conductă / 49,95 km traseu la CT (conform licență) din care 702,89 km traseu / 2.763 km de conductă / 49,58 km traseu la CT se află în exploatare; restul se află în conservare.

Calcululele din prezentul bilanț au fost realizate luând în considerare instalațiile/echipamentele aflate în exploatare.

Din punct de vedere al vechimii conductei rețelei de termoficare exploatată de CMTEB în prezent, situația se prezintă astfel:

- 884,07 km de conductă rețea primară de transport apă fierbinte, din care cu vechime de:
 - mai puțin de 10 ani: 117,07 km (13,25%);
 - între 10 și 20 ani: 94,59 km (10,70%);
 - între 20 și 25 ani: 93,31 km (10,55%);
 - peste 25 ani: 579,10 km (65,50%).
- 2.763 km conductă rețea secundară (de distribuție a apei calde de consum și a agentului termic de încălzire), din care cu vechime de:
 - mai puțin de 10 ani: 468,9 km (16,97%);
 - între 10 și 20 ani: 635,0 km (22,98%);
 - între 20 și 25 ani: 399,2 km (14,44%);
 - peste 25 ani: 1.259,9 km (45,59%).

Contorizarea la nivel de branșament a consumurilor de energie termică, atât pentru încălzire, cât și pentru preparare apă caldă de consum, este realizată în proporție de 97,86%, astfel că din totalul de 23.323 de branșamente sunt contorizate 22.824.

Majoritatea echipamentelor de măsură au o vechime de peste 10 ani; la nivelul Companiei Municipale Termooenergetica București a demarat acțiunea de înlocuire a echipamentelor de măsurare a energiei termice cu echipamente de ultimă generație, cu clasă de precizie ridicată.

Conturul de bilanț cuprinde:

- punctele/modulele termice;
- rețelele termice de transport;
- rețelele termice de distribuție aferente rețelelor de transport;
- rețelele termice de distribuție aferente centralelor termice de cvartal.

Pentru partea de rețea primară conturul conține toate tronsoanele aferente transportului agentului termic, pornind de contoarele de delimitare cu CET-urile și CTZ Casa Presei Libere, până la intrarea în modulele termice, respective punctele termice aferente fiecărui tronson.

Pentru partea de rețea secundară, conturul conține toate tronsoanele de distribuție agent termic, conducte pentru încălzire, pentru apă caldă de consum, respectiv pentru recirculare. Delimitarea conturului pe această zonă se face de la intrarea în punctele termice până la contoarele de bransament aferente fiecărui loc de consum. De menționat faptul că, în bilanțul rețelei secundare, cantitățile de energie aferente modulelor termice le-am asimilat punctelor termice.

Pentru a obține rezultate relevante cu privire la regimul de funcționare, s-a stabilit, de comun acord cu Beneficiarul lucrării, ca perioada de timp pe care se va face bilanțul să fie un an calendaristic (01.01.2022-31.12.2022).

Tabel 1 - Tabel centralizator privind pierderile reale de energie în SACET București, în perioada 2020-2022, la funcționarea în regim anual

Nr.	Indicatori	U.M.	2020	2021	2022
1	Energie intrată în RP	Gcal/an	4.568.516	4.668.898	3.896.848
4	Pierderi termice în RP	Gcal/an	1.320.644	1.334.392	1.228.886
5	Pierderi termice în RP	%	28,91%	28,58%	31,54%
6	Pierderi termice RC	Gcal/an	1.056.515	946.855	878.249
7	Pierderi termice RC	%	23,13%	20,28%	22,54%
8	Pierderi termice MV	Gcal/an	264.129	387.537	350.637
9	Pierderi termice MV	%	5,78%	8,30%	9,00%
10	Energie intrată în PT-uri din RP	Gcal/an	3.097.989	3.189.898	2.555.360
11	Pierderi termice în PT+RD	Gcal/an	352.770	382.149	325.366
12	Pierderi termice în PT+RD	%	11,39%	11,98%	12,73%
13	Pierderi termice încălzire	Gcal/an	211.934	240.093	183.079
14	Pierderi termice încălzire	%	6,84%	7,53%	7,16%
15	Pierderi termice acc	Gcal/an	140.836	142.056	142.288
16	Pierderi termice acc	%	4,55%	4,45%	5,57%
17	Energie produsă în CT-uri	Gcal/an	140.694	153.362	114.241
19	Pierderi termice rețea CT-uri	Gcal/an	14.525	14.907	10.914
20	Pierderi termice rețea CT-uri	%	10,32%	9,72%	9,55%
21	Pierderi termice MV	Gcal/an	1.789	1.836	1.091
22	Pierderi termice MV	%	1,27%	1,20%	0,96%
23	Pierderi termice RC	Gcal/an	12.737	13.071	9.823
24	Pierderi termice RC	%	9,05%	8,52%	8,60%

Pierderile reale de căldură din rețeaua primară, punctele termice și rețelele de distribuție aferente acestora, în anul 2022, au fost de 39,88%. Pierderile reale de căldură pentru sistemul alimentat din centralele termice au fost de 9,55%.

O primă concluzie a acestei analize este faptul că în perioada 2020-2022 pierderile de energie termică în rețeaua primară au crescut de la 28,91% la 31,54%, în timp ce cantitatea de

agent termic furnizată din rețeaua de transport a scăzut cu 17,86%. Dat fiind volumul de energie tranzitat, nivelul pierderilor este ridicat și conduce la efecte negative din punct de vedere tehnic și economic. Principala cauză a pierderilor de energie termică din circuitul primar o reprezintă vechimea conductelor ce alcătuiesc rețeaua (65% dintre ele au peste 25 de ani vechime), consecința majoră fiind numărul mare de avarii ce se produc (2.241 de avarii remediate pe circuitul primar în anul 2022) și deteriorarea izolației clasice a conductelor. Alte cauze pot să fie o supradimensionare a rețelelor față de consumurile actuale, dar și o lipsă a sistematizării rețelei.

Pierderile în rețelele secundare aferente centralelor termice se ridică la un nivel acceptabil pentru astfel de sisteme, în condițiile date de funcționare.

Pierderile de energie termică în rețeaua secundară aferentă PT au crescut de la 11,39% la 12,73%, în timp ce cantitatea de agent termic furnizată pentru încălzire și apă caldă de consum a scăzut cu 18,77%. Principala cauză a pierderilor de energie termică o reprezintă vechimea conductelor ce alcătuiesc rețeaua secundară (aproape 50% dintre ele au peste 25 de ani vechime), consecința majoră fiind deteriorarea izolației clasice a conductelor, amplasate exclusiv în subteran.

Tabel 2 - Tabel centralizator cu cantitățile de energie termică din bilanțul real și cel tehnologic, pentru anul 2022

Parametru	U.M.	Determinare	Bilanț termoeenergetic real	Bilanț termoeenergetic tehnologic
Transport: RT				
Energie intrată	MWh/an	(1)=(3)+(5)+(7)	4.529.003,57	3.932.088,52
	%	(2)=100%	100%	100%
Pierderi în RT	MWh/an	(3)= Cap. 12, pg. 53 / Cap. 15, pg. 79	1.428.239,04	878.342,42
	%	(4)=(3)/(1)x100	31,54%	22,34%
– din care pierderi prin radiație convecție	MWh/an	(3.1)= Cap. 12, pg. 53 / Cap. 15, pg. 79	1.020.720,71	711.765,71
	%	(4.1)=(3.1)/(1)x100	22,54%	18,10%
Energie termică vândută la consumatori din RT	MWh/an	(5)= Cap. 12, pg. 53 / Cap. 15, pg. 79	130.868,04	130.868,04
	%	(6)=(5)/(1)x100	2,89%	3,33%
Energie termică livrată în RD	MWh/an	(7)= Cap. 12, pg. 53 / Cap. 15, pg. 79	2.969.896,50	2.922.878,07
	%	(8)=(7)/(1)x100	65,58%	74,33%
Distributie: RD racordată la RT				
Energie intrată	MWh/an	(9)=(11)+(13) [= (7)]	2.969.896,50	2.922.878,07
	%	(10)=100%	100%	100%
Pierderi în RD (inclusiv PT)	MWh/an	(11)= Cap. 12, pg. 53 / Cap. 15, pg. 79	378.147,92	331.129,49
	%	(12)=(11)/(9)x100	12,73%	11,33%
– din care pierderi prin radiație convecție	MWh/an	(11.1)= Cap. 12, pg. 53 / Cap. 15, pg. 79	321.425,73	312.109,13
	%	(12.1)=(11.1)/(9)x100	10,82%	10,68%
Energie termică vândută la consumatori din RD	MWh/an	(13)= Cap. 12, pg. 53 / Cap. 15, pg. 79	2.591.748,58	2.591.748,58
	%	(14)=(13)/(9)x100	87,27%	88,67%
Distributie: rețele CTC				
Energie intrată	MWh/an	(15)=(17)+(19)	132.773,43	132.364,85
	%	(16)=100%	100%	100%
Pierderi în rețele	MWh/an	(17)= Cap. 12, pg. 53 / Cap. 15, pg. 79	12.684,78	12.276,21
	%	(18)=(17)/(15)x100	9,55%	9,27%



Parametru	U.M.	Determinare	Bilanț termoeenergetic real	Bilanț termoeenergetic tehnologic
– din care pierderi prin radiație convecție	MWh/an	(17.1)= Cap. 12, pg. 54 / Cap. 15, pg. 79	11.416,31	11.148,62
	%	$(18.1)=(17.1)/(15) \times 100$	8,60%	8,42%
Energie termică vândută la consumatori din rețele	MWh/an	(19)= Cap. 12, pg. 53 / Cap. 15, pg. 79	120.088,64	120.088,64
	%	$(20)=(19)/(15) \times 100$	90,45%	90,73%

Planul de măsuri trebuie să se concentreze pe rețeaua primară, acolo unde pierderile de agent termic și energie termică sunt mari, mai ales dacă sunt corelate cu debitele tranzitate.

Pentru reducerea pierderilor de energie înglobate în pierderile masice/valorice, precum și a celor prin radiație și convecție, se recomandă demararea programului de reabilitare a rețelelor termice primare prin înlocuirea acestora cu conducte preizolate prevăzute cu sistem de detectare automată a pierderilor.

Se poate estima că reabilitarea întregului sistem de transport ar fi un proiect care s-ar desfășura pe cel puțin 20 de ani și ar costa cel puțin 1 mild euro.

Calcululele indică faptul că se poate ajunge la redimensionarea și înlocuirea a cca. 80% din totalul conductelor de transport, având vechime mai mare de 20 ani, dacă se va ține seama de debitele reale de agent termic rezultate din reducerea necesarului de energie termică maxim orar. Acestea se vor înlocui cu conducte preizolate prevăzute cu sisteme eficiente de depistare și localizare a avariilor, în scopul reducerii timpilor de intervenție în cazul unor incidente.

Propunerile de reabilitare pentru sistemul de distribuție sunt următoarele:

- reanalizarea sub aspectul dotării cu echipamente și aparatură de automatizare de ultimă generație a punctelor termice și redimensionarea acestora în situația existenței unor consumatori aflați la distanță neeconomică, pentru care se pot instala module termice.
- desființarea stațiilor termice centralizate care în prezent alimentează cu apă caldă de consum anumiți consumatori pentru care încălzirea se furnizează direct din rețeaua de transport cu ajutorul hidroelevatoarelor și trecerea alimentării consumatorilor prin intermediul modulelor termice.
- redimensionarea rețelelor de distribuție cu vechime mai mare de 20 ani și înlocuirea lor cu conducte nemetalice preizolate, având pierderi specifice de energie termică reduse.



Tabel 3 - Sinteza măsurilor de creștere a eficienței energetice identificate

Măsurile de creștere a eficienței energetice identificate	Efectul aplicării măsurii	Economii estimate		Costuri de investiție Lei	Durata de recuperare ani	Reducere emisii	
		MWh/an	Lei/an			tone CO ₂	Lei
Eficientizarea funcționării punctelor termice din zonele Berceni Giurgiului și Olteniței – 24 puncte termice și 16 module termice	- reducerea cheltuielilor cu munca vie și reparații - satisfacerea consumatorilor prin livrarea de agent termic la parametrii contractuali și fără întreruperi	56.452,02	28.226.010,00	95.417.650,76	3,4	12.815,00	6.407.500,00
Modernizare traseu rețea primară (între căminele: CU1/1 și CU1, CS1 CET și cămin Releului, PV1 CET SUD și CV20 și reamplasare rețea 2DN 150 mm din racordul PT 7 Doamna Ghica)	- identificarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ - creșterea siguranței în exploatare a instalațiilor de termoficare	5.149,07	2.574.533,10	25.000.000,00	10	1.039,71	519.855,00
Modernizare rețele termice aferente PT 2 și 6 Aviației	- identificarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ - creșterea siguranței în exploatare a instalațiilor de termoficare	905,40	452.697,75	10.700.000,00	>10	182,82	91.410,00
Modernizare 6 centrale termice de cvartal (cu rețelele aferente)	- creșterea randamentului de ardere al cazanelor la 92%-96% - încadrarea în normele de mediu impuse de legislația românească (și europeană); - scăderea costurilor de mentenanță anuale - reducerea costurilor de exploatare - creșterea gradului de satisfacție a clienților	779,21	389.605,00	48.940.425,00	>10	366,00	183.000,00



Măsuri de creștere a eficienței energetice identificate	Efectul aplicării măsurii	Economii estimate		Costuri de investiție Lei	Durata de recuperare ani	Reducere emisii	
		MWh/an	Lei/an			tone CO ₂	Lei
	- încadrarea în normele tehnice impuse de ISCIR						
Modernizare rețele termice aferente CT Floreasca	- identificarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ - creșterea siguranței în exploatare a instalațiilor de termoficare	302,16	151.081,82	16.619.000,00	>10	15,00	7.500,00
Modernizare rețele termice secundare aferente 15 puncte termice care deservesc consumatori casnici	- identificarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ - creșterea siguranței în exploatare a instalațiilor de termoficare	2.000,36	1.005.000,00	10.050.000,00	10	50,00	25.000,00
Eficientizarea funcționării modulelor termice din ans. Jiului Pajura și D Chibrit	- reducerea cheltuielilor cu munca vie și reparații - satisfacerea consumatorilor prin livrarea de agent termic la parametrii contractuali și fără întreruperi	350,00	175.000,00	1.500.000,00	9	14,00	7.000,00
Montare de module termice Sector 6 – 5 statii centralizate	- satisfacerea consumatorilor prin livrarea de agent termic la parametrii contractuali și fără întreruperi	660,00	330.000,00	16.519.283,05	>10	30,00	15.000,00
Modernizarea rețelelor termice primare	- identificarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ - creșterea siguranței în exploatare a instalațiilor de termoficare	366.927,08	183.463.540,75	-	>10	2.116,90	1.058.450,00



Măsurile de creștere a eficienței energetice identificate	Efectul aplicării măsurii	Economii estimate		Costuri de investiție Lei	Durata de recuperare ani	Reducere emisii	
		MWh/an	Lei/an			tone CO ₂	Lei
Modernizarea rețelelor termice secundare aferente punctelor termice care deservesc consumatorii casnici	- identificarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ - creșterea siguranței în exploatare a instalațiilor de termoficare	36.805,69	18.402.846,80	-	>10	931,35	465.675,00
Modernizarea centralelor termice de cvartal	- creșterea randamentului de ardere al cazanelor la 92%-96% - încadrarea în normele de mediu impuse de legislația românească (și europeană); - scăderea costurilor de mentenanță anuale - reducerea costurilor de exploatare - creșterea gradului de satisfacție a clienților - încadrarea în normele tehnice impuse de ISCIR	779,21	389.605,00	-	>10	366,00	183.000,00
Modernizarea rețelelor termice aferente centralelor termice de cvartal	- identificarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ - creșterea siguranței în exploatare a instalațiilor de termoficare	1.306,86	653.431,55	-	>10	263,88	131.940,00
TOTAL		472.417,06	236.213.352	224.746.358,81		18.190,66	9.095.330

Pentru reușita planului de măsuri este necesară completarea procesului de contorizare și monitorizare a debitelor de agent și de căldură care tranzitează punctele principale ale rețelei de transport și distribuție. Investiția estimată pentru implementarea sistemului de monitorizare și control a întregului sistem de transport și distribuție se ridică la aproximativ 50 mil. euro.



CAPITOLUL 1

CONCEPȚIA ELABORĂRII BILANȚURILOR ENERGETICE

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 **Companiei Municipale Termoeenergetica București** de elaborare și analiză a „bilanțului termoeenergetic” al sistemului centralizat de transport și distribuție a energiei termice în Municipiul București, sistem ce asigură necesarul de energie termică pentru încălzire și apă caldă de consum consumatorilor arondați – blocuri de locuințe, case particulare, instituții publice și agenți economici.

1.1. SCOPUL ÎNTOCMIRII ȘI ANALIZEI BILANȚURILOR ENERGETICE

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 exploatării,
- la întocmirea planurilor curente și de perspectivă privind economisirea și folosirea rațională a energiei.

Elaborarea bilanțurilor energetice pentru sistemele în funcțiune se face în scopul ridicării calității exploatării, 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.



1.2. CONȚINUTUL LUCRĂRII

Lucrarea a fost întocmită în conformitate cu respectarea legislației române în vigoare în acest domeniu și anume:

- Ghidul de elaborare audituri energetice existent pe site-ul ANRE;
- Legea 121/2014 privind creșterea eficienței energetice, cu modificările și completările ulterioare;
- Regulamentul - Cadru al Serviciului Public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat;
- Legea 325/2006 – Legea serviciului public de alimentare cu energie termică, cu modificările și completările ulterioare;
- 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.
- Normativul PE 902 / 1995 privind întocmirea și analiza bilanțurilor energetice.

Lucrarea cuprinde bilanțul energetic pe conturul conturul instalațiilor de transport și distribuție a energiei termice administrate de CMTEB S.A. - pentru anul 2022.

1.3. MĂRIMI, SIMBOLURI ȘI UNITĂȚI DE MĂSURĂ

Simbolurile și unitățile de măsură ale principalilor termeni utilizați în lucrare sunt prezentate în tabelul 1.1.

Tabel 1.1 - Simbolurile și unitățile de măsură ale principalilor termeni utilizați în lucrare

Simbol	Mărime	Unitate de măsură
a.c.c.	apă caldă de consum	-
ad	apă de adaos	-
ai	apă de încălzire	-
c	căldură specifică masică	J/(kg·K)
d	Diametru	M
D	debit masic	kg/h
ET	energie termică	GJ
Q	cantitatea de căldură	GJ
q	densitate de flux termic (flux termic unitar)	W/m ²
l	Lungime	M
R	rezistență termică	m ² ·K/W
v	Volum	m ³
t	temperatura, în grade Celsius	°C
T	temperatura absolută termodinamică	K
ΔT	diferența de temperatura	K
λ	conductivitatea termică	W/(m·K)
α	coeficient de schimb de căldură	W/(m ² ·°C)



Se folosește Sistemul Internațional de unități de măsură (SI) în care:

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

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

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

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



CAPITOLUL 2

DATE CU PRIVIRE LA OPERATORUL SERVICIULUI

În Municipiul București, serviciul public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat este reglementat de Legea serviciilor comunitare de utilități publice nr. 51/2005 și de Legea serviciului public de alimentare cu energie termică nr. 325/2006. Serviciul se realizează prin intermediul infrastructurii tehnico-edilitare specifice, aparținând domeniului public al Municipiului București.

Compania Municipală Termoeenergetica București S.A. (CMTEB) este o companie sub autoritatea Primăriei Municipiului București prin Consiliul General al Municipiului București, înființată prin H.C.G.M.B. nr. 145/11.03.2019, înregistrată la Oficiul Registrului Comerțului de pe lângă Tribunalul București sub nr. J40/7931/2019, având codul unic de înregistrare RO41269473 și obiect principal de activitate furnizarea de abur și aer condiționat, cod CAEN 3530.

CMTEB S.A. este operatorul sistemului public de alimentare cu energie termică începând cu data de 01.12.2019, dată la care a intrat în vigoare Contractul de delegare a gestiunii directe a serviciului public de alimentare cu energie termică, activitățile de producere, transport, distribuție și furnizare, în arealul deservit de către Asociația de Dezvoltare Intercomunitară Termoeenergetică București-Ilfov, nr. 7/29.11.2019.

CMTEB își desfășoară activitatea conform Licenței nr. 2195/16.03.2023 emisă de Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei pentru prestarea serviciului public de alimentare cu energie termică, în concordanță cu condițiile generale și specifice ale acesteia.

CMTEB are ca obiect de activitate principal producerea, transportul, distribuția și furnizarea de energie termică în Municipiul București. Complementar, desfășoară și alte activități pentru susținerea obiectului principal de activitate, în conformitate cu statutul propriu și cu legislația în vigoare, dintre care enumerăm: confecții, reparații, recondiționări piese și subansamble specifice; construcții montaj lucrări specifice; activitatea de informatică; exploatarea, întreținerea și repararea parcului propriu de autovehicule, echipamente, utilaje; calificarea, perfecționarea și specializarea personalului, servicii de proiectare, avizare, etc.

Compania Municipală Termoeenergetica București este gestionarul celui mai mare sistem de termoficare din România.

Sistemul de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) este alcătuit dintr-un ansamblu tehnologic și funcțional unitar și poate fi definit ca ansamblul instalațiilor tehnologice, echipamentelor și construcțiilor, situate într-o zonă precis delimitată, legate printr-un proces tehnologic și funcțional comun, destinate producerii, transportului și distribuției energiei termice prin rețele termice pentru cel puțin 2 utilizatori.

Serviciul public de alimentare centralizată cu energie termică al Municipiului București face parte din sfera serviciilor comunitare de utilități publice și cuprinde activitățile privind producerea, transportul, distribuția și furnizarea energiei termice.

La nivelul Municipiului București, alimentarea cu energie termică se realizează printr-un sistem centralizat, compus din:

- surse de producere;
- rețea termică de transport - rețea primară (RTP);
- rețea termică de distribuție - rețea secundară (RTS);
- alte bunuri proprietate publică.

Cea mai mare parte din energia termică produsă pentru SACET (95,34% în anul 2022) este cumpărată de Compania Municipală Termoeenergetica București, restul fiind produsă în CT de cvartal și CT de zonă.



Pondere cea mai mare între sursele de energie electrică și termică care deservesc astăzi Capitala o au cele patru centrale în cogenerare aparținând societății Electrocentrale București SA (denumită în continuare „ELCEN”), respectiv CET București Sud, CET București Vest, CET Progresu și CET Grozăvești. Ele furnizează împreună un maxim de 1.800 Gcal/h putere termică. Cele patru centrale furnizează aproximativ 7% din energia electrică la nivel național și acoperă aproape în întregime necesarul Bucureștiului. ELCEN reprezintă una din entitățile care asigură echilibrarea sistemului energetic național.

Mai jos sunt enumerate câteva date privind alimentarea cu energie termică în sistem centralizat în Municipiul București, la nivelul anului 2022:

Număr avarii 4.412

Energie termică produsă și/sau cumpărată:

- din producție proprie	%	4,66
- cumpărată	%	95,34

Energie termică vândută la consumatori, din care:

- populație	%	92,54
- instituții publice	%	5,45
- operatori economici	%	2,00

Energie termică livrată și facturată la consumatori (apă fierbinte/apă caldă):

- în sectorul industrial	%	4,21
- în sectorul rezidențial și de servicii	%	95,79

Număr total de contracte de furnizare a energiei termice în derulare, la sfârșitul perioadei de raportare – 13.611, din care:

- populație:	%	77
- instituții publice	%	3
- operatori economici	%	20

Sistemul de alimentare centralizată cu energie termică al Municipiului București aflat în exploatarea Companiei Municipale Termoeenergetica București, conform informațiilor furnizate de Beneficiar, se compune din:

- surse de producere – 46 centrale de cvartal și o centrală termică de zonă;
- rețelele termice primare – 459,26 km traseu / 924,09 km de conductă (conform licenței) din care 438,42 km traseu/ 884,07 km de conductă în exploatare; restul se află în conservare.
- 592 puncte termice urbane (conform licență) din care 585 PT (putere instalată 4.010,04 MW) se află în exploatare; restul se află în conservare.
- 418 SC urbane, MT urbane, PT dotații, SC dotații și MT dotații (conform licență) din care 389 SC urbane, MT urbane, PT dotații, SC dotații și MT dotații (putere instalată 313,74 MW) se află în exploatare; restul se află în conservare.
- rețele termice secundare – 753,33 km traseu / 2.964,36 km de conductă / 49,95 km traseu la CT (conform licență) din care 702,89 km traseu / 2.763 km de conductă / 49,58 km traseu la CT se află în exploatare; restul se află în conservare.

Calcululele din prezentul bilanț au fost realizate luând în considerare instalațiile/echipamentele aflate în exploatare.

Activitatea de producție a energiei termice se realizează în cadrul a 46 de centrale termice de cvartal și a unei centrale termice de zonă.



Principalele caracteristici tehnice ale infrastructurii serviciului public de alimentare cu energie termică sunt:

Tabel 2.1 - Caracteristicile tehnice principale ale infrastructurii SACET București aflată în exploatare/funcțiune

Rețele termice primare		km. conductă	884,07
Rețele termice secundare	Distribuție	km. conductă	2.763
	Centrale termice	km. conductă	198,34
Puncte termice	Urbane	buc.	585
	Dotatii*	buc.	44
Stații centralizate	Urbane	buc.	21
	Dotatii*	buc.	4
Module termice	Urbane	buc.	271
	Dotatii*	buc.	49
Centrale termice de cvartal		buc.	46
Centrală termică (Casa Presei Libere)		buc.	1

*Notă: *Dotatii – instalația este deținută de Compania Municipală Termooenergetica București, iar clădirea în care este amplasat echipamentul nu este în proprietatea Companiei Municipale Termooenergetica București.*

Din punct de vedere al vechimii conductei rețelei de termoficare exploatată de CMTEB în prezent, situația se prezintă astfel:

- 884,07 km de conductă rețea primară de transport apă fierbinte, din care cu vechime de:
 - mai puțin de 10 ani: 117,07 km (13,25%);
 - între 10 și 20 ani: 94,59 km (10,70%);
 - între 20 și 25 ani: 93,31 km (10,55%);
 - peste 25 ani: 579,10 km (65,50%).
- 2.763 km conductă rețea secundară (de distribuție a apei calde de consum și a agentului termic de încălzire), din care cu vechime de:
 - mai puțin de 10 ani: 468,9 km (16,97%);
 - între 10 și 20 ani: 635,0 km (22,98%);
 - între 20 și 25 ani: 399,2 km (14,44%);
 - peste 25 ani: 1.259,9 km (45,59%).

Compania Municipală Termooenergetica București are ca obiect de activitate principal producerea, transportul, distribuția și furnizarea de energie termică în Municipiul București. Complementar, desfășoară și alte activități pentru susținerea obiectului principal de activitate, în conformitate cu statutul propriu și cu legislația în vigoare, dintre care enumerăm: confecții, reparații, recondiționări piese și subansamble specifice; construcții montaj lucrări specifice; activitatea de informatică; exploatarea, întreținerea și repararea parcului propriu de autovehicule, echipamente, utilaje; calificarea, perfecționarea și specializarea personalului, servicii de proiectare, avizare, etc.

Compania Municipală Termooenergetica București furnizează energie termică în Municipiul București prin intermediul infrastructurii tehnico-edilitare specifice, care aparține domeniului public sau privat al unităților administrativ-teritoriale și care, împreună, formează sistemul de alimentare centralizată cu energie termică al localității (SACET) ce cuprinde:

- centrale termice;
- rețele de transport;
- puncte termice/stații termice;
- rețele de distribuție;

- construcții și instalații auxiliare;
- bransamente până la punctele de delimitare/separare a instalațiilor;
- sisteme de măsură, control și automatizare.

Pentru asigurarea serviciului de alimentare cu energie termică în condiții de continuitate și siguranță, SACET se alimentează din surse externe, CET-uri, care sunt exploatate de către ELCEN (CET Sud, CET Progresu, CET Vest, CET Grozăvești), CET Grivița, CET Vest Energo și o centrală termică proprie de zonă – Casa Presei Libere.

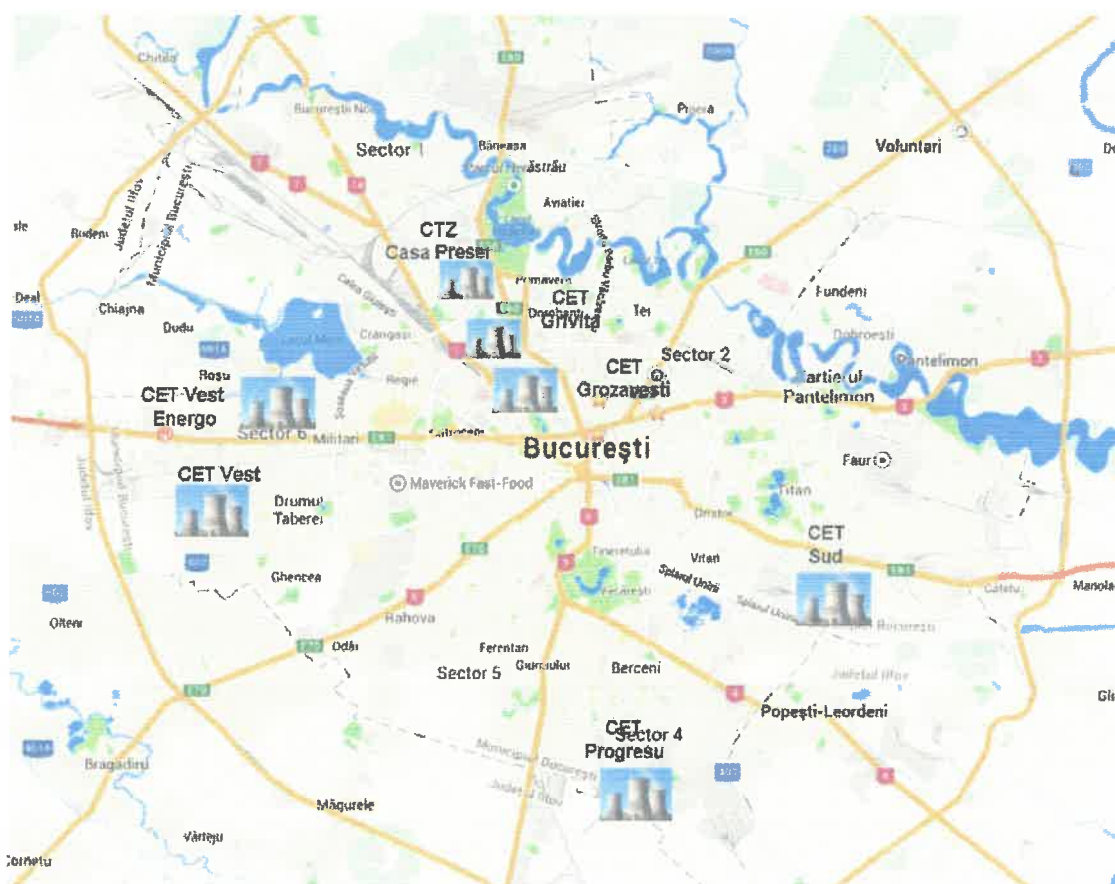


Figura 2.1 - Harta marilor producători de energie termică din municipiul București

Fiecare dintre sursele de energie livrează căldură unui număr de consumatori situați în zona arondată acesteia. Sursele de energie din cadrul sistemului pot să funcționeze interconectat, prin intermediul unui inel median care, în caz de avarie a unei centrale, permite alimentarea consumatorilor dintr-o altă sursă a sistemului, respectând anumite restricții de funcționare. Atât din punct de vedere cantitativ, cât și calitativ, debitele de agent termic nu pot fi vehiculate decât între anumite limite, în zone clar determinate prin analize de regim hidraulic.

În tabelul următor, sunt prezentate succint sursele de energie care asigură alimentarea consumatorilor de căldură din Municipiul București, iar în figura 2.3 este prezentată amplasarea surselor de energie termică în Municipiul București.

Tabel 2.2 - Surse de producere a energiei termice în municipiul București

Surse ale SC Electrocentrale București - ELCEN	CTE București Sud			
	CTE Progresu			
	CTE Vest			
	CTE Grozăvești			
Surse ale terților	CET Grivita			
	CET Vest Energo			
Surse Termooenergetica	CTZ Casa Presei			
46 CT ale Termooenergetica	CT Amzei	CT 18 A	CT Luterana	CT Sălaj
	CT Alcea Trandafirilor	CT Deșișului	CT Magheru 7	CT Scala
	CT Garaj	CT Depou Ferentari	CT Gemenii 1	CT Ș-bei Vodă
	CT Băneasa Agronomie	CT Dorobanți	CT Mărășești 3	CT Turturele
	CT Băneasa 1	CT Dunărea	CT Mărășești 6	CT Turn Palat
	CT Băneasa 2	CT Eroilor 1	CT Mărășești 9-10	CT Viilor
	CT Banciului	CT Eroilor 2	CT Mozart	CT Victoriei
	CT Cap. Bălan	CT Ferentari 72	CT Păunaș	CT Vistea
	CT Rosetti	CT Ferentari Școală	CT Pavel C- tin	CT Bucur
	CT Dimitrov A1	CT Floreasca	CT Protopopescu	CT Cavafii vechi
	CT Dimitrov B1	CT Mărășești 11	CT Republicii	CT Gemenii 2
	CT Dr. Sion	CT Stoian Militaru*		

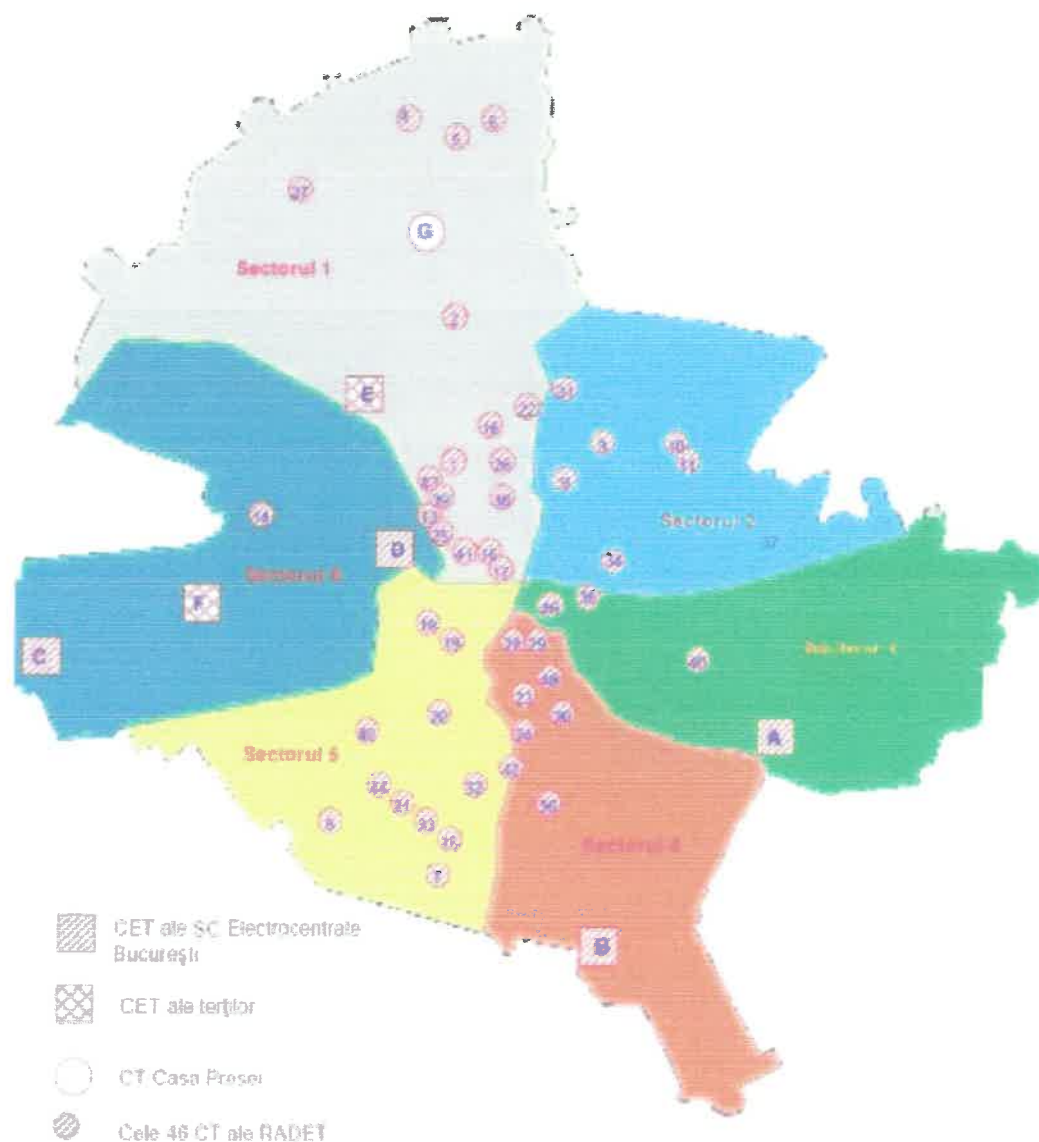


Figura 2.2 - Amplasarea surselor de producere a energiei termice în municipiul București

2.1. ASIGURAREA ALIMENTĂRII CU ENERGIE TERMICĂ DE CĂTRE PRINCIPALII PRODUCĂTORI

Furnizarea energiei termice de către CET Sud prin:

- magistrala I (IV) Dn 1.200 mm ce alimentează consumatorii din zonele Șulea-Placare, zona industrială Anticorozivul, Bd. N. Grigorescu, Bd. L.Rebreanu, Tomis, Iancului, Baicului, Fântânică, Socului, Colentina, Delfinului, Policlinica Titan, Muncii, Vatra Luminoasă, Pantelimon, Dna Ghica, Fundeni, Lacul Tei, Institutul de Construcții, 17-18 Petricani;
- rețea Dn 400 mm : Cosmos, Vergului, Pantelimon;
- rețea Dn 700 mm: Balta Albă;

- magistrala II-III (V) Dn 1.200 mm ce alimentează cu căldură consumatorii din: Fizicienilor, Dristor, Tomis, Mihai Bravu, Matei Voievod, Șulea Nord, Cățelu, C.Brâncuși, Vaselor, Avrig, Aversa, Mecanică Fină, Bucur Obor, Teiul Doamnei, 2 Ramuri Tei, Ștefan cel Mare, Policlinica Dr. Grozovici;
- magistrala III urban Dn 1200 mm + Artera Nouă Dn 1000 mm, ce alimentează consumatorii din: Berceni Oltenița, Oltenița Nord, Mărășești, Unirea, Th.Speranția, Călărași, Labirint, Foișor, serele Leoser.

Furnizarea căldurii de către CET Grozăvești prin:

- magistrala II-III Grivița Dn 1000 mm pentru zonele Gara de Nord, Grivița, N.Titulescu, Plevnei, Iancu de Hunedoara, Ștefan cel Mare, Circului, Dinamo, Pipera, Aviației, Galvani Tei, Perla, Dorobanți;
- magistrala V Rahova Dn 1000 mm pentru zonele Rahova, Mărgeanului, Centrul Civic, Panduri, Palatul Parlamentului până la P5A.

Furnizarea căldurii de către CET Vest prin:

- magistrala I-III Dn 1300+2Dn 900 mm pentru zonele Drumul Taberei Micro1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10, Giulești, Crângași;
- magistrala II pentru zona urbană a Cartierului Militari, Politehnica, până la CS6 Leu, cu PV2 închis și alimentat prin mag.I Vest cămin CI12' (Injecția).

Furnizarea energiei termice de către CET Progresu prin:

- magistrala Ferentari Dn 1.000 mm pentru zonele Ferentari, Vulcan, Parcul Tineretului, Rahova, Sălaj, Amurgului, Crizantemelor;
- magistrala Berceni Dn 1.200 mm pentru zonele Nițu Vasile, Brâncoveanu, zonele I, II, IV, V Berceni, Oltenița Placare, Giurgiu Farado, platforma IMGB.

Furnizarea energiei termice de către CET Grivița prin rețea Dn 500 mm pentru zonele refabricate Grivița, IPGMS, Locuințe Steaua, 2-1 Mai, 13-1 Mai.

Furnizarea energiei termice de către CET Energo Vest prin:

- rețea Dn 250 mm pentru SEMCO SA, Liceul Petre Poni, platforma industrial Militari
- rețea Dn 400 mm pentru PT 1-2 Roșu, Metrou Păcii și bretea de legătură 2Dn 400mm cu zona Apusului.

Furnizarea energiei termice de către CT Casa Presei prin:

- ramura Flora - rețea 2Dn 400 mm pentru Expoziție, Agronomie, Elias, Popisteanu până la C 11 DTM;
- ramura Pajura - rețea Dn 400 mm pentru Jiului, Pajura, Hrisovului, până la cămin CR4 România Muncitoare.

Zonele cu disfuncționalități în alimentarea cu agent termic din punct de vedere hidraulic sunt:

- Zona Aviației Dn 600 țeavă clasică, Floreasca Dn 600 țeavă preizolată, Beller datorită faptului că CET Pipera a fost dezafectată;
- Zona Fundeni Dn 600 țeavă clasică, Doamna Ghica Dn 800 țeavă clasică, Pantelimon-Cosmos Dn 400 țeavă clasică, din cauza faptului că CET Titan nu mai funcționează în prezent.

2.2. CONTORIZAREA LA NIVEL DE BRANȘAMENT

Contorizarea la nivel de branșament a consumurilor de energie termică, atât pentru încălzire, cât și pentru preparare apă caldă de consum, este realizată în proporție de 97,86%, astfel că din totalul de 23.323 de branșamente sunt contorizate 22.824.

Tabel 2.3 – Situația numărului de branșamente

Tip utilizator	Total branșamente	Branșamente contorizate	Branșamente necontorizate
Asociații proprietari/locatari	18.891	18.878	13
Imobile	290	225	65
Instituții publice + agenți economici	4.142	3.721	421
Total	23.323	22.824	499

Majoritatea echipamentelor de măsură au o vechime de peste 10 ani; la nivelul Compania Municipală Termoeenergetica București a demarat acțiunea de înlocuire a echipamentelor de măsurare a energie termice cu echipamente de ultimă generație, cu clasă de precizie ridicată.

Totodată, este în curs de realizare dispecerul de termoficare la nivelul întregului sistem de alimentare cu energie termică din municipiul București. Prin implementarea acestui proiect se va asigura monitorizarea continuă a funcționării sistemului, cu implicații directe în creșterea performanțelor sistemului și îmbunătățirea calității serviciului.

CAPITOLUL 3

DEFINIREA CONTURULUI NECESAR BILANȚULUI

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 (SACET)** – ansamblul instalațiilor tehnologice, echipamentelor și construcțiilor, situate într-o zonă precis delimitată, legate printr-un proces tehnologic și funcțional comun, destinate transportului și distribuției energiei termice prin rețele termice pentru cel puțin 2 utilizatori) al Municipiului București s-a considerat conturul de bilanț limita fizică a **branșamentelor 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:

- punctele/modulele termice;
- rețelele termice de transport;
- rețelele termice de distribuție aferente rețelelor de transport;
- rețelele termice de distribuție aferente centralelor termice de cvartal.

Pentru partea de rețea primară conturul conține toate tronsoanele aferente transportului agentului termic, pornind de contoarele de delimitare cu CET-urile și CTZ Casa Presci Libere, până la intrarea în modulele termice, respective punctele termice aferente fiecărui tronson.

Pentru partea de rețea secundară, conturul conține toate tronsoanele de distribuție agent termic, conducte pentru încălzire, pentru apă caldă de consum, respectiv pentru recirculare. Delimitarea conturului pe această zonă se face de la intrarea în punctele termice până la contoarele de branșament aferente fiecărui loc de consum. De menționat faptul că, în bilanțul rețelei secundare, cantitățile de energie aferente modulelor termice le-am asimilat punctelor termice.

Întregul contur este delimitat de contoare pentru a se putea stabili cât mai exact cantitatea de energie termică intrată anual, respectiv cantitatea de energie termică livrată consumatorilor, direct din rețeaua primară sau la branșamentele rețelei de distribuție.

CAPITOLUL 4

CARACTERISTICILE TEHNICE ALE PRINCIPALELOR AGREGATE ȘI INSTALAȚII CONȚINUTE ÎN CONTUR

4.1. DESCRIEREA SURSELOR DE PRODUCERE A ENERGIEI TERMICE

În prezent, sursele de producere a energiei termice pentru Municipiul București sunt 6 centralele electrice de termoficare, 46 centrale termice de cvartal și respectiv o centrală termică proprie de zonă CTZ Casa Presei Libere.

Centralele Electrice de Termoficare

1. CET Sud

CET Sud este o centrală de cogenerare, concepută și proiectată inițial în scopul alimentării cu căldură a consumatorilor urbani și industriali, consumatorii urbani reprezentând consumul de căldură majoritar. În prezent consumul de căldură sub formă de abur este numai pentru serviciile proprii termice și numai o mică parte (sub 1%) din producția totală de căldură este destinată consumatorilor externi de abur ai centralei. CET Sud a fost realizată începând cu anul 1965 și a continuat instalarea diverselor agregate energetice până în anul 1993. La data efectuării analizei au fost retrase din funcțiune 12 CAF-uri de 100 Gcal/h/buc. În prezent profilul centralei este alcătuit din următoarele echipamente principale:

- Cazane de abur
- Turbine cu abur
- Cazane de apă fierbinte

2. CET Vest

CET Vest este o centrală de cogenerare concepută și proiectată de la început pentru alimentarea cu căldură a consumatorilor urbani. În prezent profilul centralei este alcătuit din următoarele echipamente principale:

- Cazane de abur
- Turbine cu abur
- Cazane de apă fierbinte
- Ciclu combinat gaze-abur

3. CET Progresu

CET Progresu este o centrală de cogenerare, concepută și proiectată inițial în scopul alimentării cu căldură a consumatorilor urbani și industriali, consumatorii urbani reprezentând consumul de căldură majoritar. În prezent profilul centralei este alcătuit din următoarele echipamente principale:

- Cazane de abur
- Turbine cu abur
- Cazane de apă fierbinte

4. CET Grozăvești

CET Grozăvești este o centrală de cogenerare, concepută și proiectată inițial în scopul alimentării cu căldură a consumatorilor urbani și industriali, consumatorii urbani reprezentând



consumul de căldură majoritar. Consumul de căldură sub formă de abur este numai pentru serviciile proprii termice ale centralei. În prezent profilul centralei este alcătuit din următoarele echipamente principale:

- Cazane de abur
- Turbine cu abur
- Cazane de apă fierbinte

5. CET Vest Energo

CET Vest Energo este o centrală de cogenerare concepută și proiectată de la început pentru alimentarea cu căldură a consumatorilor urbani. În prezent profilul centralei este alcătuit din următoarele echipamente principale:

- Motoare cu ardere internă:
- Cazane de apă fierbinte:

6. CET Grivița

CET Grivița este o centrală de cogenerare, concepută și proiectată inițial în scopul alimentării cu căldură a consumatorilor urbani și industriali, consumatorii urbani reprezentând consumul de căldură majoritar. În prezent, consumul de căldură sub formă de abur este numai pentru serviciile proprii termice ale centralei. Profilul centralei este alcătuit din următoarele echipamente principale:

- Cazane de abur:
- Turbine cu abur:

7. Centrale termice de cvartal

În prezent în exploatarea Companiei Municipale Termoeenergetica București se găsesc 46 centrale termice de cvartal împreună cu rețelele termice aferente acestora. Cele 46 de centrale termice au fost puse în funcțiune începând cu anul 1958. Majoritatea consumatorilor alimentați din aceste centralele termice sunt consumatori urbani de apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum.

Capacitatea totală instalată în centralele termice de cvartal este de 222,3 Gcal/h.

Din punct de vedere al destinației cazanelor, capacitatea totală instalată este distribuită astfel:

- 126,5 Gcal/h pentru încălzire;
- 54,64 Gcal/h pentru apă caldă de consum;
- 41,16 Gcal/h pentru apă caldă de consum și încălzire (comun).

Cazanele instalate în centrale sunt preponderent cazane de apă caldă, de fabricație Dietrich, Garioni, Viessmann și Metalica, care funcționează cu gaz natural. Regimul de temperaturi la care acestea funcționează în prezent este 95/75°C.

Traseul secundar aferent centralelor termice de cvartal are lungimi de până la 7.004 m și diametre între 15 mm și 250 mm pentru rețeaua de încălzire, respectiv 20 mm și 150 mm pentru rețeaua de apă caldă de consum.

Lungimea totală a traseului secundar aferent centralelor termice (CT) este de 49,58 km, iar lungimea totală a conductelor aferente, montate în sistem de 4 fire, este de 198,34 km.

Vechimea conductelor este următoarea:

- între 10 și 20 ani: 68,54 km (34,55%);
- peste 25 ani: 129,80 km (65,44%)

Gama de diametre de conducte este de 15-250 mm.

În cadrul proiectelor de modernizare s-a realizat modernizarea a 36 de centrale termice. Lucrările s-au derulat etapizat, din 1996 până în prezent.

Starea tehnică a principalelor echipamente din centralele termice de cvartal

Cazanele de apă caldă

În prezent există două categorii de cazane instalate în centralele termice de cvartal:

- cazanele vechi tip Metalica, puse în funcțiune în perioada 1958–1975;
- cazane noi de tip Viessmann, Dietrich, Garioni Naval instalate în perioada 1997 – 2009.

Schimbătoarele de căldură pentru apa caldă de consum, sunt cu plăci, puse în funcțiune în perioada 1997-2008.

Pompele

- pompele existente, au fost puse în funcțiune odată cu cazanele;
- centralele reabilitate cu cazane noi sunt echipate cu pompe de tip WILLO sau Grundfos;
- centralele cu cazane vechi tip Metalica sunt echipate cu pompe de fabricație românească existente pe piață la momentul punerii în funcțiune.

Combustibilii utilizați în centralele termice sunt gazele naturale.

În tabelul 4.1 este prezentată situația modernizării centralelor termice (CT) și a canalului distanță (CD) la data de 31.12.2020.

Tabel 4.1 - Situația modernizării centralelor termice (CT) și a canalului distanță (CD) la data de 31.12.2022

Nr. crt.	Centrale termice de cvartal	CT modernizată în anul	CD modernizat în anul
1.	Baciului	2008	2008
2.	Băneasa 1	2006	2007
3.	Băneasa 2	2008	2007
4.	Băneasa Agronomi	2004	
5.	Desișului	2006	2007
6.	Dimitrov A1	2004	
7.	Dimitrov B1	2004	
8.	Doctor Sion	2008	
9.	Dorobanți	2007	
10.	Dunărea	2000	2000
11.	Eroilor 1	2006	2007
12.	Eroilor 2	2006	2007
13.	Ferentari 72	2006	
14.	Garaj		
15.	Kiseleff	2009	2008
16.	Magheru 7	1996	1999
17.	Mărășești 11	2005	2007
18.	Mărășești 3	2003	2000
19.	Mărășești 6	2004	
20.	Mărășești 9-10	2000	
21.	Mozart	2007	2007

Nr. crt.	Centrale termice de cvartal	CT modernizată în anul	CD modernizat în anul
22.	Păunașul Codrilor	2001	
23.	Pavel Constantin	2005	
24.	Protopopescu	2004	
25.	Republicii	2006	2007
26.	Sălaj	2006	
27.	Scala	2003	2004
28.	Scoala Ferentari	2006	
29.	Stoian Militaru	2004	2004
30.	Turn Palat	2006	2007
31.	Turturele	2006	2007
32.	Victoriei	2008	2008
33.	Viilor	2001	
34.	Viștea	2000	
35.	Gemenii 1	2010	
36.	Gemenii 2	2010	
37.	Bucur	2018	

8. CTZ Casa Presei Libere

Centrala termică de zonă Casa Presei este amplasată în zona de nord a Municipiului București. Consumatorii aferenți acestei centrale sunt agenți economici, racordați direct. Pentru unii dintre ei există rețea de distribuție (energia termică se facturează la prețul agenților economici racordați la centralele termice de cvartal), pentru unii nu (energia termică se facturează la prețul de producere). Pe lângă consumatorii direcți, CTZ CPL furnizează energie termică și în sistemul centralizat de termoficare.

Consumatorii alimentați direct din CTZ CPL, pentru care nu există rețea de distribuție, sunt Regia Autonomă „Administrația Patrimoniului Protocolului De Stat” (R.A.A.P.P.S) și Compania Națională Imprimeria Coresi. Lor li se furnizează agent termic primar. În anul 2022, cantitatea de energie termică vândută acestora a fost de 8.033,93 Gcal, aceeași cu cantitatea corespunzătoare de energie termică la ieșirea din centrală.

Pe lângă aceștia, mai există 3 alți consumatori alimentați direct din CTZ CPL, pentru care există rețea de distribuție, iar lor li se furnizează agent termic secundar (încălzire). În anul 2022, cantitatea de energie termică vândută acestora a fost de 46,36 Gcal, aceeași cu cantitatea corespunzătoare de energie termică la ieșirea din centrală. Pierderile pe rețeaua de distribuție aferentă acestor consumatori au fost nesemnificative datorită distanței reduse între CTZ și agenții economici.

În ceea ce privește partea de termoficare, cantitatea de energie termică intrată din CTZ CPL în SACET, în anul 2022, a fost de 72.689,64 Gcal.

Mai jos, în figura 4.1. este prezentată schema de funcționare a CTZ CPL.

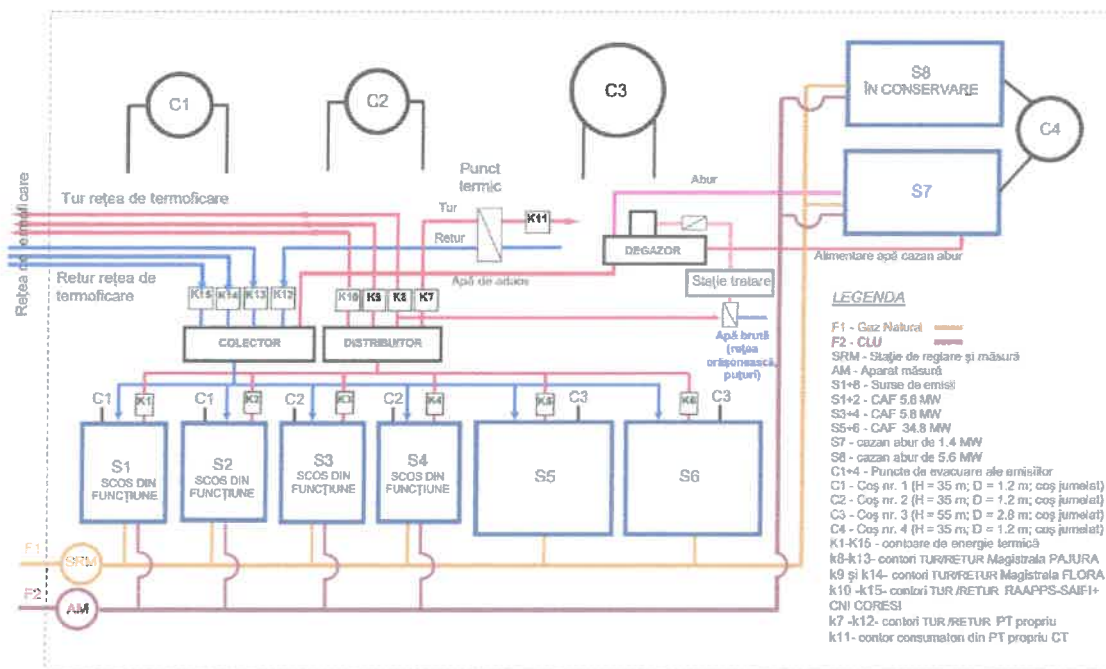


Figura 4.1 – Schema de principiu a instalației CTZ CPL

Capacitatea instalată pentru producerea căldurii sub formă de apă fierbinte este de 85,8 Gcal/h, din care disponibilă - 60 Gcal/h.

Lungimea totală a traseului primar aferent CTZ – Casa Presei Libere este de 0,44 km, iar lungimea totală a conductelor aferente este de 1,11 km.

Vechimea conductelor este între 10 și 20 ani.

Gama de diametre de conducte este 80-400 mm.

În prezent profilul centralei este alcătuit din următoarele **echipamente principale**:

- Cazan de abur:
 - 1 x 2 t/h (8 bar; 175 0C) – tip ABA2 – cazanul de abur este utilizat pentru servicii interne termice, este în stare de funcționare fiind pus în funcțiune în anul 2004.
 - 1 x 8 t/h (16 bar; 205 0C) – tip BALTUR8 – cazanul de abur se află în conservare.
- Cazan de apă fierbinte:
 - 2 x 5 Gcal/h – tip ECAF 5000 – cazanele de apă fierbinte ignitubulare sunt în stare de funcționare, fiind puse în funcțiune în anii 1997.
 - 2 x 5 Gcal/h – tip C5D – cazanele de apă fierbinte sunt casate.
 - 2 x 30 Gcal/h – tip CCT HFWB – cazanele de apă fierbinte acvatubulare sunt în stare de funcționare, fiind puse în funcțiune în anii 2004.

În Tabelul 4.2 sunt prezentate principalele date de exploatare care caracterizează din punct de vedere tehnic funcționarea rețelei termice secundare aferente tuturor CT de cvartal.

Vechimea conductelor aferente CT de cvartal este următoarea:

- între 10 și 20 de ani: 68,34 km conductă;

- peste 25 de ani: 131,24 km conductă

În total: 199,58 km conductă (49,95 km canal termic).



Tabel 4.2 - Principalele date tehnice ale rețelei termice secundare aferente CT de cvartal

Dotare rețea secundară	Dotare Centrale Termice
Traseu canal termic (km),	49,95
din care vizitabil:	8,57
Total conducte circuit secundar (km)	199,58
Diametre (mm) cuprinse între:	15-300
Conducte reabilitate (km),	61,87
din care: modernizate	21,14
preizolate	40,73
Obiective total dotare,	46
din care: PT urbane	0
SC urbane	0
MT urbane	0
CT de cvartal	46
PT dotatii	0
SC dotatii	0
MT dotatii	0
Cazane	193
Schimbătoare de căldură total,	80
din care: apă caldă de consum	80
încălzire	0

În prezent sunt în curs de modernizare următoarele centrale termice:

- CT Amzei - str. Amzei, nr. 10-22, sector 1, București

În anul 2018 s-a derulat procedura de încheiere a contractului privind execuția lucrărilor pentru modernizarea centralei termice Amzei. Lucrările de execuție pentru modernizarea centralei termice Amzei sunt derulate de către Compania Municipală Energetica București S.A.

- CT Floreasca - str. Banu Antonachi, nr. 17, sector 2, București

În prezent este în curs de desfășurare contractul nr.1088/08.10.2020 – „Modernizare Centrala Termica Floreasca”. Fondurile necesare modernizării CT Floreasca sunt asigurate de către CMTEB S.A. din surse proprii.

- CT Caporal Bălan - str. Anghel Dogaru, nr. 14, sectorul 5, București

Lucrările de modernizare a acestei centrale termice sunt finalizate. Este în curs de realizare recepția la terminarea lucrărilor.

Pentru CT Știrbei Vodă - str. Știrbei Vodă, sector 1, București și CT Direcție - str. Cavafii Vechi, nr. 15, sectorul 3, București – nu se pot demara activitățile de proiectare-modernizare până când PMB nu clarifică forma de proprietate.

- CT 18 A - str. Ion Câmpineanu, nr. 15, sector 1, București

Conform Ordinului nr. 89/2018 privind „Aprobarea Normelor Tehnice pentru proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale” pentru funcționarea în condiții de securitate este necesar ca centrala termică să aibă o anumită suprafață vitrată. În cadrul CT 18 A această condiție nu este îndeplinită. CMTEB S.A. a solicitat sprijinul PMB în vederea identificării unei noi locații în proximitatea acelor clădiri și construirea unei noi centrale termice.



4.2. DESCRIEREA STAȚIILOR TERMICE - PUNCTELOR TERMICE – MODULELOR TERMICE

Majoritatea Punctelor Termice (PT) din Municipiul București au fost reabilitate în ultimii 10 ani, fiind echipate cu schimbătoare cu plăci pentru încălzire și apă caldă de consum, pompe noi și aparate de măsură și control.

La nivelul anului 2022 numărul total de obiective aflate în exploatare/funcțiune era de 974, cu puterea instalată de 4.323,78 MW:

- 585 de PT urbane,
- 21 de SC urbane,
- 271 de MT urbane,
- 44 de PT dotații,
- 4 SC dotații,
- 49 de MT dotații;

Cele 545 de puncte termice urbane au în total puterea instalată de 4.010,04 MW, iar celelalte 389 de obiective (SC urbane, MT urbane, PT dotatii, SC dotații și MT dotații) au în total puterea instalată de 313,74 MW.

Punctele termice au puteri instalate cuprinse între 0,34 și 22,81 Gcal/h, iar modulele termice și dotațiile au puteri cuprinse între 0,03 și 7,90 Gcal/h.

Principalele date de exploatare care caracterizează din punct de vedere tehnic funcționarea rețelei termice secundare sunt:

Tabel 4.3 - Principalele date de exploatare care caracterizează din punct de vedere tehnic funcționarea rețelei termice secundare

Dotare rețea secundară	Dotare Termoficare
Traseu canal termic (km),	702,89
din care vizitabil:	386,012
Total conducte circuit secundar (km)	2.763
Diametre (mm) cuprinse între:	15-400
Conducte reabilitate (km),	487,1
din care: modernizate	177,6
preizolate	309,45
Obiective total dotare,	964
din care: PT urbane	585
SC urbane	21
MT urbane	271
CT de cvartal	0
PT dotații	44
SC dotații	4
MT dotatii	49
Cazane	0
Schimbătoare de căldură total,	3.547
din care: apă caldă de consum	1.713
încălzire	1.834

4.3. DESCRIEREA REȚELEI TERMICE PRIMARE

Sistemul de rețele termice primare asigură transportul căldurii de la CET-uri la punctele termice, respective la modulele termice.

Acest sistem de rețele termice primare din municipiul București, alimentate cu căldură din sursele sistemului (6 CET-uri și o CT) este de tip bitubular închis, iar din punctul de vedere al configurației este de tip mixt, buclat-arborescent. Sistemul de rețele termice primare prezintă un inel magistral principal, care permite funcționarea interconectată a tuturor surselor de căldură și o serie de inele secundare rezultate din condiții de alimentare sigură a consumatorilor. Această configurație prezintă următoarele aspecte:

- permite alimentarea consumatorilor și în caz de avarie (cu excepția zonei dintre vanele care izolează defectul);
- permite reducerea perioadelor de nealimentare cu căldură în cursul reviziilor surselor;
- permite o repartitie optimă a sarcinii între surse, în special în timpul verii, când consumul scade foarte mult;
- investițiile în rețea sunt mai mari decât în cazul unor rețele pur arborescente, datorită investiției mari în inelul magistral care are un diametru mare, practic constant pe lungimea inelului;
- regimurile hidraulice în regim normal de funcționare sunt mai greu de controlat.

Lungimea totală a traseului de conducte de transport aflat în exploatare este de 438,42 km, iar lungimea totală a conductelor aferente este de 884,07 km. Vechimea conductelor ce alcătuiesc rețeaua primară este următoarea:

- mai puțin de 10 ani: 117,07 km (13,25%);
- între 10 și 20 ani: 94,59 km (10,70%);
- între 20 și 25 ani: 93,31 km (10,55%);
- peste 25 ani: 579,10 km (65,50%).

Gama de diametre de conducte este între 25-1300 mm.

Principalele date ce caracterizează din punct de vedere tehnic și funcțional rețelele primare sunt prezentate în tabelul 4.4.

Tabel 4.4 – Caracteristicile tehnice ale rețelei primare aflată în exploatare/funcțiune

Dotare rețea primară	Dotare Termoficare
Traseu canal termic (km),	438,42
din care: vizitabil	130,69
nevizitabil	284,95
aerian	22,78
Adâncime pozare traseu (m)	1-11
Total conducte circuit primar (km),	884,07
Diametre (mm) cuprinse între	25-1300
Conducte reabilitate (km),	186,17
din care: modernizate	27,64
preizolate	153,58

Structura rețelei primare aflată în exploatare este prezentată în tabelul 4.5.

Tabel 4.5 - Structura rețelei primare aflată în exploatare/funcțiune

Tip conductă	Lungime conductă (km)	Tip izolație	Amplasament	DN (mm)	Stare conducte în 2020
clasică	676,6	clasică	subteran	25-1200	Uzură 75%
preizolată	158,53	spumă poliuretanică			
clasică	48,94	clasică	aerian	50-1300	Uzură 50%
Total	884,07				

În perioada 2018-2022 prin proiectele de investiții derulate au fost înlocuite următoarele lungimi de conducte:

Tabel 4.6 – Lungimi de conducte (ml) înlocuite în perioada 2018-2022

An	Finanțare CMTEB	Finanțare PMB	Total
2018	11.255,0	0,0	11.255,0
2019	15.051,3	675,0	15.726,3
2020	21.528,9	5.500,0	27.028,9
2021	20.035,2	8.991,0	29.026,2
2022	16.910,2	7.763,0	24.673,2
TOTAL	84.780,6 ml	22.929,0 ml	107.709,6 ml

4.4. DESCRIEREA REȚELEI TERMICE SECUNDARE

Sistemul de rețele termice secundare asigură distribuția căldurii de la punctele termice la consumatori – clădirile acestora.

În ceea ce privește *sistemul de distribuție*, acesta are următoarele componente:

- punctele termice care alimentează cu căldură consumatorii urbani propriu-ziși, cât și cei terțiari (social-administrativi, culturali, etc.) prin intermediul unei rețele de distribuție;
- modulele termice care alimentează cu căldură consumatorii urbani propriu-ziși cât și cei terțiari (social-administrativi, culturali, etc.) prin intermediul unei rețele de distribuție;
- punctele termice care alimentează cu căldură consumatorii terțiari (social-administrativi, culturali, etc.) direct din rețeaua de apă fierbinte și sunt exploatate de Compania Municipală Termoeenergetica București
- modulele termice care alimentează cu căldură consumatorii terțiari (social-administrativi, culturali, etc.) direct din rețeaua de apă fierbinte și sunt exploatate de Compania Municipală Termoeenergetica București
- rețelele termice de distribuție pentru încălzire și apă caldă de consum aferente punctelor termice aflate în exploatarea Compania Municipală Termoeenergetica București

Sistemul de distribuție se compune astfel din:

- 585 puncte termice urbane aflate în exploatare/funcțiune – putere instalată 4.010,04 MW,
- 389 SC urbane, MT urbane, PT dotații, SC dotații și MT dotații aflate în exploatare/funcțiune – putere instalată 313,74 MW.



Configurația rețelelor termice secundare este pur arborescentă, cu diametrele în descrescătoare, atât pentru încălzire, cât și pentru apă caldă de consum. Rețeaua secundară este cu patru conducte și anume:

- conductă tur și o conductă retur de încălzire;
- conductă de apă caldă de consum;
- conductă de recirculare.

Lungimea totală a traseului de conducte de distribuție din termoficare, aflat în exploatare, este de 702,89 km, iar lungimea totală a conductelor aferente, montate în sistem de 4 fire, este de 2.763 km.

Vechimea conductelor ce alcătuiesc rețeaua secundară este următoarea:

- mai puțin de 10 ani: 468,9 km (16,97%);
- între 10 și 20 ani: 635,0 km (22,98%);
- între 20 și 25 ani: 399,2 km (14,44%);
- peste 25 ani: 1.259,9 km (45,59%).

Structura rețelei termice secundare aflată în exploatare este prezentată în tabelul 4.7.

Tabel 4.7 – Structura rețelei termice secundare aflată în exploatare/funcțiune

Tip conductă	Lungime conductă (km)	Tip izolație	Amplasament	DN (mm)	Stare conducte în 2020
clasică	2.453,5	clasică	subteran	15-400	Uzură 85%
preizolată	309,5	spună poliuretanică		25-250	Uzură 75%
Total	2.763				

Situația reabilitării rețelei termice secundare este următoarea:

modernizare CD = 33,42 Km (8,35 Km traseu) din care:

- Circuit încălzire = 15,24 Km (7,62 Km traseu);
- Circuit acc = 9,06 Km (9,06 Km traseu);
- Circuit recirculație = 9,12 Km (9,12 Km traseu).

CAPITOLUL 5 SCHEMA FLUXULUI TEHNOLOGIC

În figurile 5.1 și 5.2 sunt prezentate schemele fluxurilor tehnologice ale SACET București.

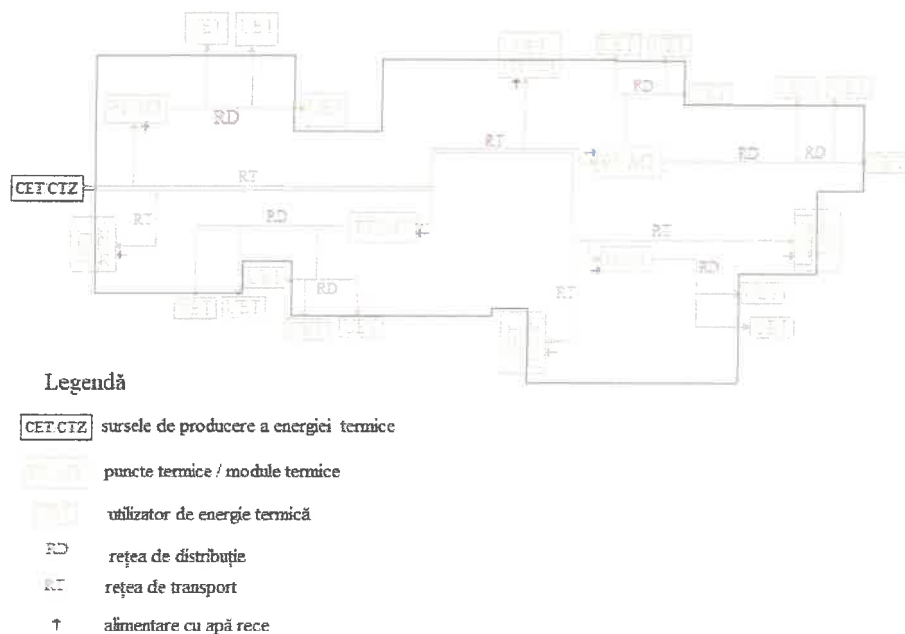


Figura 5.1 – Schema fluxului tehnologic CET/CTZ-RT-PT-RD-UET al SACET București

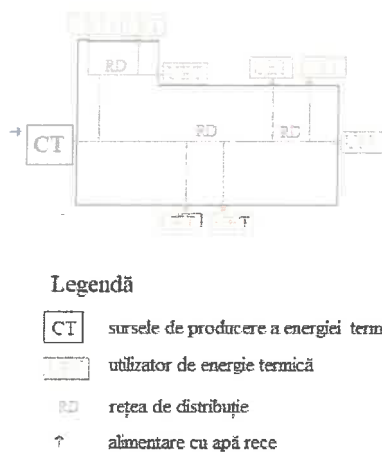


Figura 5.2 – Schema fluxului tehnologic CT-RD-UET al SACET București

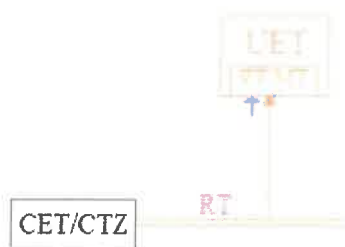
CAPITOLUL 6 PREZENTAREA PROCESULUI TEHNOLOGIC

În cadrul sistemului centralizat de transport și distribuție a energiei termice din Municipiul București, figurate și în schema fluxului tehnologic, se întâlnesc următoarele situații:

- CET/CTZ – rețea de transport – punct termic/modul termic – rețea de distribuție – utilizator de energie termică



- CET/CTZ – rețea de transport – utilizator de energie termică



- CT – rețea de distribuție – utilizator de energie termică



6.1. CIRCUITUL SECUNDAR PT

Pentru îndeplinirea scopului pentru care este realizat, respectiv alimentarea cu căldură (pentru încălzire) și apă caldă de consum a consumatorilor arondați, punctul termic este echipat cu următoarele instalații termooenergetice:

- Instalația de alimentare cu apă fierbinte de 120°C,
- Instalația de preparare apă caldă de încălzire 50 / 65°C,
- Instalația de preparare apă caldă de consum 10 / 60°C.

Deservirea acestor instalații energetice este realizată prin instalațiile auxiliare ale punctului termic, respectiv:

- Instalația de preparare a apei de adaos în circuitele de încălzire,
- Alimentarea cu apă potabilă.

6.4. INSTALAȚII AUXILIARE

6.4.1. Alimentarea cu apă potabilă

Din racordul de apă potabilă al centralei termice/punctului termic se alimentează printr-un colector consumatorii interni, respectiv:

- Instalația de tratarea apei de adaos încercuitele de încălzire,
- Instalația de preparare a apei calde de consum.

6.4.2. Instalatia de apă de adaos

Conform normativelor învigoare, se recomandă alimentarea cazanelor de apă caldă/schimbătoarelor cu apă tratată a cărei duritate reziduală nu depășește valoarea de 0,2°d. (0,0714mval / litru). Conținutul total de săruri de calciu și magneziu :

- 1°d = 10 mg. CaO / litru (respectiv 7,14 mg. MgO / litru)
- 1 mval / litru = 28 mg. MgO / litru
- 1°d = 0,357 mval /litru

Utilizarea apei tratate pentru umplerea instalației și adios în exploatare (completarea pierderilor de lichid din circuite) limitează depunerea de săruri pe suprafețele de schimb de căldură ale cazanelor și schimbătoarelor de căldură.

Depunerile de săruri duc la diminuarea randamentului termic și favorizează arderea părților metalice cele mai expuse radiației termice.

Pentru satisfacerea cerințelor de mai sus, centralele termice/punctele termice sunt dotate cu instalație de dedurizare a apei de adaos ce acoperă în totalitate necesarul de consum.

Instalația lucrează după un program automat de serviciu și regenerare. Regenerarea se face cu soluție de saramură și se efectuează ori de câte ori se epuizează capacitatea de reținere a masei schimbătoare de ioni.

Din instalația de dedurizare se livrează apă tratată celor două instalații de alimentare cu apă de adaos aferente circuitelor tehnologice :

- CIRCUITUL PRIMAR și CIRCUITUL SECUNDAR al cazanelor de producere a apei calde 80/110°C,
- CIRCUITUL DE ÎNCĂLZIRE cu apă caldă 90 / 70°C

6.4.3. Alimentarea cu apă de adaos a circuitelor de apă caldă

Apa de adaos este stocată într-un rezervor atmosferic având două compartimente de depozitare, pentru deservirea circuitelor de apă caldă ale cazanelor (la CT), respectiv pentru deservirea circuitului de apă caldă.

În fiecare compartiment este menținut, prin ventile de reglare, un nivel minim de apă dedurizată pentru adaos în circuite.

La unul din compartimente este racordată pompa care menține o presiune constantă în circuitul închis al cazanelor de apă caldă. Instalația permite ca, printr-un deversor, să se evacueze surplusul de apă din circuitul cazanelor în compartiment, surplus ce apare la variația de volum prin încălzire, evitându-se astfel pierderile de lichid. În mod similar, la celălalt compartiment se racordează pompa ce deservește circuitul de apă caldă de încălzire.

Ambele instalații sunt comandate din panourile proprii ce sunt cuplate cu sondele de presiune (presostate) și asigură menținerea automată a presiunii în circuite și completarea pierderilor de apă ce apar în exploatare.

CAPITOLUL 7

STABILIREA UNITĂȚII DE REFERINȚĂ ASOCIATE BILANȚULUI

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 (01.01.2022-31.12.2022).



CAPITOLUL 8

APARATE DE MĂSURĂ FOLOSITE

Aparatele de măsură utilizate în fiecare punct de delimitare sunt mijloace de măsurare a energiei termice aflate în dotarea sistemului de producere, transport și distribuție a agentului termic.

Stabilirea cantităților de apă fierbinte și energie termică furnizate de CMTEB se realizează cu ajutorul următoarelor sisteme de măsură:

- Sisteme de măsură de tip FARMING, formate din:
 - a) Calculator de debit și energie termică
 - b) Traductor de ΔP
 - c) Termorezistențe PT100
 - d) Diafragma de măsură
- Sisteme de măsură de tip Kamstrup și Danfoss, formate din:
 - a) traductor de debit
 - b) perechi de termorezistențe
 - c) calculator de energie termică

Pentru întocmirea bilanțului s-au utilizat datele măsurate de aceste aparate și anume:

- pentru măsurarea temperaturilor:
 - Termometru cu infraroșu și spot laser TESTO 860 T2, termorezistență de contact;
 - Termometru digital cu termorezistență Testo 825 T4;
 - Termometre aflate în instalație.
- pentru măsurarea cantităților de energie termică:
 - contoare de energie termică cu ultrasunete, tip Kamstrup și Danfoss, formate din:
 - a) traductor de debit cu ultrasunete
 - b) perechi de termorezistențe
 - c) calculator de energie termică
 - contoare de energie termică mecanice, tip Zenner, Mainecke, Hydrometer, etc. formate din:
 - a) traductor de debit
 - b) perechi de termorezistențe
 - c) calculator de energie termică
- pentru măsurarea presiunilor:
 - manometre aflate în instalație.

CAPITOLUL 9 SCHEMĂ ȘI PUNCTE DE MĂSURĂ

În *Figura 9.1* este prezentată Schema SACET București cu punctele de măsură identificate.

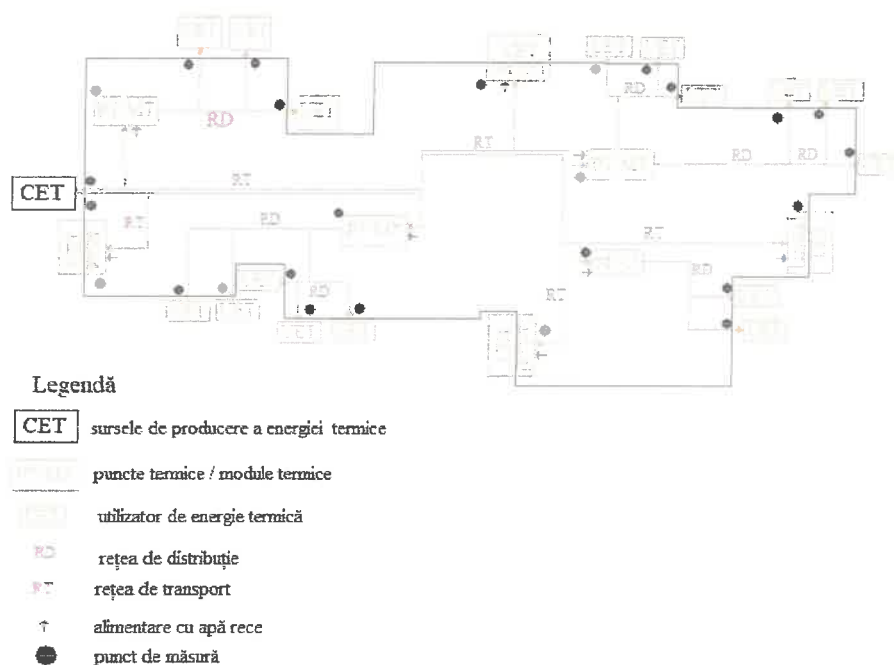


Figura 9.1 - Schema SACET București cu puncte de măsură identificate

Datele privind energia termică intrată în sistemul de rețele termice primare, în PT și cea furnizată clienților sunt determinate în baza grupurilor de măsurare montate.

La centralele termice, energia termică produsă se calculează în baza cantității de gaz cumpărat, măsurat cu ajutorul contoarelor, iar energia livrată clienților este contorizată.

În continuare este prezentată lista aparatelor de măsură ce se regăsesc în SACET.

Tabel 9.1 – Lista aparatelor de măsură montate în CET

Locație	Tip sistem	Elemente componente	Nr. buc.	U.M.
CET SUD	Farming	Diafragmă de măsură Traductor de ΔP Perechi de termorezistențe Integrator	3 pe Magistrale 4 pe Circuite ape adaos	MW
CET Progresul	Farming	Diafragmă de măsură Traductor de ΔP Perechi de termorezistențe Integrator	2 pe Magistrale 2 pe Circuite ape adaos	MW
CET Grozavesti	Farming	Diafragmă de măsură Traductor de ΔP Perechi de termorezistențe	3 pe Magistrale 2 pe Circuite ape adaos	MW

Locație	Tip sistem	Elemente componente	Nr. buc.	U.M.
		Integrator		
CET Vest	Farming	Diafragmă de măsură Traductor de ΔP Perechi de termorezistențe Integrator	2 pe Magistrale 1 pe Circuit apă adaos	MW
CET Vest-Energo	Kamstrup Danfoss	Traductor de debit Perechi de termorezistențe Integrator	2 pe Magistrale (Danfoss) 3 pe Circuite ape adaos (Kamstrup)	MWh
CET Grivita	Kamstrup	Traductor de debit Perechi de termorezistențe Integrator	2 pe Magistrale (Kamstrup)	MWh

Agentul termic cumpărat de la Elcen este tranzacțional pe sisteme de măsură tip Farming (sisteme cu diafragmă), iar agentul termic cumpărat de la CET VEST ENERGO și CET GRIRO este tranzacționat pe sisteme de măsură cu ultrasunete (Kamstrup, Danfoss). Sistemele de măsură menționate în tabelul 9.1 nu aparțin Companiei Municipale Termooenergetica S.A.

Tabel 9.2 – Lista aparatelor de măsură montate la intrarea în PT și MT

Locație	Tip sistem	Elemente componente	Nr. buc.	U.M.	Observații
Punct Termic	Kamstrup	Traductor de debit Perechi de termorezistențe Integrator	648	MWh	Cuprinde PT, SC și dotații urbane
Modul Termic	Kamstrup	Traductor de debit Perechi de termorezistențe Integrator	303	MWh	Cuprinde MT urbane și dotații

Vânzarea energiei termice se realizează prin intermediul sistemelor de măsură cu ultrasunete, montate la branșamente, după cum urmează:

Tabel 9.3 - Lista aparatelor de măsură montate la branșamente

Locație	Circuit	Tip sistem	Elemente componente	Nr. buc.	U.M.
Blocuri+abonați casnici	Primar	Kamstrup	Traductor de debit cu ultrasunete Perechi de termorezistențe Integrator	50	MWh
Agenți economici	Primar	Kamstrup	Traductor de debit cu ultrasunete Perechi de termorezistențe Integrator	188	MWh
Blocuri+abonați casnici	Secundar	Kamstrup	Traductor de debit cu ultrasunete Perechi de termorezistențe	33.379	MWh

Locație	Circuit	Tip sistem	Elemente componente	Nr. buc.	U.M.
SDS1- SDS6+DCT					
Blocuri+abonați casnici SDS1- SDS6+DCT	Secundar	Mecanic	Traductor de debit Perechi de termorezistențe Integrator	47	MWh
Agenți economici	Secundar	Kamstrup	Traductor de debit cu ultrasunete Perechi de termorezistențe Integrator	737	MWh
Agenți economici	Secundar	Mecanic	Traductor de debit Perechi de termorezistențe Integrator	102	MWh

CAPITOLUL 10

FIȘA DE MĂSURĂTORI

Datele utilizate în realizarea bilanțului energetic pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică din Municipiul București au fost puse la dispoziție de către Compania Municipală Termooenergetica București și sunt prezentate în tabelele următoare.

Tabel 10.1 - Energia termică livrată pentru încălzire, prin puncte termice, în 2022

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
Gcal/lună	353.374	305.147	330.556	2.609	0	0

	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Gcal/lună		0	0	0	245.999	331.220
TOTAL 1.568.905 Gcal						

Tabel 10.2 - Energia termică livrată pentru apă caldă de consum, prin puncte termice, în 2022

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
Gcal/lună	79.284	72.971	84.428	59.278	54.805	40.266

	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Gcal/lună	21.937	26.034	40.730	49.663	63.257	68.436
TOTAL 661.089 Gcal						

Tabel 10.3 - Energia termică intrată în PT, în 2022

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
Gcal/lună	486.408,12	419.322,17	465.117,46	72.720,81	74.589,56	55.857,76

	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Gcal/lună	31.575,12	37.350,46	56.129,49	66.838,43	345.657,24	443.793,66
TOTAL 2.555.360,28 Gcal						

Tabel 10.4 - Energia termică livrată consumatorilor alimentați direct din rețeaua primară, în 2022

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
Gcal/lună	23.891,83	19.455,57	21.242,72	6.104,38	2.391,25	1.714,10

	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Gcal/lună	552,48	743,97	1.550,90	2.020,71	12.325,31	20.608,34
TOTAL 112.601,56 Gcal						

Tabel 10.5 - Energia termică intrată în rețeaua primară din CET-uri și CTZ, în 2022

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
Gcal/lună	663.784,14	561.376,68	614.437,46	220.979,18	183.070,41	140.238,29

	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Gcal/lună	111.625,31	125.463,12	126.236,03	173.278,26	360.259,56	616.099,76
TOTAL 3.896.848,20 Gcal						

Tabel 10.6 – Energia termică produsă în CT de cvartal și CTZ Casa Presei Libere, în 2022 [Gcal/lună]

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
Total, din care	24.809,43	20.581,51	19.784,31	2.561,73	2.212,22	1.791,30
prod. în CT de cvartal	23.004,16	19.102,68	18.318,27	2.349,12	2.052,16	1.650,35
prod. în CTZ CPL(*)	1.805,27	1.478,83	1.466,04	212,61	160,06	140,95

	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Total, din care	1.343,28	1.206,48	1.813,64	2.172,89	16.467,35	19.496,86
prod. în CT de cvartal	1.171,28	1.087,03	1.801,70	2.089,28	15.779,34	17.755,34
prod. în CTZ CPL(*)	172,00	119,45	11,94	83,61	688,01	1.741,52

TOTAL 114.241,00 Gcal

(*) energia termică produsă în CTZ CPL este pentru toți cei 5 agenți economici racordați direct

Tabel 10.7 – Energia termică livrată din CT de cvartal și CTZ Casa Presei Libere, în 2022 [Gcal/lună]

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
Total, din care	22.822,00	18.899,03	17.932,43	2.132,61	2.024,48	1.458,72
către pop. din CT de cvartal	19.575,41	16.255,31	15.397,66	1.882,16	1.612,48	1.283,96
către ag. ec. din CT de cvartal(**)	1.457,29	1.179,31	1.084,70	37,84	251,94	33,81
către ag. ec. din CTZ CPL(***)	1.789,30	1.464,41	1.450,07	212,61	160,06	140,95

	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Total, din care	1.029,88	957,41	1.348,17	1.712,21	14.982,48	18.027,33
către pop. din CT de cvartal	831,28	809,91	1.300,46	1.594,14	13.285,24	15.150,85
către ag. ec. din CT de cvartal(**)	26,60	28,05	35,77	34,46	1.009,23	1.134,96
către ag. ec. din CTZ CPL(***)	172,00	119,45	11,94	83,61	688,01	1.741,52

TOTAL 103.326,75 Gcal

(**) pe lângă agenții economici alimentați din CT de cvartal, sunt incluși și cei 3 agenți economici racordați direct la CTZ CPL, pentru care există rețea de distribuție și pentru care energia termică se facturează la prețul agenților economici racordați la CT de cvartal

(***) sunt incluși doar cei 2 agenți economici (R.A.A.P.S. și CNI Coresi) racordați direct la CTZ CPL, pentru care nu există rețea de distribuție, iar energia termică furnizată lor se facturează la prețul de producere CTZ CPL

Tabel 10.8 – Valorile măsurate privind adaosul în rețeaua primară, în 2022

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
Gcal/lună	40.622,32	37.670,14	42.411,02	20.802,92	27.435,02	26.290,53
	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Gcal/lună	16.339,55	24.896,14	19.511,94	24.854,59	29.160,34	40.642,67
TOTAL 350.637,18 Gcal						

Tabel 10.9 – Valorile măsurate privind adaosul în rețeaua secundară, în 2022

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
mc/lună	138.860	122.974	141.713	94.714	65.958	77.868
pe circ. de înc. (mc/lună)	62.712	51.390	42.252	7.541	1.029	0
pe circ. de acc (mc/lună)	76.148	71.584	99.461	87.173	64.929	77.868
	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
mc/lună	20.298	32.437	64.168	108.195	129.314	98.567
pe circ. de înc. (mc/lună)	0	0	7.330	54.041	54.020	49.337
pe circ. de acc (mc/lună)	20.298	32.437	56.838	54.154	75.294	49.230
TOTAL 1.095.066 mc, din care 329.652 mc pe circ. de înc. și 765.414 mc pe circ. de acc						

Tabel 10.10 – Valorile măsurate privind adaosul în rețelele CT cvartal, în 2022

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
mc/lună	3.088	2.183	2.028	82	97	107
pe circ. de înc. (mc/lună)	3.005	2.100	1.938	0	0	0
pe circ. de acc (mc/lună)	83	83	90	82	97	107
	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
mc/lună	86	97	155	1.199	1.842	1.287
pe circ. de înc. (mc/lună)	0	0	0	1.100	1.754	1.200
pe circ. de acc (mc/lună)	86	97	155	99	88	87
TOTAL 12.251 mc, din care 11.097 mc pe circ. de înc. și 1.154 mc pe circ. de acc						

CAPITOLUL 11

ECUAȚIA DE BILANȚ. CALCULUL COMPONENTELOR DE BILANȚ

Schema fluxurilor energetice din contur este prezentată în *Figura 11.1*:

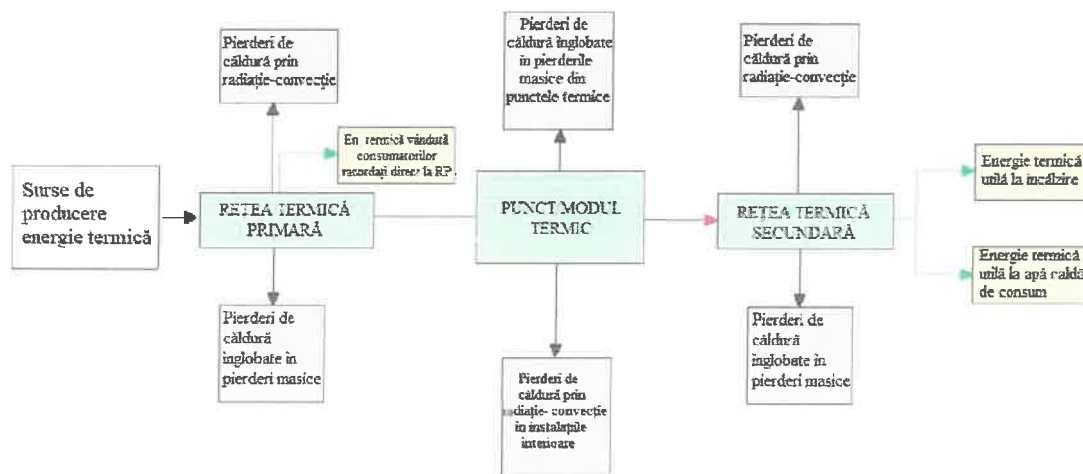


Figura 11.1 - Schema fluxurilor energetice

Calculul termic al conductelor de transport și distribuție

Fluxul unitar de căldură transmis de fluidul cu temperatura t_f aerului ambiant cu temperatura t_0 prin peretele conductei izolate termic (fig. 11.2) este:

$$Q_l = \Delta t / R_l = (t_f - t_0) / (R_{li} + R_{lp} + R_{liz} + R_{le}) =$$

$$= (t_f - t_0) / \left[\frac{1}{\pi d_i \alpha_i} + \frac{1}{2\pi \alpha_p} \ln \frac{d_c}{d_i} + \frac{1}{2\pi \alpha_{iz}} \ln \frac{d_{iz}}{d_c} + \frac{1}{2\pi \alpha_{sp}} \ln \frac{d_c}{d_{iz}} + \frac{1}{\pi d_c \alpha_c} \right] \quad [\text{W}] \quad (11.1)$$

unde R_l este rezistența termică totală, iar rezistențele termice R_{li} , R_{lp} , R_{liz} , R_{lsp} , R_{le} se referă, respectiv, la transferul căldurii prin convecție de la fluid la peretele interior al conductei, prin conducție prin peretele conductei, prin stratul de izolație de bază, prin stratul protector, prin convecție de la suprafața exterioară a izolației la mediul ambiant.

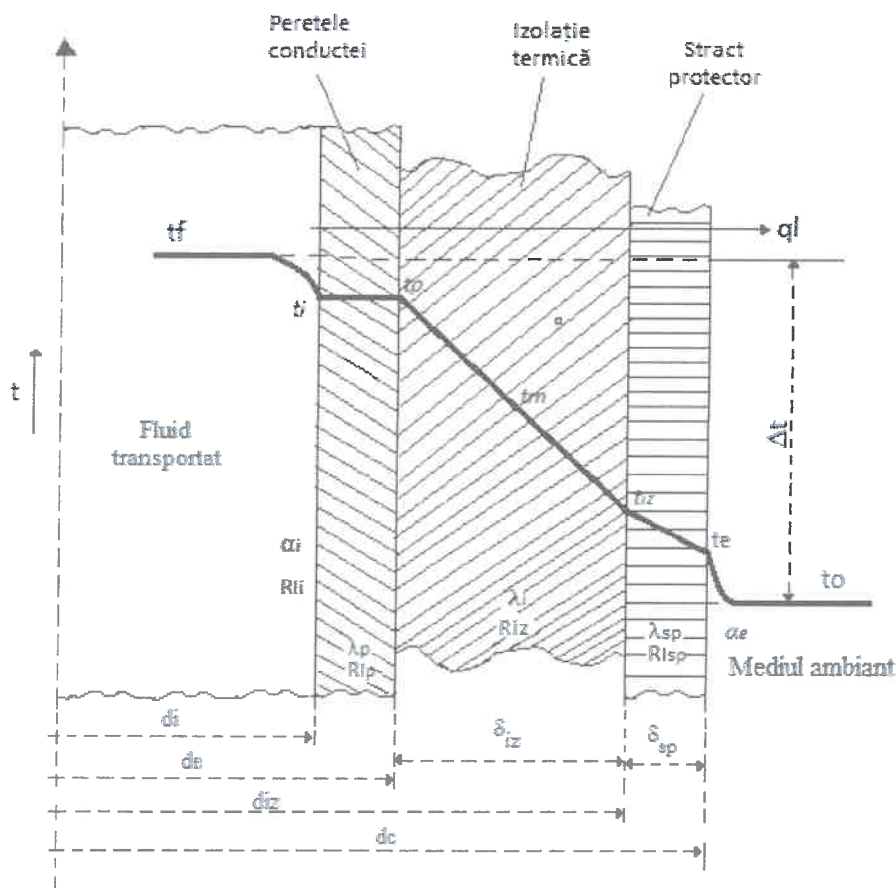


Figura 11.2 – Transferul caldurii prin conductă izolată termic

Temperaturile intermediare t_i , t_p , t_{iz} , t_e se determină cu relațiile:

$$\begin{aligned} t_i &= t_f - q_l R_{li} = t_o + q_l (R_{le} + R_{isp} + R_{liz} + R_{lp}) & [^{\circ}\text{C}] \\ t_p &= t_f - q_l (R_{li} + R_{lp}) = t_o + q_l (R_{le} + R_{isp} + R_{liz}) & [^{\circ}\text{C}] \\ t_{iz} &= t_f - q_l (R_{li} + R_{lp} + R_{liz}) = t_o + q_l (R_{le} + R_{isp}) & [^{\circ}\text{C}] \\ t_e &= t_f - q_l (R_{li} + R_{lp} + R_{liz} + R_{isp}) = t_o + q_l R_{le} & [^{\circ}\text{C}] \end{aligned} \quad (11.2)$$

Pierdere totală de căldură Q_t a unei conducte este:

$$Q_t = Q_i L_c = q_l (KL + I) \quad [\text{W}] \quad (11.3)$$

$$L_c = KL + I \quad [\text{m}] \quad (11.4)$$

unde:

q_l este pierdere specifică liniară de căldură, în W/m ;

L_c este lungimea de calcul (echivalenta a conductei), în m ;

K este un coeficient pentru pierderile suplimentare de căldură prin elementele de susținere a conductei;

L este lungimea geometrică a conductei, în m ;

I este lungimea de conductă izolată care echivalează pierderile de căldură prin armăturile de închidere și prin îmbinări, în m .

În practică, calculul pierderilor de căldură q_l la conductele izolate termic se poate efectua cu nomograme care se găsesc în literatura de specialitate.

Ecuatia de bilanț termooenergetic pentru întreg conturul de bilanț este:

$$ET_{RP} = ET_{clienți RP} + ET_{livrată inc} + ET_{livrată acc} + Q_{RP} + Q_{PT} \quad [Gcal/an] \quad (11.5)$$

Ecuatia de bilanț termooenergetic pentru conturul de bilanț al rețelei primare este:

$$ET_{RP} = ET_{PT} + ET_{clienți RP} + Q_{RP} \quad [Gcal/an] \quad (11.6)$$

ET_{RP} – cantitatea anuală de energie termică livrată în rețeaua primară din CET, în Gcal;

$ET_{clienți RP}$ – cantitatea anuală de energie termică livrată consumatorilor direct din RP, în Gcal;

$ET_{livrată inc}$ – cantitatea anuală de energie termică livrată consumatorilor pentru încălzire, în Gcal;

$ET_{livrată acc}$ – cantitatea anuală de energie termică livrată consumatorilor pentru a.c.c., în Gcal;

ET_{PT} – cantitatea anuală de energie termică livrată din rețeaua primară către punctele termice, în Gcal;

$$Q_{RP} = Q_{MV RP} + Q_{RC RP} \quad [Gcal/an] \quad (11.7)$$

Q_{RP} – pierderile anuale de energie termică în rețeaua primară, formate din pierderi masice $Q_{MV RP}$, respectiv pierderi prin radiație și convecție $Q_{RC RP}$.

Energia termică pierdută prin pierderi masice se determină cu următoarea formulă:

$$Q_{MV RP} = D_{ad} \cdot c_p \cdot (t_r - t_{ad}) \quad [Gcal/an] \quad (11.8)$$

unde:

D_{ad} – cantitatea anuală de apă de adaos din rețeaua primară, în m^3 ;

c_p – căldura specifică a apei la temperatura de retur din circuitul primar;

t_r – temperatura agentului termic în returul rețelei primare considerată $60^\circ C$;

t_{ad} – temperatura de referință pentru calcul considerată ca fiind temperatura medie a apei de adaos pe timpul anului $10^\circ C$.

Prin închiderea bilanțului pe rețeaua primară se vor determina pierderile anuale prin radiație și convecție $Q_{RC RP}$ la nivelul rețelei primare.

Ecuatia de bilanț termooenergetic pentru conturul de bilanț al rețelei secundare este:

$$ET_{PT} = ET_{livrată acc} + ET_{livrată inc} + Q_{PT} \quad [Gcal/an] \quad (11.9)$$

$$Q_{PT} = Q_{inc} + Q_{acc} \quad [Gcal/an] \quad (11.10)$$

Q_{PT} – pierderile anuale de energie termică în rețeaua secundară, formate din pierderi pe circuitul de încălzire Q_{inc} , respectiv pierderi pe circuitul de a.c.c. Q_{acc} .

Pentru determinarea pierderilor pe circuitul de încălzire Q_{inc} , am calculat mai întâi cantitatea de energie termică intrată în rețelele de încălzire $ET_{PT inc}$. Deoarece bilanțul este realizat cu ipoteza că pierderile de căldură aferente funcționării PT sunt foarte mici și sunt incluse în pierderile de căldură calculate pentru rețelele secundare, am considerat $ET_{PT inc}$ ca fiind pondere din energia termică livrată consumatorilor, astfel:

$$ET_{PT inc} = ET_{livrată inc} \cdot ET_{PT} / ET_{livrată} \quad [Gcal/an] \quad (11.11)$$

$$Q_{inc} = Q_{MV inc} + Q_{RC inc} \quad [Gcal/an] \quad (11.12)$$

unde:

$Q_{RC inc}$ – cantitatea de căldură pierdută prin transfer termic (radiație și convecție) în sistemul de distribuție a energiei termice (rețelele termice secundare) pentru încălzire, în Gcal

$Q_{MV inc}$ – cantitatea de căldură înglobată în pierderile masice/volumice ale sistemului de distribuție a energiei termice (rețelele termice secundare) pentru încălzire, în Gcal.

$$Q_{MV inc} = D_{ad}^{inc} \cdot c_p \cdot (t_r - t_{ad}^{inc}) \quad [Gcal/an] \quad (11.13)$$

unde:

D_{ad}^{inc} – cantitatea anuală de apă de adaos din circuitul de încălzire, în m^3 ;
 c_p – căldura specifică a apei la temperatura de retur din circuitul secundar;
 t_r – temperatura agentului termic în returul rețelei secundare considerată $40^\circ C$;
 t_{ad}^{inc} – temperatura de referință pentru calcul considerată ca fiind temperatura medie a apei de adaos pe timpul anului $10^\circ C$.

Pentru că:

$$ET_{PT\ inc} = ET_{livrată\ inc} + Q_{inc} \quad [Gcal/an] \quad (11.14)$$

putem calcula $Q_{RC\ inc}$ ca fiind:

$$Q_{RC\ inc} = Q_{inc} - Q_{MV\ inc} \quad [Gcal/an] \quad (11.15)$$

Raționamentul este similar pentru circuitul de a.c.c.

$$ET_{PT\ acc} = ET_{livrată\ acc} \cdot ET_{PT} / ET_{livrată} \quad [Gcal/an] \quad (11.16)$$

$$Q_{acc} = Q_{MV\ acc} + Q_{RC\ acc} \quad [Gcal/an] \quad (11.17)$$

unde:

$Q_{RC\ acc}$ – cantitatea de căldură pierdută prin transfer termic (radiație și convecție) în sistemul de distribuție a energiei termice (rețelele termice secundare) pentru a.c.c., în Gcal

$Q_{MV\ acc}$ – cantitatea de căldură înglobată în pierderile masice/volumice ale sistemului de distribuție a energiei termice (rețelele termice secundare) pentru a.c.c., în Gcal.

$$Q_{MV\ acc} = D_{ad}^{acc} \cdot c_p \cdot (t_{acc} - t_a^{PT}) \quad [Gcal/an] \quad (11.18)$$

D_{ad}^{acc} – cantitatea anuală de apă pierdută în circuite cu a.c.c., în Gcal;

t_{acc} – temperatura medie a a.c.c. livrată consumatorilor, considerată $50^\circ C$;

t_a^{PT} – temperatura apei reci intrată în PT, considerată $10^\circ C$.

Pentru că:

$$ET_{PT\ acc} = ET_{livrată\ acc} + Q_{acc} \quad [Gcal/an] \quad (11.19)$$

putem calcula $Q_{RC\ acc}$ ca fiind:

$$Q_{RC\ acc} = Q_{acc} - Q_{MV\ acc} \quad [Gcal/an] \quad (11.20)$$

Ecuatia de bilanț termooenergetic pentru rețelele centralelor termice de cvartal este:

$$ET_{prod\ in\ CT} = ET_{livrată\ din\ CT} + Q_{CT} \quad [Gcal/an] \quad (11.21)$$

$ET_{prod\ in\ CT}$ – cantitatea anuală de energie termică produsă în CT de cvartal, în Gcal;

$ET_{livrată\ din\ CT}$ – cantitatea anuală de energie termică livrată din CT de cvartal, în Gcal;

Q_{CT} – pierderile anuale de energie termică în rețelele CT de cvartal, formate din pierderi masice $Q_{MV\ CT}$, respectiv pierderi prin radiație și convecție $Q_{RC\ CT}$.

$$Q_{CT} = Q_{MV\ CT} + Q_{RC\ CT} \quad [Gcal/an] \quad (11.22)$$

Energia termică pierdută prin pierderi masice se determină cu următoarea formulă:

$$Q_{MV\ CT} = D_{ad} \cdot c_p \cdot (t_r - t_{ad}) \quad [Gcal/an] \quad (11.8)$$

unde:

D_{ad} – cantitatea anuală de apă de adaos din rețelele CT de cvartal, în m^3 ;

c_p – căldura specifică a apei la temperatura de retur;

t_r – temperatura agentului termic în returul rețelei CT de cvartal;

t_{ad} – temperatura de referință pentru calcul considerată ca fiind temperatura medie a apei de adaos pe timpul anului $10^\circ C$.

Prin închiderea bilanțului pe rețelele CT de cvartal se vor determina pierderile anuale prin radiație și convecție $Q_{RC\ CT}$.

Tabel 12.1 - Tabelul de bilanț termoeenergetic anual, real, pentru sistemul de transport al SACET București - 2022

Rețea primară	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	TOTAL 2022
%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ET _{RP} [Gcal]	663.784,14	561.376,68	614.437,46	220.979,18	183.070,41	140.238,29	111.625,31	125.463,12	126.236,03	173.278,26	360.259,56	616.099,76	3.896.848,20
%	73,28%	74,70%	75,70%	32,91%	40,74%	39,83%	28,29%	29,77%	44,46%	38,57%	95,95%	72,03%	65,58%
ET _{IT} [Gcal]	486.408,12	419.322,17	465.117,46	72.720,81	74.589,56	55.857,76	31.575,12	37.350,46	56.129,49	66.838,43	345.657,24	443.793,66	2.555.360,28
%	3,60%	3,47%	3,46%	2,76%	1,31%	1,22%	0,49%	0,59%	1,23%	1,17%	3,42%	3,34%	2,89%
ET _{clenit RP} [Gcal]	23.891,83	19.455,57	21.242,72	6.104,38	2.391,25	1.714,10	552,48	743,97	1.550,90	2.020,71	12.325,31	20.608,34	112.601,56
%	23,12%	21,84%	20,84%	64,33%	57,95%	58,95%	71,22%	69,64%	54,31%	60,26%	0,63%	24,62%	31,54%
Q _{RP}	153.484,19	122.598,94	128.077,28	142.153,99	106.089,60	82.666,43	79.497,71	87.368,69	68.555,64	104.419,12	2.277,01	151.697,76	1.228.886,36
%	6,12%	6,71%	6,90%	9,41%	14,99%	18,75%	14,64%	19,84%	15,46%	14,34%	8,09%	6,60%	9,00%
Q _{MV RP} [Gcal]	40.622,32	37.670,14	42.411,02	20.802,92	27.435,02	26.290,53	16.339,55	24.896,14	19.511,94	24.854,59	29.160,34	40.642,67	350.637,18
%	17,00%	15,13%	13,94%	54,92%	42,96%	40,20%	56,58%	49,79%	38,85%	45,92%	-7,46%	18,03%	22,54%
Q _{RC RP} [Gcal]	112.861,87	84.928,80	85.666,26	121.351,07	78.654,58	56.375,90	63.158,16	62.472,55	49.043,70	79.564,53	-26.883,33	111.055,09	878.249,18

Tabel 12.2 - Tabelul de bilanț termoeenergetic anual, real, pentru CT SACET București - 2022

CT	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	TOTAL 2022
%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ET _{prod. în CT} [Gcal]	24.809,43	20.581,51	19.784,31	2.561,73	2.213,22	1.791,30	1.343,28	1.206,48	1.813,64	2.172,89	16.467,35	19.496,86	114.241,00
%	91,99%	91,83%	90,64%	83,25%	91,51%	81,43%	76,67%	79,36%	74,34%	78,80%	90,98%	92,46%	90,45%
ET _{livrat din CT} [Gcal]	22.822,00	18.899,03	17.932,43	2.132,61	2.024,48	1.458,72	1.029,88	957,41	1.348,17	1.712,21	14.982,48	18.027,33	103.326,75
%	8,01%	8,17%	9,36%	16,75%	8,49%	18,57%	23,33%	20,64%	25,66%	21,20%	9,02%	7,54%	9,55%
Q _{CT} [Gcal]	1.987,43	1.682,48	1.851,88	429,12	187,74	332,58	313,40	249,07	465,47	460,68	1.484,87	1.469,53	10.914,25
%	0,80%	0,82%	0,94%	1,68%	0,85%	1,86%	2,33%	2,06%	2,57%	2,12%	0,90%	0,75%	0,96%
Q _{MV CT} [Gcal]	198,74	168,25	185,19	42,91	18,77	33,26	31,34	24,91	46,55	46,07	148,49	146,95	1.091,43
%	7,21%	7,36%	8,42%	15,08%	7,64%	16,71%	21,00%	18,58%	23,10%	19,08%	8,12%	6,78%	8,60%
Q _{RC CT} [Gcal]	1.788,69	1.514,23	1.666,69	386,21	168,97	299,32	282,06	224,16	418,92	414,61	1.336,38	1.322,58	9.822,82

Tabel 12.3 - Tabelul de bilanț termoeenergetic anual, real, pentru sistemul de distribuție al SACET București

Rețea secundară	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	TOTAL 2022
%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ET _{PT} [Gcal]	486.408,12	419.322,17	465.117,46	72.720,81	74.589,56	55.857,76	31.575,12	37.350,46	56.129,49	66.838,43	345.657,24	443.793,66	2.555.360,28
%	88,95%	90,17%	89,22%	85,10%	73,48%	72,09%	69,48%	69,70%	72,56%	74,30%	89,47%	90,05%	87,27%
ET _{livrat} [Gcal]	432.658,00	378.118,00	414.984,00	61.887,00	54.805,00	40.266,00	21.937,00	26.034,00	40.730,00	49.663,00	309.256,00	399.656,00	2.229.994,00
%	81,68%	80,70%	79,66%	4,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	79,55%	82,88%	68,56%
ET _{PT live} [Gcal]	397.274,48	338.399,39	370.489,87	3.065,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	274.954,52	367.799,65	1.751.983,64
%	72,65%	72,77%	71,07%	3,59%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	71,17%	74,63%	61,40%
ET _{livrat func} [Gcal]	353.374,00	305.147,00	330.556,00	2.609,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	245.999,00	331.220,00	1.568.905,00



Rețea secundară	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	TOTAL 2022
%	1.35%	1.19%	1.29%	0.09%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.26%	1.24%	1.07%
Q _{MT inc} [Gcal]	6.585,07	4.987,86	5.990,08	68,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.343,33	5.486,95	27.461,80
%	7.67%	6.74%	7.30%	0.53%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.12%	7.01%	6.09%
Q _{RC inc} [Gcal]	37.315,41	28.264,54	33.943,79	388,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24.612,19	31.092,70	155.616,84
%	18,32%	19,30%	20,34%	95,78%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	20,45%	17,12%	31,44%
ET _{PT acc} [Gcal]	89.133,64	80.922,78	94.627,59	69.655,08	74.589,56	55.857,76	31.575,12	37.350,46	56.129,49	66.838,43	70.702,72	75.994,01	803.376,64
%	16,30%	17,40%	18,15%	81,51%	73,48%	72,09%	69,48%	69,70%	72,56%	74,30%	18,30%	15,42%	25,87%
ET _{Ilvotil acc} [Gcal]	79.284,00	72.971,00	84.428,00	59.278,00	54.805,00	40.266,00	21.937,00	26.034,00	40.730,00	49.663,00	63.257,00	68.436,00	661.089,00
%	0,30%	0,28%	0,33%	2,14%	3,98%	4,19%	4,58%	4,54%	4,12%	3,85%	0,32%	0,26%	0,84%
Q _{MT acc} [Gcal]	1.477,45	1.192,77	1.529,94	1.556,56	2.967,68	2.338,76	1.445,72	1.697,47	2.309,92	2.576,31	1.116,86	1.133,70	21.343,15
%	1,72%	1,61%	1,86%	12,13%	22,55%	23,73%	25,95%	25,75%	23,32%	21,84%	1,83%	1,45%	4,73%
Q _{RC acc} [Gcal]	8.372,19	6.759,01	8.669,65	8.820,52	16.816,88	13.253,00	8.192,40	9.618,99	13.089,57	14.599,12	6.328,86	6.424,31	120.944,49
%	11,05%	9,83%	10,78%	14,90%	26,52%	27,91%	30,52%	30,30%	27,44%	25,70%	10,53%	9,95%	12,73%
Q _{PT} [Gcal]	53.750,12	41.204,17	50.133,46	10.833,81	19.784,56	15.591,76	9.638,12	11.316,46	15.399,49	17.175,43	36.401,24	44.137,66	325.366,28
%	9,03%	7,93%	8,59%	0,63%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	8,38%	8,24%	7,16%
Q _{inc} [Gcal]	43.900,48	33.252,39	39.933,87	456,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28.955,52	36.579,65	183.078,64
%	2,02%	1,90%	2,19%	14,27%	26,52%	27,91%	30,52%	30,30%	27,44%	25,70%	2,15%	1,70%	5,57%
Q _{acc} [Gcal]	9.849,64	7.951,78	10.199,59	10.377,08	19.784,56	15.591,76	9.638,12	11.316,46	15.399,49	17.175,43	7.445,72	7.558,01	142.287,64
%	1,66%	1,47%	1,62%	2,23%	3,98%	4,19%	4,58%	4,54%	4,12%	3,85%	1,58%	1,49%	1,91%
Q _{MTV} [Gcal]	8.062,52	6.180,63	7.520,02	1.625,07	2.967,68	2.338,76	1.445,72	1.697,47	2.309,92	2.576,31	5.460,19	6.620,65	48.804,94
%	9,39%	8,35%	9,16%	12,66%	22,55%	23,73%	25,95%	25,75%	23,32%	21,84%	8,95%	8,45%	10,82%
Q _{RC} [Gcal]	45.687,60	35.023,54	42.613,44	9.208,74	16.816,88	13.253,00	8.192,40	9.618,99	13.089,57	14.599,12	30.941,05	37.517,01	276.561,34



Elementele bilanțului termic real pentru rețeaua primară a SACET București sunt prezentate în tabelul 12.4, iar diagrama Sankey pentru regimul real de funcționare al rețelei primare este prezentată în figura 12.1.

Tabel 12.4 - Elementele bilanțului termic real pentru rețeaua primară a SACET București

Intrări RP			Ieșiri RP		
	Gcal	%		Gcal	%
ET din CET-uri și CTZ	3.896.848,20	100%	ET _{PT}	2.555.360,28	65,58%
			ET _{clienți RP}	112.601,56	2,89%
			Q _{RC RP}	878.249,18	22,54%
			Q _{MV RP}	350.637,18	9,00%
Total	3.896.848,20	100%	Total	3.896.848,20	100%

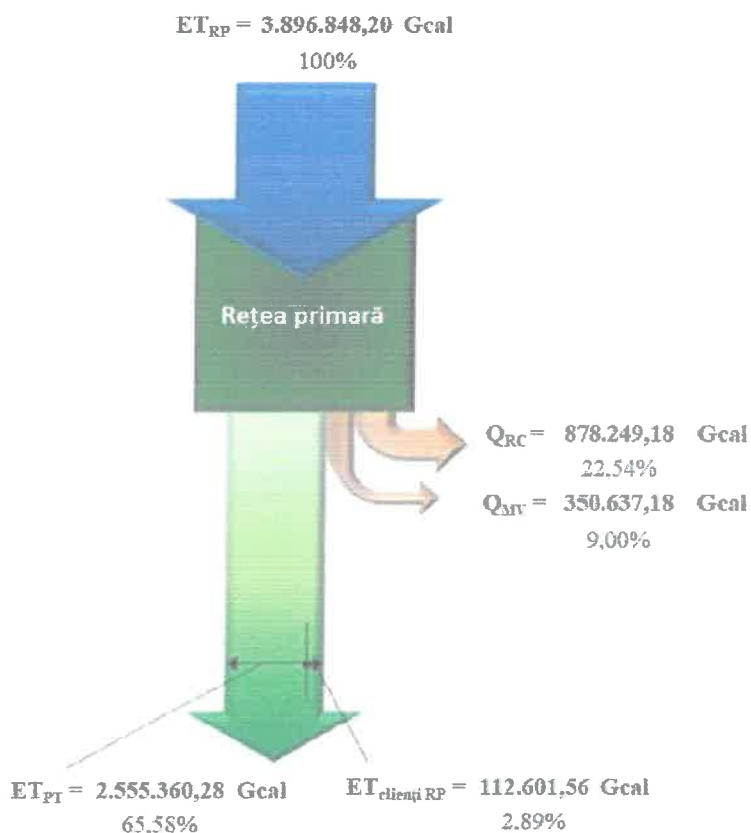


Figura 12.1 - Diagrama Sankey pentru regimul real de funcționare al rețelei primare a SACET București

Elementele bilanțului termic real pentru CT de cvartal și CTZ Casa Presei Libere sunt prezentate în tabelul 12.5, iar diagrama Sankey pentru regimul real de funcționare al acestora este prezentată în figura 12.2.

Tabel 12.5 – Elementele bilanțului termic real pentru CT de cvartal și CTZ Casa Presei Libere

Intrări CT			Ieșiri CT		
	Gcal	%		Gcal	%
ET produsă în CT+CTZ	114.241,00	100%	ET livrată din CT+CTZ	103.326,75	90,45%
			Q _{RC} CT+CTZ	9.822,82	8,60%
			Q _{MV} CT+CTZ	1.091,43	0,96%
Total	114.241,00	100%	Total	114.241,00	100%

$$ET_{\text{prod. în CT+CTZ}} = 114.241,00 \text{ Gcal}$$

100%

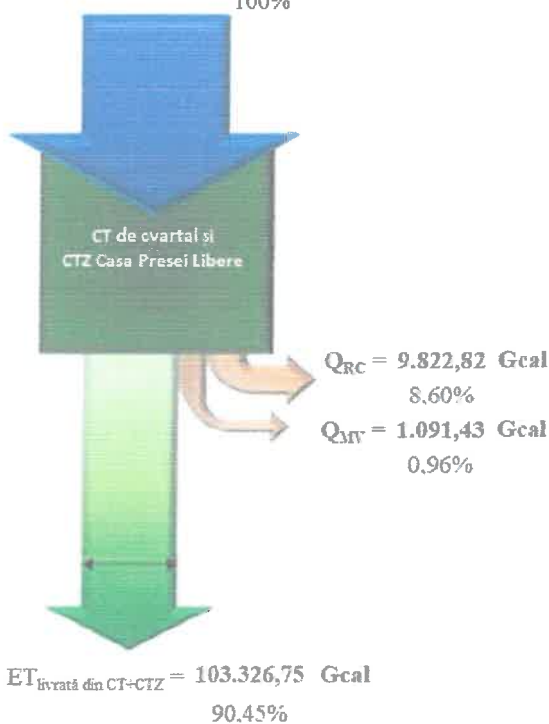


Figura 12.2 - Diagrama Sankey pentru regimul real de funcționare al CT de cvartal și CTZ Casa Presei Libere



Elementele bilanțului termic real pentru rețeaua secundară a SACET București sunt prezentate în tabelul 12.6, iar diagrama Sankey pentru regimul real de funcționare al rețelei secundare este prezentată în figura 12.3.

Tabel 12.6 - Elementele bilanțului termic real pentru rețeaua secundară a SACET București

Intrări PT			Ieșiri PT		
	Gcal	%		Gcal	%
ET intrată în PT	2.555.360,28	100%	ET livrată inc	1.568.905,00	61,40%
			Q _{RC} inc	155.616,84	6,09%
			Q _{MV} inc	27.461,80	1,07%
			ET livrată acc	661.089,00	25,87%
			Q _{RC} acc	120.944,49	4,73%
			Q _{MV} acc	21.343,15	0,84%
Total	2.555.360,28	100%	Total	2.555.360,28	100%

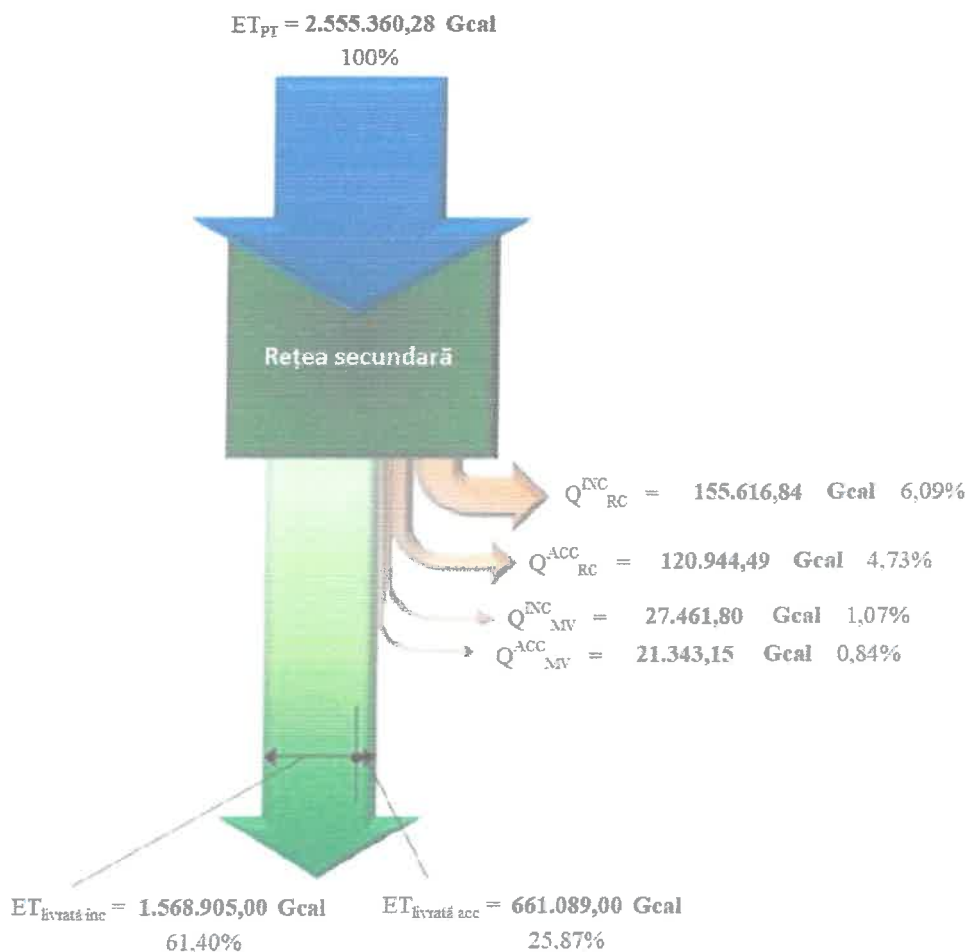


Figura 12.3 - Diagrama Sankey pentru regimul real de funcționare al rețelei secundare a SACET București

Se vor lua în considerare două regimuri de funcționare distincte, corespunzătoare celor două perioade de furnizare distincte (vară, iarnă):

- **REGIM VARĂ** (corespunzător lunilor în care se furnizează numai ACC: mai, iunie, iulie, august, septembrie)
- **REGIM IARNĂ** (corespunzător lunilor octombrie, noiembrie, decembrie, ianuarie, februarie, martie, aprilie),

Regim vară

Elementele bilanțului termic real pentru regimul de vară sunt prezentate în tabelele 12.7 și 12.8.

Tabel 12.7 - Elementele bilanțului termic real pentru regimul de vară – rețea primară

Intrări			Ieșiri		
	Gcal	%		Gcal	%
ET din CET+CTZ	686.633,16	100%	ET _{PT}	255.502,39	37,21%
			ET _{clienți RP}	6.952,70	1,01%
			Q _{RC RP}	309.704,89	45,10%
			Q _{MV RP}	114.473,18	16,67%
Total	686.633,16	100%	Total	686.633,16	100%

Tabel 12.8 - Elementele bilanțului termic real pentru regimul de vară – rețea secundară

Intrări			Ieșiri		
	Gcal	%		Gcal	%
ET intrată în PT	255.502,39	100%	ET _{livrată înc}	0,00	0,00%
			ET _{livrată acc}	183.772,00	71,93%
			Q _{RC}	60.970,83	23,86%
			Q _{MV}	10.759,56	4,21%
Total	255.502,39	100%	Total	255.502,39	100%

În figurile 12.4 și 12.5 sunt reprezentate diagramele Sankey pentru regimul real de vară.

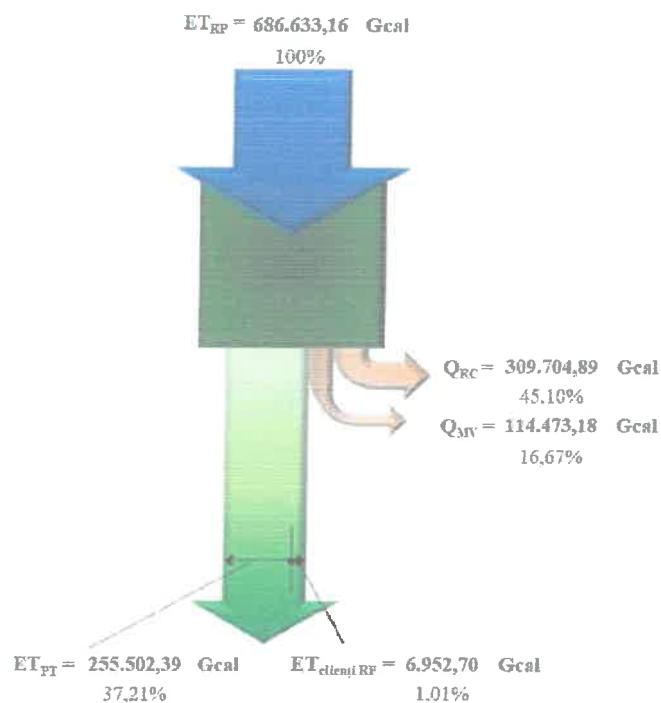


Figura 12.4 - Diagrama Sankey a bilanțului termic real pentru regimul de vară – rețea primară

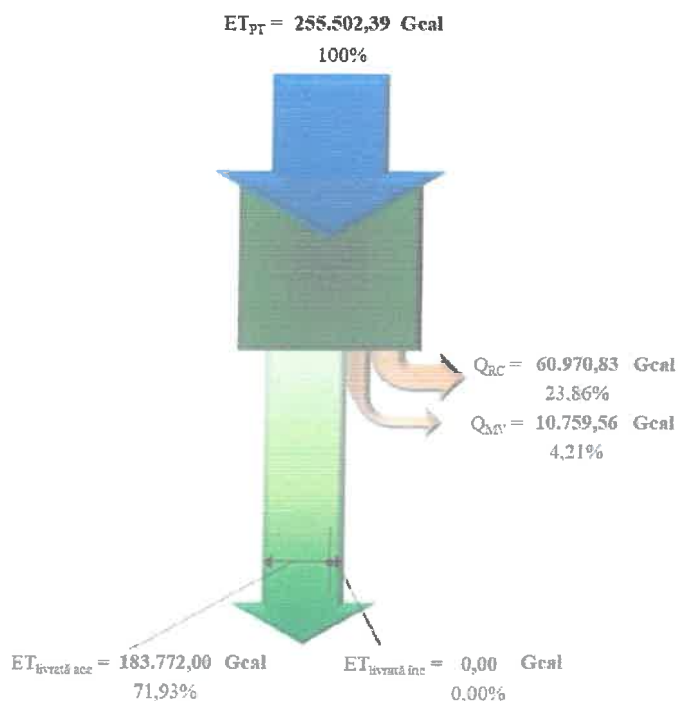


Figura 12.5 - Diagrama Sankey a bilanțului termic real pentru regimul de vară – rețea secundară

Regim iarnă

Elementele bilanțului termic real pentru regimul de vară sunt prezentate în tabelele 12.9 și 12.10.

Tabel 12.9 - Elementele bilanțului termic real pentru regimul de iarnă – rețea primară

Intrări			Ieșiri		
	Gcal	%		Gcal	%
ET din CET+CTZ	3.210.215,04	100%	ET _{PT}	2.299.857,89	71,64%
			ET _{clienți RP}	105.648,86	3,29%
			Q _{RC RP}	568.544,29	17,71%
			Q _{MV RP}	236.164,00	7,36%
Total	3.210.215,04	100%	Total	3.210.215,04	100%

Tabel 12.10 - Elementele bilanțului termic real pentru regimul de iarnă – rețea secundară

Intrări			Ieșiri		
	Gcal	%		Gcal	%
ET intrată în PT	2.299.857,89	100%	ET _{livrată înc}	1.568.905,00	68,22%
			Q _{RC înc}	155.616,84	6,77%
			Q _{MV înc}	27.461,80	1,19%
			ET _{livrată acc}	477.317,00	20,75%
			Q _{RC acc}	59.973,66	2,61%
			Q _{MV acc}	10.583,59	0,46%
Total	2.299.857,89	100%	Total	2.299.857,89	100%

În figurile 12.6 și 12.7 sunt reprezentate diagramele Sankey pentru regimul real de vară.

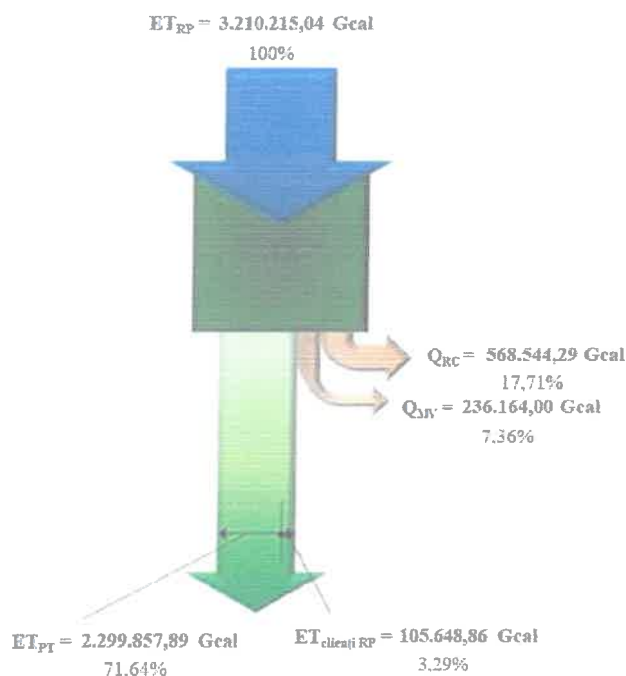


Figura 12.6 - Diagrama Sankey a bilanțului termic real pentru regimul de iarnă – rețea primară

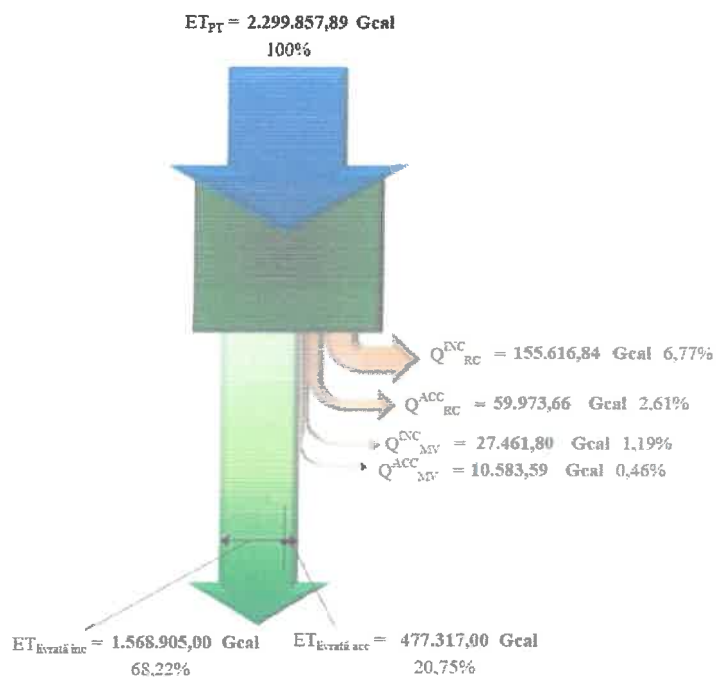


Figura 12.7 - Diagrama Sankey a bilanțului termic real pentru regimul de iarnă – rețea secundară

CAPITOLUL 13

ANALIZA BILANȚULUI

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.);
- caracteristicile tehnice ale aparatelor de măsură, control, reglare și automatizare (permit o mai bună conducere a proceselor).

Analiza bilanțului energetic a urmărit: 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 înscriu 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.

La nivel de rețea termică primară

În tabelul 13.1 sunt prezentate valoric și procentual cantitățile de energie termică intrate, precum și pierderile reale de energie termică în rețeaua primară pentru perioada 2020-2022.

Tabel 13.1 – Bilanțul termic real al rețelei primare, pentru perioada 2020-2022

Indicatori	U.M.	2020	2021	2022
Energie intrată în rețeaua primară	Gcal/an	4.568.516	4.668.898	3.896.848
Energie livrată PT	Gcal/an	3.097.989	3.189.898	2.555.360
Energie livrată clienților din RP	Gcal/an	149.883	144.608	112.602
Pierderi termice în RP	Gcal/an	1.320.644	1.334.392	1.228.886
Pierderi termice în RP	%	28,91%	28,58%	31,54%
Pierderi termice RC	Gcal/an	1.056.515	946.855	878.249
Pierderi termice RC	%	23,13%	20,28%	22,54%
Pierderi termice MV	Gcal/an	264.129	387.537	350.637
Pierderi termice MV	%	5,78%	8,30%	9,00%

O primă concluzie a acestei analize este faptul că în perioada 2020-2022 pierderile de energie termică în rețeaua primară au crescut de la 28,91% la 31,54%, în timp ce cantitatea de

agent termic furnizată din rețeaua de transport a scăzut cu 17,86%. Dat fiind volumul de energie tranzitat, nivelul pierderilor este ridicat și conduce la efecte negative din punct de vedere tehnic și economic. Principala cauză a pierderilor de energie termică din circuitul primar o reprezintă vechimea conductelor ce alcătuiesc rețeaua (65% dintre ele au peste 25 de ani vechime), consecința majoră fiind numărul mare de avarii ce se produc (2.241 de avarii remediate pe circuitul primar în anul 2022) și deteriorarea izolației clasice a conductelor. Alte cauze pot să fie o supradimensionare a rețelelor față de consumurile actuale, dar și o lipsă a sistematizării rețelei.

La nivel de centrale termice

În tabelul 13.2 sunt prezentate valoric și procentual cantitățile de energie termică produse și livrată, precum și pierderile reale de energie termică în centralele termice.

Tabel 13.2 - Bilanțul termic real al rețelelor secundare aferente centralelor termice, pentru perioada 2020-2022

Indicatori	U.M.	2020	2021	2022
Energie produsă în CT+CTZ	Gcal/an	140.694	153.362	114.241
Energie livrată din CT+CTZ	Gcal/an	126.169	138.455	103.327
Pierderi termice în CT+CTZ	Gcal/an	14.525	14.907	10.914
Pierderi termice în CT+CTZ	%	10,32%	9,72%	9,55%
Pierderi termice MV	Gcal/an	1.789	1.836	1.091
Pierderi termice MV	%	1,27%	1,20%	0,96%
Pierderi termice RC	Gcal/an	12.737	13.071	9.823
Pierderi termice RC	%	9,05%	8,52%	8,60%

Pierderile în rețelele secundare aferente centralelor termice se ridică la un nivel acceptabil pentru astfel de sisteme, în condițiile date de funcționare.

La nivel de puncte termice

În tabelul 13.3 sunt prezentate valoric și procentual cantitățile de energie termică intrate, precum și pierderile reale de energie termică în rețeaua secundară aferentă PT pentru perioada 2020-2022.

Tabel 13.3 - Bilanțul termic real al rețelelor secundare aferente punctelor termice, pentru perioada 2020-2022

Indicatori	U.M.	2020	2021	2022
Energie intrată din RP	Gcal/an	3.097.989	3.189.898	2.555.360
Energie facturată încălzire	Gcal/an	1.991.404	2.087.236	1.568.905
Energie facturată acc.	Gcal/an	753.814	720.513	661.089
Pierderi termice în PT+RD	Gcal/an	352.770	382.149	325.366
Pierderi termice în PT+RD	%	11,39%	11,98%	12,73%
Pierderi termice încălzire	Gcal/an	211.934	240.093	183.079
Pierderi termice încălzire	%	6,84%	7,53%	7,16%
Pierderi termice încălzire MV	Gcal/an	31.790	36.014	27.462
Pierderi termice încălzire MV	%	1,03%	1,13%	1,07%
Pierderi termice încălzire RC	Gcal/an	180.144	204.079	155.617
Pierderi termice încălzire RC	%	5,81%	6,40%	6,09%
Pierderi termice acc	Gcal/an	140.836	142.056	142.288
Pierderi termice acc	%	4,55%	4,45%	5,57%
Pierderi termice acc RC	Gcal/an	119.711	120.747	120.945
Pierderi termice acc RC	%	3,86%	3,79%	4,73%

Indicatori	U.M.	2020	2021	2022
Pierderi termice acc MV	Gcal/an	21.125	21.308	21.343
Pierderi termice acc MV	%	0,68%	0,67%	0,84%

În urma analizei datelor prezentate în tabelul 13.3, se observă că în perioada 2020-2022 pierderile de energie termică în rețeaua secundară aferentă PT au crescut de la 11,39% la 12,73%, în timp ce cantitatea de agent termic furnizată pentru încălzire și apă caldă de consum a scăzut cu 18,77%. Principala cauză a pierderilor de energie termică o reprezintă vechimea conductelor ce alcătuiesc rețeaua secundară (aproape 50% dintre ele au peste 25 de ani vechime), consecința majoră fiind deteriorarea izolației clasice a conductelor, amplasate exclusiv în subteran.

Tabel 13.4 - Tabel centralizator privind pierderile reale de energie în SACET București, în perioada 2020-2022, la funcționarea în regim anual

Nr.	Indicatori	U.M.	2020	2021	2022	Mod de calcul
1	Energia intrată în RP	Gcal/an	4.568.516	4.668.898	3.896.848	Tabel 12.1, pag 53, măsurată
2	Energie intrată în PT	Gcal/an	3.097.989	3.189.898	2.555.360	Tabel 12.1, pag 53, măsurată
3	Energie livrată direct client	Gcal/an	149.883	144.608	112.602	Tabel 12.1, pag 53, măsurată
4	Pierderi termice în RP	Gcal/an	1.320.644	1.334.392	1.228.886	Diferență 1-(2+3)
5	Pierderi termice în RP	%	28,91%	28,58%	31,54%	Raport 4/1
6	Pierderi termice RC	Gcal/an	1.056.515	946.855	878.249	Tabel 12.1, pag 53, calculată
7	Pierderi termice RC	%	23,13%	20,28%	22,54%	Raport 6/1
8	Pierderi termice MV	Gcal/an	264.129	387.537	350.637	Tabel 12.1, pag 53, calculată
9	Pierderi termice MV	%	5,78%	8,30%	9,00%	Raport 8/1
10	Energie intrată în PT-uri din RP	Gcal/an	3.097.989	3.189.898	2.555.360	Tabel 12.3, pag 53, măsurată
11	Pierderi termice în PT+RD	Gcal/an	352.770	382.149	325.366	Tabel 12.3, pag 53, măsurată
12	Pierderi termice în PT+RD	%	11,39%	11,98%	12,73%	Raport 11/10
13	Pierderi termice încălzire	Gcal/an	211.934	240.093	183.079	Tabel 12.3, pag 53, calculată
14	Pierderi termice încălzire	%	6,84%	7,53%	7,16%	Raport 13/10
15	Pierderi termice acc	Gcal/an	140.836	142.056	142.288	Tabel 12.3, pag 53, calculată
16	Pierderi termice acc	%	4,55%	4,45%	5,57%	Raport 15/10
17	Energie intrată din CT-uri	Gcal/an	140.694	153.362	114.241	Tabel 12.2, pag 53, măsurată

Nr.	Indicatori	U.M.	2020	2021	2022	Mod de calcul
18	Energie livrată din CT-uri	Gcal/an	126.169	138.455	103.327	Tabel 12.2, pag 53, măsurată
19	Pierderi termice rețea CT-uri	Gcal/an	14.525	14.907	10.914	Diferență 17-18
20	Pierderi termice rețea CT-uri	%	10,32%	9,72%	9,55%	Raport 19/17
21	Pierderi termice MV	Gcal/an	1.789	1.836	1.091	Tabel 12.2, pag 53, calculată
22	Pierderi termice MV	%	1,27%	1,20%	0,96%	Raport 21/17
23	Pierderi termice RC	Gcal/an	12.737	13.071	9.823	Tabel 12.2, pag 53, calculată
24	Pierderi termice RC	%	9,05%	8,52%	8,60%	Raport 23/17

CAPITOLUL 14 BILANȚUL OPTIMIZAT

Calculul de optimizare a energiei termice care intră în sistemul de transport și de distribuție a fost elaborat pe baza aplicării măsurilor de reducere a pierderilor de energie, descrise în capitolul 16 și corelat cu pierderile tehnologice.

Elaborarea bilanțului optimizat s-a realizat pornind de la necesarul real de energie termică în sistemul de distribuție. Am adunat energia termică facturată pentru încălzire și apă caldă de consum cu valoarea optimizată a pierderilor în rețeaua secundară și a rezultat cantitatea de energie intrată din rețeaua primară.

$$ET_{\text{livrată inc}} + ET_{\text{livrată acc}} + Q_{PT} = ET_{PT} \quad [\text{Gcal/an}]$$

$$1.568.905 + 661.089 + 284.911 = 2.514.905 \text{ Gcal/an}$$

Pentru rețeaua primară, modul de calcul a fost asemănător. Pornind de la energia termică livrată consumatorilor racordați direct la rețeaua de transport și energia termică intrată în PT, am adăugat valoarea optimizată a pierderilor în rețeaua primară și a rezultat cantitatea de energie termică intrată în sistemul de transport.

$$ET_{\text{clienți RP}} + ET_{PT} + Q_{RP} = ET_{RP} \quad [\text{Gcal/an}]$$

$$112.602 + 2.514.905 + 755.744 = 3.383.250 \text{ Gcal/an}$$

Similar, calculul pentru CT a pornit de la cantitatea de energie termică livrată din CT, la care am adăugat pierderile optimizate și a rezultat cantitatea de energie termică produsă în centralele termice.

$$ET_{\text{livrată din CT}} + Q_{CT} = ET_{\text{prod în CT}} \quad [\text{Gcal/an}]$$

$$103.327 + 10.563 = 113.889 \text{ Gcal/an}$$

În toate cele 3 subsisteme, pierderile termice masice/volumice și prin radiație/convecție au fost calculate ca procent din energia intrată în sistemul de transport, energia produsă în CT, respectiv energia intrată în PT din rețeaua primară.

Bilanțul optimizat al SACET București este prezentat în tabelul 14.1, iar diagrama Sankey în figura 14.1.

Tabel 14.1 - Bilanțul optimizat al SACET București

Indicatori	U.M.	Valori optimizate
Energie intrată în rețeaua primară	Gcal/an	3.383.250
Energie livrată PT	Gcal/an	2.514.905
Energie livrată clienților din RP	Gcal/an	112.602
Pierderi termice în RP	Gcal/an	755.744
Pierderi termice în RP	%	22,34%
Pierderi termice RC	Gcal/an	612.418
Pierderi termice RC	%	18,10%
Pierderi termice MV	Gcal/an	143.326
Pierderi termice MV	%	4,24%
Energie produsă în CT	Gcal/an	113.889
Energie livrată CT	Gcal/an	103.327
Pierderi termice în CT	Gcal/an	10.563

Indicatori	U.M.	Valori optimizate
Pierderi termice în CT	%	9,27%
Pierderi termice MV	Gcal/an	970
Pierderi termice MV	%	0,85%
Pierderi termice RC	Gcal/an	9.593
Pierderi termice RC	%	8,42%
Energie intrată din RP în PT+RD	Gcal/an	2.514.905
Energie facturată încălzire	Gcal/an	1.568.905
Energie facturată acc.	Gcal/an	661.089
Pierderi termice în PT+RD	Gcal/an	284.911
Pierderi termice în PT+RD	%	11,33%
Pierderi termice RC	Gcal/an	268.545
Pierderi termice RC	%	10,68%
Pierderi termice MV	Gcal/an	16.366
Pierderi termice MV	%	0,65%

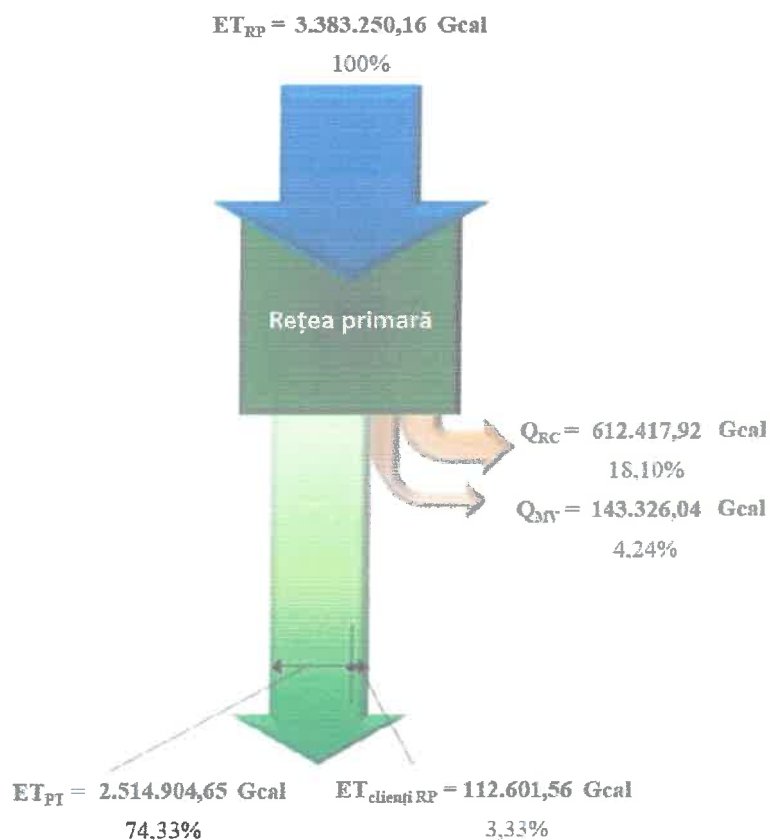


Figura 14.1 - Diagrama Sankey pentru regimul optimizat de funcționare al rețelei primare a SACET București

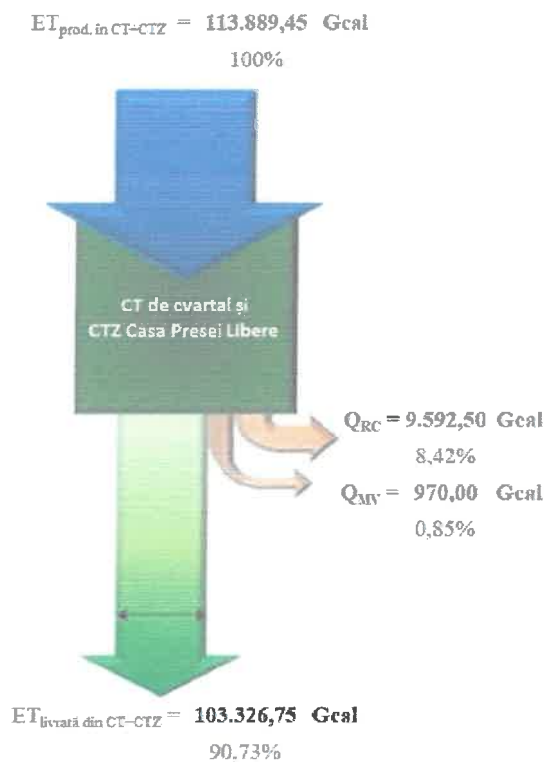


Figura 14.2 - Diagrama Sankey pentru regimul optimizat de funcționare al CT de cvartal și CTZ Casa Presei Libere

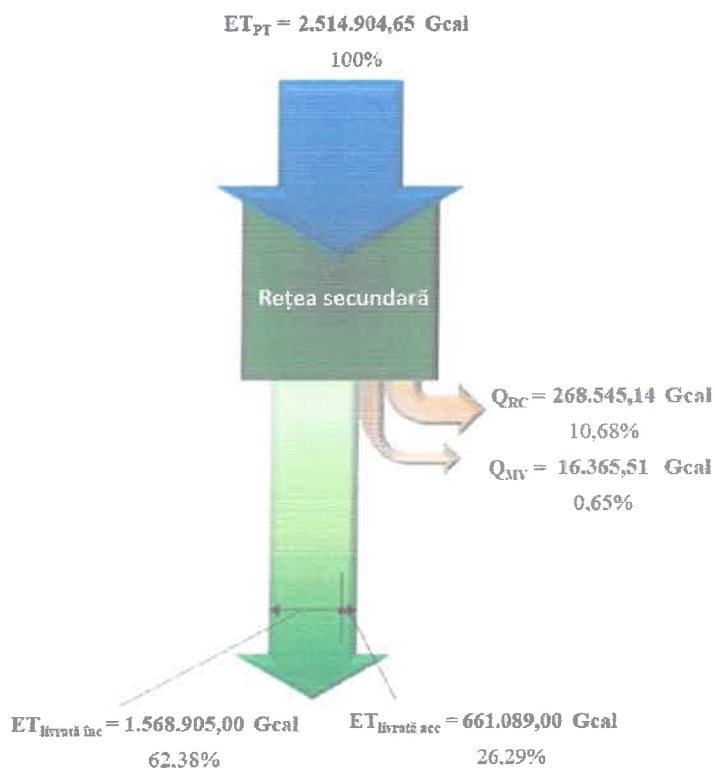


Figura 14.3 - Diagrama Sankey pentru regimul optimizat de funcționare al rețelei secundarei a SACET București

CAPITOLUL 15 PIERDERILE TEHNOLOGICE

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** (republicată în M. Of. nr. 217/16.03.2023)

„Art. 43. – (6) Pierderile tehnologice luate în calcul la aprobarea tarifelor 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”

- **Ordinul ANRE 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:*

„Art. 4. – (2) În înțelesul prezentei proceduri, termenii specifici utilizați au următoarele specificații:

- pierderi tehnologice: pierderi de energie termică în componentele SACET /activități din cadrul SPAET, determinate în bilanțul termoeenergetic tehnologic conform principiilor/ipotezelor de calcul prevăzute în Anexa nr. 2.
- pierderi reale: pierderi de energie termică determinate în bilanțul termoeenergetic real aferent componentelor/activităților din cadrul SACET, pe baza datelor măsurate în exploatare în perioada pentru care a fost efectuat bilanțul.

ANEXA nr. 2 (la Procedură)

A. Elemente specifice lucrării de bilanț energetic în SACET în baza căreia se întocmește documentația supusă avizării

IV. Pentru determinarea pierderilor tehnologice în activitățile de transport și distribuție a energiei termice prin rețelele SACET (RT, RD) trebuie îndeplinite următoarele condiții:

1. ipoteze de calcul:
 - i. rețeaua are aceeași lungime și configurație ca în situația reală,
 - ii. cantitățile de energie termică livrate la consumatori sunt aceleași ca în situația reală,
 - iii. conductele, armăturile și izolațiile termice sunt în stare bună;
2. metodele și formulele de calcul pentru pierderile tehnologice de energie termică prin radiație/convecție (transfer de caldură în mediul ambiant) au la bază calculul fluxului termic liniar de la agentul termic care circulă prin conductă la mediul înconjurător în care se află conducta, conform normativelor tehnice aplicabile și/sau specificațiilor tehnice ale furnizorilor de echipamente;
3. pierderea de temperatură este sub valoarea limită de 0,5 K/km;
4. randamentul izolației termice este mai mare de 80%;
5. valorile procentuale ale pierderilor sunt calculate raportând valoarea absolută a acestora la energia intrată în rețele, recalculată ca sumă dintre energia termică facturată la consumatori în bilanțul real și valorile absolute ale pierderilor tehnologice pe rețele;
6. pierderea masică de agent termic, medie anuală orară, în condiții normale de funcționare, nu este mai mare de 0,2% din volumul instalației în funcțiune.”

Pentru stabilirea pierderilor tehnologice, pe lângă expresiile analitice și formulele de calcul din literatura de specialitate menționată în bibliografie, s-au folosit și următoarele normative:

- Normativ I13-2015 pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală (revizuire și comasare normativele I 13-2002 și I 13/1-2002);
- 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:

$$m_{pt} = \frac{a}{100} \times V \quad [t/h] \quad (15.1)$$

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.

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:

$$V = \sum_{i=1}^n \frac{\pi D_i^2}{4} \times L_i \quad [m^3] \quad (15.2)$$

în care:

i – indice de identificare a tronsonului de conductă;

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

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

Pierderile tehnologice masice/volumice de apă fierbinte se determină cu relația:

$$Q_{MV} = \Delta m \cdot \left(c_1 \cdot \frac{t_T + t_R}{2} - c_2 \cdot t_{ad} \right) \cdot h \cdot 10^{-3} \quad [Gcal/an] \quad (15.3)$$

în care:

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

t_T – temperatura apei fierbinți în conductele de tur; [°C]

t_R – temperatura apei fierbinți în conductele de retur; [°C]

t_{ad} – temperatura apei de adaos; [°C]

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

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

h – numărul de ore de funcționare



Numărul total de ore de funcționare pentru rețeaua primară și cea secundară aferentă PT este de 8.760 ore, din care durata sezonului de iarnă este de 3.696 ore, iar durata sezonului de vară este de 5.064 ore.

Numărul total de ore de funcționare pentru rețeaua secundară aferentă CT este de 8.760 ore, din care durata sezonului de iarnă este de 3.696 ore, iar durata sezonului de vară este de 5.064 ore.

Tabel 15.1 - Pierderile masice/volumice în rețeaua primară – regim de vară

Mărime	Dn1300	Dn1200	Dn1100	Dn1000	Dn900	Dn800	Dn700
Lungime conductă (m)	4.694,00	5.672,00	10.648,00	46.428,00	8.078,00	50.792,00	50.780,00
Volum (m ³)	6.230,45	6.414,88	10.119,13	36.464,47	5.139,00	25.530,84	19.542,43
t _{tur} (°C)	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00
t _{retur} (°C)	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
t _{ad} (°C)	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
c ₂ (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Δm (m ³ /h)	12,46	12,83	20,24	72,93	10,28	51,06	39,08
Q _{MV} (Gcal/an)	1.827,94	1.882,05	2.968,84	10.698,25	1.507,72	7.490,46	5.733,53

Mărime	Dn600	Dn500	Dn400	Dn350	Dn300	Dn273	Dn250
Lungime conductă (m)	77.072,00	107.860,00	83.706,00	5.530,00	80.002,00	2.238,00	40.980,00
Volum (m ³)	21.791,59	21.178,26	10.518,81	532,05	5.655,01	131,00	2.011,60
t _{tur} (°C)	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00
t _{retur} (°C)	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
t _{ad} (°C)	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
c ₂ (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Δm (m ³ /h)	43,58	42,36	21,04	1,06	11,31	0,26	4,02
Q _{MV} (Gcal/an)	6.393,40	6.213,46	3.086,10	156,10	1.659,11	38,43	590,18

Mărime	Dn219	Dn200	Dn168	Dn150	Dn133	Dn125	Dn100
Lungime conductă (m)	270,00	169.172,00	70,00	50.054,00	1.314,00	3.934,00	17.264,00
Volum (m ³)	10,17	5.314,70	1,55	884,53	18,26	48,28	135,59
t _{tur} (°C)	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00
t _{retur} (°C)	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
t _{ad} (°C)	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
c ₂ (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Δm (m ³ /h)	0,02	10,63	0,00	1,77	0,04	0,10	0,27
Q _{MV} (Gcal/an)	2,98	1.559,27	0,46	259,51	5,36	14,16	39,78

Mărime	Dn80	Dn76	Dn65	Dn60	Dn50	Dn40	Dn32	Dn30	Dn25	TOTAL
Lungime conductă (m)	12.856,00	198,00	6.046,00	3.152,00	6.838,00	324,00	186,00	86,00	294,00	846.538,00
Volum (m ³)	64,62	0,90	20,06	8,91	13,43	0,41	0,15	0,06	0,14	
t _{tur} (°C)	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	
t _{retur} (°C)	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	
t _{ad} (°C)	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	
c ₂ (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	
Δm (m ³ /h)	0,13	0,00	0,04	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	
Q _{MV} (Gcal/an)	18,96	0,26	5,89	2,61	3,94	0,12	0,04	0,02	0,04	52.158,98

Tabel 15.2 - Pierderile masice/volumice în rețeaua primară – regim de iarnă

Mărime	Dn1300	Dn1200	Dn1100	Dn1000	Dn900	Dn800	Dn700
Lungime conductă (m)	4.694,00	5.672,00	10.648,00	46.428,00	8.078,00	50.792,00	50.780,00
Volum (m ³)	6.230,45	6.414,88	10.119,13	36.464,47	5.139,00	25.530,84	19.542,43
t _{tur} (°C)	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00
t _{retur} (°C)	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
t _{ad} (°C)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
c ₂ (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Δm (m ³ /h)	12,46	12,83	20,24	72,93	10,28	51,06	39,08
Q _{MV} (Gcal/an)	3.195,01	3.289,58	5.189,14	18.699,15	2.635,30	13.092,33	10.021,45

Mărime	Dn600	Dn500	Dn400	Dn350	Dn300	Dn273	Dn250
Lungime conductă (m)	77.072,00	107.860,00	83.706,00	5.530,00	80.002,00	2.238,00	40.980,00
Volum (m ³)	21.791,59	21.178,26	10.518,81	532,05	5.655,01	131,00	2.011,60
t _{sur} (°C)	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00
t _{retur} (°C)	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00
c ₁ (kcal/kg.°C)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
t _{ad} (°C)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
c ₂ (kcal/kg.°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Δm (m ³ /h)	43,58	42,36	21,04	1,06	11,31	0,26	4,02
Q _{MV} (Gcal/an)	11.174,83	10.860,31	5.394,09	272,84	2.899,91	67,18	1.031,56

Mărime	Dn219	Dn200	Dn168	Dn150	Dn133	Dn125	Dn100
Lungime conductă (m)	270,00	169.172,00	70,00	50.054,00	1.314,00	3.934,00	17.264,00
Volum (m ³)	10,17	5.314,70	1,55	884,53	18,26	48,28	135,59
t _{sur} (°C)	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00
t _{retur} (°C)	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00
c ₁ (kcal/kg.°C)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
t _{ad} (°C)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
c ₂ (kcal/kg.°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Δm (m ³ /h)	0,02	10,63	0,00	1,77	0,04	0,10	0,27
Q _{MV} (Gcal/an)	5,22	2.725,40	0,80	453,59	9,36	24,76	69,53

Mărime	Dn80	Dn76	Dn65	Dn60	Dn50	Dn40	Dn32	Dn30	Dn25	TOTAL
Lungime conductă (m)	12.856,00	198,00	6.046,00	3.152,00	6.838,00	324,00	186,00	86,00	294,00	846.538,00
Volum (m ³)	64,62	0,90	20,06	8,91	13,43	0,41	0,15	0,06	0,14	
t _{sur} (°C)	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	
t _{retur} (°C)	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	
c ₁ (kcal/kg.°C)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	
t _{ad} (°C)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	
c ₂ (kcal/kg.°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	
Δm (m ³ /h)	0,13	0,00	0,04	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	
Q _{MV} (Gcal/an)	33,14	0,46	10,29	4,57	6,89	0,21	0,08	0,03	0,07	91.167,06

Pierderile totale masice/volumice în rețeaua primară sunt calculate la valoarea de 143.326,04 Gcal/an.

Formule echivalente au fost folosite pentru calculul pierderilor orare de căldură în rețelele de distribuție aferente PT.

Tabel 15.3 - Pierderile masice/volumice în rețeaua secundară aferentă PT – regim de vară (acc + recirculare)

Mărime	Dn200	Dn160	Dn150	Dn125	Dn110	Dn100
Lungime conductă (m)	1.638,00	1.549,00	77.262,50	73.556,50	8.701,00	191.601,00
Volum (m ³)	51,46	31,14	1.365,34	902,67	82,69	1.504,83
t _{sur} (°C)	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00
t _{retur} (°C)	43,00	43,00	43,00	43,00	43,00	43,00
c ₁ (kcal/kg.°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
t _{ad} (°C)	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
c ₂ (kcal/kg.°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Δm (m ³ /h)	0,10	0,06	2,73	1,81	0,17	3,01
Q _{MV} (Gcal/an)	11,07	6,70	293,66	194,15	17,79	323,67

Mărime	Dn90	Dn80	Dn75	Dn65	Dn63	Dn50
Lungime conductă (m)	9.937,00	147.947,00	11.103,00	147.249,50	14.756,50	253.447,00
Volum (m ³)	63,22	743,66	49,05	488,62	46,00	497,64
t _{sur} (°C)	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00
t _{retur} (°C)	43,00	43,00	43,00	43,00	43,00	43,00
c ₁ (kcal/kg.°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
t _{ad} (°C)	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
c ₂ (kcal/kg.°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Δm (m ³ /h)	0,13	1,49	0,10	0,98	0,09	1,00
Q _{MV} (Gcal/an)	13,60	159,95	10,55	105,09	9,89	107,04

Mărime	Dn40	Dn32	Dn25	Dn20	Dn15	TOTAL
Lungime conductă (m)	163.169,00	129.861,00	77.492,00	35.403,50	37.059,50	1.381.733,00
Volum (m ³)	205,04	104,44	38,04	11,12	6,55	
t _{cur} (°C)	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	
t _{retur} (°C)	43,00	43,00	43,00	43,00	43,00	
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	
t _{ad} (°C)	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	
c ₂ (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	
Δm (m ³ /h)	0,41	0,21	0,08	0,02	0,01	
Q _{MV} (Gcal/an)	44,10	22,46	8,18	2,39	1,41	1.331,70

Tabel 15.4 - Pierderile masice/volumice în rețeaua secundară aferentă PT – regim de iarnă (acc + recirculare)

Mărime	Dn200	Dn160	Dn150	Dn125	Dn110	Dn100
Lungime conductă (m)	1.638,00	1.549,00	77.262,50	73.556,50	8.701,00	191.601,00
Volum (m ³)	51,46	31,14	1.365,34	902,67	82,69	1.504,83
t _{cur} (°C)	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00
t _{retur} (°C)	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
t _{ad} (°C)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
c ₂ (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Δm (m ³ /h)	0,10	0,06	2,73	1,81	0,17	3,01
Q _{MV} (Gcal/an)	20,67	12,51	548,45	362,60	33,22	604,48

Mărime	Dn90	Dn80	Dn75	Dn65	Dn63	Dn50
Lungime conductă (m)	9.937,00	147.947,00	11.103,00	147.249,50	14.756,50	253.447,00
Volum (m ³)	63,22	743,66	49,05	488,62	46,00	497,64
t _{cur} (°C)	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00
t _{retur} (°C)	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
t _{ad} (°C)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
c ₂ (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Δm (m ³ /h)	0,13	1,49	0,10	0,98	0,09	1,00
Q _{MV} (Gcal/an)	25,39	298,72	19,70	196,27	18,48	199,90

Mărime	Dn40	Dn32	Dn25	Dn20	Dn15	TOTAL
Lungime conductă (m)	163.169,00	129.861,00	77.492,00	35.403,50	37.059,50	1.381.733,00
Volum (m ³)	205,04	104,44	38,04	11,12	6,55	
t _{cur} (°C)	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	
t _{retur} (°C)	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	
t _{ad} (°C)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	
c ₂ (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	
Δm (m ³ /h)	0,41	0,21	0,08	0,02	0,01	
Q _{MV} (Gcal/an)	82,36	41,95	15,28	4,47	2,63	2.487,09

Tabel 15.5 - Pierderile masice/volumice în rețeaua secundară aferentă PT – regim de iarnă (încălzire)

Mărime	Dn400	Dn350	Dn325	Dn300	Dn250	Dn200
Lungime conductă (m)	583,00	3.390,00	20,00	30.105,00	110.878,00	229.145,00
Volum (m ³)	73,26	326,16	1,66	2.128,00	5.442,71	7.198,80
t _{cur} (°C)	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00
t _{retur} (°C)	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
t _{ad} (°C)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
c ₂ (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Δm (m ³ /h)	0,15	0,65	0,00	4,26	10,89	14,40
Q _{MV} (Gcal/an)	36,90	164,26	0,84	1.071,69	2.741,02	3.625,40

Mărime	Dn160	Dn150	Dn125	Dn110	Dn100	Dn90
Lungime conductă (m)	683,00	233.975,00	176.738,00	3.910,00	265.686,00	2.880,00
Volum (m ³)	13,73	4.134,68	2.168,90	37,16	2.086,69	18,32
t _{cur} (°C)	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00
t _{retur} (°C)	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
t _{ad} (°C)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
c ₂ (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Δm (m ³ /h)	0,03	8,27	4,34	0,07	4,17	0,04

Mărime	Dn160	Dn150	Dn125	Dn110	Dn100	Dn90
Q_{MV} (Gcal/an)	6,92	2.082,28	1.092,29	18,71	1.050,88	9,23

Mărime	Dn80	Dn75	Dn65	Dn63	Dn50	Dn40
Lungime conductă (m)	173.673,00	2.366,00	88.813,00	2.329,00	43.087,50	8.598,00
Volum (m ³)	872,98	10,45	294,71	7,26	84,60	10,80
t_{tur} (°C)	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00
t_{retur} (°C)	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00
c_1 (kcal/kg·°C)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
t_{ad} (°C)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
c_2 (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Δm (m ³ /h)	1,75	0,02	0,59	0,01	0,17	0,02
Q_{MV} (Gcal/an)	439,64	5,26	148,42	3,66	42,61	5,44

Mărime	Dn32	Dn25	Dn20	Dn15	TOTAL
Lungime conductă (m)	2.508,00	947,00	278,00	16,00	1.380.608,50
Volum (m ³)	2,02	0,46	0,09	0,00	
t_{tur} (°C)	73,00	73,00	73,00	73,00	
t_{retur} (°C)	58,00	58,00	58,00	58,00	
c_1 (kcal/kg·°C)	0,94	0,94	0,94	0,94	
t_{ad} (°C)	10,00	10,00	10,00	10,00	
c_2 (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	
Δm (m ³ /h)	0,00	0,00	0,00	0,00	
Q_{MV} (Gcal/an)	1,02	0,23	0,04	0,00	12.546,72

Pierderile totale masice/volumice în rețeaua secundară aferentă PT sunt calculate la valoarea de 16.365,51 Gcal/an.

Tabel 15.6 - Pierderile masice/volumice în rețeaua secundară aferentă CT – regim de vară

Mărime	Dn250	Dn200	Dn150	Dn125	Dn100	Dn80	Dn65
Lungime conductă (m)	1.497,00	9.271,00	11.809,00	15.720,00	30.789,00	30.193,00	24.195,00
Volum (m ³)	73,48	291,26	208,68	192,91	241,82	151,77	80,29
t_{tur} (°C)	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00
t_{retur} (°C)	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
c_1 (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
t_{ad} (°C)	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
c_2 (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Δm (m ³ /h)	0,15	0,58	0,42	0,39	0,48	0,30	0,16
Q_{MV} (Gcal/an)	15,68	62,16	44,54	41,17	51,61	32,39	17,14

Mărime	Dn50	Dn40	Dn32	Dn25	Dn20	Dn15	TOTAL
Lungime conductă (m)	29.336,00	16.007,00	13.908,00	11.354,00	3.677,00	587,00	198.343,00
Volum (m ³)	57,60	20,11	11,19	5,57	1,16	0,10	
t_{tur} (°C)	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	
t_{retur} (°C)	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	
c_1 (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	
t_{ad} (°C)	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	
c_2 (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	
Δm (m ³ /h)	0,12	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	
Q_{MV} (Gcal/an)	12,29	4,29	2,39	1,19	0,25	0,02	285,12

Tabel 15.7 - Pierderile masice/volumice în rețeaua secundară aferentă CT – regim de iarnă

Mărime	Dn250	Dn200	Dn150	Dn125	Dn100	Dn80	Dn65
Lungime conductă (m)	1.497,00	9.271,00	11.809,00	15.720,00	30.789,00	30.193,00	24.195,00
Volum (m ³)	73,48	291,26	208,68	192,91	241,82	151,77	80,29
t_{tur} (°C)	74,00	74,00	74,00	74,00	74,00	74,00	74,00
t_{retur} (°C)	59,00	59,00	59,00	59,00	59,00	59,00	59,00
c_1 (kcal/kg·°C)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
t_{ad} (°C)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
c_2 (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Δm (m ³ /h)	0,15	0,58	0,42	0,39	0,48	0,30	0,16
Q_{MV} (Gcal/an)	37,68	149,36	107,01	98,93	124,00	77,83	41,17

Mărimē	Dn50	Dn40	Dn32	Dn25	Dn20	Dn15	TOTAL
Lungime conductă (m)	29.336,00	16.007,00	13.908,00	11.354,00	3.677,00	587,00	198.343,00
Volum (m³)	57,60	20,11	11,19	5,57	1,16	0,10	
t _{sur} (°C)	74,00	74,00	74,00	74,00	74,00	74,00	
t _{retur} (°C)	59,00	59,00	59,00	59,00	59,00	59,00	
c _i (kcal/kg·°C)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	
t _{ad} (°C)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	
c _s (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	
Δm (m³/h)	0,12	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	
Q _{mv} (Gcal/an)	29,54	10,32	5,74	2,86	0,59	0,05	685,08

Pierderile totale masice/volumice în rețeaua secundară aferentă CT sunt calculate la valoarea de 970,20 Gcal/an.

Pierderile tehnologice prin radiație/convecție apă fierbinte/mediu ambiant se calculează cu relația:

$$Q_{RC} = \sum_{i=1}^n m_i \cdot c_i \cdot L_i \cdot \Delta t \cdot h \cdot 10^{-3} \quad [\text{Gcal/an}] \quad (15.4)$$

în care:

i – indice de identificare a tronsonului de conductă;

m_i – debitul de apă fierbinte în tronsonul “i” de conductă; [t/h]

c_i – căldura specifică a apei fierbinți în tronsonul “i”; [kcal/kg °C]

L_i – lungimea tronsonului “i” de conductă; [km]

Δt – reducerea admisibilă a temperaturii apei fierbinți pe km de conductă.[°C/km]

h – numărul de ore de funcționare

Tabel 15.8 – Pierderile prin radiație/convecție în rețeaua primară – regim de vară

Mărimē	Dn1300	Dn1200	Dn1100	Dn1000	Dn900	Dn800	Dn700	Dn600
Lungime conductă (m)	4.694,00	5.672,00	10.648,00	46.428,00	8.078,00	50.792,00	50.780,00	77.072,00
Densitate apă (kg/m³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00
Viteză curgere (m/s)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Debit apă (t/h)	1.383,34	1.178,70	990,44	818,54	663,02	523,87	401,09	294,68
c _i (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Reducere de temp. (°C/km)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Q _{RC} (Gcal/an)	9.244,62	9.518,27	15.014,56	54.105,22	7.625,14	37.882,14	28.996,66	32.333,92

Mărimē	Dn500	Dn400	Dn350	Dn300	Dn273	Dn250	Dn219	Dn200
Lungime conductă (m)	107.860,00	83.706,00	5.530,00	80.002,00	2.238,00	40.980,00	270,00	169.172,00
Densitate apă (kg/m³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00
Viteză curgere (m/s)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Debit apă (t/h)	204,64	130,97	100,27	73,67	61,01	51,16	39,26	32,74
c _i (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Reducere de temp. (°C/km)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Q _{RC} (Gcal/an)	31.423,87	15.607,59	789,44	8.390,78	194,38	2.984,77	15,09	7.885,83

Mărimē	Dn168	Dn150	Dn133	Dn125	Dn100	Dn80	Dn76	Dn65
Lungime conductă (m)	70,00	50.054,00	1.314,00	3.934,00	17.264,00	12.856,00	198,00	6.046,00
Densitate apă (kg/m³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00
Viteză curgere (m/s)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Debit apă (t/h)	23,10	18,42	14,48	12,79	8,19	5,24	4,73	3,46
c _i (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Reducere de temp. (°C/km)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Q _{RC} (Gcal/an)	2,30	1.312,44	27,09	71,63	201,19	95,88	1,33	29,77

Mărimē	Dn60	Dn50	Dn40	Dn32	Dn30	Dn25	TOTAL
Lungime conductă (m)	3.152,00	6.838,00	324,00	186,00	86,00	294,00	846.538,00
Densitate apă (kg/m³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	
Viteză curgere (m/s)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	
Debit apă (t/h)	2,95	2,05	1,31	0,84	0,74	0,51	
c _i (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	
Reducere de temp. (°C/km)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	
Q _{RC} (Gcal/an)	13,22	19,92	0,60	0,22	0,09	0,21	263.788,19



Tabel 15.9 – Pierderile prin radiație/convecție în rețeaua primară – regim de iarnă

Mărime	Dn1300	Dn1200	Dn1100	Dn1000	Dn900	Dn800	Dn700	Dn600
Lungime conductă (m)	4.694,00	5.672,00	10.648,00	46.428,00	8.078,00	50.792,00	50.780,00	77.072,00
Densitate apă (kg/m ³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00
Viteză curgere (m/s)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Debit apă (t/h)	1.383,34	1.178,70	990,44	818,54	663,02	523,87	401,09	294,68
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Reducere de temp. (°C/km)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Q _{RC} (Gcal/an)	12.217,94	12.579,60	19.843,65	71.506,95	10.077,60	50.066,07	38.322,78	42.733,39

Mărime	Dn500	Dn400	Dn350	Dn300	Dn273	Dn250	Dn219	Dn200
Lungime conductă (m)	107.860,00	83.706,00	5.530,00	80.002,00	2.238,00	40.980,00	270,00	169.172,00
Densitate apă (kg/m ³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00
Viteză curgere (m/s)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Debit apă (t/h)	204,64	130,97	100,27	73,67	61,01	51,16	39,26	32,74
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Reducere de temp. (°C/km)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Q _{RC} (Gcal/an)	41.530,65	20.627,42	1.043,35	11.089,49	256,89	3.944,76	19,94	10.422,14

Mărime	Dn168	Dn150	Dn133	Dn125	Dn100	Dn80	Dn76	Dn65
Lungime conductă (m)	70,00	50.054,00	1.314,00	3.934,00	17.264,00	12.856,00	198,00	6.046,00
Densitate apă (kg/m ³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00
Viteză curgere (m/s)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Debit apă (t/h)	23,10	18,42	14,48	12,79	8,19	5,24	4,73	3,46
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Reducere de temp. (°C/km)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Q _{RC} (Gcal/an)	3,04	1.734,56	35,80	94,67	265,89	126,72	1,76	39,34

Mărime	Dn60	Dn50	Dn40	Dn32	Dn30	Dn25	TOTAL
Lungime conductă (m)	3.152,00	6.838,00	324,00	186,00	86,00	294,00	846.538,00
Densitate apă (kg/m ³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	
Viteză curgere (m/s)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	
Debit apă (t/h)	2,95	2,05	1,31	0,84	0,74	0,51	
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	
Reducere de temp. (°C/km)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	
Q _{RC} (Gcal/an)	17,48	26,33	0,80	0,29	0,12	0,28	348.629,72

Pierderile totale de căldură prin radiație/convecție în rețeaua primară sunt calculate la valoarea de 612.417,92 Gcal/an.

Formule echivalente au fost folosite pentru calculul pierderilor orare de căldură în rețelele de distribuție.

Tabel 15.10 - Pierderile prin radiație/convecție în rețeaua secundară aferentă PT – regim de vară (acc + recirculare)

Mărime	Dn200	Dn160	Dn150	Dn125	Dn110	Dn100
Lungime conductă (m)	1.638,00	1.549,00	77.262,50	73.556,50	8.701,00	191.601,00
Densitate apă (kg/m ³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00
Viteză curgere (m/s)	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Debit apă (t/h)	125,51	80,33	70,60	49,03	37,97	31,38
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Reducere de temp. (°C/km)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Q _{RC} (Gcal/an)	291,78	176,59	7.741,62	5.118,25	468,85	8.532,54

Mărime	Dn90	Dn80	Dn75	Dn65	Dn63	Dn50
Lungime conductă (m)	9.937,00	147.947,00	11.103,00	147.249,50	14.756,50	253.447,00
Densitate apă (kg/m ³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00
Viteză curgere (m/s)	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Debit apă (t/h)	25,42	20,08	17,65	13,26	12,45	7,84
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Reducere de temp. (°C/km)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Q _{RC} (Gcal/an)	358,44	4.216,64	278,13	2.770,52	260,82	2.821,68

Mărimē	Dn40	Dn32	Dn25	Dn20	Dn15	TOTAL
Lungime conductă (m)	163.169,00	129.861,00	77.492,00	35.403,50	37.059,50	1.381.733,00
Densitate apă (kg/m ³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	
Viteză curgere (m/s)	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	
Debit apă (t/h)	5,02	3,21	1,96	1,26	0,71	
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	
Reducere de temp. (°C/km)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	
Q _{RC} (Gcal/an)	1.162,62	592,19	215,68	63,06	37,13	35.106,57

Tabel 15.11 - Pierderile prin radiație/convecție în rețeaua secundară aferentă PT – regim de iarnă (acc + recirculare)

Mărimē	Dn200	Dn160	Dn150	Dn125	Dn110	Dn100
Lungime conductă (m)	1.638,00	1.549,00	77.262,50	73.556,50	8.701,00	191.601,00
Densitate apă (kg/m ³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00
Viteză curgere (m/s)	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Debit apă (t/h)	1,20	80,33	70,60	49,03	37,97	31,38
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Reducere de temp. (°C/km)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Q _{RC} (Gcal/an)	3,70	234,12	10.263,51	6.785,56	621,58	11.312,08

Mărimē	Dn90	Dn80	Dn75	Dn65	Dn63	Dn50
Lungime conductă (m)	9.937,00	147.947,00	11.103,00	147.249,50	14.756,50	253.447,00
Densitate apă (kg/m ³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00
Viteză curgere (m/s)	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Debit apă (t/h)	25,42	20,08	17,65	13,26	12,45	7,84
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Reducere de temp. (°C/km)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Q _{RC} (Gcal/an)	475,21	5.590,25	368,73	3.673,04	345,79	3.740,86

Mărimē	Dn40	Dn32	Dn25	Dn20	Dn15	TOTAL
Lungime conductă (m)	163.169,00	129.861,00	77.492,00	35.403,50	37.059,50	1.381.733,00
Densitate apă (kg/m ³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	
Viteză curgere (m/s)	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	
Debit apă (t/h)	5,02	3,21	1,96	1,26	0,71	
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	
Reducere de temp. (°C/km)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	
Q _{RC} (Gcal/an)	1.541,35	785,10	285,94	83,61	49,23	46.159,67

Tabel 15.12 - Pierderile prin radiație/convecție în rețeaua secundară aferentă PT – regim de iarnă (încălzire)

Mărimē	Dn400	Dn350	Dn325	Dn300	Dn250	Dn200
Lungime conductă (m)	583,00	3.390,00	20,00	30.105,00	110.878,00	229.145,00
Densitate apă (kg/m ³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00
Viteză curgere (m/s)	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Debit apă (t/h)	502,04	384,37	331,42	282,40	196,11	125,51
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Reducere de temp. (°C/km)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Q _{RC} (Gcal/an)	550,72	2.451,78	12,47	15.996,54	40.913,84	54.114,70

Mărimē	Dn160	Dn150	Dn125	Dn110	Dn100	Dn90
Lungime conductă (m)	683,00	233.975,00	176.738,00	3.910,00	265.686,00	2.880,00
Densitate apă (kg/m ³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00
Viteză curgere (m/s)	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Debit apă (t/h)	80,33	70,60	49,03	37,97	31,38	25,42
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Reducere de temp. (°C/km)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Q _{RC} (Gcal/an)	103,23	31.081,13	16.304,02	279,32	15.686,05	137,73

Mărimē	Dn80	Dn75	Dn65	Dn63	Dn50	Dn40
Lungime conductă (m)	173.673,00	2.366,00	88.813,00	2.329,00	43.087,50	8.598,00
Densitate apă (kg/m ³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00
Viteză curgere (m/s)	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Debit apă (t/h)	20,08	17,65	13,26	12,45	7,84	5,02
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Reducere de temp. (°C/km)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Q _{RC} (Gcal/an)	6.562,32	78,57	2.215,38	54,58	635,97	81,22

Tabel 15.15 - Pierderi reale și tehnologice pentru SACET București

Nr.	Indicatori	U.M.	Pierderi reale		Pierderi tehnologice	
			Valori absolute	Pondere	Valori absolute	Pondere
1	Energia intrată în RP	Gcal/an	3.896.848,20		3.383.250,16	
2	Pierderi termice în RP	Gcal/an	1.228.886,36	31,54%	755.743,96	22,34%
5	Pierderi termice RC	Gcal/an	878.249,18	22,54%	612.417,92	18,10%
6	Pierderi termice MV	Gcal/an	350.637,18	9,00%	143.326,04	4,24%
7	Energie intrată în PT-uri din RP	Gcal/an	2.555.360,28		2.514.904,65	
8	Pierderi termice în PT+RD	Gcal/an	325.366,28	12,73%	284.910,65	11,33%
9	Pierderi termice RC	Gcal/an	276.561,34	10,82%	268.545,14	10,68%
10	Pierderi termice MV	Gcal/an	48.804,94	1,91%	16.365,51	0,65%
11	Energie intrată din CT-uri	Gcal/an	114.241,00		113.889,45	
12	Pierderi termice rețea CT-uri	Gcal/an	10.914,25	9,55%	10.562,70	9,27%
13	Pierderi termice RC	Gcal/an	9.822,82	8,60%	9.592,50	8,42%
14	Pierderi termice MV	Gcal/an	1.091,43	0,96%	970,20	0,85%

CAPITOLUL 16

PLAN DE MĂSURI ȘI ACȚIUNI PENTRU CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE

Principala problemă a sistemului de termoficare din Municipiul București este vechimea rețelei de transport (în mare parte mai veche de 25 de ani) ceea ce a condus la creșterea alarmantă a pierderilor și a generat probleme grave în asigurarea continuității serviciului de furnizare. În acest sens, pentru eficientizarea sistemului de termoficare sunt necesare investiții ridicate în rețelele de transport, principala cauză a pierderilor majore din sistem.

Pentru asigurarea serviciului de alimentare cu energie termică în condiții de continuitate și de siguranță, la standardele impuse prin Contractul de delegare, este necesar ca proprietarul sistemului să implementeze investiții pentru dezvoltarea și modernizarea sistemului de alimentare centralizată cu energie termică.

Realizarea de investiții în sistemul de termoficare va conduce la reducerea pierderilor, optimizarea funcționării sistemului, protecția mediului, precum și reducerea costurilor de exploatare și mentenanță.

Finanțarea investițiilor în sistemul centralizat de termoficare se poate face din fonduri proprii și/sau surse atrase și pot fi executate cu forțe proprii și/sau firme terțe.

16.1. PROIECTE DE INVESTIȚII REALIZATE ÎN PERIOADA 2020-2022

- **Modernizare CT Caporal Balan**

Prin acest obiectiv de investiții s-a urmărit înlăturarea deficiențelor în funcționare și asigurarea alimentării cu energie termică pentru încălzire și apă caldă de consum la parametrii cantitativi și calitativi solicitați de consumatori, prin înlocuirea echipamentelor vechi cu echipamente performante, automatizate, cu eficiență energetică ridicată, la un preț cât mai scăzut și cu impact minim asupra mediului, prin reducerea cantității de poluanți.

Proiectul a prevăzut achiziție de echipamente și executare lucrări de C+M pentru 3 cazane în condensatie echipate cu arzătoare performante, coș de fum, schimbător de căldură pentru preparare apă caldă, stație de dedurizare, vas de expansiune, vas de acumulare, pompe de circulație, pompe de ridicare a presiunii, instalații electrice și de automatizare și turnare beton postamenți noi, refacere terasă, zugrăveli, tencuieli, montare jgheaburi, burlane, ferestre și uși noi.

Obiectivul a fost finalizat și se află în curs de recepție.

Beneficiile obținute prin modernizarea acestei centrale termice sunt:

- s-au instalat cazane de apă caldă pentru preparare agent termic cu funcționare în condensatie, al căror randament de ardere este de 92% - 96% față de cele vechi care aveau valori cuprinse între 70% - 82%;
- reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră este estimată la 72,4 tone CO₂/an;
- economia de energie estimată este de 7 TEP/an;
- reducerea cheltuielilor cu reparațiile;
- încadrarea în normele tehnice impuse de ISCIR în vederea obținerii autorizațiilor de funcționare a cazanelor;
- încadrarea în normele de mediu impuse de legislația românească (și europeană).
- creșterea calității serviciului de alimentare cu energie termică și implicit gradul de satisfacție al clienților.

Cheltuieli realizate: 2.622.155,92 lei fără TVA.



- **Montarea a două centrale murale la sediul CMTEB - SIRT**

Scopul obiectivului a fost asigurarea alimentării cu agent termic pentru încălzire a imobilelor SIRT.

Proiectul a presupus achiziția de echipamente - 2 centrale termice murale automatizate, lucrări de montaj, proiectare și execuție instalație de gaze naturale și punere în funcțiune.

Obiectivul a fost finalizat și recepționat în anul 2021.

Beneficiile obținute sunt:

- centralele termice murale utilizate au posibilitatea recuperării căldurii din gazele de ardere evacuate, astfel consumul de combustibil pe Gcal/h produsă scade considerabil;

- arzătoarele modulante permit funcționarea centralelor termice murale cu randament maxim în perioada de vârf de consum de 97,5%, dar și când consumul de apă caldă de consum se reduce cu 70% în perioada de noapte și vară;

- reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră este estimată la 155,35 tone CO₂/an;

- economia de energie estimată este de 46,3 TEP/an;

- încadrarea în normele de mediu impuse de legislația românească (și europeană);

- încadrarea în normele tehnice impuse de ISCIR în vederea obținerii autorizațiilor de funcționare a cazanelor.

Cheltuieli realizate: 148.178,25 lei fără TVA.

- **Efficientizarea alimentării cu energie termică a consumatorilor arondați la CT 13 Bucureștii Noi**

Proiectul prevede transformarea centralei termice 13 Bucureștii Noi în punct termic și înlocuirea rețelelor termice primare și secundare.

Au fost dezafectate cazanele de apă caldă și înlocuite pompele de circulație încălzire, sistemul de expansiune, instalațiile de automatizare și contorizare. Vechile conducte de distribuție s-au înlocuit cu conducte preizolate, cu fiabilitate mare, pe traseul existent și nou proiectat. Modernizarea racordului de agent termic primar a constat în înlocuirea conductelor clasice existente corodate, cu izolația deteriorată parțial sau total, cu conducte noi preizolate performante. Conductele de încălzire, acc și recirculație din subsolurile blocurilor s-au înlocuit cu conducte din oțel pentru încălzire și cu conducte PE-Xa pentru acc și recirculație.

Beneficii obținute:

- reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră este estimată la 450,5 tone CO₂/an

- economia de energie estimată este de 97,91 TEP/an;

- reducerea cheltuielilor cu munca vie;

- reducerea cheltuielilor cu reparațiile;

- satisfacerea consumatorilor prin livrarea de agent termic la parametrii contractuali și fără întreruperi.

Obiectivul este în curs de finalizare.

Cheltuieli estimate: 1.687.000 lei fără TVA.

- **Alimentarea cu energie termică a ans. Sportiv RAPID**

Scopul proiectului a fost alimentarea cu energie termică a punctului termic reamplasat în incinta sălii de sport RAPID prin intermediul unui racord nou 2DN 200 mm în sistem preizolat prevăzut cu sistem de supraveghere/semnalizare avarii. Lungime totală traseu = 141 m. Beneficiul obținut este menținerea clientului/consumatorului racordat la sistemul de termoficare al CMTEB.

Lucrarea a fost finalizată și recepționată.

Cheltuieli realizate: 484.514,27 lei fără TVA.

- **Montare dispozitive pentru măsurare debite și identificare pierdere**

Avantajele montării acestor dispozitive constau în monitorizarea în timp real a pierderilor de agent termic, reducerea timpului de depistare a avariilor, identificarea imediată a apariției de pierderi noi, măsurarea efectivă a eficienței intervențiilor executate.

Beneficii obținute:

- reducerea consumului specific de apă cu 5% estimat;
- economia de energie estimată este de 1.870 TEP/an;
- reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră este estimată la 4.936 tone CO₂/an

Cheltuieli estimate: 4.050.000 lei fără TVA.

- **Modernizare CT Floreasca**

Proiectul prevede modernizarea centralei termice utilizând cazane de apă caldă în condensatie. Cazanele sunt complet automatizate și echipate cu sisteme pentru tratarea condensului. Vor fi achiziționate și montate pompe de circulație, stație de dedurizare automatizată, modul de expansiune cu degazare a apei și vas de expansiune cu membrană, toate echipamentele funcționând automatizat. De asemenea vor fi realizate lucrări de amenajare.

Contractul încheiat are ca obiect proiectarea și execuția lucrărilor aferente modernizării centralei termice.

Beneficii obținute:

- prin modernizarea acestei centrale termice s-au utilizat cazane de apă caldă, pentru preparare agent termic cu funcționare în condensatie al caror randament de ardere este de 92%-96% față de cele existente anterior care aveau valori cuprinse între 70% - 82%;

- reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră este estimată la 587 tone CO₂/an;

- economia de energie estimată este de 95 TEP/an;

- scăderea costurilor de mentenanță anuale;

- reducerea costurilor cu munca vie prin funcționarea centralelor termice cu supraveghere nepermanentă (reducerea costurilor de exploatare);

- creșterea calității serviciului de alimentare cu energie termică și implicit gradul de satisfacție a clienților;

- încadrarea în normele tehnice impuse de ISCIR în vederea obținerii autorizațiilor de funcționare a cazanelor;

- încadrarea în normele de mediu impuse de legislația românească (și europeană).

Cheltuieli estimate: 16.217.074,48 lei fara TVA

- **Efficientizarea alimentării cu energie termică a consumatorilor arondați la CT (PT) 10 Bucureștii Noi**

Proiectul constă în dotarea punctului termic cu stație de dedurizare și modul de expansiune nou proiectate, pompe de ridicare a presiunii și de recirculație, instalații de contorizare, instalații electrice și automatizare, instalații apa canal și lucrări de amenajare.

Conductele de încălzire, acc și recirculație din subsolurile blocurilor s-au înlocuit cu conducte din oțel pentru încălzire și cu conducte PE-Xa pentru acc și recirculație.

Beneficii obținute:

- reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră este estimată la 467,26 tone CO₂/an;

- economia de energie estimată este de 62,33 TEP/an;

- reducerea cheltuielilor cu munca vie;

- reducerea cheltuielilor cu reparațiile;

- satisfacerea consumatorilor prin livrarea de agent termic la parametrii contractuali și fără întreruperi;

Cheltuieli estimate: 1.082.805,21 lei fără TVA.

16.2. PROIECTE DE INVESTIȚII PROPUSE PENTRU PERIOADA 2023-2029

- **Efficientizarea funcționării punctelor termice din zonele Berceni Giurgiului și Olteniței – 24 puncte termice și 16 module termice**

Obiectivul presupune înlocuirea completă a echipamentelor de automatizare și echiparea a **24 puncte termice și 19 module termice** cu echipamente de automatizare de generație nouă; acest sistem nou de automatizare va putea fi conectat la un sistem de tip SCADA și astfel va putea fi parametrizat și operat de la distanță.

Dotarea consumatorilor cu module termice (micro puncte termice compacte) prezintă următoarele avantaje:

- racordarea indirectă a instalațiilor interioare care elimină fluctuațiile de presiune, îmbunătățind alimentarea cu căldură;
- utilizarea unui grad sporit de automatizare și control al utilajelor prevăzute;
- introducerea sistemelor moderne de gestionare a energiei termice, contorizare la consumator și monitorizarea parametrilor prin dispecer centralizat și rețeaua de transmitere a datelor;
- asigurarea concordanței între caracteristica termică a clădirii și necesarul de căldură cerut;
- prin înlocuirea rețelelor primare cu conducte preizolate se vor reduce pierderile de căldură și respectiv de agent termic primar.

Beneficii obținute:

- reducerea cheltuielilor cu munca vie;
- reducerea cheltuielilor cu reparații;
- satisfacerea consumatorilor prin livrarea de agent termic la parametri contractuali și fără întreruperi
- economia de energie estimată este de 4.854 TEP/an;
- reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră este estimată la 12.815 tone CO₂/an.

Cheltuieli estimate: 95.417.650,76 lei fără TVA.

- **Modernizare traseu rețea primară (între căminele: CU1/1 și CU1, CS1 CET și cămin Releului, PV1 CET SUD și CV20 și reamplasare rețea 2DN 150 mm din racordul PT 7 Doamna Ghica)**

Obiectivul presupune montarea de conducte preizolate prevăzute cu sistem de supraveghere/semnălizare avarii (monitorizarea pierderilor cu ajutorul firului de însoțire).

Beneficii obținute:

- investiția va conduce la identificarea imediată a apariției de pierderi noi, îndeplinirea indicatorilor de performanță prin asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ, precum și creșterea siguranței în exploatare a instalațiilor de termoficare.
- reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră este estimată la 1.039,71 tone CO₂/an
- economia de energie estimată este de 442,74 TEP/an;

Lungime totală traseu = 1.107 m

Cheltuieli estimate: 25.000.000 lei fara TVA



• **Modernizare rețele termice aferente PT 2 și 6 Aviației**

Obiectivul presupune montarea de conducte preizolate prevăzute cu sistem de supraveghere/semnalarie avarii pe racordurile care alimentează PT2 Aviației și PT6 Aviației, precum și pe rețeaua secundară care alimentează cu apă caldă și căldură consumatorii aferenți acestora.

Beneficii obținute:

- investiția va conduce la identificarea imediată a apariției de pierderi noi, îndeplinirea indicatorilor de performanță prin asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ, precum și creșterea siguranței în exploatare a instalațiilor de termoficare;
- reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră este estimată la 182,82 tone CO₂/an;
- economia de energie estimată este de 77,85 TEP/an.

Cheltuieli estimate: 10.700.000 lei fără TVA

• **Modernizare 6 centrale termice de cvartal (cu rețelele aferente)**

Se propune modernizarea a 6 Centrale Termice de cvartal și rețelele termice aferente, utilizând cazane de apă caldă în condensatie, cu randamente ridicate de 92-96%, asigurând o ardere completă și, implicit, o reducere a consumului de combustibil. Arderea va fi controlată automatizat. Cazanele vor fi dotate cu arzătoare modulante, funcționând cu combustibil gaze naturale.

Nr. crt.	Denumire CT	Cazane			Consumatori	
		Nr.	Tip	Capacitate termică [Gcal/h]	Apartamente	Nr. persoane
1	18 A	2	Metalica	1,2	297	450
2	Direcție	1	Metalica	0,7	0	0
3	Ferentari Depou	8	Metalica	1,2	318	640
4	Luterană	5	Metalica	1,2	639	561
5	Rosetti	2	Metalica	0,35	74	118
6	Știrbei Vodă	4	Metalica	1,2	332	327

Centralele termice de mai sus au fost puse în funcțiune în anii 1960, iar echipamentele din dotarea acestora funcționează cu randamente scăzute.

Tehnologia folosită în aceea perioadă este total depășită, iar prin această modernizare se urmărește respectarea legislației în vigoare și utilizarea tehnologiilor moderne, fapt care va îmbunătăți randamentul de producere a energiei termice, ceea ce va conduce la o sensibilă economie a combustibilului utilizat (gaze naturale).

Beneficii obținute:

- prin modernizarea centralelor termice se vor utiliza cazane de apă caldă pentru preparare agent termic, cu funcționare în condensatie, al căror randament de ardere este de 92%-96%, față de cele existente ce au valori cuprinse între 70% - 82%;
- reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră este estimată la 366 tone CO₂/an;
- economia de energie estimată este de 67 TEP/an;
- încadrarea în normele de mediu impuse de legislația românească (și europeană);
- scăderea costurilor de mentenanță anuale;
- reducerea costurilor cu munca vie prin funcționarea centralelor termice cu supraveghere nepermanentă (reducerea costurilor de exploatare);
- creșterea calității serviciului de alimentare cu energie termică și implicit gradul de satisfacție al clienților;

- încadrarea în normele tehnice impuse de ISCIR în vederea obținerii autorizațiilor de funcționare a cazanelor.

Cheltuieli estimate: 48.940.425,00 lei fără TVA.

• **Modernizare rețele termice aferente CT Floreasca**

Având în vedere necesitatea re tehnologizării rețelilor termice secundare aferente CT Floreasca, care nu mai îndeplinesc condițiile de exploatare în siguranță și de eficiență energetică, se impune efectuarea lucrărilor de modernizare ținându-se cont de următoarele cerințe:

- traseul exterior al rețelilor termice se va executa pe traseul existent, se va păstra configurația rețelei termice și se vor evita pe cât posibil subtraversările subsolurilor de bloc;
- înlocuirea conductelor existente de pe întreg traseul se va face cu conducte din PE-Xa preizolate, atât pentru circuitul de încălzire cât și pentru circuitul de apă caldă și recirculație, inclusiv în subsolurile tehnice ale consumatorilor (blocuri, vile, etc);
- în situația blocurilor care nu au subsol tehnic, conductele noi se vor monta până la bucla de contorizare aflată în căminul de racord;
- în cazul blocurilor care au subsol tehnic, conductele noi se vor monta până la primul robinet din bucla de contorizare și se va avea în vedere montarea unui robinet nou;
- pe circuitul de apă caldă și recirculație se va păstra legătura de alimentare din rețeaua aferentă centralei termice Floreasca pentru consumatorii arondați centralei termice Mozart;
- se vor păstra toate căminele existente iar în căminele de ramificații se vor monta vane de secționare, goliri și aerisiri;
- se va păstra configurația de alimentare a rețelei existente, pentru ca în cazul unei avarii să fie afectat un număr cât mai redus de consumatori;
- pe tot traseul rețelilor termice, acolo unde acestea vor fi amplasate în canale termice, conductele vor fi montate pe suporturi/perne fără a fi îngropate în nisip.
- se va avea în considerare montarea în centrala termică a unui modul de expansiune pentru compensarea cu apă de adaos a pierderilor din rețeaua de distribuție, cât și a unei stații de dedurizare a apei de adaos.

Cheltuieli estimate: 16.619.000 lei fără TVA.

• **Modernizare rețele termice secundare aferente 15 puncte termice care deservește consumatori casnici**

În prezent, starea tehnică a rețelei termice secundare impune lunar lucrări de reparații și intervenții pentru remedierea avariilor apărute în funcționarea conductelor de încălzire, apă caldă de consum și recirculație. Problemele apărute se manifestă, în special, în cazul conductelor amplasate în canale și cămine termice și au în principal următoarele cauze: durata de viață depășită (vechimea în funcționare este cuprinsă între 30 și 54 de ani); deteriorarea în timp a protecției termoizolației și a izolației (ca urmare a infiltrațiilor de apă); coroziunea exterioară (datorită deteriorării izolației termice); coroziune interioară (datorită calității agentului termic), etc.

Pentru înlăturarea deficiențelor în funcționarea, reducerea pierderilor tehnologice de energie termică și asigurarea continuității alimentării cu energie termică pentru încălzire și apă caldă de consum la parametrii cantitativi și calitativi solicitați de consumatori este necesară și oportună înlocuirea conductelor existente cu conducte noi, performante și cu fiabilitate mare.

În acest context, modernizarea rețelilor termice secundare pentru încălzire, apă caldă și recirculație se va realiza prin înlocuirea conductelor clasice existente cu conducte noi, din plastic preizolat (PE-Xa sau PPR) până la diametrul maxim posibil în următoarele 15 PT-uri: Radu Beller, Nicolae Racotă, A Gară, 22 Pantelimon, 23 C5/2, Dr. Insula, C3 Căuzași, Livada Nouă, Prașilei, 6 Farado, 9/4 Dr. Taberei, 2/7 Dr. Taberei, 2 Îndesirii, 3 Placare și 9 Placare.

În funcție de soluția constructivă, adaptată posibilităților de montaj, înlocuirea conductelor se va realiza pe traseul existent, până la contoarele din subsolurile blocurilor arondate punctelor termice existente.

Cheltuieli estimate: 10.050.000 lei fără TVA.

- **Eficientizarea funcționării modulelor termice din ans. Jiului Pajura și D Chibrit**

Proiectul va avea ca obiect înlocuirea echipamentelor de automatizare din componența modulelor termice (vane R2a, senzori de temperatură, senzori de presiune, tablouri de automatizare), care sunt în mare parte nefuncționale, au un grad ridicat de uzură fizică și morală și necesită a fi înlocuite cu alte echipamente compatibile, fără a fi efectuate modificări constructive, întrucât gama de echipamente existente nu se mai produce.

Menționăm faptul că aceste module termice au fost puse în funcțiune în perioada 2004 - 2006. Prin înlocuirea completă a echipamentelor de automatizare se urmărește funcționarea încălzirii după o diagramă de reglaj; asigurarea furnizării de apă caldă la temperatura setată; completarea automată cu apă de adaos; păstrarea unui istoric de parametri; reglare automată a turăției pompelor funcție de sarcina de consum; realizarea unui program de recirculare apă caldă; realizarea unui program de recirculare apă caldă; o monitorizare a energiei termice intrată/iesită în/din modulele termice. Tot acest sistem nou de automatizare va putea fi conectat la un sistem de tip SCADA și astfel va putea fi parametrizat și operat de la distanță.

Cheltuieli estimate: 1.500.000 lei fără TVA.

- **Montarea de module termice în Sectorul 6 – 5 stații centralizate**

Proiectul prevede transformarea stației centralizate (4-5, 6-7, 8-9, 11 și 14 Armata Poporului) în modul termic (prin montarea în camera micro-PT a modului termic, a modului/vasului de expansiune și a conductelor aferente circuit agent termic primar tur/retur, circuit agent termic secundar tur/retur, circuit apă caldă de consum, circuit recirculație apă), precum și realizarea instalațiilor electrice, de automatizare și transmisie date, de contorizare, de canalizare, precum și modernizarea rețelelor termice primare și secundare prin înlocuirea conductelor clasice existente cu conducte noi preizolate și înlocuirea conductelor din subsolurile blocurilor arondate cu conducte de oțel pentru încălzire și conducte PE-Xa pentru acc și recirculație. Nu au fost cuprinse lucrări de rezistență: construcții și arhitectură.

Cheltuieli estimate: 16.519.283,05 lei fără TVA.

Pe lângă proiectele menționate anterior, se propun și alte investiții privind:

- **Modernizarea rețelelor termice primare**

Avantajele reabilitării rețelelor de termoficare în sistem preizolat sunt următoarele:

- durata de viață garantată, în condiții de exploatare corectă, de peste 30 de ani, la o temperatură de lucru de max. 140° C,
- sistemul de conducte legat, permite reducerea suprafeței de teren ocupată de lucrare prin utilizarea unor soluții tehnice noi de preluare a dilatărilor termice,
- în eventualitatea devierii rețelelor de termoficare pe trasee noi, nu mai este necesară construirea canalelor termice din beton, conductele preizolate pozându-se direct în pământ pe un pat de nisip,
- durata de execuție a rețelelor din conductele preizolate este mai redusă decât a celor clasice,
- costuri reduse de întreținere și exploatare a rețelelor.

Beneficii obținute:



- investiția va conduce la identificarea imediată a apariției de pierderi noi, îndeplinirea indicatorilor de performanță prin asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ, precum și creșterea siguranței în exploatare a instalațiilor de termoficare.

- reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră este estimată la 2.116,90 tone CO₂/an
- economia de energie estimată este de 901,43 TEP/an;

- **Modernizarea rețelelor termice secundare aferente punctelor termice care deservește consumatorii casnici**

Avantajele reabilitării rețelelor de termoficare în sistem preizolat sunt următoarele:

- durata de viață garantată, în condiții de exploatare corectă, de peste 30 de ani, la o temperatură de lucru de max. 140° C,
- reducerea considerabilă a pierderilor de căldură, raportată la conductele clasice (scăderea de temperatura se consideră de 0,5° C/km la funcționarea în regim normal),
- sistemul de conducte legat permite reducerea suprafeței de teren ocupată de lucrare prin utilizarea unor soluții tehnice noi de preluare a dilatărilor termice,
- în eventualitatea devierii rețelelor de termoficare pe trasee noi, nu mai este necesară construirea canalelor termice din beton, conductele preizolate pozându-se direct în pământ pe un pat de nisip,
- durata de execuție a rețelelor din conductele preizolate este mai redusă decât a celor clasice,
- costuri reduse de întreținere și exploatare a rețelelor.

Beneficii obținute:

- investiția va conduce la identificarea imediată a apariției de pierderi noi, îndeplinirea indicatorilor de performanță prin asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ, precum și creșterea siguranței în exploatare a instalațiilor de termoficare;
- reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră este estimată la 931,35 tone CO₂/an;
- economia de energie estimată este de 395,59 TEP/an;

- **Modernizarea centralelor termice de cvartal**

Se propune modernizarea centralelor termice de cvartal, utilizând cazane de apă caldă în condensatie, cu randamente ridicate de 92-96%, asigurând o ardere completă și, implicit, o reducere a consumului de combustibil. Arderea va fi controlată automatizat. Cazanele vor fi dotate cu arzătoare modulante, funcționând cu combustibil gaze naturale.

Beneficii obținute:

- prin modernizarea centralelor termice se vor utiliza cazane de apă caldă, pentru preparare agent termic cu funcționare în condensatie al caror randament de ardere este de 92%-96%, față de cele existente ce au valori cuprinse între 70% - 82%;
- reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră este estimată la 366 tone CO₂/an;
- economia de energie estimată este de 67 TEP/an;
- încadrarea în normele de mediu impuse de legislația românească (și europeană);
- scăderea costurilor de mentenanță anuale;
- reducerea costurilor cu munca vie prin funcționarea centralelor termice cu supraveghere nepermanentă (reducerea costurilor de exploatare);
- creșterea calității serviciului de alimentare cu energie termică și, implicit, gradul de satisfacție a clienților.
- încadrarea în normele tehnice impuse de ISCIR în vederea obținerii autorizațiilor de funcționare a cazanelor.

- **Modernizarea rețelelor termice aferente centralelor termice de cvartal**

Avantajele reabilitării rețelelor de termoficare în sistem preizolat sunt următoarele:

- durata de viață garantată, în condiții de exploatare corectă, de peste 30 de ani, la o temperatură de lucru de max. 140° C,
- reducerea considerabilă a pierderilor de căldură, raportată la conductele clasice (scăderea de temperatura se consideră de 0,5°C / km la funcționarea în regim normal),
- sistemul de conducte legat, permite reducerea suprafeței de teren ocupată de lucrare prin utilizarea unor soluții tehnice noi de preluare a dilatărilor termice,
- în eventualitatea devierii rețelelor de termoficare pe trasee noi, nu mai este necesară construirea canalelor termice din beton, conductele preizolate pozându-se direct în pământ pe un pat de nisip,
- durata de execuție a rețelelor din conductele preizolate este mai redusă decât a celor clasice,
- costuri reduse de întreținere și exploatare a rețelelor.

Beneficii obținute:

- investiția va conduce la identificarea imediată a apariției de pierderi noi, îndeplinirea indicatorilor de performanță prin asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ, precum și creșterea siguranței în exploatare a instalațiilor de termoficare.
- reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră este estimată la 263,88 tone CO₂/an;
- economia de energie estimată este de 112,37 TEP/an.

CAPITOLUL 17

CALCULUL DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ A MĂSURILOR STABILITE

Analiza bilanțului termic real, corespunzător modului de lucru actual, a evidențiat o serie de deficiențe, ce se pot cuantifica în cantități măsurabile de energie termică economisită în cazul în care propunerile de îmbunătățire a activității vor fi puse în aplicare.

Comparând cele două variante de bilanț, respectiv bilanțul real cu cel optimizat, s-au pus în evidență abaterile de la valorile prescrise, atât în normele tehnice de exploatare, cât și în literatura de specialitate, abateri care se regăsesc cuantificate în expresie cantitativă sub forma economiei de combustibil.

În Tabelul 17.1 este prezentată sinteza măsurilor de creștere a eficienței energetice identificate în Capitolul 16.

Tabel 17.1 – Sinteza măsurilor de creștere a eficienței energetice identificate

Măsurile de creștere a eficienței energetice identificate	Efectul aplicării măsurii	Economii estimate		Costuri de investiție Lei	Durata de recuperare ani	Reducere emisii	
		MWh/an	Lei/an			tone CO ₂	Lei
Efficientizarea funcționării punctelor termice din zonele Berceni Giurgului și Olteniței – 24 puncte termice și 16 module termice	- reducerea cheltuielilor cu munca vie și reparații - satisfacerea consumatorilor prin livrarea de agent termic la parametrii contractuali și fără întreruperi	56.452,02	28.226.010,00	95.417.650,76	3,4	12.815,00	6.407.500,00
Modernizare traseu rețea primară (între căminele: CU1/1 și CU1, CS1 CET și cămin Releului, PV1 CET SUD și CV20 și reamplasare rețea 2DN 150 mm din racordul PT 7 Doamna Ghica)	- identificarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ - creșterea siguranței în exploatare a instalațiilor de termoficare	5.149,07	2.574.533,10	25.000.000,00	10	1.039,71	519.855,00
Modernizare rețele termice aferente PT 2 și 6 Aviației	- identificarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ	905,40	452.697,75	10.700.000,00	>10	182,82	91.410,00

Măsuri de creștere a eficienței energetice identificate	Efectul aplicării măsurii	Economii estimate		Costuri de investiție Lei	Durata de recuperare ani	Reducere emisii	
		MWh/an	Lei/an			tone CO ₂	Lei
	- creșterea siguranței în exploatare a instalațiilor de termoficare						
Modernizare 6 centrale termice de cvartal (cu rețelele aferente)	- creșterea randamentului de ardere al cazanelor la 92%-96% - încadrarea în normele de mediu impuse de legislația românească (și europeană); - scăderea costurilor de mentenanță anuale - reducerea costurilor de exploatare - creșterea gradului de satisfacție a clienților - încadrarea în normele tehnice impuse de ISCIR	779,21	389.605,00	48.940.425,00	>10	366,00	183.000,00
Modernizare rețele termice aferente CT Floreasca	- identificarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ - creșterea siguranței în exploatare a instalațiilor de termoficare	302,16	151.081,82	16.619.000,00	>10	15,00	7.500,00
Modernizare rețele termice secundare aferente 15 puncte termice care deservește consumatori casnici	- identificarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ - creșterea siguranței în exploatare a instalațiilor de termoficare	2.000,36	1.005.000,00	10.050.000,00	10	50,00	25.000,00



Măsuri de creștere a eficienței energetice identificate	Efectul aplicării măsurii	Economii estimate		Costuri de investiție Lei	Durata de recuperare ani	Reducere emisii	
		MWh/an	Lei/an			tone CO ₂	Lei
Eficientizarea funcționării modulelor termice din ans. Jiului Pajura și D Chibrit	- reducerea cheltuielilor cu munca vie și reparații - satisfacerea consumatorilor prin livrarea de agent termic la parametrii contractuali și fără întreruperi	350,00	175.000,00	1.500.000,00	9	14,00	7.000,00
Montare de module termice Sector 6 – 5 stații centralizate	- satisfacerea consumatorilor prin livrarea de agent termic la parametrii contractuali și fără întreruperi	660,00	330.000,00	16.519.283,05	>10	30,00	15.000,00
Modernizarea rețelelor termice primare	- identificarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ - creșterea siguranței în exploatare a instalațiilor de termoficare	366.927,08	183.463.540,75	-	>10	2.116,90	1.058.450,00
Modernizarea rețelelor termice secundare aferente punctelor termice care deservește consumatorii casnici	- identificarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ - creșterea siguranței în exploatare a instalațiilor de termoficare	36.805,69	18.402.846,80	-	>10	931,35	465.675,00
Modernizarea centralelor termice de cvartal	- creșterea randamentului de ardere al cazanelor la 92%-96% - încadrarea în normele de mediu impuse de legislația românească (și europeană);	779,21	389.605,00	-	>10	366,00	183.000,00

Măsuri de creștere a eficienței energetice identificate	Efectul aplicării măsurii	Economii estimate		Costuri de investiție Lei	Durata de recuperare ani	Reducere emisii	
		MWh/an	Lei/an			tone CO ₂	Lei
	- scăderea costurilor de mentenanță anuale - reducerea costurilor de exploatare - creșterea gradului de satisfacție a clienților - încadrarea în normele tehnice impuse de ISCIR						
Modernizarea rețelelor termice aferente centralelor termice de cvartal	- identificarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ - creșterea siguranței în exploatare a instalațiilor de termoficare	1.306,86	653.431,55	-	>10	263,88	131.940,00
TOTAL		472.417,06	236.213.352	224.746.358,81		18.190,66	9.095.330



BIBLIOGRAFIE

1. Legea nr. 121/2004 privind creșterea eficienței energetice, cu modificările și completările ulterioare
2. Ghidul de elaborare a auditurilor energetice, Decizia 2123/23.09.2014, publicat în MO, partea I, nr. 696/23.09.2014
3. Legea 325/2006 privind serviciul public de alimentare cu energie termică, cu modificările și completările ulterioare
4. 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.
5. Regulamentul Cadru al Serviciului Public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat;
6. Normativ I13-2015 pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală (revizuire și comasare normativele I 13-2002 și I 13/1-2002);
7. Normativ de proiectare, execuție și exploatare pentru rețele termice cu conducte preizolate. NP029-02;
8. Normativ privind proiectarea și executarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică - rețele și puncte termice. NP 058 - 02;
9. Normativ privind exploatarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică - rețele și puncte termice. NP 059 - 02.
10. POPA, B., ș.a. - Manualul inginerului termotehnician (vol. I), *Editura Tehnică București, 1986*
11. CARABOGDAN, I.Gh., ș.a. - Bilanțuri energetice. Probleme și aplicații pentru ingineri, *Editura Tehnică, București, 1986*

Tabel cu pierderile reale și cele tehnologice pentru SACET București în anul 2022

Nr.	Indicatori	U.M.	Pierderi reale		Pierderi tehnologice	
			Valori absolute	Pondere	Valori absolute	Pondere
1	Energia intrată în RP	Gcal/an	3.896.848,20		3.383.250,16	
2	Pierderi termice în RP	Gcal/an	1.228.886,36	31,54%	755.743,96	22,34%
3	<i>Pierderi termice RC</i>	Gcal/an	878.249,18	22,54%	612.417,92	18,10%
4	<i>Pierderi termice MV</i>	Gcal/an	350.637,18	9,00%	143.326,04	4,24%
5	Energie intrată în PT-uri din RP	Gcal/an	2.555.360,28		2.514.904,65	
6	Pierderi termice în PT+RD	Gcal/an	325.366,28	12,73%	284.910,65	11,33%
7	<i>Pierderi termice RC</i>	Gcal/an	276.561,34	10,82%	268.545,14	10,68%
8	<i>Pierderi termice MV</i>	Gcal/an	48.804,94	1,91%	16.365,51	0,65%
9	Energie intrată din CT	Gcal/an	114.241,00		113.889,45	
10	Pierderi termice rețea CT	Gcal/an	10.914,25	9,55%	10.562,70	9,27%
11	<i>Pierderi termice RC</i>	Gcal/an	9.822,82	8,60%	9.592,50	8,42%
12	<i>Pierderi termice MV</i>	Gcal/an	1.091,43	0,96%	970,20	0,85%

(extras din Bilanțul termoeenergetic pe conturul instalațiilor de transport și distribuție a energiei termice administrate de CMTEB SA - pentru anul 2022, ediția 0; revizia 1 tabel nr. 15:15 pag.79/93)





PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

Primar General

NR. 144312/29.08.2023

REFERAT DE APROBARE

privind aprobarea Bilanțului termoeenergetic pe conturul instalațiilor de transport și distribuție a energiei termice, operate de către Compania Municipală Termoeenergetica București SA - pentru anul 2022

Conform prevederilor art. 38 alin (1) lit. f) al Legii nr. 325/2006: „ (1) Operatorii serviciului au, în principal, următoarele obligații: f) să asigure întocmirea de către o persoană fizică/juridică autorizată de A.N.R.E. a bilanțului energiei termice, aferent fiecărei activități prevăzute în licență și aprobat de autoritatea administrației publice locale”;

Totodată, conform prevederilor Art. 5², alin. (1) din OG nr. 36/2006 privind unele măsuri pentru funcționarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică a populației: „Pierderile induse de prestarea serviciilor publice de producție, transport, distribuție și furnizare a energiei termice pentru populație în sistem centralizat, înregistrate de operatorii economici din subordinea autorităților administrației publice locale, pot fi acoperite din bugetele locale ale unităților administrativ teritoriale”.

Operatorul serviciului, prin adresa nr. 72305/24.08.2023, înregistrată la PMB cu nr. 143097/28.08.2023, respectiv la DSI cu același număr din data de 29.08.2023, a transmis **Bilanțul termoeenergetic pe conturul instalațiilor de transport și distribuție a energiei termice administrate de CMTEB SA - pentru anul 2022, ediția 0; revizia 1**, însoțit de Avizul ANRE nr. 38/23.08.2023, cu solicitarea de a fi dezbătut și aprobat de către Consiliul General.

În temeiul prevederilor art. 129 alin (2) lit. d), alin. (7) lit. n), art. 139 alin. (1) din Ordonanța de Urgență a Guvernului, nr. 57 din 3 iulie 2019 privind Codul Administrativ, cu modificările și completările ulterioare;

În baza Raportului de specialitate al Direcției Generale Servicii Publice – Direcția Servicii Integrate nr. 143097/29.08.2023, propun spre dezbateră și aprobare Consiliul General al Municipiului București, proiectul de hotărâre **privind aprobarea Bilanțului termoeenergetic pe conturul instalațiilor de transport și distribuție a energiei termice, operate de către Compania Municipală Termoeenergetica București SA - pentru anul 2022.**

PRIMAR GENERAL

Nicușor DAN



AVIZAT

Diracția Juridic

Director Executiv

Adrian IORDACHE



Întocmit: Cătălina Gușavan
Șef Serviciu



PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

Direcția Generală Servicii Publice

Direcția Servicii Integrate

Serviciul Termoenergetic

Nr. DSI 143097/29.08.2023

RAPORT DE SPECIALITATE

privind aprobarea Bilanțului termoenergetic pe conturul instalațiilor de transport și distribuție a energiei termice, operate de către Compania Municipală Termoenergetica București SA - pentru anul 2022

Operatorului regional Compania Municipală Termoenergetica București S.A (CMTEB), i-a fost delegată gestiunea directă a serviciului public de alimentare cu energie termică, activitățile de producere, transport, furnizare și distribuție a energiei termice, de către delegatarul Asociația de Dezvoltare Intercomunitară Termoenergetică București-Ilfov, aceasta din urmă având mandat special în acest sens, acordat de către Consiliul General al Municipiului București prin HCGMB nr. 625/14.11.2019.

Municipiul București este acționarul majoritar al CMTEB iar compania practică prețurile și tarifele aprobate de Asociația de Dezvoltare Intercomunitară Termoenergetică București-Ilfov, aceasta din urmă având mandat special în acest sens, acordat de către Consiliul General al Municipiului București prin HCGMB nr. 466/26.07.2018, cu avizul prealabil al Autorității Naționale de Reglementare în domeniul Energiei.

Compania are în operare centralele de cvartal, centrala termică Casa Presei Libere, rețeaua centralizată de transport, punctele termice urbane și rețeaua publică de distribuție a energiei termice care aparțin domeniului public al Municipiului București.

În tarifele de transport și distribuție ale energiei termice furnizate prin puncte termice urbane, cheltuielile specifice cu pierderile tehnologice de energie termică au cea mai mare pondere.

În vederea elaborării documentației pentru stabilirea pierderilor financiare induse de prestarea serviciului public de interes economic general, în conformitate cu prevederile Art. 5² (1) din OG nr. 36/2006 privind unele măsuri pentru funcționarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică a populației, cu modificările și completările ulterioare, operatorul a angajat elaborarea noului bilanț energetic cu SC EXPERT ENERGY CONSULT SRL, societate autorizată ca auditor energetic de Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei (ANRE), pentru perioada 1 ianuarie 2022 – 31 decembrie 2022.

Cu adresa nr. 72305/24.08.2023, Compania Municipală Termoenergetica București SA – (CMTEB) înaintează spre analiză și aprobare **„Bilanțul termoenergetic pe conturul instalațiilor de transport și distribuție a energiei termice administrate de CMTEB SA -**

pentru anul 2022, ediția 0; revizia 1” însoțit de Avizul ANRE nr.38/23.08.2023, înregistrat la CMTEB cu nr. 72098/24.08.2023 și procesul-verbal de avizare nr.35/18.07.2023, emis de C.T.E – CMTEB SA, înregistrat cu nr. 61885/20.07.2023 (anexate).

Bilanțul termoeenergetic este un bilanț simplu care operează cu cantitățile de căldură conținute de purtători precum apa fierbinte și apa caldă dar și cu cantități de căldură degajate prin radiație, conducție și convecție. Bilanțurile rețelelor de termoficare se asimilează bilanțurilor pe instalații (linii tehnologice), bilanțuri ce permit examinarea obiectivă a funcționării lanțului de echipamente conectate în fluxul tehnologic, respectiv rețele de apă fierbinte, stații termice/puncte termice, dotate cu schimbătoare de căldură și rețelele de apă caldă și apă caldă de consum.

Din punct de vedere al conținutului și al etapei de elaborare, bilanțurile se clasifică astfel: de proiect, de omologare, de recepție, real și optim iar după numărul formelor de energie regăsim: bilanț simplu și bilanț total. În consecință, și indicatorii care se obțin la elaborarea acestor bilanțuri sunt: de proiect, de omologare, de recepție, etc.

Bilanțul elaborat de SC EXPERT ENERGY CONSULT SRL este un bilanț **simplu** (analizează o singură formă de energie – cea termică), **real** (analizează fluxurile și consumurile tehnologice reale) dar și **optim**, fiind elaborat după analiza bilanțului real și după evaluarea analitică a efectelor măsurilor de îmbunătățire care se impun, determinând totodată pierderile tehnologice în conformitate cu prevederile legale.

Pentru determinarea pierderilor reale, bilanțul a fost elaborat pe baza determinărilor indirecte, prin diferența dintre cantitățile de energie termică intrate și ieșite lunar din conturul de bilanț, determinate cu instalațiile de contorizare destinate facturării, de la furnizorii de energie termică - pentru intrările în contur și de cele de la consumatori - pentru ieșirile din contur dar și de contoarele de energie termică prin care se determină cantitățile de energie termică care intră în stațiile și punctele termice urbane.

Conform bilanțului termoeenergetic, înregistrat la CMTEB sub nr. 60327/17.07.2023, depus cu adresa Companiei Municipale Termonergetica București S.A. nr. 72305/24.08.2023 înregistrată la PMB cu nr. 143097/28.08.2023, avizat de ANRE prin avizul 38/23.08.2023, pierderile reale de energie termică sunt cele rezultate din diferențele de fluxuri de energie termică intrată/ieșită în perioada 1 ianuarie 2022 – 31 decembrie 2022 și au reprezentat **39,88%** din energia termică intrată în conturul rețelelor de transport și distribuție. Pierderile tehnologice se ridică la procentul de **30,76%**, fiind determinate în conformitate cu prevederile *Ordinul ANRE nr. 113/07.09.2022 pentru aprobarea Procedurii de avizare a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmite pe baza bilanțului energetic, în sistemele de alimentare centralizată cu energie termică.*

Astfel, pierderile tehnologice anuale de energie termică în rețeaua primară, în anul 2022 – pentru activitatea de transport - au fost de **22,34%** din energia termică intrată în sistem iar cele din punctele/stațiile termice și rețeaua secundară – pentru activitatea de distribuție a fost de **11,33%**, din energia intrată punctele/stațiile termice, comparativ cu **31,54%**, respectiv **12,73%**, pierderi reale reflectate în bilanțul termoeenergetic aferent anului 2022.

Nr.	Indicatori	U.M.	Pierderi reale		Pierderi tehnologice	
			Valori absolute	Pondere	Valori absolute	Pondere
1	Energia intrată în RP	Gcal/an	3.896.848,20		3.383.250,16	
2	Pierderi termice în RP	Gcal/an	1.228.886,36	31,54%	755.743,96	22,34%
3	Pierderi termice RC	Gcal/an	878.249,18	22,54%	612.417,92	18,10%
4	Pierderi termice MV	Gcal/an	350.637,18	9,00%	143.326,04	4,24%
5	Energie intrată în PT-uri din RP	Gcal/an	2.555.360,28		2.514.904,65	
6	Pierderi termice în PT+RD	Gcal/an	325.366,28	12,73%	284.910,65	11,33%
7	Pierderi termice RC	Gcal/an	276.561,34	10,82%	268.545,14	10,68%
8	Pierderi termice MV	Gcal/an	48.804,94	1,91%	16.365,51	0,65%
9	Energie intrată din CT	Gcal/an	114.241,00		113.889,45	
10	Pierderi termice rețea CT	Gcal/an	10.914,25	9,55%	10.562,70	9,27%
11	Pierderi termice RC	Gcal/an	9.822,82	8,60%	9.592,50	8,42%
12	Pierderi termice MV	Gcal/an	1.091,43	0,96%	970,20	0,85%

Tabel cu pierderile reale și tehnologice pentru SACET București (extras din Bilanțul termoeenergetic – tabel 15.15)

Prin adresa nr. 58139/07.07.2023, înregistrată la PMB cu nr. 116331/10.07.2023, la Primar General cu același număr din data de 11.07.2023, operatorul serviciului CMTEB semnalează dificultățile financiare cu care se confruntă, precum și faptul că la 30.06.2023 înregistrează față de principalul furnizor ELCEN o datorie de 936.628.586,07 lei, urmând ca până în septembrie această sumă să crească până la concurența valorii de aprox 1.028.000 mii lei. Menționăm că se impune, în vederea cuantificării pierderilor financiare ce pot fi acoperite din bugetul Municipiului București, aprobarea în prealabil a bilanțului energetic în care s-au determinat pierderile reale de energie termică pentru anul 2022. Ulterior determinării valorii pierderilor financiare ce pot fi acoperite de bugetul local al Municipiului București se va fundamenta un alt proiect de hotărâre ce va fi supus dezbaterii și aprobării Consiliului General al Municipiului București.

Ținând cont de cele menționate, s-a întocmit proiectul de hotărâre alăturat, privind aprobarea Bilanțului termoeenergetic pe conturul instalațiilor de transport și distribuție a energiei termice, operate de către Compania Municipală Termoeenergetica București SA - pentru anul 2022.

Director Executiv
Roxana IONESCU

Șef Serviciu
Cătălina GUȘAVAN



Întocmit: Ramona MARINESCU, expert

Nr.	58139/07.07.2023
Destinatar:	GUVERNUL ROMÂNIEI Palatul Victoriei, Piața Victoriei nr.1, sector 1, București Dlui Ion - Marcel CIOLACU – Prim - Ministru
	MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI Bdul. Libertății nr.16, sector 5 București Dlui. Adrian - Ioan VEȘTEA– Ministrul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației
	MINISTRUL FINANTELOR Str. Academiei nr.39-41, sector 1 București Dlui. Marcel - Ioan BOLOȘ – Ministrul Finanțelor
	MINISTERUL ENERGIEI Bdul. Libertății nr.16, sector 5, București Dlui. Sebastian - Ioan BURDUJA – Ministrul Energiei
Spre știință:	PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI Bdul Regina Elisabeta nr.47, sector 5, București Dlui Nicușor DAN – Primar General ELCEN Splaiul Independenței nr.227, sector 6,. București Dlui Adrian – Cătălin TUDORA
SUBIECT:	Prezentarea situației economice a Companiei Municipale Termoenergetica București și riscurile declarării insolvenței
Nr.pag.:	14 + 47

PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI
PRIMAR GENERAL

11.IUL. 2023

INTRARE
IEȘIRE NR. 116331

PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI
DIRECȚIA GENERALĂ SERVICII PUBLICE

13.IUL. 2023

INTRARE
IEȘIRE NR. 116331

Stimați domni,

S.T.
13.07.2023

PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI
DIRECȚIA GENERALĂ SERVICII PUBLICE
DIRECȚIA SERVICII INTEGRATE

13.IUL. 2023

INTRARE
IEȘIRE NR. 116331

Subscrisa **Compania Municipală Termoenergetica București S.A.** – (denumită în continuare „**CMTEB**”), persoană juridică, cu sediul social în România, Municipiul București, Str. Constantin Rădulescu Motru nr. 18, camerele 1 și 2, sector 4, cu adresă de corespondență str. Cavafii Vechi nr. 15, sector 3, înregistrată la Oficiul Registrului Comerțului de pe lângă Tribunalul București sub nr. J40/7931/2019, având C.U.I. 41269473, adresă email: office@cmteb.ro, prin reprezentant legal Director General – Claudiu CREȚU, vă supunem atenției următoarea

INFORMARE

Prin care vă aducem la cunoștință situația critică în care CMTEB se află, existând riscul ca în perioada următoare compania să ajungă în stare de insolvență punând în pericol funcționarea serviciului public de alimentare cu energie termică a municipiului București.

DIRECTOR GENERAL/Direcția Economică

DATA 07.07.2023

TELEFON 0372.148.016

Astfel, în prezent CMTEB, se află într-o situație critică din punct de vedere economic, fiind în imposibilitatea de a-și onora datoriile certe, lichide și exigibile, situație generată de mai multe cauze și anume:

- ✓ **nerecunoașterea pierderilor reale în costurile justificate, care stau la baza fundamentării prețurilor/tarifelor incluși a pierderii induse de prestarea serviciului de utilitate public, așa cum prevede OG nr. 36/2007;**

La acest capitol menționăm că încă din luna martie 2023, CMTEB a avut numeroase dezbateri împreună cu reprezentanți ai Instituției Avocatului Poporului, Primăriei Municipiului București, Autorității de Reglementare în Domeniul Energiei, precum și de la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrație. În acest context, au fost analizate cauzele generatoare ale acestei situații și s-au identificat posibile soluții de rezolvare a acestora, astfel încât sistemele de termoficare în regim centralizat să desfășoare o activitate pe principii economice și comerciale „sănătoase”.

CMTEB a accesat la aceste soluții și pe cale de consecință a transmis către MLPDA (adresa nr. 25591/22.03.2023) și MF (nr.25592/22.03.2023), amendamente privind Legea Serviciului Public de Alimentare cu Energie Termică nr.325/2006 și Legea nr. 227/2015 privind Codul Fiscal.

Totodată, la recomandarea MLPDA – adresa de raspuns nr. 35158/30.03.2023, aceste amendamente au fost comunicate și PMB prin adresa nr.29780/03.04.2023 în scopul de a analiza și întreprinde demersurile ce se impun, astfel încât acestea să-și producă efecte în cel mai scurt timp.

MF a comunicat, prin adresa nr. 739769/17.05.2023, punctul de vedere asupra propunerilor înaintate de CMTEB, cu referire la prevederile Codului Fiscal, prin care se comunică că nu este oportun acceptarea amendamentelor propuse întrucât ar genera un impact bugetar negativ asupra veniturilor din TVA.

Notă: Facem precizarea că unul din amendamente viza în esență aplicarea unei cote unice de TVA, de 5%, pe întregul proces de producere, transport, distribuție și furnizare energie termică. Aici, venim cu următoarea informație: CMTEB, prin aplicarea cotei de TVA de 5% la vânzări și 19% la cumpărări, a fost nevoită ca în perioada ianuarie – martie să solicite ANAF rambursare TVA. Această rambursare a fost efectuată în luna mai și iunie 2023, pentru suma de ~ 85 mil. lei. Dar, în perioada anterioară CMTEB a achitat către producătorii de energie termică penalități în sumă totală de ~ 100 mil. lei. Acest mecanism de imputare a plății cu prioritate al penalităților și ulterior al debitului principal este reglementat prin Contractul cadru de vânzare/cumpărare energie termică – ANRE. Apreciem că aceasta modalitate nu este benefică pentru companie, mai ales că la nivelul companiei, a cărei activitate este reglementată tot de ANRE, nu se aplică același tratament, respectiv Contractul cadru – clienți nu are această prevedere.

În paralel cu acțiunile prezentate mai sus compania a inițiat cu acordul ADI TBI și PMB, întocmirea unui act adițional la Contractul de Delegare nr.7/2019, care să cuprindă în totalitate sumele reprezentând pierderile induse de prestarea serviciului de utilitate

publică aferentă anilor 2021 – 2023, în sumă de ~ 750 mil. lei Actul adițional și documentele justificative privind modalitatea de calcul a pierderilor au fost înaintate instituțiilor competente în scopul operaționalizării.

Până la aceasta dată PMB și nici ADI TBI nu și-au exprimat punctul de vedere, în condițiile în care criteriile și condițiile de întocmire au fost discutate în prealabil și cu reprezentanții Consiliului Concurenței.

- ✓ **plata cu întârziere, de către Primăria Municipiului București (denumită în continuare „PMB”) a sumelor datorate CMTEB, aferente anilor 2021 – 2022, ceea ce a creat un decalaj major între data scadență a creanței CMTEB și data achitării efectiv al datoriilor către furnizorii de ET. Deși, la momentul formulării prezentei informări, PMB și-a îndeplinit obligațiile de plată a sumelor datorate companiei, sume reprezentând creanțe din anii precedenți și compensația convenită pe anul 2023, inclusiv pentru luna de consum aprilie, datoria CMTEB față de furnizorii de energie termică se ridică la valoarea de 936.628.586,07 lei, reprezentând energie termică cumpărată și livrată pentru lunile de consum februarie – mai 2023;**

Prin neplata, la data scadență, de către municipalitate a compensației pentru diferență de preț (denumită public „subvenție”) s-au încălcat prevederile Contractului de Delegare a Gestiunii Directe a Serviciului Public de Alimentare cu Energie Termică în Arealul Deservit de Asociația de Dezvoltare Intracomunitară Termoeenergetică București-Ilfov, nr.7/29.11.2019.

- ✓ **bugetarea de către PMB a subvenției pentru acoperirea diferenței de preț sub nivelul necesar pentru susținerea funcționării serviciului public. În cadrul ședinței Consiliului General al Municipiului București - rectificat, din data de 29.05.2023, a fost aprobat Bugetul PMB pentru anul 2023, unde la capitolul *Energie termică, Subvenții pentru acoperirea diferenței de preț și tarif* este prevăzută suma de **1.127.385 mii lei**, sub nivelul bugetat în anul 2022 și mult sub necesarul anului 2023 având în vedere noile tarife practicate de companie și majorarea prețurilor la energia termică produsă de operatorii aflați în aria de reglementare a ANRE, respectiv suma de **2.023.029 mii lei**, la care se adaugă și cota TVA;**
- ✓ **neplata de către PMB a diferenței de capital social subscris, conform HCGMB, în sumă de 36.078.024 lei;**
- ✓ **aprobarea cu întârziere a ajustării tarifelor și prețurilor practicate de companie pentru furnizarea energiei termice, pe fondul creșterii accelerate a prețurilor la energia termică, energia electrică și gazele gaturale, începând cu luna noiembrie 2021, inclusiv obligația la plată anticipată a gazelor naturale;**

Potrivit analizei efectuate pe cash – flow, estimările companiei relevă faptul că în luna septembrie 2023, obligațiile de plată cu termen de scadență depășit se va ridica la nivelul sumei de ~ 1.028.000 mii lei (din care 984.000 mii lei către Electrocentrale București) reprezentând consumul lunilor martie 2023 – august 2023.

Conform previziunilor financiare ale companiei, **deficitul de cashflow, estimat la sfârșitul lunii septembrie 2023, se va ridica la suma totală de 1.086.000 mii lei.** Din suma anterior menționată suma de 1.028.000 mii lei reprezintă obligațiile de plată scadente față de furnizorii de agent termic, iar suma de 58.000 mii lei reprezenând deficitul de cash-flow operațional al companiei (salarii, impozite și taxe, datorii față de furnizorii de materiale și servicii, datorii față de executanții lucrărilor de reparații și modernizări, etc.)

Neachitarea la scadență a obligațiilor va afecta relațiile comerciale cu toți parteneri și în mod special cu principalul furnizor de energie termică - ELCEN și va genera o imagine negativă pe piață, ceea ce poate îndepărta potențiali furnizori de bunuri și servicii și nu în ultimul rând de lucrări de reabilitare sistem termoficare. Acest lucru se va reflecta în procesul de achiziții dar și în fluxul de aprovizionare și în final pe lanțul de cauzalitate va fi afectată calitatea serviciului prestat.

Printre riscurile posibile identificate în acest scenariu amintim:

- ✓ conturi poprite atât de către ANAF, cât și de către furnizorii de energie termică;
- ✓ neplata drepturilor salariale inclusiv contribuțiile aferente, situație care poate escalada într-un conflict de muncă și un impact negativ în relația angajator – angajat;
- ✓ perceperea de penalități de întârziere pentru sumele neachitate la scadență, penalități care vor afecta rezultatul exercițiului financiar 2022;
- ✓ nerespectarea angajamentelor asumate față de terți și implicit consecințele ce pot deriva din aceasta inclusiv declanșarea procedurii de insolvență;
- ✓ imposibilitatea prestării serviciului de utilitate publică și impactul negativ indus de această măsură extremă pentru beneficiarii serviciului corelat cu contextul general (pandemie, conflict, etc.)

Documentul anexat, prezintă faptul că în perioada imediat următoare activitatea companiei va fi perturbată grav de lipsa de lichidități, ceea ce va genera imposibilitatea atragerii de fonduri europene, dificultăți majore în plata furnizorilor, în finalizarea lucrărilor de investiții deja angajate, desfășurarea activității de revizii și reparații, existând riscul iminent de intrare în procedură de insolvență a companiei și imposibilitatea prestării serviciului public de alimentare cu energie termică la nivelul Municipiului București.

Dorim să vă învederăm faptul că la data de 30.06.2023 CMTEB înregistrează față de principalul furnizor ELECTROCENTRALE BUCUREȘTI SA, o datorie de 936.628.586,07 lei, reprezentând consum de energie termică și apă de adaos pentru perioada februarie 2023

(parțial) – mai 2023, inclusiv penalități de întârziere la plată pentru care nu există resursele financiare pentru a fi achitată datorită cauzelor anterior menționate existând riscul declanșării procedurii de insolvență a companiei.

Menționăm că, răspunderea exclusivă pentru starea în care se află Compania Municipală Termoenergetica București și nu în ultimul rând pentru asigurarea serviciului de alimentare cu energie termică a consumatorilor în capitală, revine UAT potrivit prevederilor Legii serviciului public de alimentare cu energie termică nr.325/2006 cu modificările și completările ulterioare, art.8.: *"în asigurarea serviciului public de alimentare cu energie termică autoritățile administrației publice locale, au în principal următoarele atribuții: a) asigurarea continuității serviciului public de alimentare cu energie termică la nivelul unităților administrativ teritoriale, în condițiile legii"*.

Anexăm la prezenta în copie următoarele documente:

- ✓ prezentarea situației economice a Companiei Municipale Termoenergetica București la data de 30.06.2023– Anexa 1;
- ✓ Informare privind posibilitatea/obligativitatea introducerii cererii de deschidere a procedurii insolvenței – Anexa 2.
- ✓ Documentația privind corespondența pe subiectele expuse, în copie, transmisă la instanțele responsabile.

În completarea celor expuse mai sus, vă informăm că la nivelul CMTEB există o preocupare permanentă privind reabilitarea sistemului, prin atragerea de fonduri din sursele existente, astfel încât acest sistem să devină mai fiabil, atât pe termen scurt cât și pe termen lung.

În acest context vă prezentăm mai jos proiectele care se vor derula în perioada următoare, astfel :

1. Reabilitarea sistemului de termoficare al Municipiului București (25 obiective în total de ~ 106 km lungime canal termic. **(POIM)**

Proiect în valoare de 317.032.520 euro, în prezent în execuție. Perioada de execuție este de 4 ani. Reabilitarea prin POIM presupune redimensionarea hidraulică a rețelei de transport de apă caldă, și înlocuirea țevelor clasice de oțel existente cu țevi de oțel noi, preizolate cu sistem de detecție a avariilor, conform SR EN 253:2020. De asemenea, vor fi reabilite toate instalațiile atașate rețelei de încălzire respectiv evacuarea, aerisirea, ventilația, precum și instalațiile electrice necesare funcționării în condiții normale ale sistemului.

2. Reabilitarea sistemului de încălzire al Municipiului București (7 obiective cu o lungime canal termic de 31,62 km) **(MDRAP+PMB)**

Proiect de 95.000.000 euro în diverse stadii de execuție. Reabilitarea presupune redimensionarea hidraulică a rețelei de transport de apă caldă, și înlocuirea țevelor clasice de oțel existente cu țevi de oțel noi, preizolate cu sistem de detecție a avariilor, conform SR EN 253:2020. De asemenea, vor fi reabilitate toate instalațiile atașate rețelei de încălzire respectiv evacuarea, aerisirea, ventilația, precum și instalațiile electrice necesare funcționării în condiții normale ale sistemului.

3. Reabilitarea sistemului de încălzire al Municipiului București (cinci obiective lungime canal termic de 9,17 km). **(MDRAP + PMB)**

Proiect în valoare de 43.700.000 euro pentru care se derulează licitația de proiectare și execuție. Reabilitarea presupune redimensionarea hidraulică a rețelei de transport de apă caldă, și înlocuirea țevelor clasice de oțel existente cu țevi de oțel noi, preizolate cu sistem de detecție a avariilor, conform SR EN 253:2020. De asemenea, vor fi reabilitate toate instalațiile atașate rețelei de încălzire respectiv evacuarea, aerisirea, ventilația, precum și instalațiile electrice necesare funcționării în condiții normale ale sistemului.

4. Reabilitarea sistemului de încălzire al Municipiului București (33 de obiective însumând o lungime de traseu de 96 km canal termic). Valoarea proiectului de 468.000.000 euro pentru care a fost creată nota conceptuală și tema de proiectare. Se lucrează la SF.

5. Reabilitarea sistemului de încălzire al Municipiului București - rețele secundare. Proiect în valoare de 400.000.000 euro pentru care s-a realizat nota conceptuală.

6. Implementarea de noi sisteme de automatizare pentru punctele termice și un nou sistem de supraveghere și control operațional (SCADA) pentru punctele termice (urbane, industriale și dotări), module, noduri și centrale termice, precum și pentru dispeceratele zonale și dispeceratul general aflat în administrarea CMTEB. Proiect în valoare de 131.683.000 euro pentru care s-a efectuat studiul de fezabilitate.

7. Implementarea contorizării inteligente în cadrul SACET București. Proiect în valoare de 116.513.000 euro pentru care există un studiu de fezabilitate.

Cu stimă,

Director General

Claudiu



Director Direcția Economică
Maria MITRAN

PMB Registratură

Telefon Registratură: 021-3021515



PMB Registratură

Nr_inreg: 143097

Data 28.08.2023 09:43:11
inregistrarii:

Term: 27.09.2023

Nr_inreg_directie:

**Cetățean: COMPANIA MUNICIPALĂ
TERMOENERGETICA
BUCUREȘTI**

Adr_Cetățean:

**stradă - Cavafii Vechi, nr. 15, Bloc -,
Scara -, Etaj -, Apartament -,
BUCUREȘTI SECTORUL 3**

Tel: 0730399547

Ghișeu: 15

Cond.PMB:

**Direcție: Direcția Generală Servicii
Publice**

Probl:

**Desc Probl: BILANT
TERMOENERGETIC PE
COMTURUL
INSTALAȚIILOR DE
PRODUCERE/ 2+15+93
PĂGINI**

Nr. 72305/24.08.2023

Destinatar:

PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

Adresa:

79.08.2023
Direcția Generală Servicii Publice – Direcția Servicii Publice

În atenția:

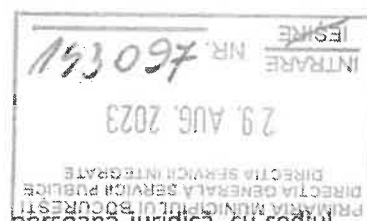
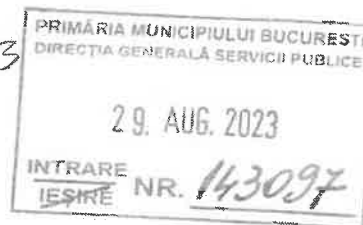
Dnei. Roxana IONESCU – Director Executiv

SUBIECT:

Bilanț termoeenergetic pe conturul instalațiilor de producere, transport, distribuție și
furnizare a energiei termice administrate de CMTEB S.A. – pentru anul 2022 - Ediția 0;
Revizia 1

Nr. pag.:

2 + 15 + 93



Stimată doamnă,,

Subscrisa **Compania Municipală Termoeenergetica București S.A. - CMTEB**, persoană juridică, cu sediul social în România, Municipiul București, Str. Constantin Rădulescu Motru nr. 18, camerele 1 și 2, sector 4, cu adresă de corespondență str. Cavafii Vechi nr. 15, sector 3, înregistrată la Oficiul Registrului Comerțului de pe lângă Tribunalul București sub nr. J40/7931/2019, având C.U.I. 41269473, adresă email: office@cmteb.ro, prin reprezentant legal Director General – Claudiu-Ionuț CREȚU-SÂRBU,

Prin prezenta vă transmitem anexat, spre analiză și aprobare, următoarele documente:

1. Lucrarea " **Bilanț termoeenergetic pe conturul instalațiilor de producere, transport, distribuție și furnizare a energiei termice administrate de CMTEB S.A. – pentru anul 2022 - Ediția 0; Revizia 1**", întocmită în conformitate cu prevederile legislației în vigoare în acest domeniu, de către auditor energetic Expert Energy Consult SRL, în original,

Bilanțul energetic și componentele principale ale SACET București, care au făcut obiectul acestei lucrări, au avut la bază realizările anului 2022.

2. **AVIZ ANRE nr.38/23.08.2023**, prin care autoritatea de reglementare avizează documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice întocmită de CMTEB, pe baza bilanțului energetic în SACET București, pentru anul 2022, anexat în copie.

3. **Procesul verbal de avizare nr.35/18.08.2023**, emis în ședința C.T.E. – C.M.T.E.B S.A. din data de 18.08.2023, privind lucrarea **Bilanț termoeenergetic pe conturul instalațiilor de transport și distribuție a energiei termice administrate de CMTEB S.A. – pentru anul 2022 – Ediția 0; Revizia 1**", în copie.

DIRECȚIA ECONOMICĂ

ÎNTOCMIT

Carmen ȘIȘMAN

FUNCȚIA

Șef Serviciul Financiar Analize și Tarife

DATA

24.08.2023

TELEFON

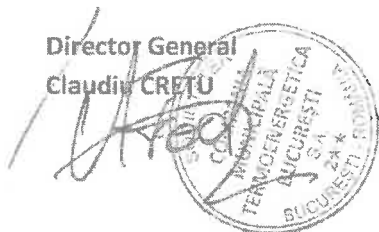
0372 148 016

Conform prevederilor art.40 alin. (6) din Legea 325 cu modificările și completările ulterioare, precum și art.6 alin. (8) din Ordinul ANRSC nr.66/2007: *"pierderile tehnologice anuale în sistemul de producere, transport, distribuție și furnizare a energiei termice din SACET se aprobă de autoritatea administrației publice locale, având în vedere o documentație elaborată pe baza bilanțului energetic, întocmită de operatorul care are și calitatea de furnizor și avizată de autoritatea competentă"*.

Urmare celor de mai sus, vă rugăm să întreprindeți, cu celeritate, demersurile necesare în vederea aprobării prin Hotărâre a Consiliului General al Municipiului București, a pierderilor de energie termică ce vor fi utilizate în calculul prețurilor și tarifelor energiei termice furnizate de CMTEB S.A., respectiv a *Bilanț termoelectric pe conturul instalațiilor de producere, transport, distribuție și furnizare a energiei termice administrate de CMTEB S.A. – pentru anul 2022 - Ediția 0; Revizia 1.*

Cu stimă,

Director General
Claudiu CRETU



Director Direcția Economică
Maria MITRAN

DIRECȚIA ECONOMICĂ

ÎNTOCMIT Carmen ȘISMAN

FUNCȚIA Șef Serviciul Financiar Analize și Tarife

DATA 24.08.2023

TELEFON 0372 148 016



Aviz nr. 38 din 23.08.2023

pentru documentația privind pierderile tehnologice

utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice

întocmită de Compania Municipală Termoelectrică București S.A. pe baza bilanțului energetic în SACET din Municipiul București, pentru anul 2022

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 Compania Municipală Termoelectrică București S.A. prin adresa nr. 45246/26.05.2023, înregistrată la ANRE cu nr. 85129/26.05.2023, împreună cu documentația supusă avizării, lucrarea de bilanț energetic în baza căreia a fost întocmită documentația și procesul verbal de predare-primiire a lucrării de bilanț, documentele revizuite transmise prin adresele nr. 61963/20.07.2023, 69999/17.08.2023 și 70338/18.08.2023, înregistrate la ANRE cu nr. 106812/21.07.2023, 118396/18.08.2023 și respectiv 118531/18.08.2023,
- faptul că Compania Municipală Termoelectrică București S.A. este operatorul serviciului public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat din Municipiul București, în baza licenței nr. 2195, acordate de ANRE prin Decizia nr. 2076 / 03.12.2019, cu modificările și completările ulterioare, valabilă până la data de 01.12.2029,

președintele ANRE emite prezentul

AVIZ

1. Se avizează documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită de Compania Municipală Termoelectrică București S.A. pe baza bilanțului energetic în sistemul de alimentare centralizată cu energie termică din Municipiul București, pentru anul 2022, prevăzută în anexa care face parte integrantă din prezentul aviz.
2. Prezentul aviz privește exclusiv conformitatea cu prevederile cadrului legislativ aplicabil din perspectiva atribuțiilor și competențelor ANRE în sectorul energiei termice.

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

Tel: (021) 327.8100. Fax: (021) 312.4365. E-mail: anre@anre.ro. Web: www.anre.ro

ANRE, în calitate de operator de date cu caracter personal, respectă prevederile Regulamentului UE nr. 679/2016 și reglementările interne în vigoare în materia protecției datelor cu caracter personal.



3. Presentul aviz servește Companiei Municipale Termoelectrică București S.A. în scopul transmiterii solicitării de aprobare, prin hotărâre a autorității administrației publice locale competente, a bilanțului energetic, respectiv a pierderilor tehnologice de energie termică rezultate din documentația anexată.
4. În structura prețurilor/tarifelor solicitate de Compania Municipală Termoelectrică București S.A. înainte de aprobarea pierderilor tehnologice conform pct. 2, se vor lua în considerare valorile procentuale ale pierderilor tehnologice prevăzute în documentația anexată prezentului aviz.
5. Avizul se emite cu următoarele observații:

5.1 În perioada 2020-2022 pierderile de energie termică în rețeaua de transport au crescut de la 28,91% la 31,54%, în timp ce cantitatea de agent termic furnizată din rețeaua de transport a scăzut cu 17,86%. Principala cauză a pierderilor de energie termică din circuitul de transport o reprezintă vechimea conductelor ce alcătuiesc rețeaua (65% dintre ele au peste 25 de ani vechime), consecința majoră fiind numărul mare de avarii ce se produc (2.241 de avarii remediate pe circuitul de transport în anul 2022) și deteriorarea izolației clasice a conductelor. Alte cauze pot să fie o supradimensionare a rețelelor față de consumurile actuale, dar și o lipsă a sistematizării rețelei.

Pierderile de energie termică în rețeaua de distribuție aferentă PT au crescut de la 11,39% la 12,73%, în timp ce cantitatea de agent termic furnizată pentru încălzire și apă caldă de consum a scăzut cu 18,77%. Principala cauză a pierderilor de energie termică o reprezintă vechimea conductelor ce alcătuiesc rețeaua de distribuție (aproape 50% dintre ele au peste 25 de ani vechime), consecința majoră fiind deteriorarea izolației clasice a conductelor, amplasate exclusiv în subteran.

Pierderile în rețelele secundare aferente centralelor termice se ridică la un nivel acceptabil pentru astfel de sisteme, în condițiile date de funcționare.

Parametru	Bilanț real		Bilanț tehnologic	
	MWh/an	%	MWh/an	%
Pierderi în RT	1.428.239,04	31,54	878.342,42	22,34
Pierderi în RD racordate la RT	378.147,92	12,73	331.129,49	11,33
Pierderi în RD aferente CT cvarial	12.684,78	9,55	12.276,21	9,27

Pentru reducerea pierderilor reale de energie termică până la un nivel cât mai apropiat de pierderile tehnologice, este necesară implementarea măsurilor de reabilitare/modernizare a elementelor ce compun sistemul de alimentare centralizată cu energie termică, așa cum sunt prezentate în Tabelulul 3 „Sinteza măsurilor de creștere a eficienței energetice identificate” din documentația supusă avizării.

Lucrările de re tehnologizare a echipamentelor și instalațiilor SACET revin autorității locale (prin finanțare din bugetul local, POIM, Programul Termoficare, etc.), în calitate de proprietar, Compania Municipală Termoeenergetica București S.A. având obligația de a asigura continuitatea serviciului în condiții de eficiență economică și siguranță, cumulat cu obligația de a lua măsurile necesare pentru întreținerea și menținerea în stare bună a izolației termice a conductelor și instalațiilor, menținerea în stare de funcționare a dispozitivelor de reglaj automat, eliminarea pierderilor prin neetanșeități, precum și reglarea corectă a parametrilor agentului termic.

5.2 Având în vedere:

- a) observația de la pct. 4.3. din *Avizul nr. 12 din 05.11.2021 pentru documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice întocmită de Compania Municipală Termoeenergetica București SA pe baza bilanțului energetic în SACET din Municipiul București, pentru anul 2020*, emis de ANRE;
- b) observația de la pct. 4.2. din *Avizul nr. 40 din 14.09.2022 pentru documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice întocmită de Compania Municipală Termoeenergetica București SA pe baza bilanțului energetic în SACET din Municipiul București, pentru anul 2021*, emis de ANRE;
- c) faptul că nu s-a răspuns solicitării de evidențiere distinctă a bilanțului termoeenergetic aferent strict rețelelor de distribuție a agentului termic secundar ale centralelor termice de cvartal,

emiterea următorului aviz pentru documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice întocmită de Compania Municipală Termoeenergetica București S.A. pe baza bilanțului energetic în sistemul de alimentare centralizată cu energie termică din Municipiul București este condiționată de realizarea bilanțului energetic distinct pentru rețelele de distribuție a agentului termic secundar ale centralelor termice de cvartal și evidențierea separată a energiei termice produse și livrate consumatorilor din:

- 1. centralele termice de bloc/scară fără rețea de distribuție;
- 2. centrala termică de zonă Casa Presei Libere (de la gardul acestei centrale și prin modulele termice racordate direct la această centrală).

Prezentul aviz se comunică solicitantului Compania Municipală Termoeenergetica București S.A. prin e-mail, iar exemplarul original va fi ridicat de la sediul ANRE.

Președinte
George-Sergiu NICULESCU

Nr.: 69998/R/17.08.2023

Documentația întocmită în baza lucrării de bilanț realizată de prestator

Compania Municipală Termoelectrică București S.A. (CMTEB) este o companie sub autoritatea Primăriei Municipiului București prin Consiliul General al Municipiului București, înființată prin H.C.G.M.B. nr. 145/11.03.2019, înregistrată la Oficiul Registrului Comerțului de pe lângă Tribunalul București sub nr. 140/7931/2019, având codul unic de înregistrare RO41269473 și obiect principal de activitate furnizarea de abur și aer condiționat, cod CAEN 3530.

CMTEB S.A. este operatorul sistemului public de alimentare cu energie termică începând cu data de 01.12.2019, dată la care a intrat în vigoare Contractul de delegare a gestiunii directe a serviciului public de alimentare cu energie termică, activitățile de producere, transport, distribuție și furnizare, în arealul deservit de către Asociația de Dezvoltare Intercomunitară Termoelectrică București-Ilfov, nr. 7/29.11.2019.

CMTEB își desfășoară activitatea conform Licenței nr. 2195/16.03.2023 emisă de Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei pentru prestarea serviciului public de alimentare cu energie termică, în concordanță cu condițiile generale și specifice ale acesteia.

CMTEB are ca obiect de activitate principal producerea, transportul, distribuția și furnizarea de energie termică în Municipiul București. Complementar, desfășoară și alte activități pentru susținerea obiectului principal de activitate, în conformitate cu statutul propriu și cu legislația în vigoare, dintre care enumerăm: confecții, reparații, reconstrucții piese și subansamble specifice; construcții montaj lucrări specifice; activitatea de informatică; exploatarea, întreținerea și repararea parcului propriu de autovehicule, echipamente, utilaje; calificarea, perfecționarea și specializarea personalului, servicii de proiectare, avizare, etc.

Compania Municipală Termoelectrică București este gestionarul celui mai mare sistem de termoficare din România:

Sistemul de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) este alcătuit dintr-un ansamblu tehnologic și funcțional unitar și poate fi definit ca ansamblul instalațiilor tehnologice, echipamentelor și construcțiilor, situate într-o zonă precis delimitată, legate printr-un proces tehnologic și funcțional comun, destinate producerii, transportului și distribuției energiei termice prin rețele termice pentru cel puțin 2 utilizatori.

Serviciul public de alimentare centralizată cu energie termică al Municipiului București face parte din sfera serviciilor comunitare de utilități publice și cuprinde activitățile privind producerea, transportul, distribuția și furnizarea energiei termice.

La nivelul Municipiului București, alimentarea cu energia termică se realizează printr-un sistem centralizat, compus din:

- surse de producere;

- rețea termică de transport - rețea primară (RTP);
- rețea termică de distribuție - rețea secundară (RTS);
- alte bunuri proprietate publică.

Cea mai mare parte din energia termică produsă pentru SACEET (93,34% în anul 2022) este cumpărată de Compania Municipală Termoelectrică București, restul fiind produsă în CT de cvartal și CT de zonă.

Potrivit datelor existente, din totalul energiei termice furnizate de CMTEB, consumul populației reprezintă 92,54%. Consumul de energie termică realizat de utilizatorii non-cașnici reprezintă numai 7,46% din consumul total al clienților CMTEB.

Pondere cea mai mare între sursele de energie electrică și termică care deservește astăzi Capitala o au cele patru centrale în cogenerare aparținând societății Electrocentrale București SA (denumită în continuare „ELCEN”), respectiv CET București Sud, CET București Vest, CET Progresu și CET Grozăvești. Ele furnizează împreună un maxim de 1.800 Gcal/h putere termică. Cele patru centrale furnizează aproximativ 7% din energia electrică la nivel național și acoperă aproape în întregime necesarul Bucureștiului. ELCEN reprezintă una din entitățile care asigură echilibrarea sistemului energetic național.

Sistemul de alimentare centralizată cu energie termică al Municipiului București aflat în exploatarea Companiei Municipale Termoelectrice București, se compune din:

- surse de producere - 46 centrale de cvartal și o centrală termică de zonă;
- rețelele termice primare - 459,26 km traseu / 924,09 km de conductă (conform licenței) din care 438,42 km traseu / 884,07 km de conductă în exploatare; restul se află în conservare;
- 592 puncte termice urbane (conform licență) din care 585 PT (putere instalată 4.010,04 MW) se află în exploatare; restul se află în conservare;
- 418 SC urbane, MT urbane, PT dotații, SC dotații și MT dotații (conform licență) din care 389 SC urbane, MT urbane, PT dotații, SC dotații și MT dotații (putere instalată 313,74 MW) se află în exploatare; restul se află în conservare;
- rețele termice secundare - 753,33 km traseu / 2.964,36 km de conductă / 49,95 km traseu la CT (conform licență) din care 702,89 km traseu / 2.763 km de conductă / 49,58 km traseu la CT se află în exploatare; restul se află în conservare.

Calculule din prezentul bilanț au fost realizate luând în considerare instalațiile/echipamentele aflate în exploatare.

Din punct de vedere al vechimii conducerii rețelei de termoficare exploatată de CMTEB în prezent, situația se prezintă astfel:

- 884,07 km de conductă rețea primară de transport apă fierbinte, din care cu vechime de:
 - mai puțin de 10 ani: 117,07 km (13,25%);
 - între 10 și 20 ani: 94,59 km (10,70%);
 - între 20 și 25 ani: 93,31 km (10,55%);
 - peste 25 ani: 579,10 km (65,50%).
- 2.763 km conductă rețea secundară (de distribuție a apei calde de consum și a agentului termic de încălzire), din care cu vechime de:

- mai puțin de 10 ani: 468,9 km (16,97%);
- între 10 și 20 ani: 635,0 km (22,98%);
- între 20 și 25 ani: 399,2 km (14,44%);
- peste 25 ani: 1.259,9 km (45,59%).

Contorizarea la nivel de bransament a consumurilor de energie termică, atât pentru încălzire, cât și pentru preparare apă caldă de consum, este realizată în proporție de 97,86%, astfel că din totalul de 23.323 de bransamente sunt contorizate 22.824.

Majoritatea echipamentelor de măsură au o vechime de peste 10 ani; la nivelul Companiei Municipale Termoenergetica București a demarat acțiunea de înlocuire a echipamentelor de măsurare a energiei termice cu echipamente de ultimă generație, cu clasă de precizie ridicată.

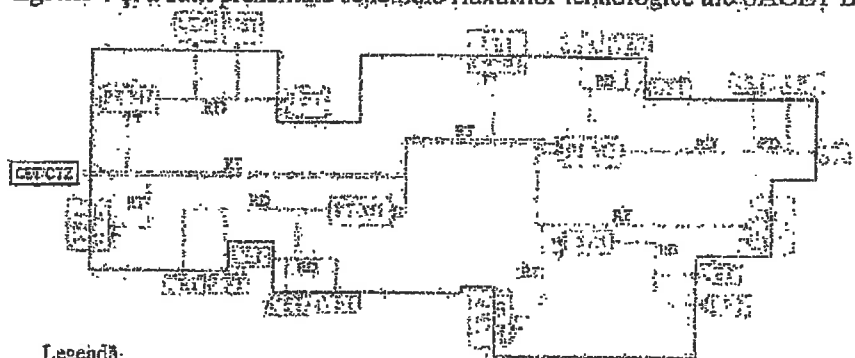
Conturul de bilanț cuprinde:

- o punctele/module termice;
- o rețelele termice de transport;
- o rețelele termice de distribuție aferente rețelelor de transport;
- o rețelele termice de distribuție aferente centralelor termice de cvartal.

Pentru partea de rețea primară, conturul conține toate tronșoanele aferente transportului agentului termic, pornind de contoarele de delimitare cu CET-urile și CTZ, până la intrarea în modulele termice, respectiv punctele termice aferente fiecărui tronșon.

Pentru partea de rețea secundară, conturul conține toate tronșoanele de distribuție agent termic, conducte pentru încălzire, pentru apă caldă de consum, respectiv pentru recirculare. Delimitarea conturului pe această zonă se face de la intrarea în punctele termice până la contoarele de bransament aferente fiecărui loc de consum.

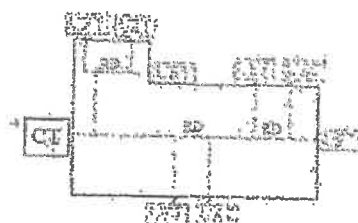
În figurile 1 și 2 sunt prezentate schemele fluxurilor tehnologice ale SACET București.



Legendă:

- CET/CTZ** sursele de producere a energiei termice
- MT** puncte termice / module termice
- U** utilizator de energie termică
- RD** rețea de distribuție
- RT** rețea de transport
- T** încălzire cu apă rece

Figura 1 – Schema fluxului tehnologic CET/CTZ-RT-PT-RD-UET al SACET București



Legenda:

- cursa de producere a energiei termice
- utilitate de energie termică
- rețea de distribuție
- alimentare cazan de încălzire

Figura 2 – Schema fluxului tehnologic CT-RD-UET al SACET București

Unitatea de referință asociată bilanțului termoelectric real este anul. Perioada pentru care s-a efectuat bilanțul este 01.01.2022-31.12.2022.

Analiza bilanțului energetic a urmărit: localizarea pierderilor reale de energie, determinarea cauzelor și clasificarea lor, cât și stabilirea măsurilor care trebuie aplicate pentru optimizarea indicatorilor tehnico-economici.

Tabel 1 - Centralizator privind pierderile reale de energie, în perioada 2020-2022, la funcționarea în regim anual

Nr.	Indicatori	U.M.	2020	2021	2022
1	Energia intrată în RP	Gcal/an	4.568.516	4.668.898	3.896.848
4	Pierderi termice în RP	Gcal/an	1.320.644	1.334.392	1.228.886
5	Pierderi termice în RP	%	28,91%	28,58%	31,54%
6	Pierderi termice RC	Gcal/an	1.056.515	946.855	878.249
7	Pierderi termice RC	%	23,13%	20,28%	22,54%
8	Pierderi termice MV	Gcal/an	264.129	387.537	350.637
9	Pierderi termice MV	%	5,78%	8,30%	9,00%
10	Energie intrată în PT-uri din RP	Gcal/an	3.097.989	3.189.898	2.555.360
11	Pierderi termice în PT+RD	Gcal/an	352.770	382.149	325.366
12	Pierderi termice în PT+RD	%	11,39%	11,98%	12,73%
13	Pierderi termice încălzire	Gcal/an	211.934	240.093	183.079
14	Pierderi termice încălzire	%	6,84%	7,53%	7,16%

Nr.	Indicatori	U.M.	2020	2021	2022
15	Pierderi termice acc.	Gcal/an	140.836	142.056	142.288
16	Pierderi termice acc.	%	4,55%	4,45%	5,57%
17	Energie intrată din CT-uri	Gcal/an	140.694	153.366	114.241
19	Pierderi termice rețea CT-uri	Gcal/an	14.525	14.907	10.914
20	Pierderi termice rețea CT-uri	%	10,32%	9,72%	9,55%
21	Pierderi termice MV	Gcal/an	1.789	1.836	1.091
22	Pierderi termice MV	%	1,27%	1,20%	0,96%
23	Pierderi termice RC	Gcal/an	12.737	13.071	9.823
24	Pierderi termice RC	%	9,05%	8,52%	8,60%

Pierderile reale de căldură din rețeaua primară, punctele termice și rețelele de distribuție aferente acestora, în anul 2022, au fost de 39,88%. Pierderile reale de căldură pentru sistemul alimentat din centralele termice au fost de 9,55%.

O primă concluzie a acestei analize este faptul că în perioada 2020-2022 pierderile de energie termică în rețeaua primară au crescut de la 28,91% la 31,54%, în timp ce cantitatea de agent termic furnizată din rețeaua de transport a scăzut cu 17,86%. Dat fiind volumul de energie tranzitat, nivelul pierderilor este ridicat și conduce la efecte negative din punct de vedere tehnic și economic. Principala cauză a pierderilor de energie termică din circuitul primar o reprezintă vechimea conductelor ce alcătuiesc rețeaua (65% dintre ele au peste 25 de ani vechime), consecința majoră fiind numărul mare de avarii ce se produc (2.241 de avarii remediate pe circuitul primar în anul 2022) și deteriorarea izolației clasice a conductelor. Alte cauze pot să fie o supradimensionare a rețelelor față de consumurile actuale, dar și o lipsă a sistematizării rețelei.

Pierderile în rețelele secundare aferente centralelor termice se ridică la un nivel acceptabil pentru astfel de sisteme, în condițiile date de funcționare.

Pierderile de energie termică în rețeaua secundară aferentă PT au crescut de la 11,39% la 12,73%, în timp ce cantitatea de agent termic furnizată pentru încălzire și apă caldă de consum a scăzut cu 18,77%. Principala cauză a pierderilor de energie termică o reprezintă vechimea conductelor ce alcătuiesc rețeaua secundară (aproape 50% dintre ele au peste 25 de ani vechime), consecința majoră fiind deteriorarea izolației clasice a conductelor, amplasate exclusiv în subteran.

Tabel 2 - Tabel centralizator cu cantitățile de energie termică din bilanțul real și cel tehnologic, pentru anul 2022.

Parametru	U.M.	Determinare	Bilanț termoelectric real	Bilanț termoelectric tehnologic
Transport RT				
Energie intrată	MWh/an	(1)=(3)+(5)+(7)	4.529.003,57	3.932.088,52
	%	(2)=100%	100%	100%
Pierderi în RT	MWh/an	(3)= Căp. 12, pg. 53 / Căp. 15, pg. 79	1.428.239,04	878.342,42
	%	(4)=(3)/(1)×100	31,54%	22,34%

Parametru	U.M.	Determinare	Bilanț termoelectric real	Bilanț termoelectric tehnologic
— din care pierderi prin radiație convecție	MWh/an %	(3.1)= Cap. 12, pg. 53 / Cap. 15, pg. 79 (4.1)=(3.1)/(1)×100	1.020.720,71 22,54%	711.765,71 18,10%
Energie termică vândută la consumatori din RT	MWh/an %	(5)= Cap. 12, pg. 53 / Cap. 15, pg. 79 (6)=(5)/(1)×100	130.868,04 2,89%	130.868,04 3,33%
Energie termică livrată în RD	MWh/an %	(7)= Cap. 12, pg. 53 / Cap. 15, pg. 79 (8)=(7)/(1)×100	2.969.896,50 65,58%	2.922.878,07 74,33%
Distribuție RD racordată la RT				
Energie intrată	MWh/an %	(9)=(11)+(13) [= (7)] (10)=100%	2.969.896,50 100%	2.922.878,07 100%
Pierderi în RD (inclusiv PT)	MWh/an %	(11)= Cap. 12, pg. 54 / Cap. 15, pg. 79 (12)=(11)/(9)×100	378.147,92 12,73%	331.129,40 11,33%
— din care pierderi prin radiație convecție	MWh/an %	(11.1)= Cap. 12, pg. 54 / Cap. 15, pg. 79 (12.1)=(11.1)/(9)×100	321.425,73 10,82%	312.109,13 10,68%
Energie termică vândută la consumatori din RD	MWh/an %	(13)= Cap. 12, pg. 53 / Cap. 15, pg. 79 (14)=(13)/(9)×100	2.591.748,58 87,27%	2.591.748,58 88,67%
Distribuție rețele CTC				
Energie intrată	MWh/an %	(15)=(17)+(19) (16)=100%	132.773,43 100%	132.364,85 100%
Pierderi în rețele	MWh/an %	(17)= Cap. 12, pg. 53 / Cap. 15, pg. 79 (18)=(17)/(15)×100	12.684,78 9,55%	12.276,21 9,27%
— din care pierderi prin radiație convecție	MWh/an %	(17.1)= Cap. 12, pg. 53 / Cap. 15, pg. 79 (18.1)=(17.1)/(15)×100	11.416,31 8,60%	11.148,62 8,42%
Energie termică vândută la consumatori din rețelă	MWh/an %	(19)= Cap. 12, pg. 53 / Cap. 15, pg. 79 (20)=(19)/(15)×100	120.088,64 90,45%	120.088,64 90,73%

Pierderile reale de energie în SACBT București, în perioada 2020-2022, la funcționarea în regim anual sunt prezentate în tabelul 13.4.

Planul de măsuri trebuie să se concentreze pe rețeaua primară, acolo unde pierderile de agent termic și energie termică sunt mari, mai ales dacă sunt corelate cu debitele tranzitate.

Pentru reducerea pierderilor de energie înglobate în pierderile masice/valorice, precum și a celor prin radiație și convecție, se recomandă demararea programului de reabilitare a rețelelor termice primare prin înlocuirea acestora cu conducte preizolate prevăzute cu sistem de detectare automată a pierderilor.

Se poate estima că reabilitarea întregului sistem de transport ar fi un proiect care s-ar desfășura pe cel puțin 20 de ani și ar costa cel puțin 1 miliard euro.

Calcululele indică faptul că se poate ajunge la redimensionarea și înlocuirea a cea. 80% din totalul conductelor de transport, având vechime mai mare de 20 ani, dacă se va ține seama de debitele reale de agent termic rezultate din reducerea necesarului de energie termică maxim orar. Acestea se vor înlocui cu conducte preizolate prevăzute cu sisteme eficiente de depistare și localizare a avariilor, în scopul reducerii timpilor de intervenție în cazul unor incidente.

Propunerile de reabilitare pentru sistemul de distribuție sunt următoarele:

- reanalizarea sub aspectul dotării cu echipamente și aparatură de automatizare de ultimă generație a punctelor termice și redimensionarea acestora în situația existenței unor consumatori aflați la distanță neeconomică, pentru care se pot instala module termice.
- desființarea stațiilor termice centralizate care în prezent alimentează cu apă caldă menajeră anumiți consumatori pentru care încălzirea se furnizează direct din rețeaua de transport cu ajutorul hidroclăvarelor și trecerea alimentării consumatorilor prin intermediul modulelor termice.
- redimensionarea rețelelor de distribuție cu vechime mai mare de 20 ani și înlocuirea lor cu conducte nemetalice preizolate, având pierderi specifice de energie termică reduse, amplasate direct în sol, urmând traseele canalelor de distanță existente.

Tabel 3 - Sinteză măsurilor de creștere a eficienței energetice identificate

Măsuri de creștere a eficienței energetice identificate	Efectul aplicării măsurii	Economii estimate		Costuri de investiție	Durata de recuperare	Reducere emisi	
		MWh/an	Leu/an	Lei	ani	tone CO ₂	Lei
Efficientizarea funcționării punctelor termice din zonele Berceni, Giurgiului și Otopeni - 24 puncte termice și 16 module termice	- reducerea cheltuielilor cu munca vie și reparații - satisfacerea consumatorilor prin livrarea de agent termic la parametrii contractuali și fără întreruperi	56.452,02	28.226.010,00	95.417.650,76	3,4	12.815,00	6.407.500,00
Modernizare traseu rețea primară (într. căminelor: CUI/1 și CUI, CSI CET și cămin-Roleului, PVI CET SUD și CV20 și reamplasare rețea 2DN 150 mm din racordul PT 7 Doamna Ghica)	- înlăturarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ - creșterea siguranței în exploatarea a instalațiilor de termoficare	3.149,07	2.574.533,10	25.000.000,00	10	1.039,71	519.855,00
Modernizare rețele termice aferente PT 2 și 5 Aviației	- identificarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ - creșterea siguranței în exploatarea a instalațiilor de termoficare	905,40	452.697,75	10.700.000,00	10	182,82	91.416,00
Modernizare 6 centrale termice de cvartal (cu rețele aferente)	- creșterea randamentului de ardere al cazanelor la 92%-96% - încadrarea în normele de mediu impuse de legislația românească (și europeană) - scăderea costurilor de mentenanță anuale - reducerea costurilor de exploatare - creșterea gradului de satisfacție a clienților - încadrarea în normele tehnice impuse de ISCIR	779,21	389.605,00	48.940.425,00	>10	366,00	183.060,00

Măsurile de creștere a eficienței energetice identificate	Efectul aplicării măsurii	Economii estimate		Costuri de investiție Lei	Durata de recuperare ani	Reducere emisii	
		MWh/an	Leian			(tone CO ₂ /an)	Lei
Modernizare rețele termice aferente CT Floreasca	- identificarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ - creșterea siguranței în exploatarea a instalațiilor de termoficare	302,16	151.051,82	16.619.000,00	>10	15,00	7.500,00
Modernizare rețele termice secundare aferente 15 puncte termice care deservesc consumatorii casnici	- identificarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ - creșterea siguranței în exploatarea a instalațiilor de termoficare	2.000,36	1.005.000,00	10.050.000,00	10	50,00	25.000,00
Efficientizarea funcționării modulelor termice din anș. Jiului Pajura și D.Chibrit	- reducerea cheltuielilor cu munca vie și reparații - satisfacerea consumatorilor prin livrarea de agent termic la parametrii contractuali și fără întreruperi	350,00	175.000,00	1.500.000,00	9	14,00	7.000,00
Montare de module termice Sector 6 - 5 stău centralizate	- satisfacerea consumatorilor prin livrarea de agent termic la parametrii contractuali și fără întreruperi	600,00	300.000,00	16.519.283,05	>10	30,00	15.000,00
Modernizarea rețelelor termice primare	- identificarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ - creșterea siguranței în exploatarea a instalațiilor de termoficare	306.927,08	183.463.540,75	-	>10	2.116,90	1.058.450,00
Modernizarea rețelelor termice secundare aferente punctelor termice care deservesc consumatorii casnici	- identificarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ - creșterea siguranței în	36.305,69	18.402.346,80	-	>10	931,35	465.675,00

Măsurile de creștere a eficienței energetice identificate	Efectul aplicării măsurii	Economii estimate		Costuri de investiție Lei	Durata de recuperare ani	Reducere emisii	
		MWh/an	Lei/an			tone CO ₂	Lei
Modernizarea centralelor termice de cvarial	exploatarea a instalațiilor de termoficare: - creșterea randamentului de ardere al cazanelor la 92%-96% - încadrarea în normele de mediu impuse de legislația românească (și europeană): - scăderea costurilor de mentenanță anuale - reducerea costurilor de exploatare - creșterea gradului de satisfacție a clienților - încadrarea în normele tehnice impuse de ISCIR	779,21	389.605,00	-	>10	365,00	183.000,00
Modernizarea rețelelor termice aferente centralelor termice de cvarial	- identificarea pierderilor noi - asigurarea serviciului din punct de vedere calitativ și cantitativ - creșterea siguranței în exploatarea instalațiilor de termoficare	1.306,86	653.431,55	-	>10	263,88	131.940,00
TOTAL		472.417,06	236.213.352	224.746.358,81		18.190,66	9.095.330

Pentru reușita planului de măsuri este necesară completarea procesului de contorizare și monitorizare a debitelor de agent și de căldură care tranzitează punctele principale ale rețelei de transport și distribuție. Investiția estimată pentru implementarea sistemului de monitorizare și control a întregului sistem de transport și distribuție se ridică la aproximativ 50 mil. euro.



Director General,
Claudiu CREȚU

Director General Adjunct
Adrian IONIȚOAEI

DT-D: 61 885/ 20.07.2023

C.T.E. – Compania Municipală Termoeenergetica București S.A. (C.M.T.E.B – S.A.)

Proces Verbal de Avizare nr.35 din data 18.07.2023

Eliberat în baza Procesului Verbal nr. 23 al ședinței C.T.E.- Compania Municipală Termoeenergetica București S.A. (C.M.T.E.B S.A) din data 18.07.2023

Denumirea Documentației: Bilanț Termoeenergetic pe conturul instalațiilor de transport și distribuție a energiei termice administrate de CMTEB S.A. pentru anul 2022
Număr proiect: Cod BT I/I, Ediția 0, Revizia 1
Faza de proiectare:
Elaboratorul Documentației: EXPERT ENERGY CONSULT S.R.L.
Beneficiar: Compania Municipală Termoeenergetica București S.A

Documentația tehnică privind lucrarea "Bilanț Termoeenergetic pe conturul instalațiilor de transport și distribuție a energiei termice administrate de CMTEB S.A. pentru anul 2022" a fost întocmită la solicitarea Companiei Municipale Termoeenergetica București S.A.

1. Situația existentă:

Documentația "Bilanț Termoeenergetic pe conturul instalațiilor de transport și distribuție a energiei termice administrate de CMTEB S.A. pentru anul 2022" a fost avizată în Ședința CTE din data de 25.05.2023

2. Situația proiectată

Revizuirea documentației s-a făcut în conformitate cu adresa ANRE înregistrată cu nr. 96769/26.06.2023. Documentația a fost revizuită și corectată conform adresei transmise de ANRE.

Concluziile C.T.E. – Compania Municipală Termoeenergetica București S.A

Având în vedere cele prezentate mai sus se emite avizul **favorabil** pentru documentatia "Bilanț Termoeenergetic pe conturul instalațiilor de transport și distribuție a energiei termice administrate de CMTEB S.A. pentru anul 2022. Ediția 0, Revizia 1" întocmit de EXPERT ENERGY CONSULT S.R.L. .

PREȘEDINTE C.T.E.

C. M. Termoeenergetica București S.A

DIRECTOR GENERAL,
Claudiu CRETU



SECRETAR C.T.E.

C. M. Termoeenergetica București S.A
Silvia Andreea OANA