ROMÂNIA
JUDEȚUL BUZĂU
MUNICIPIUL BUZĂU
- CONSILIUL LOCAL -

PROIECT DE HOTĂRÂRE NR. 148 din 22.07.2026
pentru aprobarea Bilanțului termoenergetic al
Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică din Municipiul Buzău

Consiliul Local al Municipiului Buzău, județul Buzău, întrunit în ședință ordinară;

Având în vedere:

-adresa Societății RAM TERMO VERDE S.R.L. nr. 1.252 din 13.07.2026, înregistrată la Primăria Municipiului Buzău la nr. 111.173 din 13.07.2026;

-Decizia nr. 14 din 13.07.2026 a Consiliului de administrație al RAM TERMO VERDE S.R.L.;

-referatul de aprobare al primarului Municipiului Buzău, înregistrat la nr.206/CLM/22.07.2026;

-raportul de specialitate al Direcției Tehnice, înregistrat la nr. 116.064 din 22.07.2026;

-avizul Comisiei pentru tranziția la economia circulară, buget, finanțe, agricultură, turism, și relații internaționale;

-avizul Comisiei juridice pentru administrație publică locală, disciplină, respectarea drepturilor și libertăților cetățenești;

-avizul Comisiei pentru amenajarea teritoriului, urbanism, administrarea domeniului public și privat al municipiului;

-avizul Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 28 din 16.06.2026 pentru documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice;

-prevederile art. 38 și art. 43, alin. (6) din Legea nr. 325/2006 a serviciului public de alimentare cu energie termică, republicată, cu modificările și completările ulterioare;

-dispozițiile Hotărârii Consiliului Local al Municipiului Buzău nr. 157 din 20.07.2020 privind privind aprobarea înființării unei societăți cu răspundere limitată, având ca asociat unic Municipiul Buzău, cu scopul desfășurării, în Municipiul Buzău, activităților specifice Serviciului public de alimentarea cu energie termică în sistem centralizat, cu modificările și completările ulterioare;

-dispozițiile Hotărârii Consiliului Local al Municipiului Buzău nr. 206 din 02.09.2020 privind aprobarea Modalității de atribuire a serviciului public, de alimentare cu energie termică precum și a Contractului de delegare a gestiunii serviciului public, de alimentare cu energie termică în sistem centralizat din Municipiul Buzău, cu modificările și completările ulterioare;

În temeiul art. 129, alin. (2), lit. a) și d), alin. (3), lit. d), alin. (7), lit. n), alin. (14), ale art. 139, alin. (1), coroborat cu art. 5, lit. ee), precum și ale art. 196, alin. (1), lit. a) din Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 57/2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare,

HOTĂRĂȘTE:

Art.1 Se aprobă Bilanțul termoenergetic al Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică (SACET) al Municipiului Buzău, înregistrat cu nr. 820 din 12.05.2026, potrivit **Anexei** care face parte integrantă din prezenta hotărâre, întocmit de Societatea TOTAL ENERGY SOLUTIONS S.R.L în calitate de auditor termoenergetic autorizat.

Art.2 Primarul Municipiului Buzău, prin intermediul Direcției Tehnice, precum și Societatea RAM TERMO VERDE S.R.L., vor aduce la îndeplinire prevederile prezentei hotărâri.

Art.3 Prin grija secretarului general al Municipiului Buzău, prezenta hotărâre va fi comunicată autorităților, instituțiilor și persoanelor interesate.

INIȚIATOR,
PRIMARUL MUNICIPIULUI BUZĂU
Constantin TOMA

[redacted]

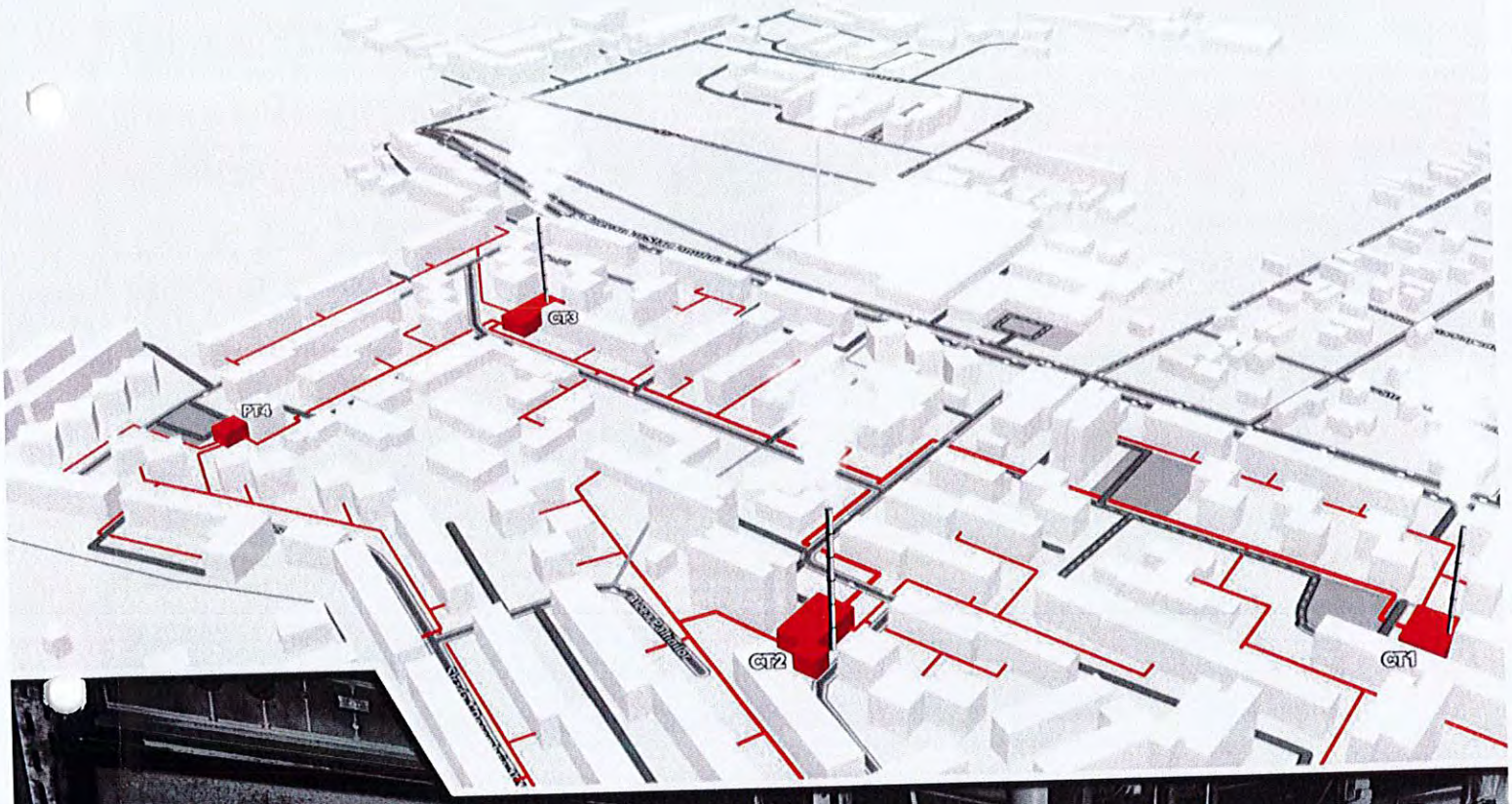
AVIZAT PENTRU LEGALITATE,
SECRETARUL GENERAL AL MUNICIPIULUI BUZĂU
Eduard PISTOL

[redacted]

RAM TERMO VERDE S.R.L. BUZĂU
INTRARE / IEȘIRE Nr. 820
Ziua 12, Luna 05 Anul 2026

ANEXĂ
la HCL /2026

TESROM
Total Energy Solutions
Always searching for solutions. Since 2011



BILANȚ TERMOENERGETIC

AL SISTEMULUI DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ DIN MUNICIPIUL BUZĂU

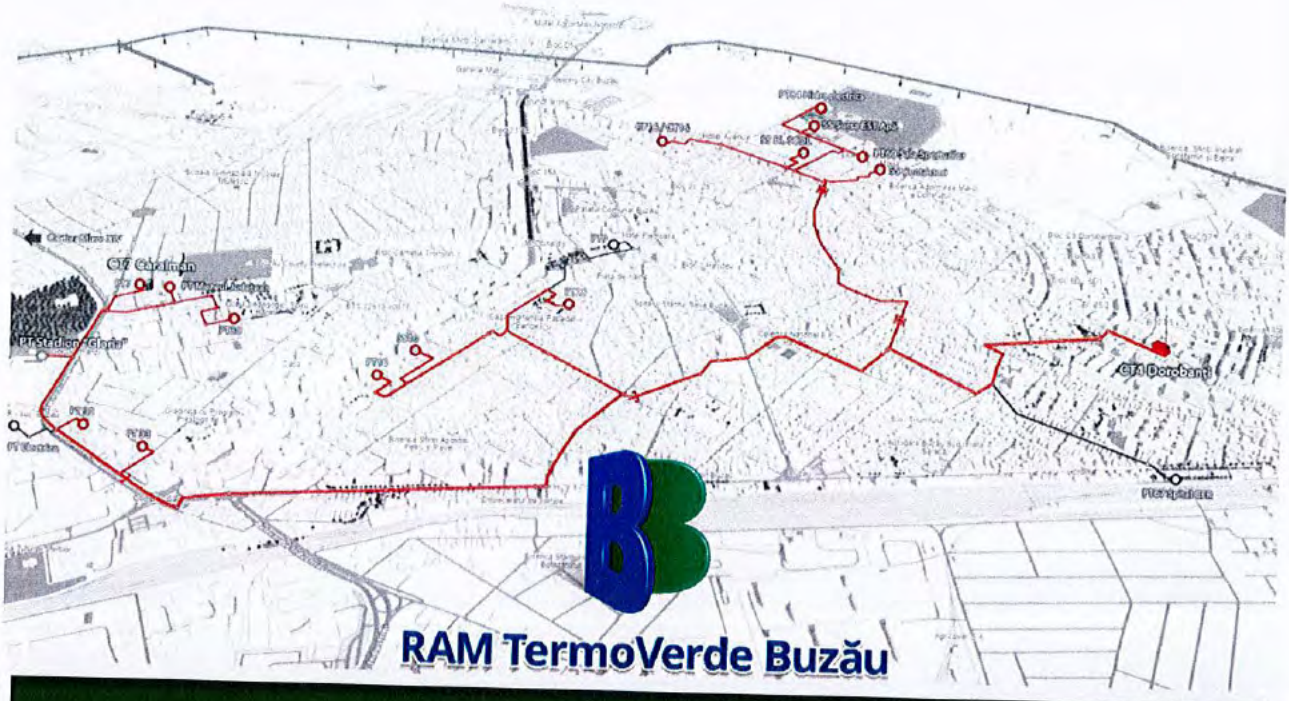
Operator SPAET: RAM Termo Verde SRL Buzău

Elaborat de:

TOTAL ENERGY SOLUTIONS SRL
AUDITOR ENERGETIC AUTORIZAT

Anul de referință: 2025

TESROM
Total Energy Solutions
Always searching for solutions. Since 2011



BILANȚ TERMOENERGETIC

al Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică (SACET) din Municipiul Buzău

Operator SPAET:
RAM TERMO VERDE SRL Buzău

Elaborat de:
SC TOTAL ENERGY SOLUTIONS SRL
auditor energetic autorizat

ing. Cătălin DIACONU
auditor energetic complex

[redacted]

Aprilie 2026

CUPRINS:

1. ASPECTE GENERALE 4
2. CONTURUL DE BILANŢ 7
2.1. Definiţii 7
2.2. Definirea conturului de bilanţ. Caracteristicile tehnice ale instalaţiilor din conturul de bilanţ 8
2.2.1. Sub-conturul 1 8
2.2.2. Sub-conturul 2 12
2.2.3. Sub-conturul 3 15
2.2.4. Sub-conturul 4 16
3. STABILIREA UNITĂŢII DE TIMP ASOCIATE BILANŢULUI 18
4. APARATE DE MĂSURĂ. CARACTERISTICI TEHNICE ŞI CLASE DE PRECIZIE 19
4.1. Camera de termoviziune ThermaCAM™ E45 – FLIR Systems 19
4.2. Analizorul de gaze TESTO 300 XXL 20
4.3. Aparate de măsură din instalaţiile operatorului 21
5. ECUAŢII DE BILANŢ. BREVIARE DE CALCUL 23
5.1. Breviar de calcul pentru cazanele de apă caldă 23
5.2. Breviar de calcul pentru instalaţiile de conducte 27
5.2.1. Expresia generală a pierderii de căldură 27
5.2.2. Calculul pierderii de căldură la conductele aeriene 27
5.2.3. Calculul pierderii de căldură la conductele subterane în canale termice 29
5.2.4. Calculul pierderii de căldură la conductele preizolate îngropate în pământ 31
6. BILANŢUL TERMOENERGETIC REAL 33
6.1. Bilanţul termoenergetic real al surselor de producere energie termică 33
6.1.1. Bilanţul termoenergetic real pe conturul CT 4 Dorobanţi (CTZ) 36
6.1.1.1. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului de apă caldă C1 36
6.1.1.2. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului de apă caldă C2 38
6.1.1.3. Bilanţul termoenergetic real orar pe conturul general al CT 4 Dorobanţi 41
6.1.2. Bilanţul termoenergetic real pe conturul CT 1 Micro XIV (CTC) 42
6.1.2.1. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului C1 42
6.1.2.2. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului C3 44
6.1.2.3. Bilanţul termoenergetic real orar pe conturul general al CT 1 Micro XIV 46
6.1.3. Bilanţul termoenergetic real pe conturul CT 2 Micro XIV (CTC) 47
6.1.3.1. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului C2 47
6.1.3.2. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului C3 50
6.1.3.3. Bilanţul termoenergetic real orar pe conturul general al CT 2 Micro XIV 52
6.1.4. Bilanţul termoenergetic real pe conturul CT 5 Micro XIV (CTC) 53
6.1.4.1. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului C1 53
6.1.4.2. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului de apă caldă C2 55
6.1.4.3. Bilanţul termoenergetic real anual pe conturul general al CT5 Micro XIV 57
6.1.5. Bilanţul termoenergetic real pe conturul CT 3 Micro XIV (CTZ) 58
6.1.5.1. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului C1 (Pyronox LD 6000) 58
6.1.5.2. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului de apă caldă C2 (LD 6000) 60
6.1.5.3. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului de apă caldă C3 (LR 2150) 63
6.1.5.4. Bilanţul termoenergetic real anual pe conturul general al CT3 Micro XIV 65
6.1.6. Bilanţul termoenergetic real pe conturul CT Integral (CTC) 66

6.2. Bilanţul real anual al rețelelor de transport și distribuție energie termică 71
6.2.1. Bilanţul real anual al rețelelor de transport 71
6.2.2. Bilanţul real anual al rețelelor de distribuție 74
6.3. Bilanţul real anual pe conturul general al sistemului de termoficare 78
7. PIERDERILE TEHNOLOGICE PE REȚELELE DE TRANSPORT ȘI DE DISTRIBUȚIE 82
7.1. Pierderi tehnologice pe rețelele de transport 82
7.1.1. Pierderile tehnologice pe rețelele de transport aferente CT 4 Dorobanți 82
7.1.2. Pierderile tehnologice pe rețelele de transport de la CT 3 Micro XIV la substațiile proprii . 87
7.1.3. Pierderile tehnologice pe rețelele de transport de la CT 3 Micro XIV la CT1, CT2 și PT4 . 90
7.1.4. Pierderile tehnologice totale anuale pe rețelele de transport 92
7.2. Pierderile tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție 92
7.2.1. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 7 Caraiman 93
7.2.2. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 10 Unirii Sud 95
7.2.3. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 16 Micro III 97
7.2.4. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 25 Spicul 99
7.2.5. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 30 N. Bălcescu 101
7.2.6. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 32 Stadionului 103
7.2.7. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 33 Spiru Haret 105
7.2.8. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente SS Contactoare 107
7.2.9. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente SS - Blocuri SCDL 108
7.2.10. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente CT 1 Micro XIV 109
7.2.11. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente CT 2 Micro XIV 111
7.2.12. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente CT 3 (SS – blocuri) 113
7.2.13. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 4 Micro XIV 115
7.2.14. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente CT 5 Micro XIV 117
7.2.15. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente CT Integral 119
7.3. Pierderile tehnologice totale anuale pe rețelele de transport și distribuție 121
7.4. Sinteza pierderilor reale și tehnologice 122
8. ANALIZA BILANȚULUI REAL. CONCLUZII ȘI OBSERVAȚII 128
8.1. Analiza bilanțului real al surselor de producere energie termică 128
8.2. Analiza pierderilor reale și tehnologice pe rețelele de transport și de distribuție 129
8.2.1. Sub-contur 1 (CT 4 Dorobanți + RT + RD aferente) 130
8.2.2. Sub-contur 2 (CT1 + CT2 + CT5 + RD aferente) 137
8.2.3. Sub-contur 3 (CT3 + RT + RD aferente) 137
8.2.4. Sub-contur 4 (CT Integral + RD aferente) 137
Anexa 1. Raport de termografie centrale termice 138
Anexa 2. Autorizații de auditor energetic autorizat 183

1. ASPECTE GENERALE

Prezenta lucrare are ca temă elaborarea unui bilanț termoenergetic pe conturul Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică (SACET) din Municipiul Buzău, operat de RAM Termo Verde SRL Buzău în calitate de operator SPAET, titular al Licenței ANRE nr. 2255 din 10.03.2021, **pentru anul de referință 2025**. Lucrarea este realizată în baza contractului de prestări servicii nr. 218 / 09.02.2026, încheiat între RAM Termo Verde SRL Buzău, în calitate de beneficiar, și SC Total Energy Solutions SRL Iași, auditor energetic autorizat, în calitate de prestator, posesoare a autorizației de auditor energetic autorizat Clasa II Complex nr. 0046 din 10.01.2024, acordată de Ministerul Energiei, valabilă până la data de 18.01.2027.

Lucrarea este elaborată în conformitate cu precizările din Ghidul de Elaborare a Auditurilor Energetice, aprobat prin Decizia ANRE nr. 2123 din 23.09.2014, în baza prevederilor art. 9 din Legea nr. 121 din 04.08.2014, cu modificările și completările ulterioare, respectiv a prevederilor Ordinului ANRE nr. 113 din 07.09.2022 pentru aprobarea Procedurii de avizare a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită pe baza bilanțului energetic în sistemele de alimentare centralizată cu energie termică.

În Bilanțul termoenergetic sunt detaliate aspecte legate de funcționarea sistemului de producere, transport și distribuție a energiei termice din Municipiul Buzău, sistem aflat în exploatarea societății RAM Termo Verde SRL Buzău în calitate de operator al Serviciului Public de Alimentare cu Energie Termică (SPAET) din municipiu.

Fig. 1.1. Municipiul Buzău – vedere din satelit *(Google maps)*

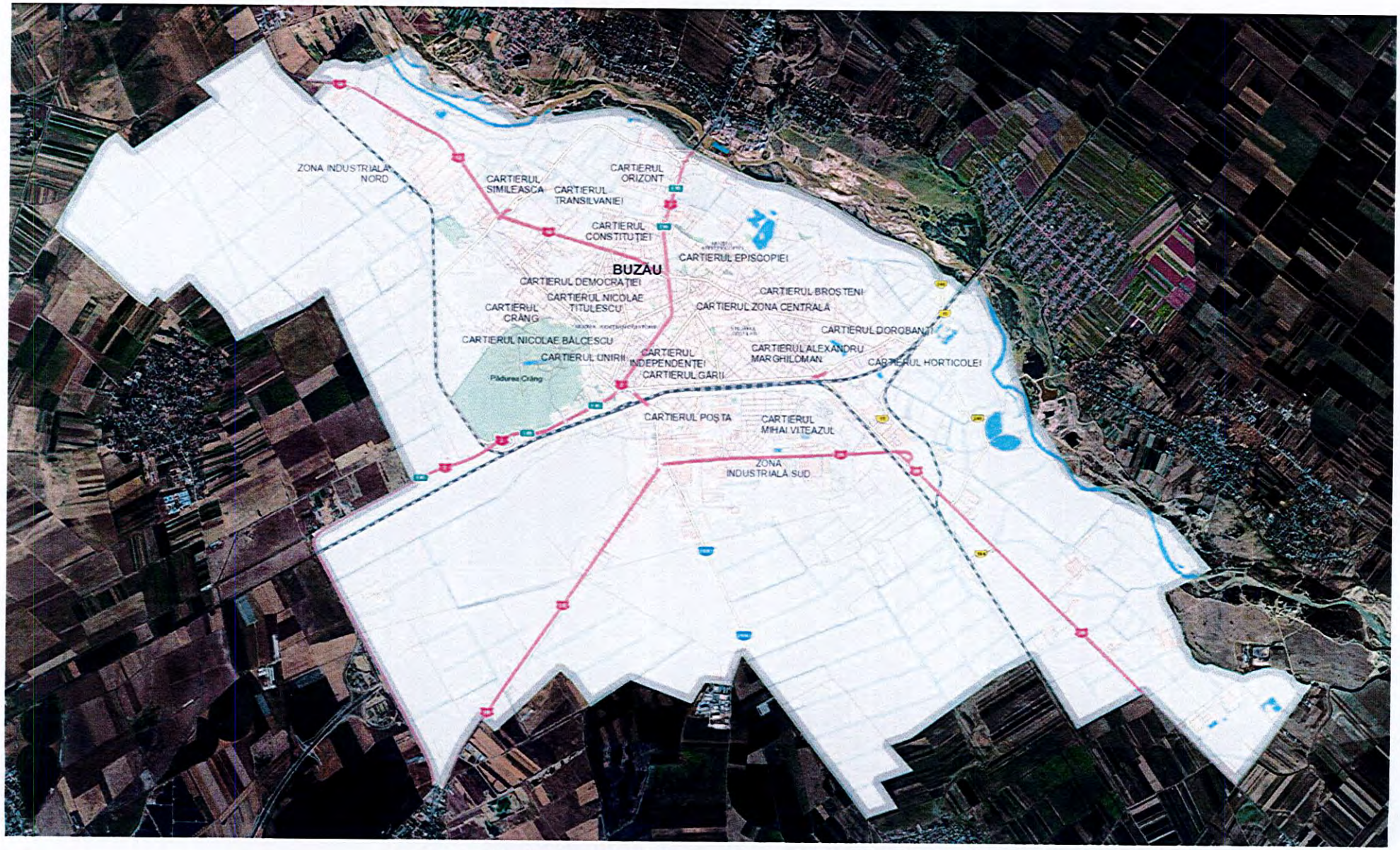


Fig. 1.2. Municipiul Buzău – harta administrativă

Municipiul Buzău (fig. 1.1, 1.2) este reşedinţa şi cel mai mare oraş al judeţului Buzău, având o suprafaţă de 81,5 km^2 și o populaţie de 103.481 de locuitori, conform datelor oficiale de la recensământul din 2021. Oraşul se află pe malul drept al râului Buzău, care formează şi limita nordică a oraşului, pe cursul mijlociu, în dreptul ieşirii acestuia dintre dealurile subcarpatice de curbură, într-o regiune cu climă temperată, la o altitudine de 101 m faţă de nivelul mării, având coordonatele 45°09" latitudine nordică şi 25°5" longitudine estică.

Din punct de vedere administrativ, municipiul Buzău cuprinde 19 cartiere și două zone industriale principale, așa cum este prezentat în figura de mai jos.

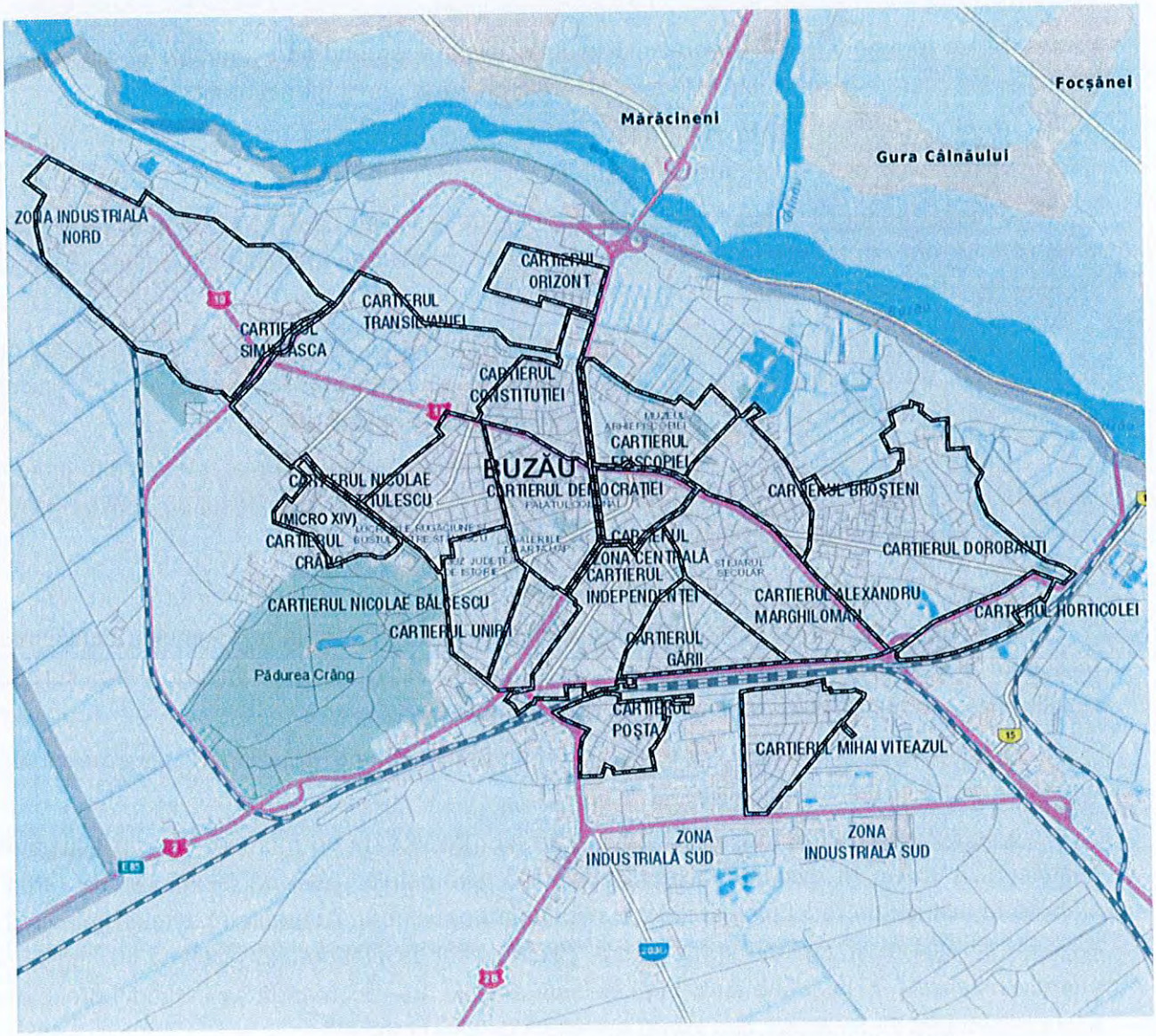


Fig. 1.2. Principalele cartiere și zone industriale din Municipiul Buzău

2. CONTURUL DE BILANŢ

2.1. Definiţii

Bilanţ energetic - reprezintă metoda sistematică de urmărire şi contabilizare a fluxurilor energetice în sistemele industriale şi în instalaţii. Bilanţul energetic serveşte la verificarea conformităţii rezultatelor funcţionării cu datele de referinţă.

Bilanţ termoenergetic - reprezintă tipul de bilanţ energetic care urmăreşte contabilizarea fluxurilor de energie termică (inclusiv cea eliberată prin arderea combustibililor).

Contur de bilanţ - este suprafaţa imaginară inchisă în jurul unui echipament, instalaţie, secţie, uzină etc. la care se raportează fluxurile de energie care intră, respectiv care ies din contur.

Proces tehnologic - cuprinde o succesiune de activităţi care concură la realizarea unui produs finit/semifinit, caracteristic agentului economic ce are în patrimoniu tot ce este în conturul de bilanţ analizat sau auditat.

Proces de transformare energetică - reprezintă procesul care are drept scop trecerea de la o formă sau un purtator de energie la o altă formă sau purtator de energie sau modificarea parametrilor caracteristici ai unei forme sau ai unui purtator de energie.

Proces de consum final de energie - este procesul în care energia este folosită în scopul realizării de produse neenergetice sau de prestări de servicii. După procesul de consum final de energie nu mai au loc transformari energetice.

Echipament - este agregatul în care se desfaşoară un proces tehnologic.

Instalaţie - este ansamblul rezultat prin conectarea funcţională a mai multor echipamente cu scopul de a se crea condiţiile de desfăşurare a unui proces tehnologic complex, la sfârşitul căruia rezultă unul sau mai multe produse, intermediare sau finale.

Secţie - este subunitatea administrativ-organizatorică a unei uzine (fabrici), care dispune de una sau mai multe linii tehnologice.

Bilanţul real - se referă la situaţia în care se găseşte, la un moment dat, un echipament (instalaţie), punând în evidenţă abaterile valorilor parametrilor reali de la valorile de referinţă stabilite în bilanţul de receptie, cauzele şi soluţionarea acestora. Abaterile rezultate reprezintă fie erori de întreţinere şi exploatare, fie uzură. Bilanţul real se elaborează operând cu cantităţi de energie măsurate, completate cu valori calculate analitic. Se recomandă ca în timpul probelor de bilanţ incărcarea sa fie egală, sau foarte apropiată de cea nominală.

Bilanţul real constituie baza pentru evaluarea potenţialului de îmbunătăţire a eficienţei energetice şi/sau de valorificare a resurselor energetice refolosibile.

Bilanţ optimizat - se elaborează de fiecare dată când se elaborează şi bilanţul real. El ia în considerare efectul implementarii măsurilor de îmbunătăţire a eficienţei energetice identificate prin analiza bilanţului real.

2.2. Definirea conturului de bilanţ. Caracteristicile tehnice ale instalaţiilor din conturul de bilanţ

Conturul de bilanț pentru care se elaborează prezenta lucrare de bilanț termoenergetic cuprinde întregul Sistem de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) din Municipiul Buzău, care include sursele de producere energie termică (centralele termice de zonă și de cvartal) şi reţelele de transport și de distribuţie racordate la acestea. Având în vedere specificul societăţii şi modul în care sunt organizate activităţile de producere, transport şi distribuţie a energiei termice, s-au definit 4 sub-contururi de bilanţ pentru perioada de referință (**2025**), prezentate în paragrafele de mai jos, pentru care s-au elaborat bilanțurile termoenergetice reale și tehnologice.

2.2.1. Sub-conturul 1

În sub-conturul 1 sunt cuprinse următoarele:

a) sursele de producere CT 4 Dorobanți + CT 7 Caraiman (centrale termice de zonă / CTZ); **în perioada de referință a bilanțului (2025) a funcționat doar CT 4 Dorobanți**;

b) reţelele de transport racordate la CT 4 Dorobanți și CT 7 Caraiman, interconectate, pentru transportul energiei termice de la sursă la PT și SS/MT racordate (fig. 2.2);

c) reţelele de distribuţie a energiei termice de la PT/MT la consumatorii finali;

Sistemul inclus în sub-conturul 1 asigură furnizarea de energie termică sub formă de agent termic pentru încălzire (în perioada sezonului rece) și apă caldă de consum (pe toată durata anului) pentru consumatorii finali racordați la sistem.

a) Sursele de producere energie termică CT 4 Dorobanți și CT 7 Caraiman (centrale termice de zonă) au următoarele caracteristici tehnice:

- *Centrala termică de zonă CT 4 Dorobanți, echipată cu 2 cazane de apă fierbinte, respectiv un cazan CIAF 10x15 cu Pn=11600 kW (10 Gcal/h) și presiune maximă de lucru 15 bar, relocat de pe platforma vechiului CET, și un cazan HR3-3200 cu P_n = 3.200 kW (2,75 Gcal/h);*
- *Centrala termică de zonă CT 7 Caraiman, echipată cu 2 cazane HR2-1400 (1400 kW) și 1 cazan HR2-2350, având capacitatea de 2350 kW, relocat din CT2 Micro XIV.* ***CT 7 nu a funcționat în perioada analizată în prezenta lucrare de bilanț termoenergetic.***

b) Reţeaua de transport racordată la CT 4 Dorobanți include următoarele:

- *rețeaua de transport (fosta rețea de transport de la CET Buzău/Ecogen Energy la punctele și substațiile termice racordate la aceasta). Rețeaua poate fi alimentată, în configurația actuală, din cele două centrale termice de zonă CT 4 Dorobanți și CT 7 Caraiman, cu posibilitatea interconectării, astfel încât întreaga rețea să fie deservită numai de CT 4 Dorobanți,* ***așa cum, de altfel, a funcționat în perioada de referință pentru care s-a elaborat lucrarea de bilanț energetic, respectiv 12 luni calendaristice (ian. 2025 - dec. 2025 inclusiv)****. De asemenea, în cazul în care este necesar, rețeaua poate fi secționată suplimentar în zona de nord (cartierele Episcopiei/Broșteni), zonă care poate fi deservită exclusiv de PT 16, care poate funcționa și ca CT de zonă (fiind echipat cu 2 cazane pe GN - vezi notă subsol la tab. 2.1).*

  Rețeaua de transport are o lungime totală de cca 12 km și este alcătuită din tronsoane de conductă preizolată pozate subteran cu diametre cuprinse între DN500 și DN40.

c) Reţelele de distribuţie asigură distribuția energiei termice sub formă de agent termic de încălzire și apă caldă de consum, de la punctele și substațiile termice (prezentate în tab. 2.1) la consumatorii finali.

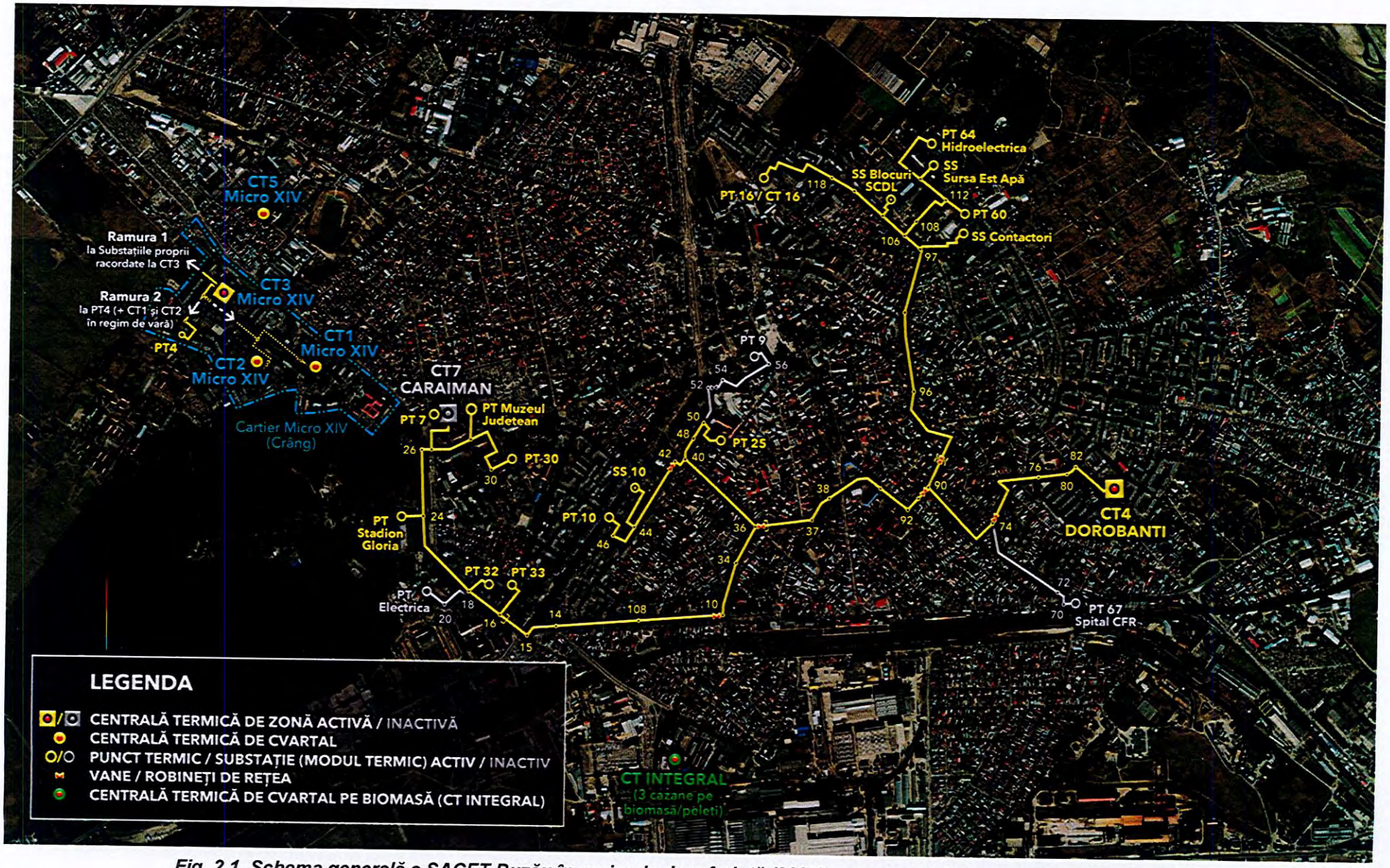


Fig. 2.1. Schema generală a SACET Buzău în perioada de referință (2025) – amplasare în teren *(sursa: planșă proprie)*

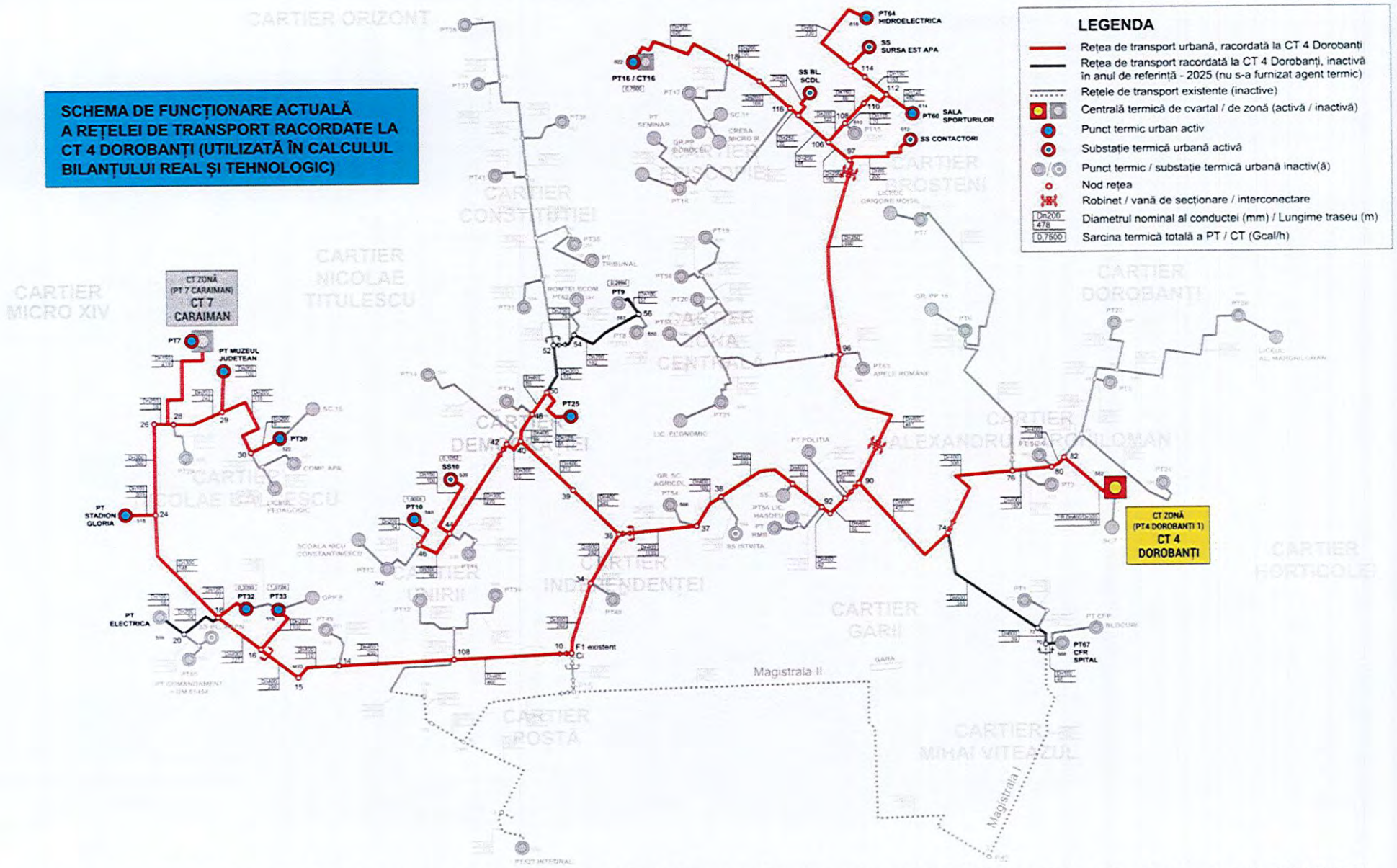


Fig. 2.2. Sub-contur 1: schema de funcționare a rețelei de transport ET, de la sursă (CT 4 Dorobanți) la PT/SS racordate, în perioada de referință (2025)

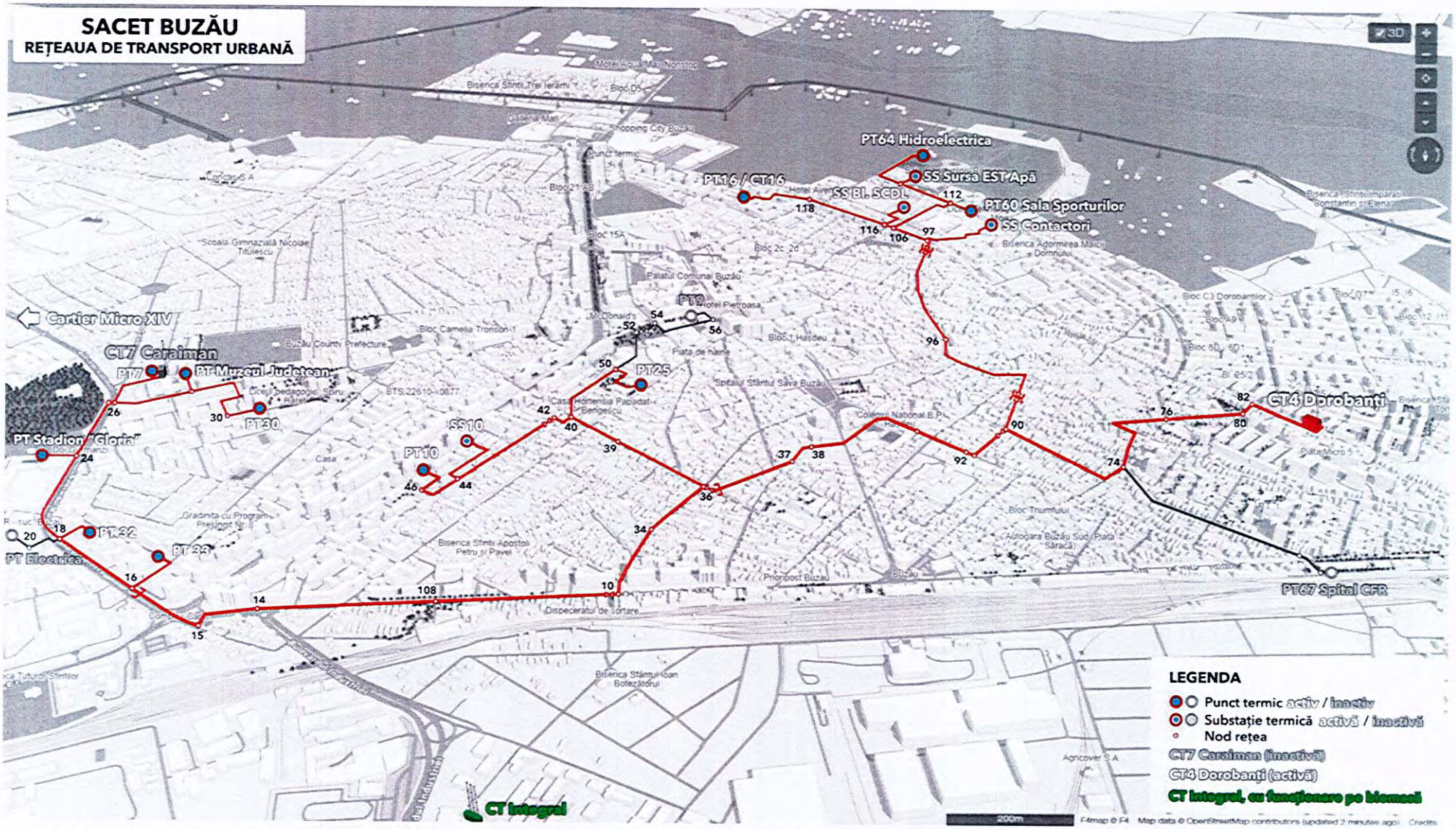


Fig. 2.2'. Sub-contur 1: schema rețea de transport, de la sursă (CT 4 Dorobanți) la PT/SS racordate, în anul de referință (2025) – vizualizare "3D building"

Tab. 2.1. Puncte și substații termice racordate la rețeaua de transport – Sub-contur 1

Nr. crt.	Denumirea punctului termic	Putere termică instalată (MWh)	Observatii
1	PT7 Caraiman	2,80	Arondat la CT7 Caraiman
2	PT9 Centru *	1,55	Arondat la CT4 Dorobanti
3	PT10 Unirii Sud	10,14	Arondat la CT4 Dorobanti
4	PT15 Contactoare *	3,58	Arondat la CT4 Dorobanti
5	PT16 Micro III **	14,0	Arondat la CT4 Dorobanti
6	PT25 Spicul	2,60	Arondat la CT4 Dorobanti
7	PT27 Dorobanti II *	9,50	Arondat la CT4 Dorobanti
8	PT28 Dorobanti II *	9,50	Arondat la CT4 Dorobanti
9	PT30 Bălcescu	11,23	Arondat la CT7 Caraiman
10	PT32 Stadionului	2,66	Arondat la CT7 Caraiman
11	PT33 Spiru Haret	10,25	Arondat la CT7 Caraiman
12	PT60 Sala Sporturilor	-	Arondat la CT4 Dorobanti
13	PT64 Hidroelectrica	-	Arondat la CT4 Dorobanti
14	PT67 Spital CFR *	0,82	Arondat la CT4 Dorobanti
15	SS Contactori	0,35	Arondat la CT4 Dorobanti
16	SS 10	-	Arondat la CT4 Dorobanti
17	SS Bl. SCDL	-	Arondat la CT4 Dorobanti
18	SS Sursa Est Apă	-	Arondat la CT4 Dorobanti
19	PT Muzeul Județean	-	Arondat la CT7 Caraiman
20	PT Stadion "Gloria" (doar ACC)	-	Arondat la CT7 Caraiman
21	PT Electrica *	-	Arondat la CT7 Caraiman

** PT-uri racordate la RT, dar la care nu s-a furnizat energie termică în perioada de referință a Bilanțului energetic (2025)*

*** PT16 Micro III poate funcționa și ca centrală termică (are în echipare 2 cazane de apă caldă cu funcționare pe gaze naturale tip HR 3T – 3200 echipate cu arzătoare de fabricație Nu – Way Anglia, tip NGN 125 – 41, având o putere nominală de 3200 kW fiecare) în perioade de vârf, în special iarna, datorită faptului că este capăt de rețea primară și se află la cea mai mare distanță față de sursa principală (fig. 2.1, fig. 2.2). În perioada de referință a bilanțului a funcționat ca punct termic racordat la rețeaua de transport urbană.*

2.2.2. Sub-conturul 2

În sub-conturul 2 sunt cuprinse următoarele:

a) Sursele de producere CT 1 + CT 2 + CT 5 (centrale termice de cvartal / CTC);

Tab. 2.2. Caracteristici tehnice ale centralelor termice de cvartal CT 1, CT 2 și CT 5 (Micro XIV)

Specificație	U.M.	CT 1	CT 2	CT 5
Amplasare	-	Micro 14	Micro 14	Filatura
Tip cazan	-	HR2-2,35 (4 buc)	HR2-2,35 (4 buc)	HR2-1,4 (2 buc)
Anul PIF	-	2000	2000	2000
Debit nominal	m^3/h	111	111	66
Debit minim tehnologic	m^3/h	50	50	29,4
Temperatura nominala agent termic	°C	95	95	95
Temperatura intrare apa	°C	75	75	75
Presiune nominala agent termic	bar	5	5	5
Tip combustibil	-	Gaze naturale	Gaze naturale	Gaze naturale
Putere calorica conform proiect	$kcal/Nm^3$	8395	8395	8395
Debitul nominal de combustibil	Nm^3/h	281	281	165
Randament de proiect	%	90	90	90

b) Rețelele de distribuție a energiei termice sub formă de agent termic pentru încălzire și apă caldă de consum, de la centralele de cvartal CT 1, CT 2 și CT 5 la consumatorii finali;

Sistemul cuprins în sub-conturul 2 asigură furnizarea de energie termică pentru consumatorii finali racordați la rețelele de distribuție, astfel:

- agent termic pentru încălzire, în perioada sezonului rece, pentru consumatorii racordați la CT 1, CT 2 și CT 5;
- apă caldă de consum:
  - » pentru consumatorii racordați la CT 5 – pe toată durata anului;
  - » pentru consumatorii racordați la CT 1 și CT 2 – doar în regim de iarnă. În regim de vară cele două centrale termice de cvartal funcționează ca puncte termice racordate la rețeaua de transport de la CT 3, fiind preluate de aceasta prin magistrala de legătură CT 3 cu CT 1 + CT 2 (vezi fig. 2.7).

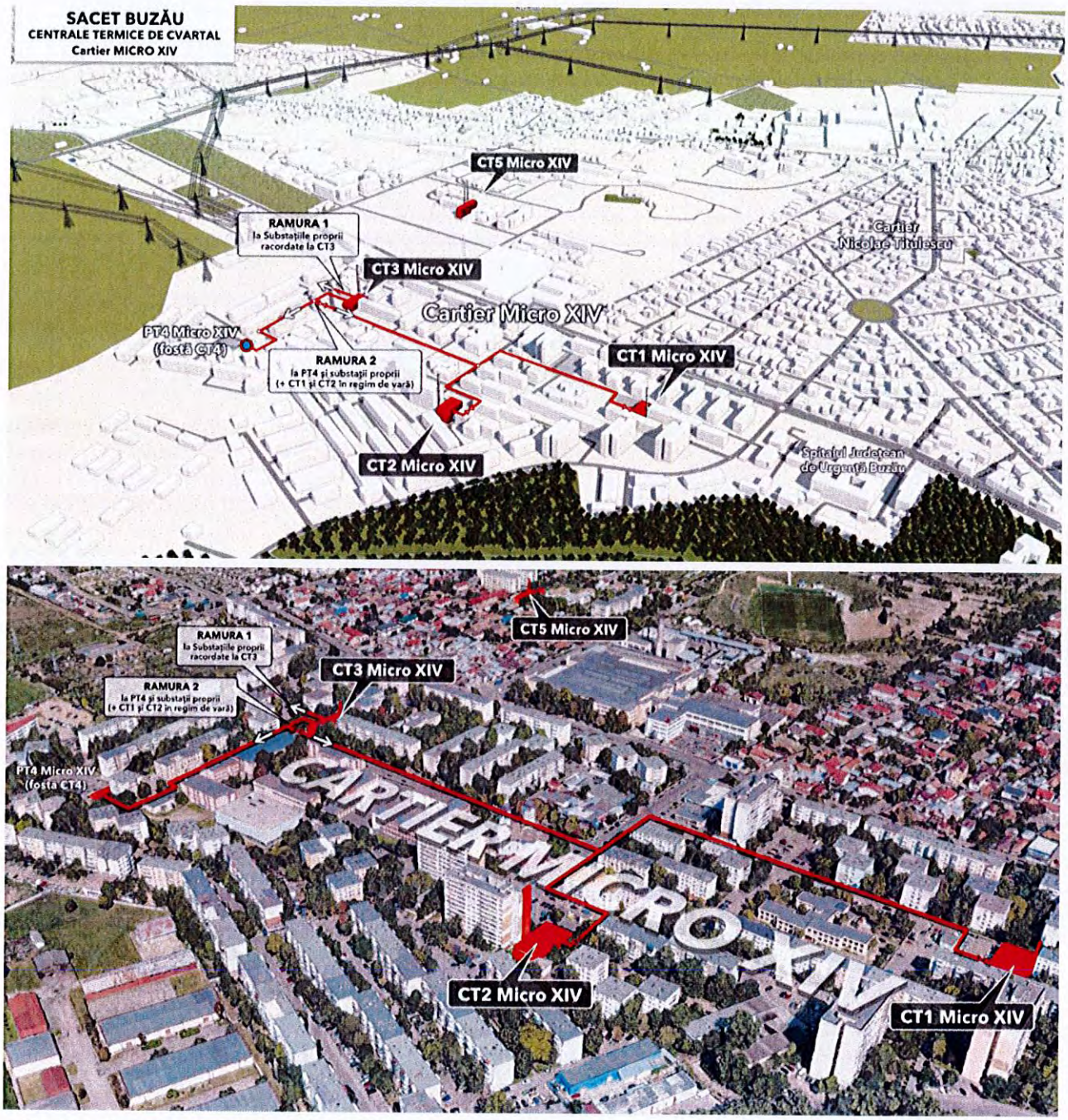


Fig. 2.3. Sub-contur 2: Amplasarea și modul de interconectare al centralelor termice de cvartal din cartierul Micro XIV (Crâng)

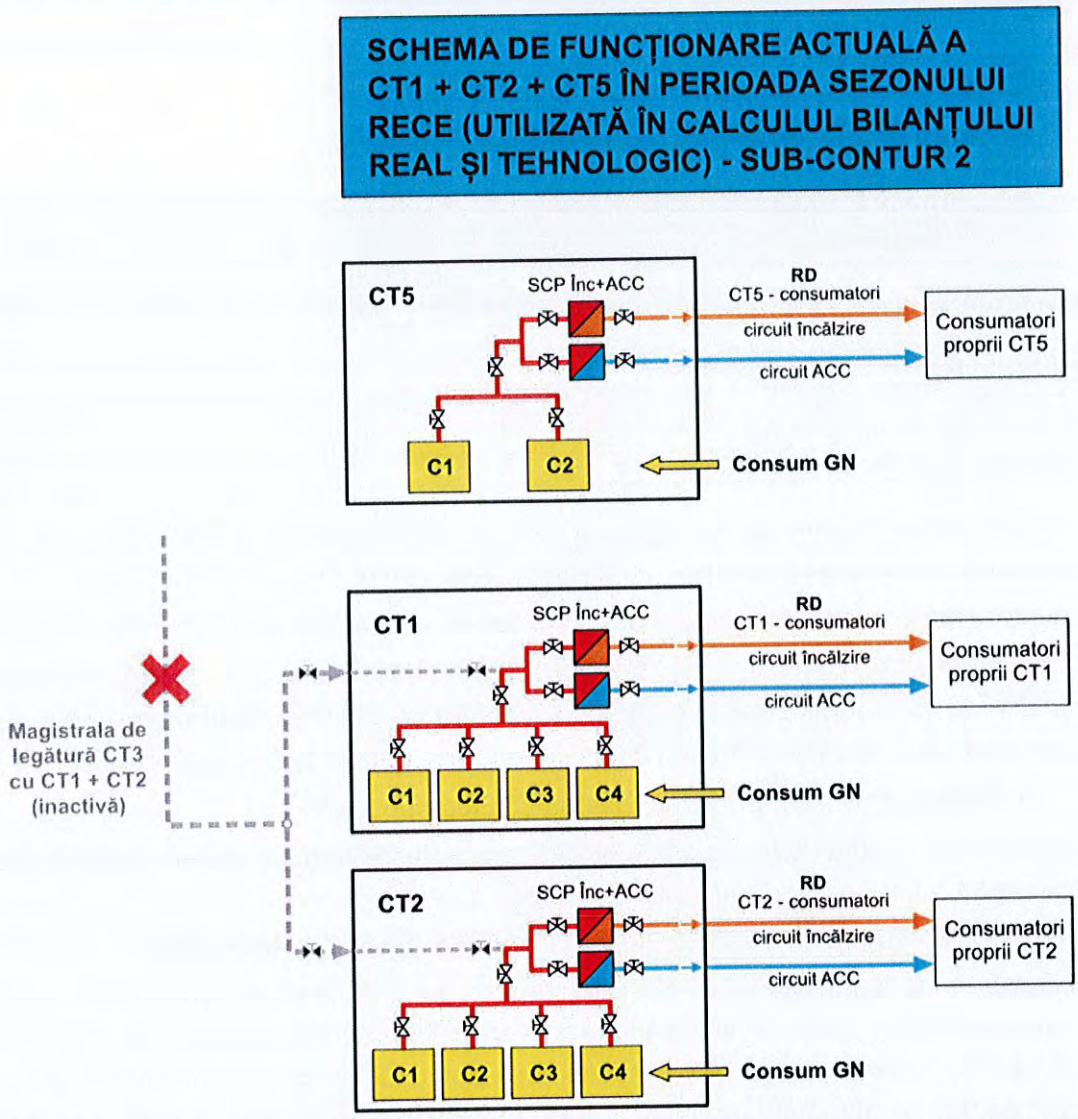


Fig. 2.4. Sub-contur 2: schema de funcționare în sezonul RECE, în perioada de referință a bilanțului (pentru calculul bilanțului real și tehnologic)

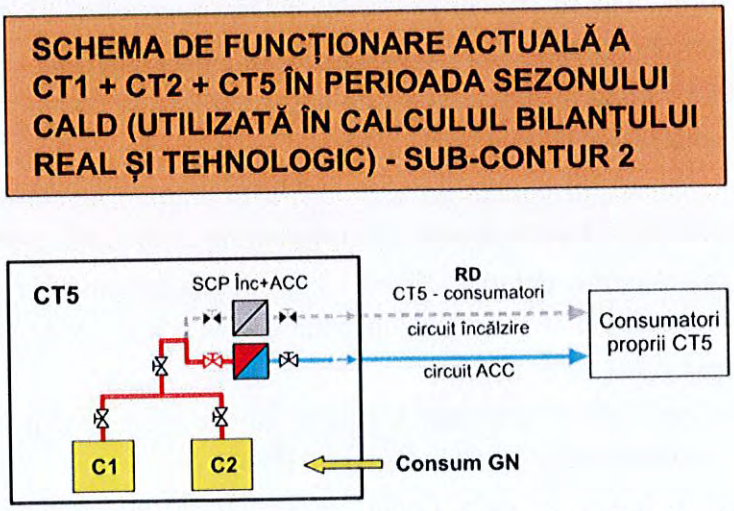


Fig. 2.5. Sub-contur 2: schema de funcționare în sezonul CALD, în perioada de referință a bilanțului (pentru calculul bilanțului real și tehnologic)

2.2.3. Sub-conturul 3

În sub-conturul 3 sunt cuprinse următoarele:

a) Sursa de producere CT 3 (centrală termică de zonă);

Tab. 2.3. Caracteristici tehnice ale centralei termice de cvartal CT3 Micro XIV

Specificatie	U.M.	Cazan C1, C2	Cazan C3
Tip cazan		Ygnis Pyronox LD 6000	Ygnis Pyronox LR 2150
Temperatură nominală agent termic	C	95	95
Temperatură intrare apă	°C	75	75
Presiune nominală	bar	5	5
Tip combustibil		Gaze naturale	Gaze naturale
Putere calorică conform proiect	kcal/Nm^3	8.500	8.500
Randament de proiect	%	90	90

Cazanele sunt echipate cu arzătoare EK....G – RU cu puterea de 430 – 2940 kW. CT3 asigură agentul termic necesar la substațiile proprii (SS), respectiv la PT4 (fost CT4 Micro XIV), în perioada sezonului de iarnă, pentru prepararea agentului termic de încălzire și a apei calde de consum.

În perioada sezonului cald, pe lângă consumatorii proprii racordați (substațiile proprii, respectiv PT4), CT3 furnizează agent termic și pentru CT1 și CT2 (pentru preparare apă caldă de consum), perioadă în care CT1 și CT2 funcționează ca puncte termice racordate la CT3.

b) Reţeaua de transport racordată la CT3 compusă din:

- Ramura R1 – rețea de transport de la CT3 la substațiile termice proprii de scară sau de bloc la care sunt racordați consumatorii finali proprii;
- Ramura R2 – rețea de transport de la CT3 la PT4 (fostă CT4 MicroXIV);
- Magistrala de legătură cu CT1+CT2 Micro XIV (fig. 2.7). În perioada sezonului cald (regim de furnizare ACC), pentru evitarea utilizării la sarcini reduse a cazanelor din CT3, CT1 și CT2, rămâne în funcțiune doar CT3, care asigură necesarul de agent termic pentru preparare ACC atât pentru consumatorii proprii racordați (substațiile termice + PT4), cât și pentru centralele termice de cvartal CT1 + CT2 (care funcționează ca PT-uri racordate la RT din CT3 – fig. 2.7).

c) Reţelele de distribuţie a energiei termice de la PT/MT la consumatorii finali:

- rețeaua de distribuție de la susbstațiile proprii ale CT3 la consumatorii finali;
- rețeaua de distribuție de la PT4 la consumatorii finali;
- rețelele de distribuție ACC de la CT1 și CT2 la consumatorii finali (în regim de vară, conform precizărilor de mai sus).

Sistemul inclus în sub-conturul 3 asigură furnizarea de energie termică pentru consumatorii finali racordați la rețelele de distribuție, astfel:

- agent termic pentru încălzire - în perioada sezonului rece, pentru consumatorii proprii ai CT3 (consumatori finali racordați la substațiile proprii ale CT3, respectiv racordați la PT4);
- apă caldă de consum:
  - » pe toată durata anului, pentru consumatorii proprii ai CT3 (consumatori finali racordați la substațiile proprii ale CT3 și la PT4)
  - » în regim de vară, pentru consumatorii racordați la CT1+CT2, când cele două centrale termice de cvartal funcționează ca puncte termice racordate la rețeaua de transport de la CT3, fiind preluate de aceasta prin magistrala de legătură CT3 cu CT1+CT2 (fig. 2.3 și 2.4).

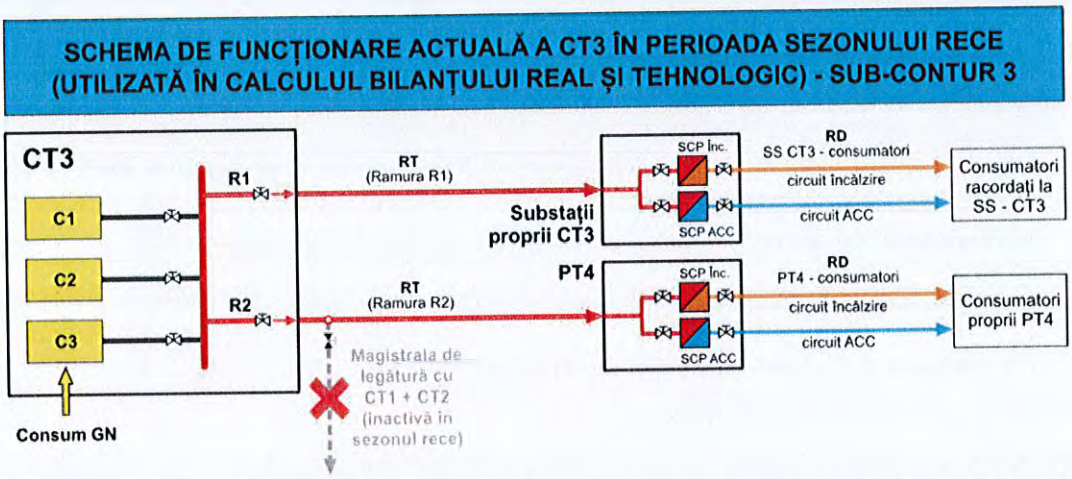


Fig. 2.6. Sub-contur 3: schema de funcționare în sezonul RECE, în perioada de referință a bilanțului (pentru calculul bilanțului real și tehnologic)

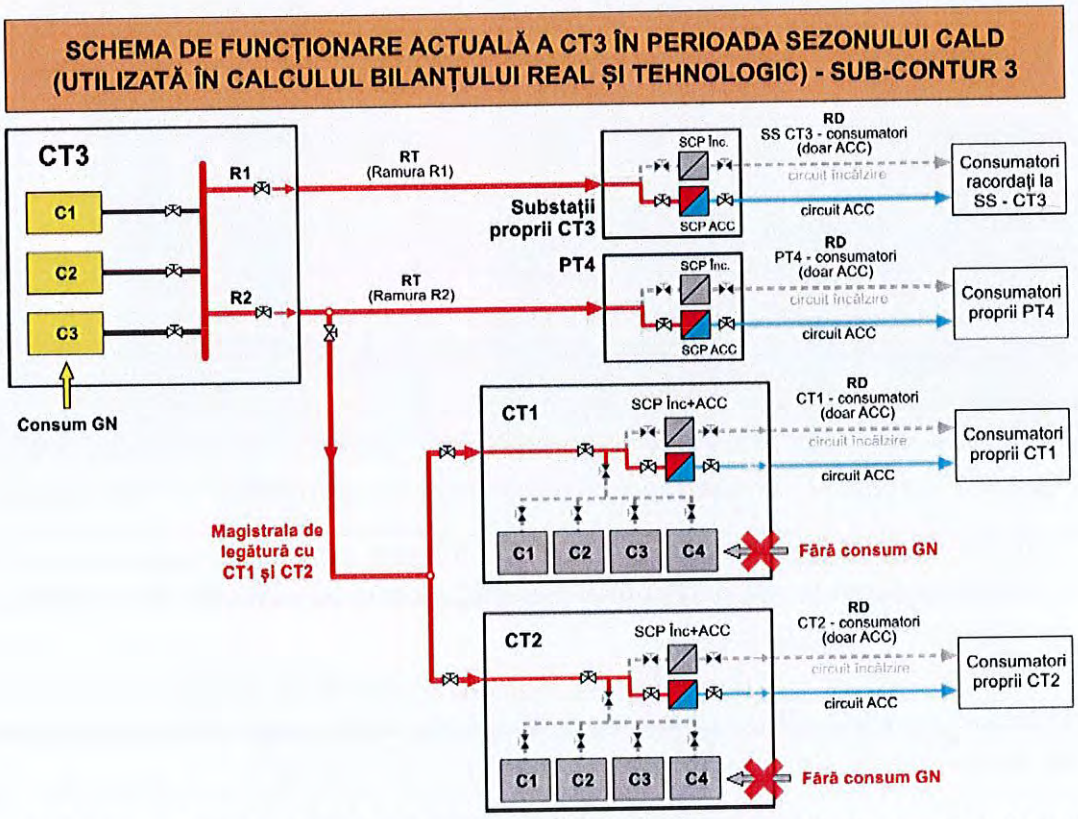


Fig. 2.7. Sub-contur 3: schema de funcționare în sezonul CALD, în perioada de referință a bilanțului (pentru calculul bilanțului real și tehnologic)

2.2.4. Sub-conturul 4

În sub-conturul 4 sunt cuprinse următoarele:

a) Sursa de producere CT Integral (centrală termică de cvartal) cu funcționare pe biomasă;

CT Integral este o centrală termică modernă ce funcționează cu peleți fabricați din orice tip de biomasă. Se compune din următoarele echipamente principale:

- Centrale termice (cazane de apă caldă) tip ecoHORNET CT 350 (525 kW) – 3 buc (fig. 2.8);
- Acumulatoare cu agent termic (puffere) SKS 2500 – 3 bucăți;
- Boilere TWS-2W – 3 bucăți.

Fiecare cazan este dotat cu arzător multisistem ecoHORNET ce dezvoltă temperaturi de ardere a peleților de peste 1250 °C, randamentul arderii este estimat de producător la 96%, fără fum în gazele de ardere. Arzătorul este mobil cu autocurățare și accelerarea arderii pentru cazul în care peleții sunt mai slabi calitativ. Automatizarea este realizată cu aparatură performantă și soft conceput în colaborare cu firma austriacă SIGMATEC GmbH &Co KG.

Alimentarea cu peleți se face automat cu un șnec transportor comandat de un senzor capacitiv. Rezervorul cu peleți este independent de corpul centralei, prevăzut cu elemente de siguranță ce previn avarierea în cazul în care sunt antrenate corpuri străine sau neconforme.

CT Integral are racordate la rețea 409 apartamente (număr inițial de apartamente: 420); gradul de conectare fiind de 97,38%.

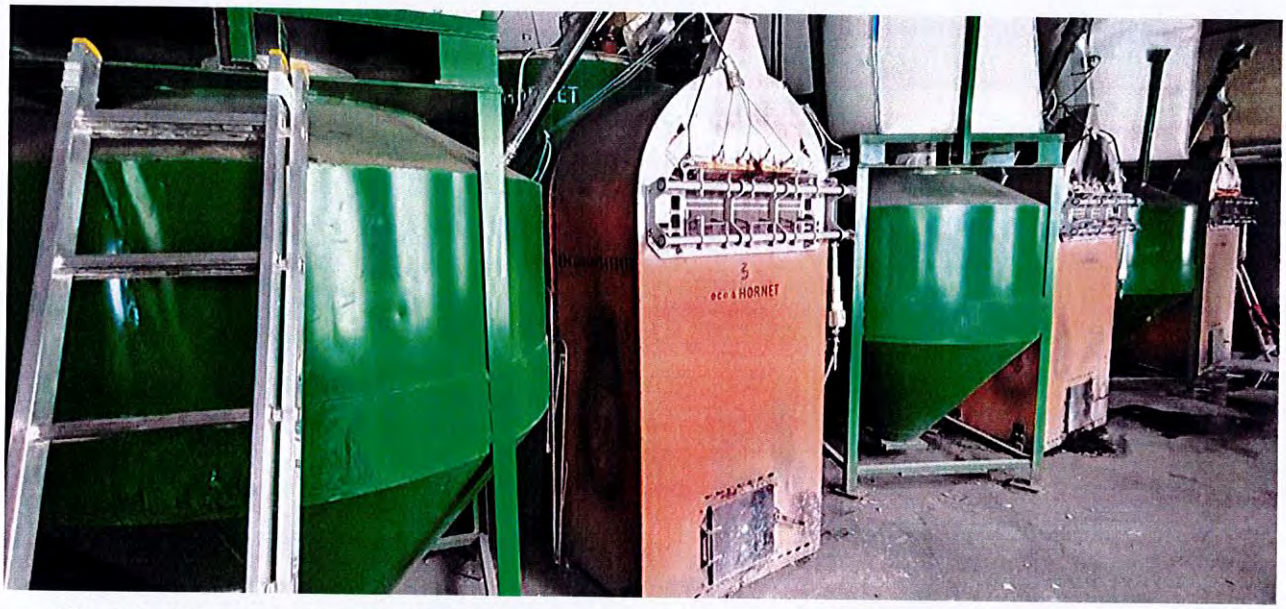


Fig. 2.8. Sub-contur 4: CT Integral, echipată cu 3 cazane ecoHORNET CT 350 (525 kW fiecare)

b) Reţeaua de distribuţie racordată la CT Integral, pentru distribuția energiei termice sub formă de agent termic pentru încălzire și apă caldă de consum, de la gardul centralei la consumatorii finali racordați.

Sistemul inclus în sub-conturul 4 asigură furnizarea de energie termică sub formă de agent termic pentru încălzire (în perioada sezonului rece) și apă caldă de consum (pe toată durata anului) pentru consumatorii finali racordați la CT Integral.

SCHEMA DE FUNCȚIONARE A CT INTEGRAL (UTILIZATĂ ÎN CALCULUL BILANȚULUI REAL ȘI TEHNOLOGIC) - SUB-CONTUR 2

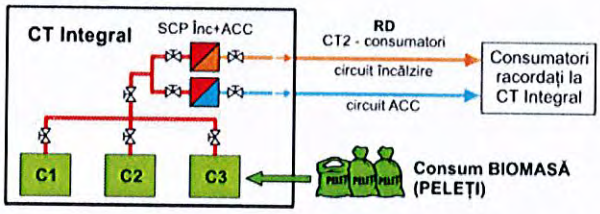


Fig. 2.9. Sub-contur 4: schema de funcționare a CT Integral în perioada de referință a bilanțului (pentru calculul bilanțului real și tehnologic)

3. STABILIREA UNITĂȚII DE TIMP ASOCIATE BILANȚULUI

Bilanţul energetic real se întocmeşte anual, conform precizărilor din *Ghidul de elaborare a auditurilor energetice*. Datorită specificului activității de producere, transport și distribuție a energiei termice, precum și a diferențelor semnificative între regimurile de funcționare caracteristice pentru perioadele sezonului rece, respectiv sezonului cald, este necesară contabilizarea fluxurilor de energie termică produsă în centralele termice de zonă și de cvartal, precum și a celor tranzitate prin rețelele de transport, punctele/modulele termice și, respectiv, rețelele de distribuție, către consumatorii termici urbani şi industriali finali, astfel încât să poată fi determinat nivelul mediu al pierderilor de energie termică pe durata unui an calendaristic.

Pierderile tehnologice se vor calcula separat pentru cele două regimuri de funcționare distincte, respectiv pentru sezonul de iarnă (furnizare agent termic de încălzire și apă caldă de consum) și pentru sezonul de vară (regim de furnizare numai apă caldă de consum).

Perioada de referință a bilanțului termoenergetic a fost stabilită la nivelulul anului 2025 / 12 luni calendaristice, pentru care s-au centralizat datele de operare și de exploatare, respectiv perioada **01.01.2025 – 31.12.2025**.

4. APARATE DE MĂSURĂ. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CLASE DE PRECIZIE

Pentru măsurătorile efectuate în interiorul conturului de bilanţ (la cazanele din centralele termice), auditorul a utilizat următoarele instrumente şi aparate de măsură, prezentate mai jos.

4.1. Camera de termoviziune ThermaCAM™ E45 – FLIR Systems

Energia termică sau energia emisă în spectrul infraroşu este similară luminii, însă nu este vizibilă deoarece lungimea sa de undă este prea mare pentru a putea fi percepută de ochiul uman. Spre deosebire de lumina vizibilă, în spectrul infraroşu orice obiect care are o temperatură mai mare decât 0° K (-273,15° C) emite căldură. Cu cât un obiect este mai cald, cu atât energia emisă sub formă de radiaţie infraroşie este mai mare.

Termografia în infraroşu (IR) sau termoviziunea este o metodă modernă de vizualizare a distribuţiei temperaturilor la suprafaţa corpurilor şi de măsurare a acestor temperaturi.

Camera de termoviziune **ThermaCAM™ E45** (fig. 4.1.) este un instrument de mare precizie care funcţionează pe baza acestei metode, fiind dotată cu un detector IR (infrared) de foarte mare sensibilitate. Caracteristicile tehnice și clasa de precizie sunt prezentate în tabelul 4.1.

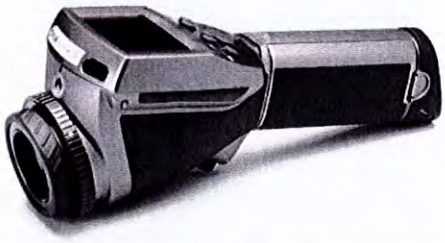


Fig. 4.1. Camera de termoviziune ThermaCAM™ E45

Cu ajutorul acestei camere se poate măsura, genera şi stoca imaginea termică a radiaţiei în infraroşu emisă de un corp. Radiaţia măsurată de cameră depinde de temperatura obiectului, de emisivitatea acestuia, de condiţiile atmosferice, de distanţa dintre obiectul măsurat şi cameră şi de umiditatea relativă a mediului în care sunt făcute măsurătorile.

Cel mai important parametru care afectează acurateţea unei termografii de precizie este emisivitatea obiectului. Emisivitatea (sau emitanţa) este o măsură a capacităţii obiectului de a absorbi, transmite şi emite energie în spectru infraroşu. Valoarea emisivităţii este cuprinsă în intervalul [0 – 1], valorile extreme fiind pentru oglinda perfectă (0), respectiv corpul negru (1).

Stabilirea corectă a emisivităţii este foarte importantă, fiind un factor hotărâtor în determinarea cu exactitate a temperaturii obiectului măsurat. În tabelul 4.2. sunt prezentate câteva valori ale factorului de emisivitate pentru suprafeţe uzuale.

Tab. 4.2. Ceficienţi de emisivitate

Nr. crt.	Tip material	Factor emisivitate
1	Corp negru	1
2	Pielea umană	0,98
3	Vopsea neagră mată	0,95

4	Negru de fum	0,95
5	Apă	0,95
6	Lemn	0,8...0,92
7	Zidărie	0,85...0,95
8	Şamotă	0,85...0,95
9	Cauciuc	0,85...0,95
10	Materiale plastice	0,85...0,95
11	Porţelan	0,85...0,95
12	Ceramică	0,85...0,95
13	Hârtie	0,85...0,95
14	Ipsos	0,85...0,95
15	Vopsele pe bază de ulei	0,85...0,95
16	Bitum	0,85
17	Textile	0,75...0,95
18	Grafit	0,75...0,92
19	Ciment	0,9
20	Sticlă	0,8
21	Cuarţ	0,8

Un alt parametru important îl constituie temperatura ambientală, dar şi viteza vântului. Camera poate măsură temperaturi în plaja de valori de la – 20 ^{0}C la + 900 ^{0}C şi a fost utilizată pentru determinarea pierderilor de căldură prin pereţii cazanelor de apă caldă.

Măsurătorile efectuate şi înregistrate în memoria camerei sunt ulterior descărcate pe un computer şi, utilizând soft-ul specializat de analiză termografică *ThermaCam Reporter 7.0*, se întocmesc rapoarte de termografie cu analiza exactă a termogramelor pentru stabilirea temperaturilor exterioare pe suprafeţele echipamentelor, iar pe baza acestora, a localizării pierderilor de căldură prin pereţii exteriori ai echipamentului şi valorii acestora.

Tab. 4.2. Caracteristici tehnice și clasa de precizie

Field of view/min focus distance	Interchangeable; 19° x 14° / 0.3 m, 9° x 7° / 1.2m or 34° x 25° / 0.1m
Thermal sensitivity	0.1° C at 25° C
Detector type	Focal plane array (FPA) uncooled microbolometer 160 x 120 pixels
Spectral range	7.5 to 13μm
Image Presentation	
Display	Color LCD, 320 x 240 pixels in IR image
Image Controls	Palettes (Iron, Rainbow, B/W, B/W inv), Level, Span Auto adjust (continuous/manual)
Measurement	
Temperature ranges	-20° C to +250° C (-4° F to +482° F) (standard) +250° C to +900° C (+482° F to +1,652° F) (optional)
Accuracy	± 2° C or ± 2% of absolute temperature in °C
Measurement modes	1 movable spot, area max, area min, area average, color alarm above or below
Set-up controls	Date/time,Temperature units °C/°F, Language (English, Spanish), Scale, Info field, LCD intensity (high/normal/low)
Measurement corrections	Reflected ambient. Automatic, based on user-input
Image Storage	
Digital storage functions	Freeze, Standard Calibrated JPEG images,Delete all images, Delete image, Open
Image storage capacity	Approx. 200 Calibrated JPEG Images with image gallery
Laser LocatIR	
Classification	Class 2
Type	Semiconductor AlGainP Diode Laser: 1mW/635 nm (red)

4.2. Analizorul de gaze TESTO 300 XXL

Analizorul de gaze TESTO 335 (fig. 4.2) este un aparat multifuncțional profesional de mare calitate și precizie destinat în special măsurătorilor din instalațiile pe combustie. Este compact, având doar o unitate car îndeplinește atât funcțiile de analiză, cât și cea de control, la care pot fi conectate sonde diverse pentru prelevarea probelor de analiză din instalațiile analizate.

Pe lângă determinarea parametrilor și compoziției gazelor de ardere, acesta dispune de un manometru diferențial integrat pentru măsurarea presiunilor gazelor și/sau a vitezelor de curgere a acestora, precum și de un printer cu port de comunicație infrared, pentru tipărirea măsurătorilor realizate.

Principalii parametri ce pot fi determinați/măsurați de TESTO 335 sunt:

→ temperatura gazelor de ardere (< 1000 ^{0}C, cu o rezoluție de 0,1 ^{0}C);
→ temperatura mediului ambiant;
→ CO ardere (0 ... +10000 ppm), CO mediu ambiant;
→ CO_2 ardere, CO_2 mediu ambiant;
→ NO (0 ... +3000 ppm);
→ NO_2 (0 ... +500 ppm);
→ SO_2 (0 ... +5000 ppm);
→ O_2 (0 ... +20 Vol. %O_2);
→ presiune diferențială (-40 ... +40 hPa)
→ exces aer în gazele de ardere.

Afișarea mărimilor măsurate se face pe un ecran LCD alb negru.

Fig. 4.2. Analizorul de gaze multifuncţional TESTO 335

Afişarea parametrilor analizaţi se face pe un display alb-negru sub forma unui tabel cu 6 valori instantanee. Datele măsurate pot fi salvate sub formă de raport de analiză şi transferate ulterior pe un computer, astfel încât pot fi prelucrate prin intermediul programului dedicat de analiză.

4.3. Aparate de măsură din instalațiile operatorului

Pentru elaborarea bilanțului termoenergetic real și tehnologic s-au utilizat cantitățile de energie termică înregistrate de aparatele de măsură existente în instalațiile beneficiarului, respectiv contoarele de energie termică de la ieșirea din centrala termică și contoarele de energie termică de la fiecare branșament/consumator.

Pentru elaborarea bilanțurilor termoenergetice reale s-au utilizat datele măsurate și înregistrate de aparatele și instrumentele beneficiarului existente în sistemul de transport și de distribuție a agentului termic, și anume:

- Debitmetre ultrasonice, clasa de precizie 0,1;
- Manometre pentru măsurarea presiunii agentului termic primar și secundar, pe racordurile de tur și retur ale punctelor termice;
- Termorezistențe/traductoare de temperatură montate pe turul și returul agentului termic, clasa de precizie ±0,2;
- Contoare de energie termică cu funcții multiple de măsurare și înregistrare pentru:
    - energie termică;
    - putere termică;
    - debit de agent termic;
    - temperatura apei din conducta de tur;
    - temperatura apei din conducta de retur.

Energia termică este contorizată la plecarea de la sursa, la intrarea în punctele și modulele termice, respectiv la consumatorii finali.

5. ECUAŢII DE BILANŢ. BREVIARE DE CALCUL

5.1. Breviar de calcul pentru cazanele de apă caldă

Modelele matematice pentru realizarea bilanţurilor energetice au la bază principiul conservării energiei. În acest sens, se defineşte mulţimea mărimilor de intrare, a mărimilor de ieşire şi se calculează pierderile în conturul de bilanţ.

Pentru realizarea bilanţului cazanelor, acestea au fost pornite şi aduse la un regim stabilizat de funcţionare, corespunzător sarcinii nominale, precum şi unor nivele de încărcare parţială. În aceste regimuri s-au măsurat:

- cantităţile de căldură livrate de cazan;
- compoziţia gazelor de ardere şi temperatura acestora;
- consumul de combustibil;
- dimensiunile şi temperaturile suprafeţelor exterioare ale fiecărui cazan.

Din analiza rezultatelor măsurătorilor s-a putut aprecia faptul că, pentru regimurile caracteristice considerate, compoziţia gazelor de ardere şi temperatura acestora prezintă diferenţe de la un regim la altul.

În vederea întocmirii bilanţului termoenergetic, s-a considerat un contur de bilanţ delimitat de: vana de alimentare cu apă, ieşirea agentului termic – apă caldă, racordul de evacuare a gazelor de ardere la coşul de fum, priza de aspiraţie a aerului proaspăt, ventilele de admisie a combustibilului.

Pentru acest contur şi în condiţiile regimurilor de funcţionare menţionate anterior s-au determinat celelalte mărimi de intrare şi ieşire ale conturului de bilanţ şi indicatorii specifici.

La baza calculelor stă ecuaţia de bilanţ, de forma:

$$\sum Q_i = \sum Q_e$$

unde:

- $\sum Q_i$ este suma cantităţilor de căldură de la intrarea conturului;
- $\sum Q_e$ este suma cantităţilor de căldură de la ieşirea conturului.

Fluxurile termice de la intrare sunt reprezentate de:

- ***Căldura introdusă cu combustibilul:***

$$Q_c = B \cdot q \quad [kJ/h]$$

unde B este consumul de combustibil, în Nm^3/h, iar q este puterea calorifică a combustibilului, în kJ/Nm^3;

- ***Căldura introdusă cu aerul de ardere:***

$$Q_a = V_a^r \cdot i_a \quad [kJ/h]$$

unde i_a este entalpia aerului la intrarea în arzător, funcţie de temperatură, în kJ/Nm^3, iar V_a^r este debitul real de aer de ardere, în Nm^3/h.

Volumul real de aer de ardere se determină funcţie de volumul treoretic de aer de ardere şi de coeficientul de exces de aer, α.

Volumul teoretic de aer de ardere rezultă din ecuaţia stoechiometrică a arderii combustibilului; pentru gaz metan avem:

$$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$$

şi, ţinând seama de compoziţia volumetrică a aerului atmosferic – 21 % oxigen şi 79 % azot – şi, de asemenea, de faptul că gazul metan nu este pur, ci are o concentraţie volumetrică de circa 3...5 % azot, rezultă ecuaţiile de ardere pentru 1 kmol de combustibil gazos, funcţie de excesul de aer:

Tab. 5.2. Ecuaţii de ardere

$\alpha = 1$	$0{,}95\ CH_4+1{,}9\ O_2+7{,}198\ N_2=0{,}95\ CO_2+1{,}9\ H_2O+7{,}198\ N_2$
$\alpha = 1{,}1$	$0{,}95\ CH_4+2{,}09\ O_2+7{,}918\ N_2=0{,}95\ CO_2+1{,}9\ H_2O+7{,}918\ N_2+0{,}19\ O_2$
$\alpha = 1{,}2$	$0{,}95\ CH_4+2{,}28\ O_2+8{,}638\ N_2=0{,}95\ CO_2+1{,}9\ H_2O+8{,}638\ N_2+0{,}38\ O_2$
$\alpha = 1{,}3$	$0{,}95\ CH_4+2{,}47\ O_2+9{,}358\ N_2=0{,}95\ CO_2+1{,}9\ H_2O+9{,}358\ N_2+0{,}57\ O_2$
$\alpha = 1{,}4$	$0{,}95\ CH_4+2{,}66\ O_2+10{,}078\ N_2=0{,}95\ CO_2+1{,}9\ H_2O+10{,}078\ N_2+0{,}76\ O_2$
$\alpha = 1{,}5$	$0{,}95\ CH_4+2{,}85\ O_2+10{,}798\ N_2=0{,}95\ CO_2+1{,}9\ H_2O+10{,}798\ N_2+0{,}95\ O_2$
$\alpha = 1{,}6$	$0{,}95\ CH_4+3{,}04\ O_2+11{,}518\ N_2=0{,}95\ CO_2+1{,}9\ H_2O+11{,}518\ N_2+1{,}14\ O_2$
$\alpha = 1{,}7$	$0{,}95\ CH_4+3{,}23\ O_2+12{,}238\ N_2=0{,}95\ CO_2+1{,}9\ H_2O+12{,}238\ N_2+1{,}33\ O_2$

Din consumul orar de combustibil, B, se calculează numărul de kilomoli de gaz metan, n_B, cu relaţia:

$$n_B = B / 22{,}42\ [kmol]$$

unde 22,42 $Nm^3/kmol$ reprezintă volumul normal al unui kilomol. Cu această valoare a numărului de kilomoli de gaz metan consumat, tabelul anterior capătă forma din tab. 5.3.:

Volumul teoretic de aer de ardere, pentru debitul de combustibil, B, este de forma:

$$V_a^0 = (2\ n_B\ O_2 + 7{,}527\ n_B\ N_2) \cdot 22{,}42\ \ [Nm^3/h]$$

iar volumul real de aer de ardere, cu un coeficient de exces α, este:

$$V_a^r = \alpha \cdot V_a^0\ \ [Nm^3/h]$$

Tab. 5.3. Ecuaţii de ardere funcţie de consumul orar de combustibil

$\alpha = 1$	$n_B\ CH_4+2\ n_B\ O_2+7{,}577\ n_B\ N_2= n_B\ CO_2+2\ n_B\ H_2O+7{,}577\ n_B\ N_2$
$\alpha = 1{,}1$	$n_B\ CH_4+2{,}2\ n_B\ O_2+8{,}335\ n_B\ N_2= n_B\ CO_2+2\ n_B\ H_2O+8{,}335\ n_B\ N_2+0{,}2\ n_B\ O_2$
$\alpha = 1{,}2$	$n_B\ CH_4+2{,}4\ n_B\ O_2+9{,}093\ n_B\ N_2= n_B\ CO_2+2\ n_B\ H_2O+9{,}093\ n_B\ N_2+0{,}4\ n_B\ O_2$

➢ ***Căldura introdusă cu apa de alimentare:***

$$Q_{al} = D_{al} \cdot i_{al}\ \ [kJ/h]$$

unde D_{al} este debitul de apă al cazanului, în kg/h, iar i_{al} este entalpia apei la intrarea în cazan, în kJ/kg. Entalpia apei se determină funcţie de temperatură şi presiune.

Fluxurile termice de la ieşire sunt reprezentate de:

✓ ***Căldura conţinută de apa caldă** livrată:*

$$Q_{ac} = D_{al} \cdot i_{ac}\ \ [kJ/h]$$

unde i_{ac} este entalpia apei calde la ieşirea din cazan, în kJ/kg, determinată funcţie de presiune şi temperatură.

✓ ***Căldura pierdută***; aceasta are mai multe componente, şi anume:

❖ *Pierderi de căldură determinate de căldura conţinută de gazele de ardere la ieşirea din încălzitor:*

$$Q_{gu} = V_{gu} \cdot i_{gu} \quad [kJ/h]$$

Volumul real de gaze de ardere, V_{gu}, se determină înmulţind membrul al doilea din tabelul 5.2, pentru coeficientul de exces calculat, cu 22,42; se obţine volumul real în Nm^3/h.

Entalpia gazelor de ardere se determină funcţie de compoziţia acestora, temperatura de evacuare şi căldurile specifice ale fiecărei componente; de exemplu, pentru un coeficient de exces de aer, α = 1,1 şi combustibil gaz metan, relaţia de calcul a entalpiei este de forma:

$$i_{ga} = \frac{(n_B CO_2 * c_{CO2} + 2n_B H_2O * c_{H2O} + 8{,}335 n_B N_2 * c_{N2} + 0{,}2 n_B O_2 * c_{O2}) * t_{ga} + 2n_B H_2O * r}{n_B CO_2 + 2n_B H_2O + 8{,}335 n_B N_2 + 0{,}2 n_B O_2} kJ/Nm^3$$

unde:

c_{CO2} – căldura specifică a dioxidului de carbon, în $kJ/Nm^3 \cdot {}^0C$;
c_{H2O} – căldura specifică a vaporilor de apă, în $kJ/Nm^3 \cdot {}^0C$;
c_{N2} – căldura specifică a azotului, în $kJ/Nm^3 \cdot {}^0C$;
c_{O2} – căldura specifică a oxigenului, în $kJ/Nm^3 \cdot {}^0C$;
r – căldura latentă de vaporizare a apei, în kJ/Nm^3.

Toate căldurile specifice se determină la temperatura gazelor de ardere, t_{ga}, iar căldura latentă se determină pentru presiunea de 1 bar.

În tab. 5.4 se prezintă căldurile specifice ale principalelor componente din gazele de ardere, funcţie de temperatură.

Tab. 5.4. Călduri specifice

Componentă gaze de ardere	Căldura specifică, [$kJ/Nm^3 \cdot {}^0C$]	
	t = 100 ^{0}C	t = 200 ^{0}C
Bioxid de carbon	1,7105	1,7932
Azot	1,2941	1,2983
Apă (vapori)	1,5031	1,5194
Oxigen	1,4275	1,4476

❖ *Pierderile de căldură prin pereţii cazanului, Q_p, se compun din pierderile de căldură prin convecţie, Q_{pc} şi pierderile de căldură prin radiaţie, Q_{pr}.*

Pierderile de căldură prin convecţie se determină cu relaţia:

$$Q_{pc} = \Sigma\, \alpha_i \cdot S_i \cdot (t_{pi} - t_o) \cdot 3{,}6 \quad [kJ/h]$$

unde:

• S_i este suprafaţa peretelui considerat, în m^2;

• α_i este coeficientul de transmisie a căldurii, prin convecţie naturală, de la perete la aerul înconjurător, în $W/m^2 \cdot {}^0C$;

• t_{pi} este temperatura peretelui, în ^{0}C;

• t_o este temperatura aerului ambiant, în ^{0}C.

Pentru determinarea acestor pierderi, se procedează în modul următor:

- se împarte întreaga suprafaţă exterioară a cazanului în zone caracteristice – verticale, orizontale, cilindrice, iar acestea în elemente de suprafaţă de egală temperatură;

- se calculează coeficienţii de transmisie a căldurii prin convecţie naturală, de la perete la aerul înconjurător, pentru fiecare element de suprafaţă considerat;
- se determină pierderea de căldură pentru fiecare element;
- se însumează pierderile de căldură ale tuturor elementelor.

Coeficienţii de transmisie a căldurii prin convecţie se determină din numărul lui Nusselt:

$$Nu = \frac{\alpha * l}{\lambda}$$

unde l este dimensiunea geometrică determinantă, [m], iar λ este coeficientul de conductibilitate termică al fluidului [W/m·^{0}C], la temperatura sa medie:

$$t_m = 0{,}5 \cdot (t_{pi} + t_0)$$

unde:

- t_{pi} este temperatura peretelui pe faţa exterioară;
- t_0 este temperatura aerului ambiant.

La rândul lui, numărul lui Nusselt se determină din relaţia specifică convecţiei naturale în spaţiu nelimitat:

$$Nu = C \cdot (Gr \cdot \mathrm{Pr})^n$$

unde valorile lui C şi n se determină funcţie de produsul ($Gr.Pr$), conform tabelului 6.5, iar:

$$Gr = \frac{\beta \cdot g \cdot l^3 \cdot (t_p - t_a)}{\nu^2}$$

unde:

- Gr – numărul lui Grasshoff, mărime adimensională;
- Pr – numărul lui Prandtl, mărime adimensională, determinată pentru aer, funcţie de temperatura lui medie;
- β – coeficientul de dilatare volumică al aerului, în 1/^{0}C;
- g – acceleraţia gravitaţională, în m/s^2;
- ν – vâscozitatea cinematică a aerului, în m^2/s.

Toate mărimile care intervin în relaţiile anterioare se determină în funcţie de temperatura medie.

Tab. 5.5. Valorile lui *C* şi *n*

Gr.Pr	C	n
$0 \le Gr.Pr \le 10^{-3}$	0,5	0
$10^{-3} \le Gr.Pr \le 500$	1,18	1 / 8
$500 \le Gr.Pr \le 2.10^7$	0,54	1 / 4
$2.10^7 \le Gr.Pr \le 10^{13}$	0,135	1 / 3

Pierderile de căldură prin radiaţie se determină cu relaţia:

$$Q_{pr} = \varepsilon \cdot C_0 \cdot S \cdot \left[\left(\frac{T_p}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_a}{100} \right)^4 \right] \cdot 3{,}6 \text{ [kJ/h]}$$

în care:

C_0 – coeficientul de radiaţie al corpului negru absolut, C_0 = 5,76 W/m^2.K^4;

ε – factorul energetic de emisie al corpului radiant;

T_p – temperatura absolută a suprafeţei exterioare;

T_a – temperatura absolută a aerului ambiant.

- *Pierderi de căldură cu combustibilul nears, sau prin ardere incompletă;* la arderea gazelor naturale aceste pierderi sunt foarte mici şi pot fi neglijate.

În final, se calculează ***randamentul brut al cazanului:***

$$\eta_b = \frac{Q_{ac} - Q_{al}}{Q_c + Q_a}$$

şi ***randamentul de utilizare a căldurii combustibilului:***

$$\eta_B = \frac{Q_{ac} - Q_{al}}{Q_c}$$

5.2. Breviar de calcul pentru instalaţiile de conducte

5.2.1. Expresia generală a pierderii de căldură

Expresia generală a pierderii de căldură în conductele pentru transportul apei calde este:

$$\Delta Q = q(1+\beta)L = \frac{t_a - t_0}{R}(1+\beta)L, \ [W] \quad (5.1)$$

unde:

q – este pierderea specifică de căldură, în W/m;

t_a – temperatura apei din conductă, în °C;

t_o – temperatura mediului înconjurător, în °C;

R – rezistenţa termică la trecerea căldurii la diferenţa de temperatură t_a-t_o, în m·h·°C/kcal;

β – coeficient care ia în consideraţie pierderile de căldură prin armături şi elementele de conductă neizolate;

L – lungimea conductei, în m.

Rezistenţele termice care alcătuiesc pe R sunt calculate cu formule generale cunoscute, în care se iau în considerare rezistenţele termice de convecţie şi rezistenţele termice de conducţie.

Expresia generală a pierderii de căldură capătă forme particulare, în funcţie de modul de aşezare a conductelor de apă caldă (aerian, în exterior sau în încăperi, în pământ, în canale vizitabile sau nevizitabile, ventilate sau neventilate etc.) aceste forme particulare depinzând în principal de ponderea pe care o are modul de transmitere a căldurii în cazul respectiv, în schimbul total de căldură.

5.2.2. Calculul pierderii de căldură la conductele aeriene

Pentru conducta aeriană neizolată termic, pierderea de căldură se calculează cu relaţia:

$$\Delta Q = \pi d_c \alpha_e (t_e - t_0)(1+\beta)L, \ [W] \quad (5.2)$$

în care :

α_e – este coeficientul de convecţie stabilit cu relaţia empirică :

$$\alpha_e = 8 + 0{,}04 t_e + 6\sqrt{w}, \ [\mathrm{W/m2 \cdot grd}] \quad (5.3)$$

t_e – temperatura suprafeţei exterioare a conductei, în °C;

d_c – diametrul exterior al conductei, în m;

w – viteza aerului, în m/s; se poate admite $w \approx 2$ m/s.

În formulă s-a neglijat rezistenţa termică interioară R_i şi rezistenţa termică a peretelui metalic al conductei R_p, astfel încât $t_a \approx t_e$, însă aceasta pot fi luată în calcul, influenţa sa fiind însă nesemnificativă, dată fiind valoarea mare a conductivităţii termice a metalelor.

Pentru conductele izolate cu un singur strat, pierderea de căldură exprimată în relaţia (5.2) capătă forma:

$$\Delta Q = \frac{t_a - t_o}{R_{iz} + R_e}(1+\beta)L = \frac{t_a - t_0}{\frac{1}{2\pi\lambda_{iz}}\ln\frac{d_{iz}}{d_c} + \frac{1}{\pi d_{iz}\alpha_e}}(1+\beta)L, \ [W] \quad (5.4)$$

unde:

R_{iz} - este rezistenţa termică a izolaţiei, în m· °C/W;

R_e - este rezistenţa termică de convecţie de la suprafaţa conductei la aerul exterior, în m·h·grd/kcal;

λ_{iz} - este coeficientul de conductivitate termică a materialului izolaţiei, în W/m·h·grd;

d_{iz} - este diametrul exterior al conductei izolate, în;

Temperatura la suprafaţa izolaţiei se poate calcula cu relaţia:

$$t_e = \frac{t_a R_e + t_0 R_{iz}}{R_e + R_{iz}}, \ [^\circ C] \quad (5.5)$$

În cazul izolaţiei formate din mai multe straturi, în formulă trebuie introduse rezistenţele termice ale acestora. Aceaşi metodologie a fost aplicată şi în prezenta lucrare de bilanţ teoretic, pentru calculul pierderilor de căldură pe tronsoanele de conducte preizolate pozate aerian, unde au fost incluse în calcul rezistenţele tuturor „straturilor" de material ale conductei, situate pe direcţia fluxului termic de la interior (t_a) la exterior (t_0), respectiv:

- R_p, rezistenţa termică a peretelui conductei;
- R_{iz}, rezistenţa termică a materialului izolaţiei termice;
- R_{sp}, rezistenţa termică a materialului stratului de protecţie;
- R_e, rezitenţa termică de convecţie de la suprafaţa stratului de protecţie.

care se determină cu următoarele relaţii de calcul:

$$R_p = \frac{1}{2\pi\lambda_p}\ln\frac{d_c}{d_{int}}, \ [m\cdot^\circ C/W] \ (5.6); \quad R_{iz} = \frac{1}{2\pi\lambda_{iz}}\ln\frac{d_{iz}}{d_c}, \ [m\cdot^\circ C/W] \ (5.7);$$

$$R_{sp} = \frac{1}{2\pi\lambda_{sp}}\ln\frac{d_{sp}}{d_{iz}}, \ [m\cdot^\circ C/W] \ (5.8); \quad R_e = \frac{1}{\pi d_{sp}\alpha_e}, \ [m\cdot^\circ C/W] \ (5.9).$$

unde:

λ_p - este coeficientul de conductivitate termică al peretelui conductei de serviciu, [W/m·h·grd];

λ_{iz} - este coeficientul de conductivitate termică al materialului izolaţiei, [W/m·h·grd];

λ_{sp} - este coeficientul de conductivitate termică al materialului stratului de protecţie exterior al conductei , [W/m·h·grd];

α_e – este coeficientul de convecţie la suprafaţa conductei, [W/m^2·°C];

d_{int} – este diametrul interior al conductei termice (Dn), [m];

d_c – este diametrul exterior al conductei termice (De), [m];

d_{iz} – este diametrul exterior al stratului de izolaţie al conductei, [m];

d_{sp} – este diametrul exterior al stratului de protecţie al conductei, [m].

Relaţia (5.4) capătă forma finală (utilizată în calculele pierderilor pentru tronsoanele de conductă aeriene din prezenta lucrare):

$$\Delta Q = \frac{t_a - t_o}{R_p + R_{iz} + R_{sp} + R_e}(1+\beta)L = \frac{t_a - t_0}{\frac{1}{2\pi\lambda p}\ln\frac{d_c}{d_{int}} + \frac{1}{2\pi\lambda_{iz}}\ln\frac{d_{iz}}{d_c} + \frac{1}{2\pi\lambda_{sp}}\ln\frac{d_{sp}}{d_{iz}} + \frac{1}{\pi d_{sp}\alpha_e}}(1+\beta)L, \text{ [W]} \quad (5.10)$$

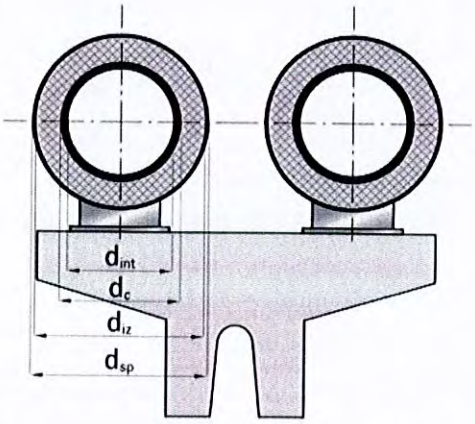


Fig. 5.1. Secţiune transversală de conducte preizolate pozate aerian

5.2.3. Calculul pierderii de căldură la conductele subterane în canale termice

Calculul pierderilor de căldură pentru conductele termice subterane montate în canale termice din beton se poate efectua în mai multe moduri, în funcţie de parametrii de calcul care se cunosc sau care pot fi determinaţi ori obţinuţi prin calcul. În general, pierderea specifică de căldură în cazul acestor conducte se determină cu o relaţie generală de forma:

$$q = \frac{t_a - t_0}{R} = \frac{t_a - t_0}{R_{iz} + R_e + R^i_{can} + R_{can} + R_{sol}}, \text{ [W/m]} \quad (5.11)$$

unde:

$$R_{iz} = \frac{1}{2\pi\lambda_{iz}}\ln\frac{d_{iz}}{d_c}; R_e = \frac{1}{\pi d_{iz}\alpha_e}; R^i_{can} = \frac{1}{\pi D^e \alpha_e}; R_{can} = \frac{1}{2\pi\lambda_{can}}\ln\frac{D^e_e}{D^e_i};$$
$$R_{sol} = \frac{1}{2\pi\lambda_{sol}}\ln\frac{4h}{D^e_e}, dacă \frac{h}{D^e_e} \geq 2{,}5 sau \quad (5.12)$$

$$R_{sol} = \frac{1}{2\pi\lambda_{sol}}\ln\left(\frac{2h_{tr}}{D^e_e} + \sqrt{\left(\frac{2h_{tr}}{D^e_e}\right)^2 - 1}\right) dacă$$

$$\frac{h}{D^e_e} < 2{,}5, unde \;\; h_{tr} = h + \frac{\lambda_{sol}}{\alpha_{s-a}}. \quad (5.13)$$

Semnificaţiile notaţiilor care apar în plus faţă de relaţiile anterioare sunt:

R^i_{can} - rezistenţa termică interioară a canalului, în m· °C/W;

R_{can} - rezistenţa termică de conducţie a canalului, în m· °C/W;

R_{sol} - rezistenţa termică a solului, în m· °C/W;

D_i^e, D_e^e - diametrul echivalent interior, respectiv exterior al canalului, în [m], calculat pentru secţiunile necirculare cu relaţia:

$$D^e = \frac{4S}{P} \quad [m] \quad (5.14)$$

S - secţiunea transversală, în m^2;

P - perimetrul secţiunii, în m;

h_{tr} - adâncimea transformată de aşezare a canalului (adâncimea echivalentă), în m;

α_{s-a} – coeficientul de convecţie de la suprafaţa solului la aerul înconjurător, în $W/m^2 \cdot °C$.

se poate considera pentru coeficientul de convecţie $\alpha_e = 7...10$ $W/m^2 \cdot °C$.

Conductivitatea termică a solului λ_{sol} depinde de natura, umiditatea şi temperatura terenului. În tab. 5.6 se indică o serie de valori pentru λ_{sol}.

În calculele uzuale, folosite în situaţiile în care nu se cunosc cu exactitate şi în totalitate dimensiunile de execuţie ale canalelor termice, se utilizează o expresie similară cu cea din relaţia (5.10), în care R_e este rezistenţa termică de convecţie de la suprafaţa conductei la aerul din canal/subsol, în m·°C/W, iar $t_0=t_c$ reprezintă temperatura aerului din canalul termic, care poate fi stabilită cu relaţii de forma (5.15) şi (5.17), sau poate fi determinată ca valoare medie pe baza măsurătorilor.

Temperatura aerului din canal se calculează ţinând seama de faptul ca în regim stabilizat, căldură cedată de conductă aerului din canal este egală cu căldura pierdută de canal în terenul înconjurător, adică $(1 + \beta)q_1 = q_{can}$, sau:

$$(1+\beta)\frac{t_a - t_c}{R_1} = \frac{t_c - t_0}{R_0}, \text{ de unde } t_c = \frac{\frac{t_a}{R_1} + \frac{t_0}{(1+\beta)R_0}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{(1+\beta)R_0}} \quad [°C], \quad (5.15)$$

în care:

t_c este temperatura aerului din canal, in °C;

t_0 este temperatura aerului din mediul înconjurător, in °C;

β - coeficientul pierderilor suplimentare de căldură;

$R_1 = R_{iz} + R_e$ - rezistenta termica totala a conductei intre temperaturile t_a si t_0, în m·h·grd/kcal;

$R_0 = R^i_{can} + R_{can} + R_{sol}$ - rezistenta termica totala a canalului între temperaturile t_c si t_0, în m·h·grd/kcal.

În general, temperatura aerului din canalele termice nevizitabile, în care sunt amplasate conducte de apă caldă cu temperaturi între 50 °C - 80 °C, atinge valori cuprinse între 15 °C - 30 °C în perioada sezonului rece, respectiv între 20 °C - 35 °C, în perioada sezonului cald, în funcţie de adâncimea canalului termic, temperaturile de livrare a agentului termic, precum şi de gradul de uzură al izolaţiei termice.

Tab. 5.6. Conductivitatea termică a solului λ_{sol}

Tipul terenului	λ_{sol}, [W/m·°C]
Soluri nisipos-argiloase şi argiloase	0,7...1,7
Soluri stâncoase	1,8...2,8
Soluri foarte umede	2,0
Soluri umede	1,5
Soluri cu umiditate mijlocie	1,0
Soluri uscate	0,5
Soluri pentru care nu se cunosc date	1,5

În cazul mai multor conducte montate în canale subterane, nevizitabile şi neventilate, apare influenţa termică reciprocă a conductelor, datorită temperaturilor diferite ale agenţilor termici transportaţi. Pentru a putea calcula pierderile de căldură, trebuie să se determine temperatura aerului din canal t_c. Deoarece suma pierderilor de căldură ale tuturor conductelor este egală cu cantitatea de căldură cedata de canalul terenului, se poate scrie:

$$(1+\beta)(q_1+q_2+...+q_n)=q_{can} \text{ sau } \frac{t_1-t_c}{R_1}+\frac{t_2-t_c}{R_2}+...+\frac{t_n-t_c}{R_n}=\frac{t_c-t_0}{(1+\beta)R_0} \quad (5.16)$$

de unde se obţine expresia temperaturii aerului din canal.

$$t_c=\frac{\frac{t_1}{R_1}+\frac{t_2}{R_2}+...+\frac{t_n}{R_n}+\frac{t_0}{(1+\beta)R_0}}{\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+...+\frac{1}{R_n}+\frac{1}{(1+\beta)R_0}} \text{ [°C]. } \quad (5.17)$$

unde:

$t_1, t_2, ..., t_n$ sunt temperaturile agenţilor termici transportaţi, în °C;

$R_1, R_2, ..., R_n$ – rezistenţele termice totale ale conductelor între temperatura agentului termic şi temperatura aerului din canal, în [m· °C/W].

R_0 si t_0 au aceeaşi semnificaţie ca în relaţia (5.15).

Cunoscând temperatura t_c, pierderea totală de căldură pentru fiecare conductă va fi:

$$\Delta Q_i=q_i(1+\beta)L=\frac{t_i-t_c}{R_i}(1+\beta)L \text{ [W], unde } i = 1, 2, ... ,n \quad (5.18)$$

5.2.4. Calculul pierderii de căldură la conductele preizolate îngropate în pământ

Determinarea pierderii de căldură a unei conducte preizolate montate îngropat în pământ se face cu ajutorul relaţiei generale:

$$\Delta Q=q(1+\beta)L=\frac{t_a-t_0}{R_p+R_{iz}+R_{sp}+R_{sol}}(1+\beta)L \text{ [W/h], } \quad (5.19)$$

unde R_p, R_{iz}, R_{sp} si R_{sol} sunt date de expresiile (5.6), (5.7), (5.8), respectiv (5.12) – expresia lui R_{sol}, în care se înlocuieşte D_e^e cu d_{sp}. Rezistenţa termică la trecerea căldurii de la suprafaţa terenului la aer se neglijează.

Conductivitatea termică a solului λ_{sol} depinde de natura, umiditatea şi temperatura terenului. În tab. 5.6 au fost indicate o serie de valori pentru λ_{sol}. În calculul pierderilor tehnologice pe rețelele termice de transport și distribuție, prezentate în capitolul 6, s-au stabilit valorii medi pentru λ_{sol} în intervalul 0,9...1,2 [W/m·°C], ţinând cont de compoziția straturilor de deasupra conductelor, pe traseul acestora de la punctul termic la consumatori (canal termic din beton, pământ, pat de nisip (la conductele preizolate), pietriș etc., precum şi de tipul de sol predominant pentru regiunea municipiului Buzău (soluri uscate spre semiumede - λ_{sol} = 0,5 ... 1,0 W/m·°C).

În cazul montării mai multor conducte îngropate în pământ fără canal, în literatura de specialitate se recomandă să se ia în considerare influenţa termică reciprocă a acestora. În general, această situaţie trebuie avută în vedere în cazul montării în acelaşi loc a mai multor conducte, cu temperaturi diferite de lucru, astfel încât poate să apară un transfer de căldură, prin sol, de la fluidul mai cald la cel mai rece.

În situaţiile analizate în prezenta lucrare, conductele montate în acelaşi canal (în pat de nisip) au temperaturi de regim de funcționare apropiate (Δt_{max}~10^0C), iar modul de amplasare al acestora - conductele de transport în canale/trasee diferite de cele de distribuție – determină influenţe minime între agenţii termici transportaţi.

Astfel, în calcule s-a neglijat rezistenţa termică convențională, definită în literatură pentru situaţii de acest fel, expresia pierderilor de căldură utilizată în calcule fiind cea din relaţia (5.19), în care au fost determinate pentru fiecare conductă următoarele rezistențe de transfer:

$$R_p = \frac{1}{2\pi\lambda_p}\ln\frac{d_c}{d_{int}};\ (5.20);\quad R_{iz} = \frac{1}{2\pi\lambda_{iz}}\ln\frac{d_{iz}}{d_c};\ (5.21);$$

$$R_{sp} = \frac{1}{2\pi\lambda_{sp}}\ln\frac{d_{sp}}{d_{iz}};\ (5.22);\quad R_{sol} = \frac{1}{2\pi\lambda_{sol}}\ln\frac{4h}{d_{sp}};\ (5.23)$$

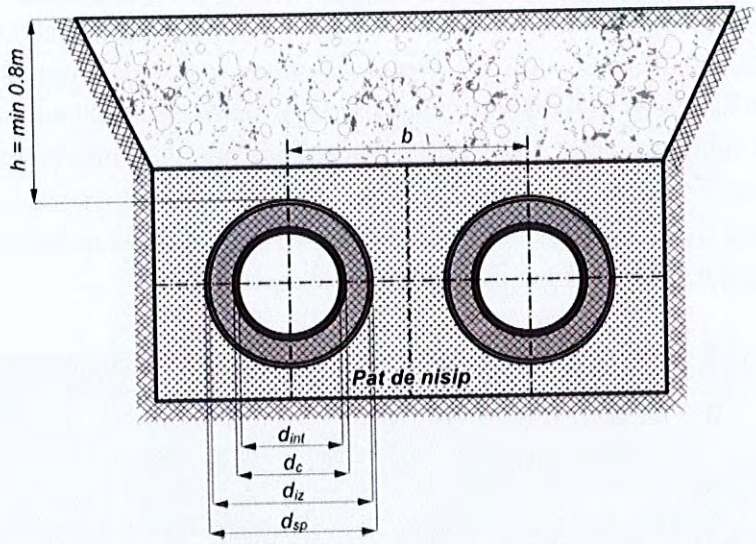


Fig. 5.2. Secțiune transversală de conducte preizolate așezate în pământ

6. BILANȚUL TERMOENERGETIC REAL

6.1. Bilanţul termoenergetic real al surselor de producere energie termică

Așa cum s-a prezentat în cap. 2, sursele de producere energie termică pentru alimentarea consumatorilor finali sunt cele 2 centrale termice de zonă, respectiv CT 4 Dorobanți și CT 3 Micro XIV (cu rețele de transport aferente), respectiv centralele termice de cvartal, CT 1, CT 2, CT 5 din zona Micro XIV și CT Integral (cu funcționare pe biomasă/peleți), amplasată în zona de sud a orașului (blocuri din zona Casa Județeană de Pensii).

Pentru fiecare dintre aceste centrale termice, au fost efectuate vizite de lucru în teren și au fost realizate măsurători specifice (analiza gazelor de ardere, inspecție termografică, urmărirea consumului de gaze naturale – conform indicațiilor contorului existent pe branșamentul de alimentare cu gaze naturale a centralei, temperaturile tur-retur pe circuitul cazanului etc.), pentru cazanele aflate în funcțiune sau care au putut fi pornite în perioada vizitelor în teren. Pentru celelalte cazane, aferente centralelor de zonă sau de cvartal care nu funcționează în sezonul cald (perioada în care a fost elaborat bilanțul termoenergetic), au fost utilizate datele din ultimele rapoarte de încercare întocmite de firme specializate care efectuează periodic măsurători, precum și date din evidențele operatorului.

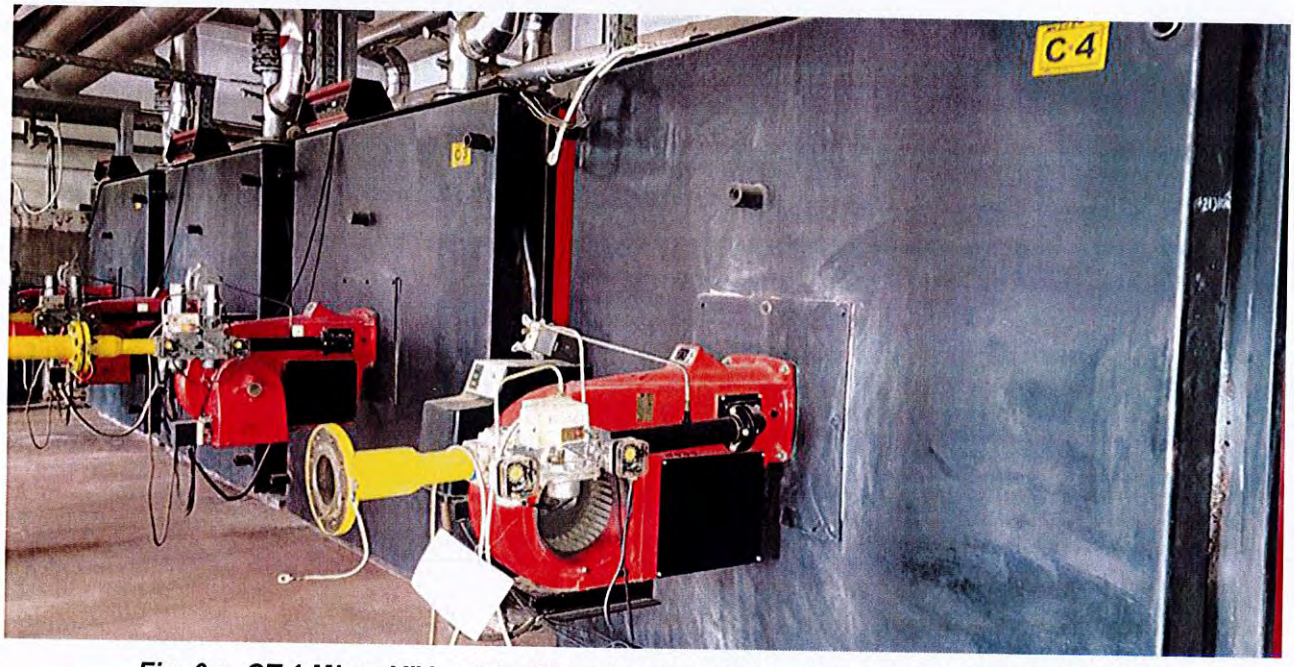


Fig. 6.a. CT 1 Micro XIV, echipată cu 4 cazane CHAPPEE Arizona 2350 HR2-2,35

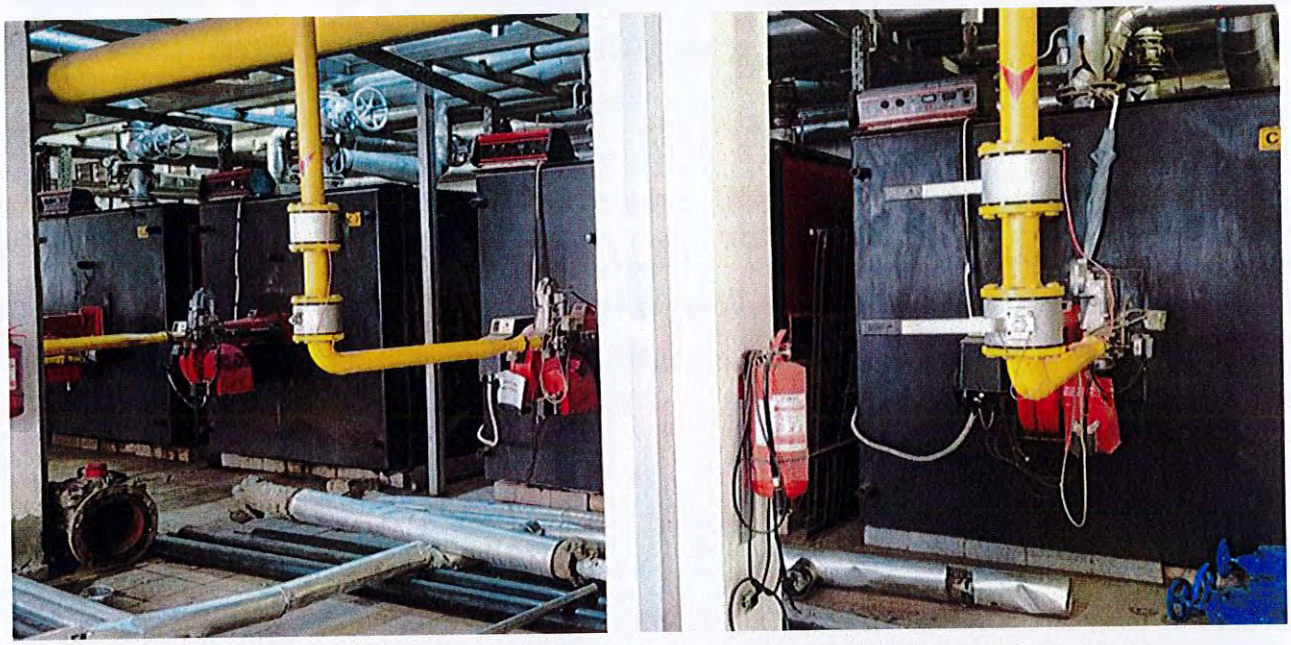


Fig. 6.b. CT 2 Micro XIV, echipată cu 4 cazane CHAPPEE Arizona 2350 HR2-2,35

Pe baza măsurătorilor efectuate și a datelor culese din teren, s-au întocmite bilanțuri termoenergetice orare specifice, prin care s-au determinat componentele utile și de pierderi la nivelul cazanelor din centralele termice, respectiv randamentele medii de funcționare ale acestora.

Fig. 6.c. CT3 Micro XIV. Cazane Ygnis Pyronox LD 6000 (stânga) și LR 2150 (dreapta) cu carcase termoizolante pentru reducerea pierderilor de căldură către mediul ambiant prin capacul frontal

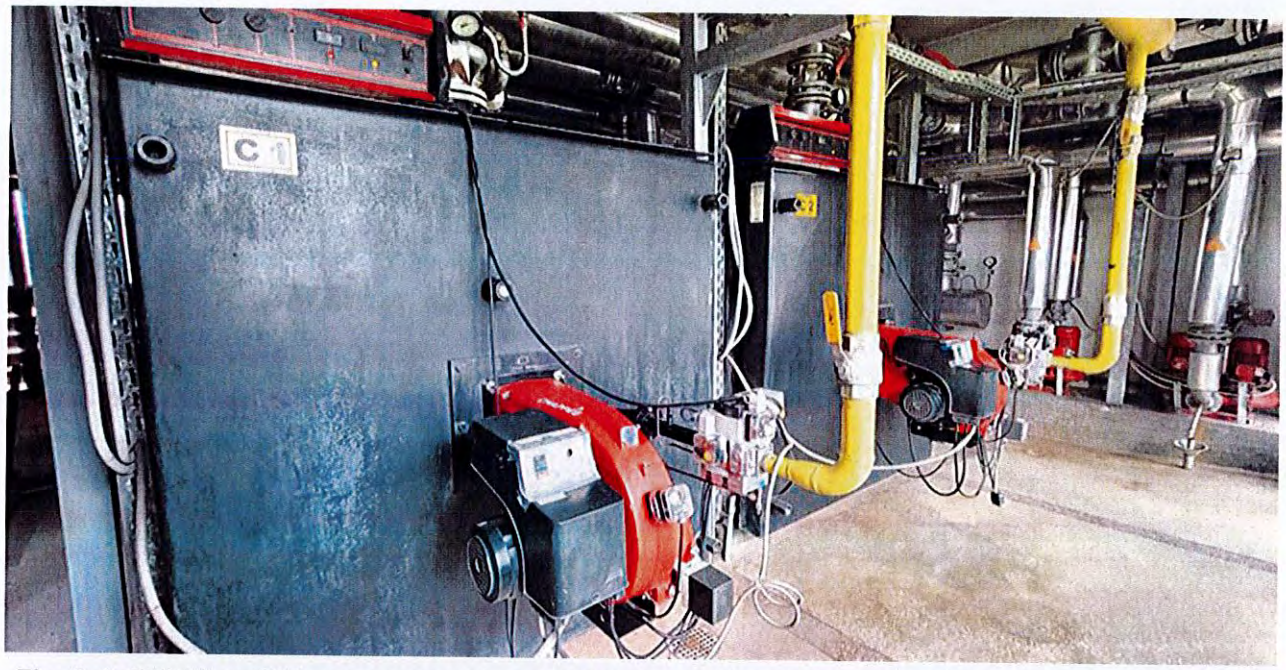


Fig. 6.d. CT5 Micro XIV cu 2 cazane Chappee Arizona 1400, echipate cu arzătoare SICMA GS151 RAG

Fig. 6.e. CT 4 Dorobanți: cazan HR3-3200 (dreapta), respectiv cazan 10 Gcal CIAF 10x15-00 (stânga)

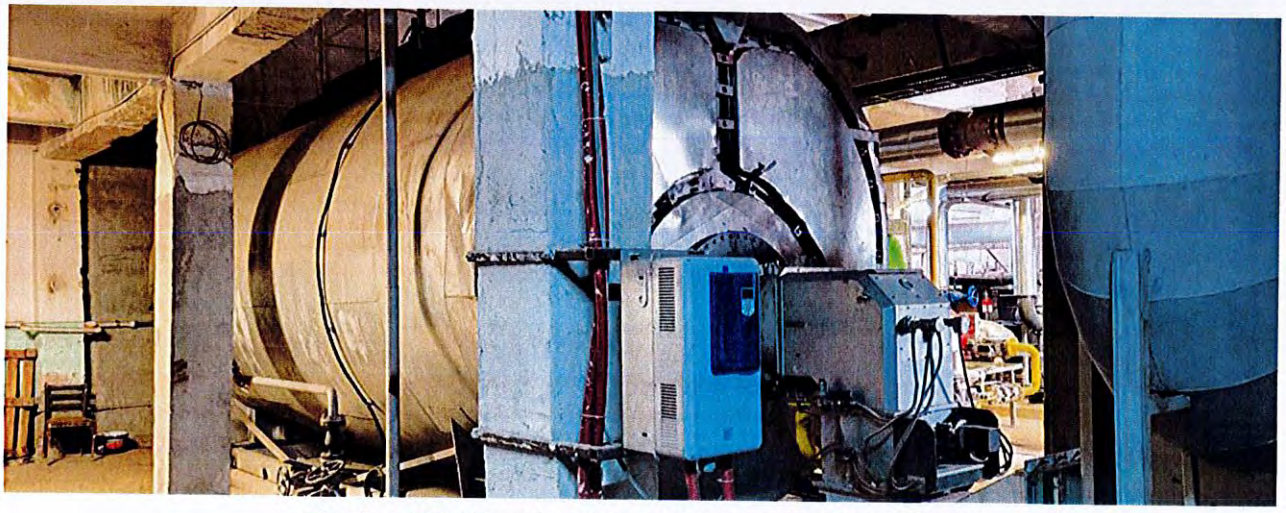


Fig. 6.e. CT 4 Dorobanți: cazan 10 Gcal CIAF 10x15-00

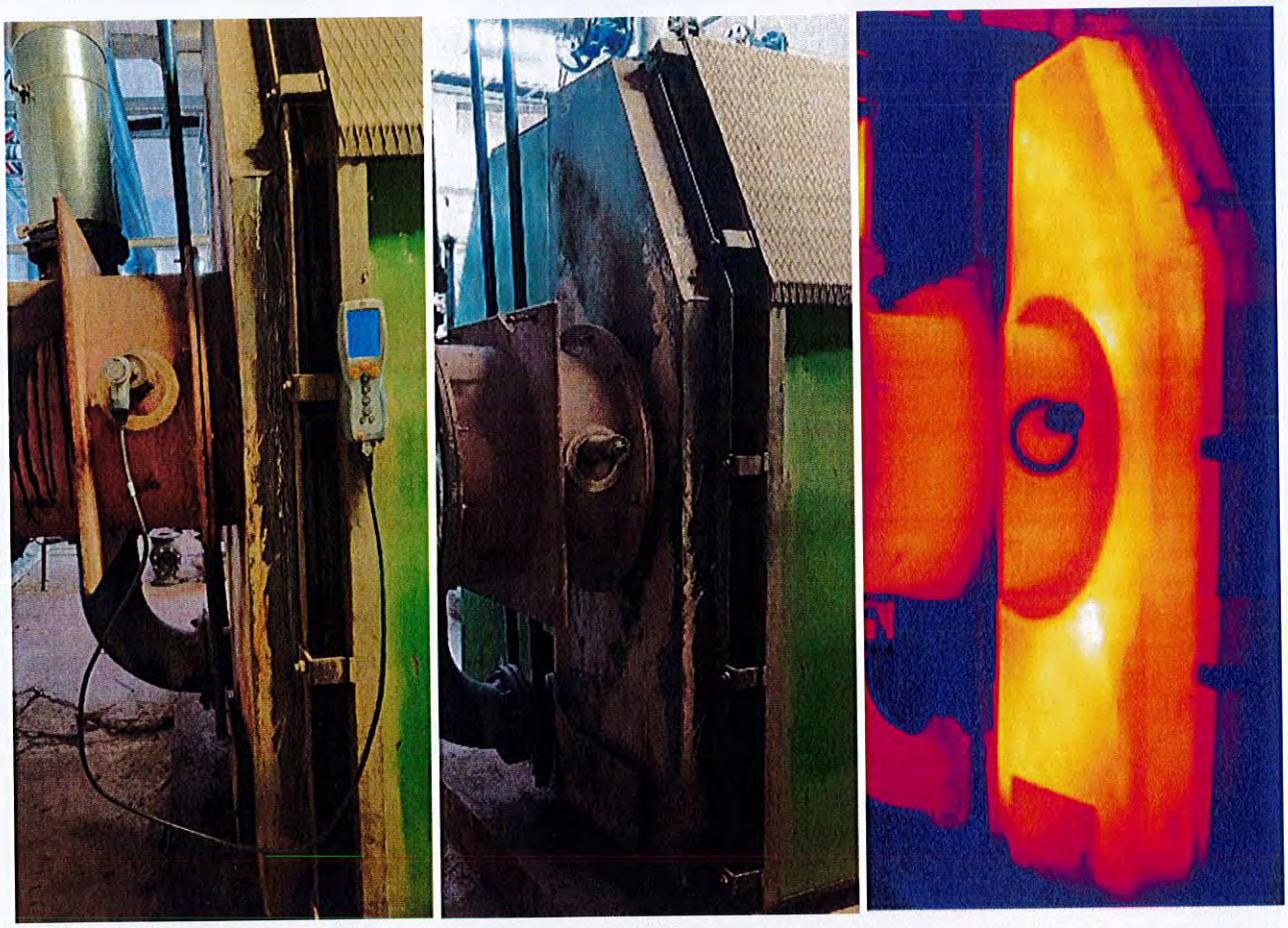


Fig. 6.f. CT4 Dorobanți: analiză gaze de ardere la cazanul HR3-3200, cu analizorul de gaze Testo 350, respectiv inspecție termografică pentru determinare pierderi de căldură prin pereții cazanului

Bilanțurile reale anuale s-au obținut pornind de la cantitățile de combustibil consumate lunar/anual și de perioadele de funcționare ale cazanelor, valori furnizate de operator.

6.1.1. Bilanțul termoenergetic real pe conturul CT 4 Dorobanți (CTZ)

Centrala termică de zonă CT 4 Dorobanți este echipată cu 1 cazan de apă fierbinte (C1) tip CIAF 10x15 cu Pn = 11.600 kW (10 Gcal/h) și presiune maximă de lucru 15 bar, relocat de pe platforma vechiului CET Buzău, respectiv 1 cazan (C2) Equip Technic HR3-3200 cu Pn = 3.200 kW (2,75 Gcal/h).

Având în vedere diferențele semnificative dintre cele două cazane, s-au întocmit bilanțuri reale orare pentru fiecare dintre cele două cazane, bilanțul real anual fiind obținut pe baza duratelor de funcționare din perioada analizată, furnizate de operator.

6.1.1.1. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului de apă caldă C1

Pentru analiza regimului de funcţionare şi determinarea randamentului cazanului C1 (CIAF 10x15 – 10 Gcal/h) au fost efectuate măsurători în regim de funcționare, respectiv analiza gazelor de ardere și inspecție termografică a pereților exteriori.

Pornind de la rezultatele măsurătorilor au fost scrise ecuațiile de ardere stoechiometrică a gazului, pe baza cărora s-au determinat volumul de aer de ardere și cel de gaze arse evacuate, conform precizărilor din breviarul de calcul (cap. 5).

Tab. 6.1. Ecuaţii de ardere pentru cazanul C1

n_B=30,67 Teoretic α=1,00 $30{,}7CH_4 + 61{,}3\ O_2 + 230{,}79N_2 = 30{,}67CO_2 + 61{,}3H_2O + 230{,}79N_2$
n_B=30,99 Teoretic α=1,00 $31CH_5 + 62{,}0\ O_3 + 233{,}14N_3 = 30{,}99CO_3 + 62{,}0H_2O + 233{,}14N_3$
n_B=30,93 Teoretic α=1,00 $30{,}9CH_6 + 61{,}9\ O_4 + 232{,}70N_4 = 30{,}93CO_4 + 61{,}9H_2O + 232{,}70N_4$

n_B=30,67 Real α=1,89 $30{,}67CH_4 + 116{,}07O_2 + 436{,}65N_2 = 30{,}67CO_2 + 61{,}3H_2O + 436{,}65N_2 + 54{,}72O_2$
n_B=30,99 Real α=1,69 $30{,}99CH_5 + 104{,}67O_2 + 393{,}77N_2 = 30{,}99CO_2 + 62{,}0H_2O + 393{,}77N_2 + 42{,}70O_2$
n_B=30,93 Real α=1,69 $30{,}93CH_6 + 104{,}60O_2 + 393{,}50N_2 = 30{,}93CO_2 + 61{,}9H_2O + 393{,}50N_2 + 42{,}74O_2$

Valorile mărimilor măsurate pentru cazanul de apă caldă C1, precum şi cele calculate pe baza acestora, sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tab. 6.2. Mărimi măsurate şi calculate pentru cazanul C1

Încărcare cazan	*53,31%*	*54,16%*	*53,98%*
Coeficient de exces de aer α	**1,892**	**1,689**	**1,691**
Temperatura aerului de ardere [°C]	**14,3**	**14,5**	**14,2**
Temperatura gazelor de ardere [°C]	**104,4**	**106,9**	**108,5**
Puterea calorifică a combustibilului [GJ/m³]	0,0353	0,0353	0,0353
Consum de combustibil [m³/h]	**687,7**	**694,7**	**693,4**
Căldura rezultată din arderea combustibilului [GJ]	24,27	24,51	24,47
Nr. orar de kilomoli de combustibil n_B consumat orar	30,67	30,99	30,93
Debitul de apă de alimentare a cazanului [mc/h]	**354,0**	**348,0**	**336,0**
Temperatura apei de alimentare a cazanului [°C]	**63,0**	**62,5**	**62,5**
Temperatura apei calde la ieşirea din cazan [°C]	**78,0**	**78,0**	**78,5**
Entalpia apei de alimentare a cazanului [KJ/kg]	263,8	261,7	261,7
Entalpia apei calde la ieşirea din cazan [KJ/kg]	326,6	326,6	328,7
Entalpia aerului de ardere [KJ/m³]	17,6	17,6	17,6
Volum de aer de ardere teoretic [m³]	6549,7	6616,3	6603,9
Volum de aer de ardere real [m³]	12391,9	11175,0	11167,3
Volum de gaze de ardere teoretic [m³]	7237,4	7311,0	7297,3
Volum de gaze de ardere real [m³]	13080	11870	11861
Entalpia gazelor de ardere [KJ/m³]	196,4	206,5	208,4

În tabelele de mai jos se prezintă bilanţul real orar al cazanului C1 pentru cele trei regimuri de funcţionare considerate, respectiv bilanţul real orar mediu al cazanului, pentru regimul mediu de funcţionare anuală.

Diagrama Sankey pentru bilanţul real mediu al cazanului este prezentată în fig. 6.1.

Tab. 6.3. Bilanţuri termoenergetice reale orare ale cazanului C1

Componentele bilanţului real orar		**Valoare la sarcina:**		
Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		**53,3%**	**54,2%**	**54,0%**
Căldura chimică a combustibilului Q_c	[GJ]	24,27	24,51	24,47
	[%]	20,6%	21,2%	21,7%
Căldura introdusă cu aerul de ardere Q_a	[GJ]	0,22	0,20	0,20
	[%]	0,19%	0,17%	0,17%
Căldura introdusă cu apa de alimentare Q_{al}	[GJ]	93,37	91,06	87,92
	[%]	79,22%	78,66%	78,09%
Total caldura intrata Q_i	**[GJ]**	**117,86**	**115,77**	**112,59**
	[%]	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		**53,3%**	**54,2%**	**54,0%**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	[GJ]	2,568	2,451	2,472
	[%]	2,18%	2,12%	2,20%
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	[GJ]	0,125	0,125	0,125
	[%]	0,11%	0,11%	0,11%
Total pierderi de căldură ΔQ	**[GJ]**	**2,69**	**2,58**	**2,60**
	[%]	***2,3%***	***2,2%***	***2,3%***

Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	**[GJ]**	**115,61**	**113,65**	**110,43**
	[%]	**98,1%**	**98,2%**	**98,1%**
Randamentul brut al instalatiei η		**98,1%**	**98,2%**	**98,1%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**91,6%**	**92,1%**	**92,0%**

Tab. 6.4. Bilanţul termoenergetic real orar mediu al cazanului C1

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Consum de combustibil	*mc*	*691,9*
Căldura chimică a combustibilului Qc	MWh	6,78
	%	21,16
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	MWh	0,06
	%	0,18
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	MWh	25,21
	%	78,67
Total caldura intrata Q_i	MWh	32,05
	%	100,0
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	MWh	0,69
	%	2,16
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	MWh	0,03
	%	0,11
Total pierderi de căldură ΔQ	MWh	0,73
	%	2,27
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	MWh	31,45
	%	98,11
Randamentul brut al instalatiei η		**98,11%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**91,91%**

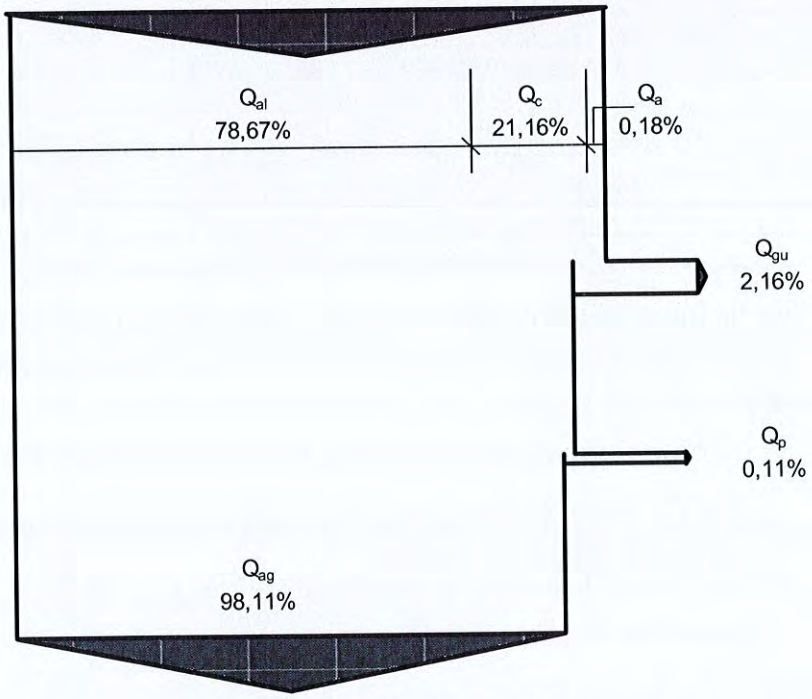


Fig. 6.1. Diagrama Sankey pentru bilanțul real orar mediu al cazanului C1

6.1.1.2. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului de apă caldă C2

Pentru analiza regimului de funcţionare şi determinarea randamentului cazanului C2 au fost efectuate măsurători în regim de funcționare, respectiv analiza gazelor de ardere și inspecție termografică a pereților exteriori.

Pornind de la rezultatele măsurătorilor au fost scrise ecuațiile de ardere stoechiometrică a gazului, pe baza cărora s-au determinat volumul de aer de ardere și cel de gaze arse evacuate, conform precizărilor din breviarul de calcul (cap. 5).

Tab. 6.5. Ecuaţii de ardere pentru cazanul C2

n_B=8,79 *Teoretic α=1,00* $8{,}791CH_4 + 17{,}6\ O_2 + 66{,}15\ N_2 = 8{,}79\ CO_2 + 17{,}6H_2O + 66{,}15\ N_2$

n_B=9,66 *Teoretic α=1,00* $9{,}661CH_5 + 19{,}3\ O_3 + 72{,}69\ N_3 = 9{,}66\ CO_3 + 19{,}3H_2O + 72{,}69\ N_3$

n_B=10,01 *Teoretic α=1,00* $10{,}01CH_6 + 20{,}0\ O_4 + 75{,}31\ N_4 = 10{,}01CO_4 + 20{,}0H_2O + 75{,}31\ N_4$

n_B=8,79 *Real α=1,35* $8{,}79CH_4 + 23{,}75O_2 + 89{,}36\ N_2 = 8{,}79CO_2 + 17{,}6H_2O + 89{,}36N_2 + 6{,}17O_2$

n_B=9,66 *Real α=1,41* $9{,}66CH_5 + 27{,}30O_2 + 102{,}71N_2 = 9{,}66CO_2 + 19{,}3H_2O + 102{,}71N_2 + 7{,}98O_2$

n_B=10,01 *Real α=1,45* $10{,}01CH_6 + 28{,}93O_2 + 108{,}82N_2 = 10{,}01CO_2 + 20{,}0H_2O + 108{,}82N_2 + 8{,}91O_2$

Valorile mărimilor măsurate pentru cazanul de apă caldă C2, precum şi cele calculate pe baza acestora, sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tab. 6.6. Mărimi măsurate şi calculate pentru cazanul C2

Încărcare cazan	*56,51%*	*60,96%*	*62,93%*
Coeficient de exces de aer α	**1,351**	**1,413**	**1,445**
Temperatura aerului de ardere [°C]	**16,5**	**16,4**	**16,5**
Temperatura gazelor de ardere [°C]	**109,3**	**138,2**	**142,4**
Puterea calorifică a combustibilului [GJ/m³]	0,0360	0,0360	0,0360
Consum de combustibil [m³/h]	**197,1**	**216,6**	**224,4**
Căldura rezultată din arderea combustibilului [GJ]	7,09	7,79	8,07
Nr. orar de kilomoli de combustibil n_B consumat orar	8,79	9,66	10,01
Debitul de apă de alimentare a cazanului [mc/h]	**135,0**	**134,0**	**133,0**
Temperatura apei de alimentare a cazanului [°C]	**68,5**	**68,5**	**69,0**
Temperatura apei calde la ieșirea din cazan [°C]	**80,0**	**81,0**	**82,0**
Entalpia apei de alimentare a cazanului [KJ/kg]	286,8	286,8	288,9
Entalpia apei calde la ieșirea din cazan [KJ/kg]	334,9	339,1	343,3
Entalpia aerului de ardere [KJ/m³]	20,2	20,2	20,2
Volum de aer de ardere teoretic [m³]	1877,2	2062,9	2137,2
Volum de aer de ardere real [m³]	2536,1	2914,9	3088,2
Volum de gaze de ardere teoretic [m³]	2074,3	2279,5	2361,6
Volum de gaze de ardere real [m³]	2733	3131	3313
Entalpia gazelor de ardere [KJ/m³]	225,2	258,7	262,5

În tabelele de mai jos se prezintă bilanţul real orar al cazanului C2 pentru cele trei regimuri de funcţionare considerate, respectiv bilanțul real orar mediu al cazanului, pentru regimul mediu de funcționare anuală.

Diagrama Sankey pentru bilanțul real mediu al cazanului este prezentată în fig. 6.2.

Tab. 6.7. Bilanţuri termoenergetice reale orare ale cazanului C2

Componentele bilanţului real orar		**Valoare la sarcina:**		
Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		**56,5%**	**61,0%**	**62,9%**
Căldura chimică a combustibilului Q_c	[GJ]	7,09	7,79	8,07
	[%]	15,5%	16,8%	17,3%
Căldura introdusă cu aerul de ardere Q_a	[GJ]	0,05	0,06	0,06
	[%]	0,11%	0,13%	0,13%
Căldura introdusă cu apa de alimentare Q_{al}	[GJ]	38,72	38,43	38,42
	[%]	84,43%	83,04%	82,53%
Total caldura intrata Q_i	**[GJ]**	**45,86**	**46,28**	**46,56**
	[%]	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
Fluxuri termice la ieșirea din conturul de bilanţ:		**56,5%**	**61,0%**	**62,9%**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	[GJ]	0,615	0,810	0,869
	[%]	1,34%	1,75%	1,87%

Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	[GJ]	0,025	0,025	0,025
	[%]	0,05%	0,05%	0,05%
Total pierderi de căldură ΔQ	**[GJ]**	**0,64**	**0,84**	**0,89**
	[%]	***1,4%***	***1,8%***	***1,9%***
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	**[GJ]**	**45,22**	**45,44**	**45,66**
	[%]	**98,6%**	**98,2%**	**98,1%**
Randamentul brut al instalatiei η		**98,6%**	**98,2%**	**98,1%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**91,7%**	**90,0%**	**89,7%**

Tab. 6.8. Bilanţul termoenergetic real orar mediu al cazanului C2

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Consum de combustibil	*mc*	*212,7*
Căldura chimică a combustibilului Qc	MWh	2,12
	%	16,55
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	MWh	0,02
	%	0,12
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	MWh	10,70
	%	83,33
Total caldura intrata Q_i	MWh	12,84
	%	100,0
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	MWh	0,21
	%	1,65
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	MWh	0,01
	%	0,05
Total pierderi de căldură ΔQ	MWh	0,22
	%	1,71
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	MWh	12,62
	%	98,29
Randamentul brut al instalatiei η		**98,29%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**90,41%**

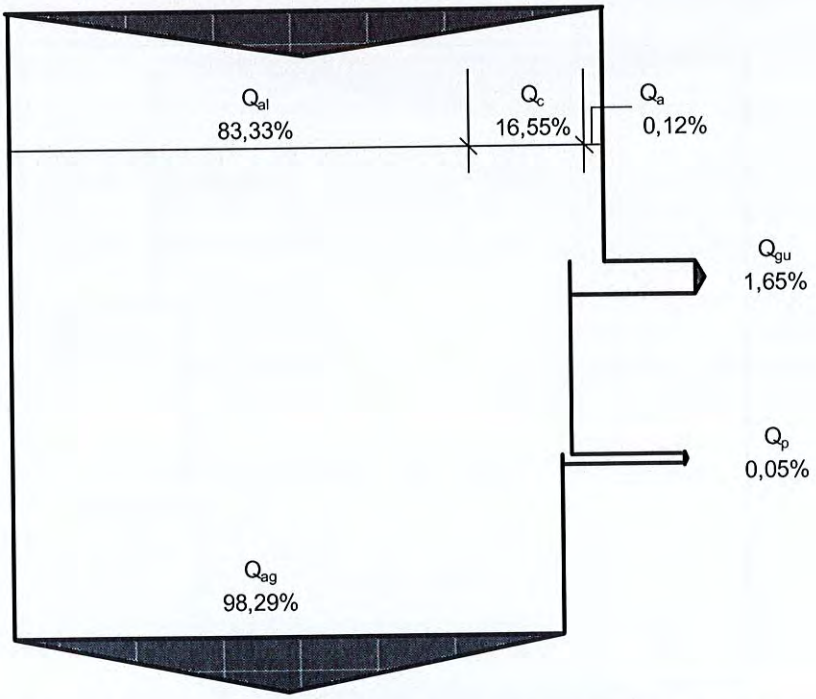


Fig. 6.2. Diagrama Sankey pentru bilanţul real orar mediu al cazanului C2

6.1.1.3. Bilanţul termoenergetic real orar pe conturul general al CT 4 Dorobanţi

Bilanţul termoenergetic real pe conturul general al centralei termice se obţine însumând pe componente bilanţurile reale ale celor două cazane. Bilanţul real anual (bilanţ de combustibil) se obţine pornind de la consumul total anual de combustibil (gaze naturale) şi de la componentele utile (cantitatea de energie termică livrată din CT anual, valoare furnizată de operator) şi componentele de pierderi (calculate pe baza valorilor procentuale ale acestora, conform rezultatelor bilanţului orar mediu). Bilanţul anual de combustibil obţinut în acest fel este prezentat pe tot sub-conturul (CT + reţele de transport şi de distribuţie racordate) în ***capitolul 6.3***.

Tab. 6.9. Bilanţul termoenergetic real orar pe conturul CT 4 Dorobanţi

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Consum de combustibil	*mc*	*905*
Căldura chimică a combustibilului Qc	MWh	28,96
	%	14,48
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	MWh	0,30
	%	0,15
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	MWh	170,74
	%	85,37
Total caldura intrata Q_i	MWh	200,00
	%	100,0
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	MWh	3,22
	%	1,61
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	MWh	0,18
	%	0,09
Total pierderi de căldură ΔQ	MWh	3,40
	%	1,70
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	MWh	197,12
	%	98,56
Randamentul brut al instalatiei η		**98,56%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**91,10%**

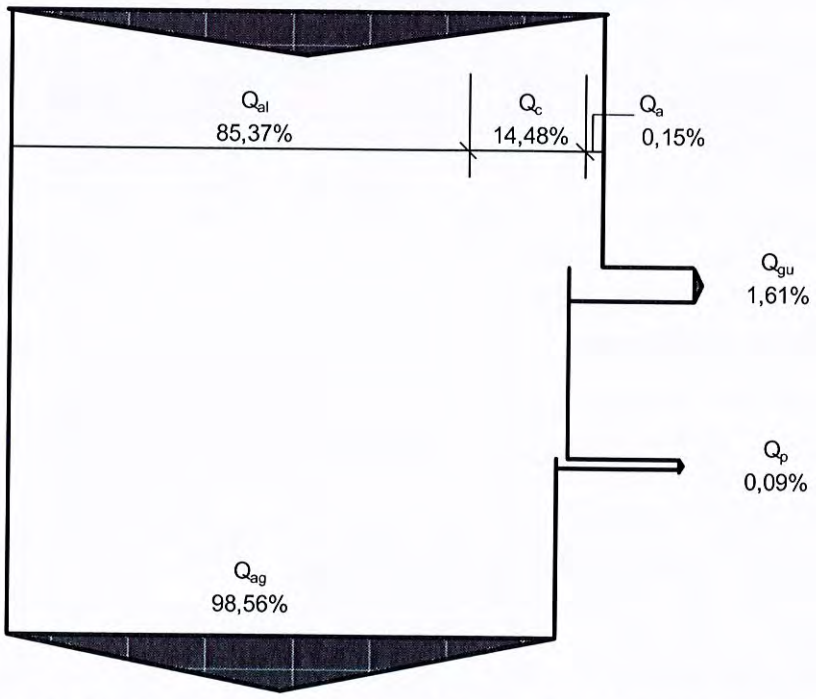


Fig. 6.3. Diagrama Sankey pentru bilanţul real orar mediu al cazanelor din CT 4 Dorobanţi

6.1.2. Bilanțul termoenergetic real pe conturul CT 1 Micro XIV (CTC)

Centrala termică de cvartal CT 1 Micro XIV este echipată cu 4 cazane HR2-2,35 (2350 kW fiecare) și asigură producerea agentului termic pentru încălzire și apă caldă de consum pentru consumatorii proprii în perioada sezonului rece. Pe timpul verii, CT 1 funcționează ca punct termic alimentat din CT 3 Micro XIV prin magistrala de legătură (Ramura R2).

S-au întocmit bilanțuri reale orare medii (pentru cazanul C1 și pentru cazanul C3), pentru care au efectuate măsurători specifice în regim de sarcină normală de funcționare (analiza gazelor de ardere, inspecție termografică a pereților exteriori).

6.1.2.1. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului C1

Pornind de la rezultatele măsurătorilor au fost scrise ecuațiile de ardere stoechiometrică a gazului, pe baza cărora s-au determinat volumul de aer de ardere și cel de gaze arse evacuate, conform precizărilor din breviarul de calcul (cap. 5).

Tab. 6.10. Ecuații de ardere pentru cazanul C1

n_B=6,34	Teoretic α=1	$6{,}338CH_4 + 12{,}7\,O_2 + 47{,}69N_2 = 6{,}34\,CO_2 + 12{,}7H_2O + 47{,}69N_2$
n_B=5,88	Teoretic α=1	$5{,}876CH_5 + 11{,}8\,O_3 + 44{,}21N_3 = 5{,}88\,CO_3 + 11{,}8H_2O + 44{,}21N_3$
n_B=6,37	Teoretic α=1	$6{,}374CH_6 + 12{,}7\,O_4 + 47{,}96N_4 = 6{,}37\,CO_4 + 12{,}7H_2O + 47{,}96N_4$
n_B=6,34	Real α=1,23	$6{,}34CH_4 + 15{,}54O_2 + 58{,}47N_2 = 6{,}34CO_2 + 12{,}7H_2O + 58{,}47N_2 + 2{,}86O_2$
n_B=5,88	Real α=1,23	$5{,}88CH_5 + 14{,}40O_2 + 54{,}16N_2 = 5{,}88CO_2 + 11{,}8H_2O + 54{,}16N_2 + 2{,}64O_2$
n_B=6,37	Real α=1,23	$6{,}37CH_6 + 15{,}64O_2 + 58{,}84N_2 = 6{,}37CO_2 + 12{,}7H_2O + 58{,}84N_2 + 2{,}89O_2$

Valorile mărimilor măsurate pentru cazanul de apă caldă C1, precum şi cele calculate pe baza acestora, sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tab. 6.11. Mărimi măsurate şi calculate pentru cazanul C1

Încărcare cazan	*53,08%*	*49,04%*	*53,08%*
Coeficient de exces de aer α	1,226	1,225	1,227
Temperatura aerului de ardere [°C]	25,6	26,6	26,7
Temperatura gazelor de ardere [°C]	162,7	167,9	172,8
Puterea calorifică a combustibilului [GJ/m^3]	0,0353	0,0353	0,0353
Consum de combustibil [Nm^3/h]	142,1	131,8	142,9
Căldura rezultată din arderea combustibilului [GJ]	5,02	4,65	5,05
Nr. orar de kilomoli de combustibil n_B consumat orar	6,34	5,88	6,37
Debitul de apă de alimentare a cazanului [mc/h]	102,0	102,0	102,0
Temperatura apei de alimentare a cazanului [°C]	57,0	58,0	57,5
Temperatura apei calde la ieșirea din cazan [°C]	67,5	67,7	68,0
Entalpia apei de alimentare a cazanului [KJ/kg]	238,6	242,8	240,7
Entalpia apei calde la ieșirea din cazan [KJ/kg]	282,6	283,4	284,7
Entalpia aerului de ardere [KJ/m^3]	30,4	30,4	30,4
Volum de aer de ardere teoretic [m^3]	1353,4	1254,8	1361,0
Volum de aer de ardere real [m^3]	1659,2	1537,1	1669,9
Volum de gaze de ardere teoretic [m^3]	1495,5	1386,5	1503,9
Volum de gaze de ardere real [m^3]	1801	1669	1813
Entalpia gazelor de ardere [KJ/m^3]	300,9	307,6	313,7

În tabelele de mai jos se prezintă bilanţul real orar al cazanului C1 pentru cele trei regimuri de funcţionare considerate, respectiv bilanțul real orar mediu al cazanului, pentru regimul mediu de funcționare anuală.

Diagrama Sankey pentru bilanțul real mediu al cazanului C1 este prezentată în figura 6.4.

Tab. 6.12. Bilanţuri termoenergetice reale orare ale cazanului C1

Componentele bilanțului real orar		**Valoare la sarcina:**		
Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		**53,1%**	**49,0%**	**53,1%**
Căldura chimică a combustibilului Q_c	[GJ]	5,02	4,65	5,05
	[%]	17,1%	15,8%	17,0%
Căldura introdusă cu aerul de ardere Q_a	[GJ]	0,05	0,05	0,05
	[%]	0,17%	0,16%	0,17%
Căldura introdusă cu apa de alimentare Q_{al}	[GJ]	24,34	24,77	24,56
	[%]	82,77%	84,05%	82,81%
Total caldura intrata Q_i	**[GJ]**	**29,41**	**29,47**	**29,65**
	[%]	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
Fluxuri termice la ieșirea din conturul de bilanţ:		**53,1%**	**49,0%**	**53,1%**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	[GJ]	0,542	0,513	0,569
	[%]	1,84%	1,74%	1,92%
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	[GJ]	0,043	0,043	0,043
	[%]	0,15%	0,15%	0,15%
Total pierderi de căldură ΔQ	**[GJ]**	**0,59**	**0,56**	**0,61**
	[%]	***2,0%***	***1,9%***	***2,1%***
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	**[GJ]**	**28,83**	**28,91**	**29,04**
	[%]	**98,0%**	**98,1%**	**97,9%**
Randamentul brut al instalatiei η		**98,0%**	**98,1%**	**97,9%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**89,4%**	**89,0%**	**88,9%**

Tab. 6.13. Bilanţul termoenergetic real orar mediu al cazanului C1 din CT 1 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Consum de combustibil	*mc*	*138,9*
Căldura chimică a combustibilului Qc	MWh	1,36
	%	16,62
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	MWh	0,01
	%	0,17
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	MWh	6,82
	%	83,21
Total caldura intrata Q_i	MWh	8,20
	%	100,0
Fluxuri termice la ieșirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	MWh	0,15
	%	1,83
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	MWh	0,01
	%	0,15
Total pierderi de căldură ΔQ	MWh	0,16
	%	1,98
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	MWh	8,03
	%	98,02
Randamentul brut al instalatiei η		**98,02%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**89,09%**

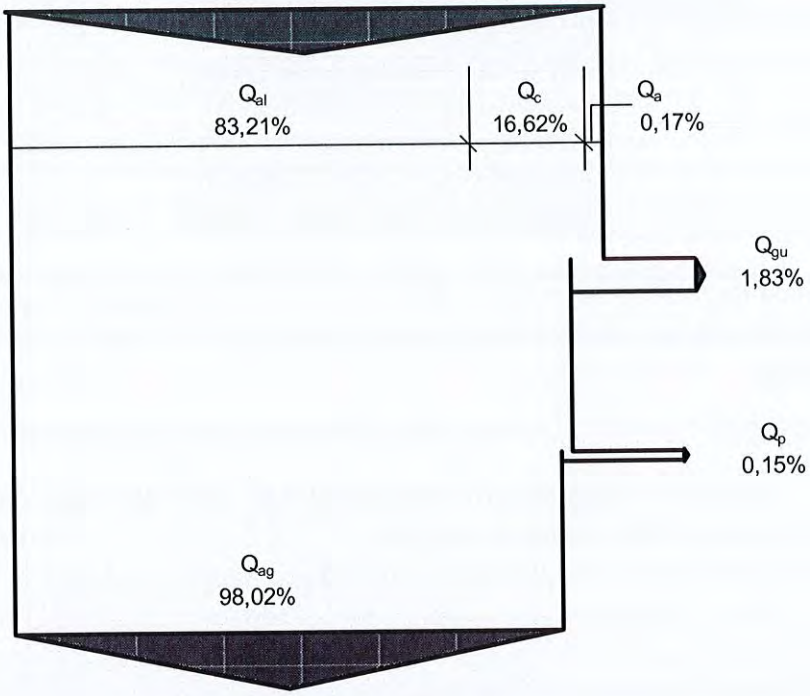


Fig. 6.4. Diagrama Sankey pentru bilanţul real orar mediu al cazanului C1 din CT 1 Micro XIV

6.1.2.2. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului C3

Pornind de la rezultatele măsurătorilor au fost scrise ecuaţiile de ardere stoechiometrică a gazului, pe baza cărora s-au determinat volumul de aer de ardere şi cel de gaze arse evacuate, conform precizărilor din breviarul de calcul (cap. 5).

Tab. 6.14. Ecuaţii de ardere pentru cazanul C3

n_B=4,80 *Teoretic α=1,00* $4{,}804CH_4 + 9{,}6\ O_2 + 36{,}14N_2 = 4{,}80\,CO_2 + 9{,}6\,H_2O + 36{,}14\,N_2$
n_B=4,67 *Teoretic α=1,00* $4{,}665CH_5 + 9{,}3\ O_3 + 35{,}10N_3 = 4{,}67\,CO_3 + 9{,}3\,H_2O + 35{,}10\,N_3$
n_B=4,70 *Teoretic α=1,00* $4{,}701CH_6 + 9{,}4\ O_4 + 35{,}37N_4 = 4{,}70\,CO_4 + 9{,}4\,H_2O + 35{,}37\,N_4$

n_B=4,80 *Real α=1,17* $4{,}80CH_4 + 11{,}27O_2 + 42{,}40N_2 = 4{,}80CO_2 + 9{,}6H_2O + 42{,}40N_2 + 1{,}66O_2$
n_B=4,67 *Real α=1,29* $4{,}67CH_5 + 12{,}05O_2 + 45{,}32N_2 = 4{,}67CO_2 + 9{,}3H_2O + 45{,}32N_2 + 2{,}72O_2$
n_B=4,70 *Real α=1,28* $4{,}70CH_6 + 12{,}02O_2 + 45{,}20N_2 = 4{,}70CO_2 + 9{,}4H_2O + 45{,}20N_2 + 2{,}61O_2$

Valorile mărimilor măsurate pentru cazanul de apă caldă C3, precum şi cele calculate pe baza acestora, sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tab. 6.15. Mărimi măsurate şi calculate pentru cazanul C3

Încărcare cazan	*41,05%*	*40,28%*	*40,66%*
Coeficient de exces de aer α	1,173	1,291	1,278
Temperatura aerului de ardere [°C]	25,2	26	25,9
Temperatura gazelor de ardere [°C]	118,3	90,5	86,7
Puterea calorifică a combustibilului [GJ/m^3]	0,0353	0,0353	0,0353
Consum de combustibil [Nm^3/h]	107,7	104,6	105,4
Căldura rezultată din arderea combustibilului [GJ]	3,80	3,69	3,72
Nr. orar de kilomoli de combustibil n_B consumat orar	4,80	4,67	4,70
Debitul de apă de alimentare a cazanului [mc/h]	101,0	102,5	103,2
Temperatura apei de alimentare a cazanului [°C]	61,5	60,4	60,2
Temperatura apei calde la ieşirea din cazan [°C]	69,7	68,3	68,2
Entalpia apei de alimentare a cazanului [KJ/kg]	257,5	252,8	252,0

Entalpia apei calde la ieşirea din cazan [KJ/kg]	291,8	286,0	285,3
Entalpia aerului de ardere [KJ/m^3]	29,9	29,9	29,9
Volum de aer de ardere teoretic [m^3]	1025,7	996,2	1003,8
Volum de aer de ardere real [m^3]	1203,2	1286,1	1282,9
Volum de gaze de ardere teoretic [m^3]	1133,4	1100,8	1109,2
Volum de gaze de ardere real [m^3]	1311	1391	1388
Entalpia gazelor de ardere [KJ/m^3]	248,2	204,8	200,8

În tabelele de mai jos se prezintă bilanţul real orar al cazanului C3 pentru cele trei regimuri de funcţionare considerate, respectiv bilanţul real orar mediu al cazanului, pentru regimul mediu de funcţionare anuală.

Diagrama Sankey pentru bilanţul real mediu al cazanului C3 este prezentată în figura 6.5.

Tab. 6.16. Bilanţuri termoenergetice reale orare ale cazanului C3

Componentele bilanţului real orar		**Valoare la sarcina:**		
Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		**41,05%**	**40,28%**	**40,66%**
Căldura chimică a combustibilului Q_c	[GJ]	3,80	3,69	3,72
	[%]	12,7%	12,5%	12,5%
Căldura introdusă cu aerul de ardere Q_a	[GJ]	0,04	0,04	0,04
	[%]	0,12%	0,13%	0,13%
Căldura introdusă cu apa de alimentare Q_{al}	[GJ]	26,01	25,91	26,01
	[%]	87,14%	87,41%	87,37%
Total caldura intrata Q_i	**[GJ]**	**29,85**	**29,64**	**29,77**
	[%]	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		**41,0%**	**40,3%**	**40,7%**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	[GJ]	0,325	0,285	0,279
	[%]	1,09%	0,96%	0,94%
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	[GJ]	0,045	0,045	0,045
	[%]	0,15%	0,15%	0,15%
Total pierderi de căldură ΔQ	**[GJ]**	**0,37**	**0,33**	**0,32**
	[%]	***1,2%***	***1,1%***	***1,1%***
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	**[GJ]**	**29,47**	**29,31**	**29,45**
	[%]	**98,8%**	**98,9%**	**98,9%**
Randamentul brut al instalatiei η		**98,8%**	**98,9%**	**98,9%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**91,2%**	**92,1%**	**92,3%**

Tab. 6.17. Bilanţul termoenergetic real orar mediu al cazanului C3 din CT 1 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Consum de combustibil	*mc*	*105,9*
Căldura chimică a combustibilului Qc	MWh	1,04
	%	12,57
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	MWh	0,01
	%	0,13
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	MWh	7,21
	%	87,30
Total caldura intrata Q_i	MWh	8,26
	%	100,0
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	MWh	0,08
	%	1,00
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	MWh	0,01
	%	0,15

Total pierderi de căldură ΔQ	MWh	0,09
	%	1,15
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	MWh	8,17
	%	98,85
Randamentul brut al instalatiei η		**98,85%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**91,86%**

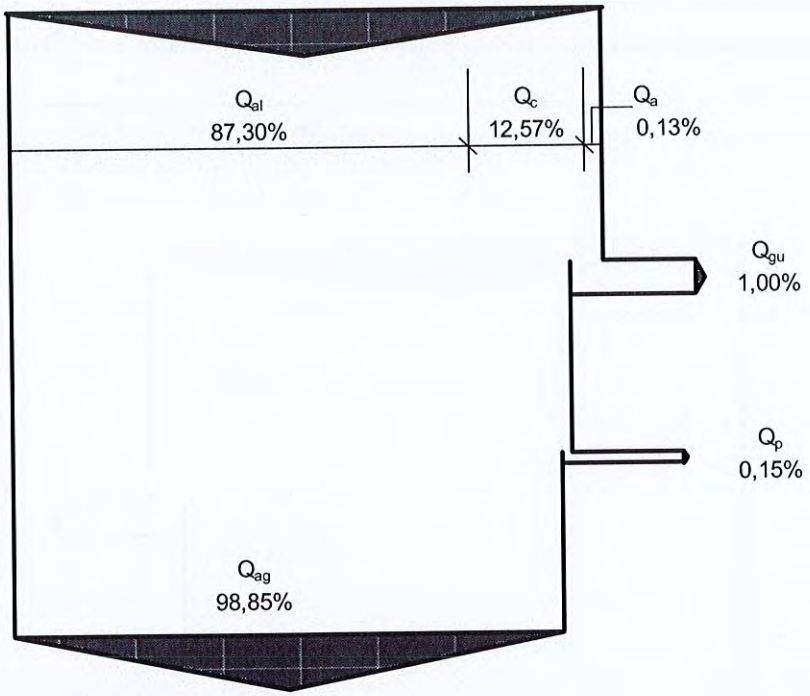


Fig. 6.5. Diagrama Sankey pentru bilanțul real orar mediu al cazanului C3 din CT 1 Micro XIV

6.1.2.3. Bilanţul termoenergetic real orar pe conturul general al CT 1 Micro XIV

Bilanțul termoenergetic real pe conturul general al centralei termice se obține însumând pe componente bilanțurile reale ale celor două cazane. Bilanțul real anual (bilanțul de combustibil) se obține pornind de la consumul total anual de combustibil (gaze naturale) și de la componentele utile (cantitatea de energie termică livrată din CT anual, valoare furnizată de operator) și componentele de pierderi (calculate pe baza valorilor procentuale ale acestora, conform rezultatelor bilanțului orar mediu). Bilanțul anual de combustibil obținut în acest fel este prezentat pe tot sub-conturul (CT + rețele de distribuție racordate) în ***capitolul 6.3***.

Tab. 6.18. Bilanţul termoenergetic real orar pe conturul CT 1 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Consum de combustibil	*mc*	*244,82*
Căldura chimică a combustibilului Qc	MWh	2,40
	%	14,59
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	MWh	0,02
	%	0,15
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	MWh	14,03
	%	85,27
Total caldura intrata Q_i	MWh	16,46
	%	100,0

Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	MWh	0,23
	%	1,41
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	MWh	0,02
	%	0,15
Total pierderi de căldură ΔQ	MWh	0,26
	%	1,56
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	MWh	16,20
	%	98,44
Randamentul brut al instalatiei η		**98,4%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**90,3%**

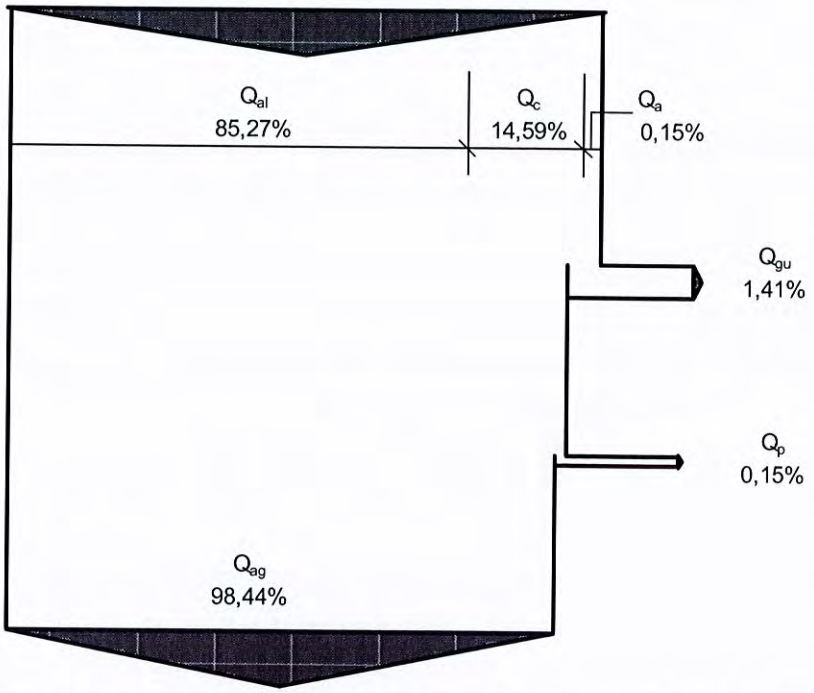


Fig. 6.6. Diagrama Sankey pentru bilanţul real orar al cazanelor din CT 1 Micro XIV

6.1.3. Bilanţul termoenergetic real pe conturul CT 2 Micro XIV (CTC)

Centrala termică de cvartal CT 2 Micro XIV este echipată cu 4 cazane HR2-2,35 (2350 kW fiecare) şi asigură producerea agentului termic pentru încălzire şi apă caldă de consum pentru consumatorii proprii în perioada sezonului rece. Pe timpul verii, CT 2 funcţionează ca punct termic alimentat din CT 3 Micro XIV prin magistrala de legătură (Ramura R2).

S-au întocmit bilanţuri reale orare medii (pentru cazanul C2 şi pentru cazanul C3), pentru care s-au efectuat măsurători specifice în regim de sarcină normală de funcţionare (analiza gazelor de ardere, inspecţie termografică a pereţilor exteriori).

6.1.3.1. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului C2

Pornind de la rezultatele măsurătorilor au fost scrise ecuaţiile de ardere stoechiometrică a gazului, pe baza cărora s-au determinat volumul de aer de ardere şi cel de gaze arse evacuate, conform precizărilor din breviarul de calcul (cap. 5).

Tab. 6.19. Ecuaţii de ardere pentru cazanul C2

n_B=5,70 Teoretic α=1,00 $5{,}7CH_4 + 11{,}4\,O_2 + 42{,}89N_2 = 5{,}70\,CO_2 + 11{,}4H_2O + 42{,}89N_2$

n_B=5,77 Teoretic α=1,00 $5{,}767CH_5 + 11{,}5\,O_3 + 43{,}39N_3 = 5{,}77\,CO_3 + 11{,}5H_2O + 43{,}39N_3$

n_B=6,23 Teoretic α=1,00 $6{,}233CH_6 + 12{,}5\,O_4 + 46{,}90N_4 = 6{,}23\,CO_4 + 12{,}5H_2O + 46{,}90N_4$

n_B=5,70 Real α=1,51 $5{,}70CH_4 + 17{,}17O_2 + 64{,}59N_2 = 5{,}70CO_2 + 11{,}4H_2O + 64{,}59N_2 + 5{,}77O_2$

n_B=5,77 Real α=1,51 $5{,}77CH_5 + 17{,}41O_2 + 65{,}48N_2 = 5{,}77CO_2 + 11{,}5H_2O + 65{,}48N_2 + 5{,}87O_2$

n_B=6,23 Real α=1,59 $6{,}23CH_6 + 19{,}81O_2 + 74{,}52N_2 = 6{,}23CO_2 + 12{,}5H_2O + 74{,}52N_2 + 7{,}34O_2$

Valorile mărimilor măsurate pentru cazanul de apă caldă C2, precum şi cele calculate pe baza acestora, sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tab. 6.20. Mărimi măsurate şi calculate pentru cazanul C2

Încărcare cazan	*47,55%*	*48,07%*	*51,78%*
Coeficient de exces de aer α	1,506	1,509	1,589
Temperatura aerului de ardere [°C]	24,9	23,8	26,8
Temperatura gazelor de ardere [°C]	141,3	142,3	143,3
Puterea calorifică a combustibilului [GJ/m³]	0,0353	0,0353	0,0353
Consum de combustibil [m³/h]	127,8	129,3	139,8
Căldura rezultată din arderea combustibilului [GJ]	4,51	4,57	4,93
Nr. orar de kilomoli de combustibil n_B consumat orar	5,70	5,77	6,23
Debitul de apă de alimentare a cazanului [mc/h]	101,0	100,0	99,5
Temperatura apei de alimentare a cazanului [°C]	58,0	58,0	57,5
Temperatura apei calde la ieşirea din cazan [°C]	67,5	67,7	68,0
Entalpia apei de alimentare a cazanului [KJ/kg]	242,8	242,8	240,7
Entalpia apei calde la ieşirea din cazan [KJ/kg]	282,6	283,4	284,7
Entalpia aerului de ardere [KJ/m³]	29,6	29,6	29,6
Volum de aer de ardere teoretic [m³]	1217,2	1231,5	1331,0
Volum de aer de ardere real [m³]	1833,1	1858,3	2114,9
Volum de gaze de ardere teoretic [m³]	1345,0	1360,8	1470,7
Volum de gaze de ardere real [m³]	1961	1988	2255
Entalpia gazelor de ardere [KJ/m³]	258,1	259,3	257,1

În tabelele de mai jos se prezintă bilanţul real orar al cazanului C2 pentru cele trei regimuri de funcţionare considerate, respectiv bilanţul real orar mediu al cazanului, pentru regimul mediu de funcţionare anuală.

Diagrama Sankey pentru bilanţul real mediu al cazanului este prezentată în fig. 6.7.

Tab. 6.21. Bilanţuri termoenergetice reale orare ale cazanului C2

Componentele bilanţului real orar		**Valoare la sarcina:**		
Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		**47,6%**	**48,1%**	**51,8%**
Căldura chimică a combustibilului Q_c	[GJ]	4,51	4,57	4,93
	[%]	15,5%	15,8%	17,0%
Căldura introdusă cu aerul de ardere Q_a	[GJ]	0,05	0,06	0,06
	[%]	0,19%	0,19%	0,22%
Căldura introdusă cu apa de alimentare Q_{al}	[GJ]	24,53	24,28	23,95
	[%]	84,30%	84,01%	82,74%
Total caldura intrata Q_i	**[GJ]**	**29,09**	**28,90**	**28,95**
	[%]	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		**47,6%**	**48,1%**	**51,8%**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	[GJ]	0,506	0,515	0,580
	[%]	1,74%	1,78%	2,00%

Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	[GJ]	0,043	0,043	0,043
	[%]	0,15%	0,15%	0,15%
Total pierderi de căldură ΔQ	**[GJ]**	**0,55**	**0,56**	**0,62**
	[%]	***1,9%***	***1,9%***	***2,2%***
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	**[GJ]**	**28,54**	**28,34**	**28,33**
	[%]	**98,1%**	**98,1%**	**97,8%**
Randamentul brut al instalatiei η		**98,1%**	**98,1%**	**97,8%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**89,0%**	**88,9%**	**88,6%**

Tab. 6.22. Bilanţul termoenergetic real orar mediu al cazanului C2 din CT 2 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Consum de combustibil	*mc*	*132,3*
Căldura chimică a combustibilului Qc	MWh	1,30
	%	16,12
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	MWh	0,02
	%	0,20
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	MWh	6,74
	%	83,69
Total caldura intrata Q_i	MWh	8,05
	%	100,0
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	MWh	0,15
	%	1,84
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	MWh	0,01
	%	0,15
Total pierderi de căldură ΔQ	MWh	0,16
	%	1,99
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	MWh	7,89
	%	98,01
Randamentul brut al instalatiei η		**98,01%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**88,86%**

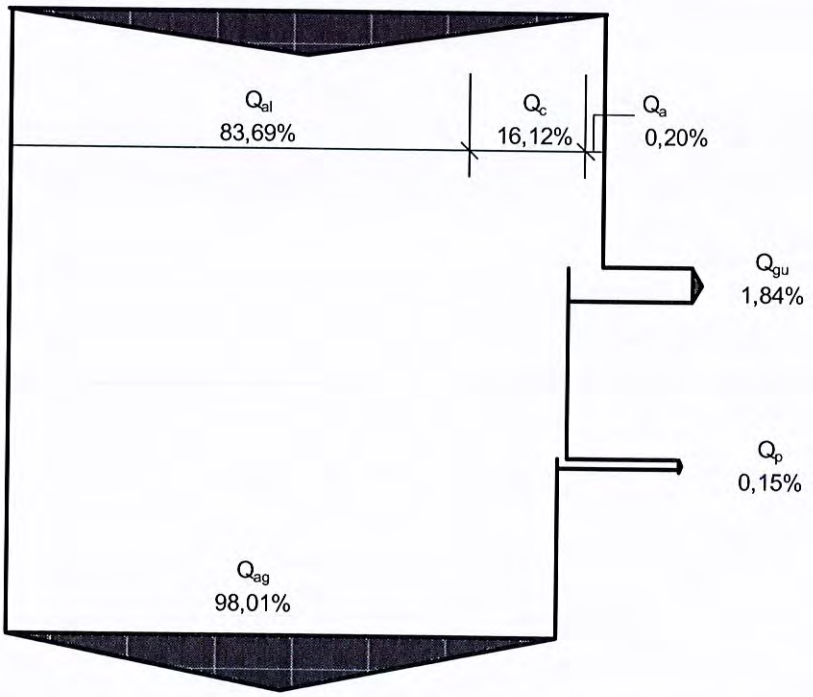


Fig. 6.7. Diagrama Sankey pentru bilanţul real orar mediu al cazanului C2 din CT 2 Micro XIV

6.1.3.2. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului C3

Pornind de la rezultatele măsurătorilor au fost scrise ecuațiile de ardere stoechiometrică a gazului, pe baza cărora s-au determinat volumul de aer de ardere și cel de gaze arse evacuate, conform precizărilor din breviarul de calcul (cap. 5).

Tab. 6.23. Ecuații de ardere pentru cazanul C3

n_B=5,27 Teoretic α=1,00 $5{,}272CH_4 + 10{,}5\,O_2 + 39{,}67N_2 = 5{,}27\,CO_2 + 10{,}5H_2O + 39{,}67N_2$

n_B=5,15 Teoretic α=1,00 $5{,}147CH_5 + 10{,}3\,O_3 + 38{,}73N_3 = 5{,}15\,CO_3 + 10{,}3H_2O + 38{,}73N_3$

n_B=5,22 Teoretic α=1,00 $5{,}223CH_6 + 10{,}4\,O_4 + 39{,}30N_4 = 5{,}22\,CO_4 + 10{,}4H_2O + 39{,}30N_4$

n_B=5,27 Real α=1,24 $5{,}27CH_4 + 13{,}05O_2 + 49{,}11N_2 = 5{,}27CO_2 + 10{,}5H_2O + 49{,}11N_2 + 2{,}51O_2$

n_B=5,15 Real α=1,24 $5{,}15CH_5 + 12{,}74O_2 + 47{,}94N_2 = 5{,}15CO_2 + 10{,}3H_2O + 47{,}94N_2 + 2{,}45O_2$

n_B=5,22 Real α=1,23 $5{,}22CH_6 + 12{,}89O_2 + 48{,}49N_2 = 5{,}22CO_2 + 10{,}4H_2O + 48{,}49N_2 + 2{,}44O_2$

Valorile mărimilor măsurate pentru cazanul de apă caldă C3, precum şi cele calculate pe baza acestora, sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tab. 6.24. Mărimi măsurate şi calculate pentru cazanul C3

Încărcare cazan	*45,05%*	*43,98%*	*44,57%*
Coeficient de exces de aer α	1,238	1,238	1,234
Temperatura aerului de ardere [°C]	26,7	26,7	26,8
Temperatura gazelor de ardere [°C]	119,9	120,2	123,4
Puterea calorifică a combustibilului [GJ/m^3]	0,0353	0,0353	0,0353
Consum de combustibil [m^3/h]	118,2	115,4	117,1
Căldura rezultată din arderea combustibilului [GJ]	4,17	4,07	4,13
Nr. orar de kilomoli de combustibil n_B consumat orar	5,27	5,15	5,22
Debitul de apă de alimentare a cazanului [mc/h]	101,0	102,0	102,2
Temperatura apei de alimentare a cazanului [°C]	59,5	60,0	60,2
Temperatura apei calde la ieșirea din cazan [°C]	68,5	68,7	69,0
Entalpia apei de alimentare a cazanului [KJ/kg]	249,1	251,2	252,0
Entalpia apei calde la ieșirea din cazan [KJ/kg]	286,8	287,6	288,9
Entalpia aerului de ardere [KJ/m^3]	31,5	31,5	31,5
Volum de aer de ardere teoretic [m^3]	1125,7	1099,1	1115,3
Volum de aer de ardere real [m^3]	1393,7	1360,6	1376,2
Volum de gaze de ardere teoretic [m^3]	1243,9	1214,5	1232,4
Volum de gaze de ardere real [m^3]	1512	1476	1493
Entalpia gazelor de ardere [KJ/m^3]	245,7	246,1	250,4

În tabelele de mai jos se prezintă bilanţul real orar al cazanului C3 pentru cele trei regimuri de funcţionare considerate, respectiv bilanțul real orar mediu al cazanului, pentru regimul mediu de funcționare anuală.

Diagrama Sankey pentru bilanțul real mediu al cazanului este prezentată în fig. 6.8.

Tab. 6.25. Bilanţuri termoenergetice reale orare ale cazanului C3

Componentele bilanțului real orar		**Valoare la sarcina:**		
Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		**45,1%**	**44,0%**	**44,6%**
Căldura chimică a combustibilului Q_c	[GJ]	4,17	4,07	4,13
	[%]	14,2%	13,7%	13,8%
Căldura introdusă cu aerul de ardere Q_a	[GJ]	0,04	0,04	0,04
	[%]	0,15%	0,14%	0,15%
Căldura introdusă cu apa de alimentare Q_{al}	[GJ]	25,16	25,62	25,76
	[%]	85,64%	86,15%	86,04%
Total caldura intrata Q_i	**[GJ]**	**29,38**	**29,74**	**29,94**
	[%]	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
Fluxuri termice la ieșirea din conturul de bilanţ:		**45,1%**	**44,0%**	**44,6%**

Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	[GJ]	0,372	0,363	0,374
	[%]	1,26%	1,22%	1,25%
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	[GJ]	0,040	0,040	0,040
	[%]	0,14%	0,13%	0,13%
Total pierderi de căldură ΔQ	**[GJ]**	**0,41**	**0,40**	**0,41**
	[%]	***1,4%***	***1,4%***	***1,4%***
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	**[GJ]**	**28,97**	**29,34**	**29,52**
	[%]	**98,6%**	**98,6%**	**98,6%**
Randamentul brut al instalatiei η		**98,6%**	**98,6%**	**98,6%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**91,2%**	**91,2%**	**91,1%**

Tab. 6.26. Bilanţul termoenergetic real orar mediu al cazanului C3 din CT 2 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Consum de combustibil	*mc*	*116,9*
Căldura chimică a combustibilului Qc	MWh	1,15
	%	13,91
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	MWh	0,01
	%	0,15
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	MWh	7,09
	%	85,95
Total caldura intrata Q_i	MWh	8,24
	%	100,0
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	MWh	0,10
	%	1,24
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	MWh	0,01
	%	0,13
Total pierderi de căldură ΔQ	MWh	0,11
	%	1,38
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	MWh	8,13
	%	98,62
Randamentul brut al instalatiei η		**98,62%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**91,14%**

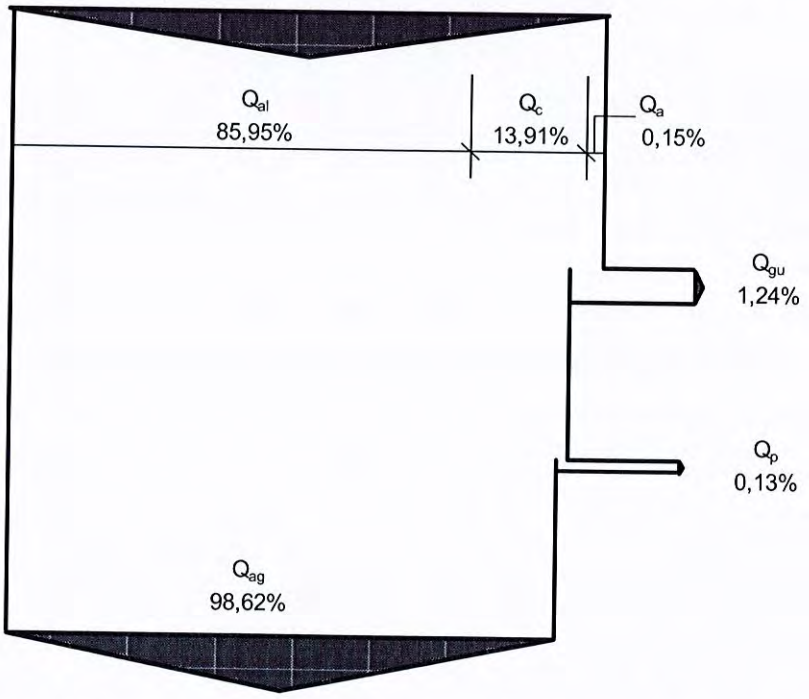


Fig. 6.8. Diagrama Sankey pentru bilanţul real orar mediu al cazanului C3 din CT 2 Micro XIV

6.1.3.3. Bilanţul termoenergetic real orar pe conturul general al CT 2 Micro XIV

Bilanțul termoenergetic real pe conturul general al centralei termice se obține însumând pe componente bilanțurile reale ale celor două cazane. Bilanțul real anual (bilanțul de combustibil) se obține pornind de la consumul total anual de combustibil (gaze naturale) și de la componentele utile (cantitatea de energie termică livrată din CT anual, valoare furnizată de operator) și componentele de pierderi (calculate pe baza valorilor procentuale ale acestora, conform rezultatelor bilanțului orar mediu). Bilanțul anual de combustibil obținut în acest fel este prezentat pe tot sub-conturul (CT + rețele de distribuție racordate) în ***capitolul 6.3***.

Tab. 6.27. Bilanţul termoenergetic real orar mediu pe conturul CT 2 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Consum de combustibil	*mc*	*249,18*
Căldura chimică a combustibilului Qc	MWh	2,44
	%	15,00
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	MWh	0,03
	%	0,17
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	MWh	13,82
	%	84,83
Total caldura intrata Q_i	MWh	16,29
	%	100,0
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	MWh	0,25
	%	1,54
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	MWh	0,02
	%	0,14
Total pierderi de căldură ΔQ	MWh	0,27
	%	1,68
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	MWh	16,02
	%	98,32
Randamentul brut al instalatiei η		**98,3%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**89,9%**

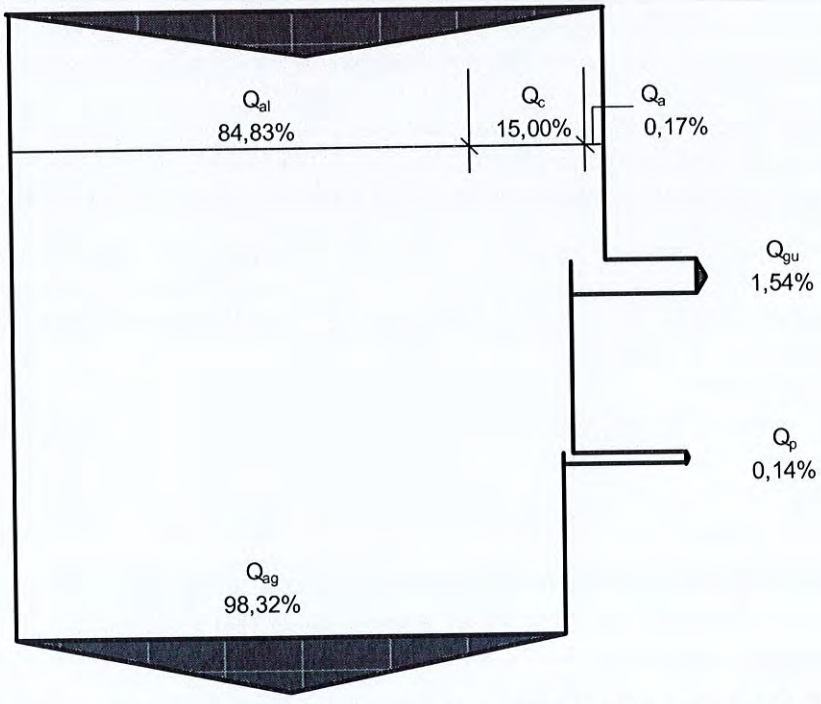


Fig. 6.9. Diagrama Sankey pentru bilanțul real orar mediu al cazanelor din CT 2 Micro XIV

6.1.4. Bilanţul termoenergetic real pe conturul CT 5 Micro XIV (CTC)

Centrala termică de cvartal CT5 Micro XIV este echipată cu 2 cazane HR2-1,4 (1.400 kW fiecare) şi asigură producerea agentului termic pentru încălzire şi apă caldă de consum pentru consumatorii proprii în perioada sezonului rece.

S-au întocmit bilanţuri reale orare medii (pentru cazanul C1 şi pentru cazanul C2), pentru care s-au efectuat măsurători specifice în regim de sarcină normală de funcţionare (analiza gazelor de ardere, inspecţie termografică a pereţilor exteriori).

6.1.4.1. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului C1

Pornind de la rezultatele măsurătorilor au fost scrise ecuaţiile de ardere stoechiometrică a gazului, pe baza cărora s-au determinat volumul de aer de ardere şi cel de gaze arse evacuate, conform precizărilor din breviarul de calcul (cap. 5).

Tab. 6.28. Ecuaţii de ardere pentru cazanul C1

$n_B=3,11$	Teoretic $\alpha=1,00$	$3,11CH_4 + 6,2\ O_2 + 23,37N_2 = 3,11\ CO_2 + 6,2\ H_2O + 23,37N_2$
$n_B=2,78$	Teoretic $\alpha=1,00$	$2,78CH_5 + 5,6\ O_3 + 20,89N_3 = 2,78\ CO_3 + 5,6\ H_2O + 20,89N_3$
$n_B=2,55$	Teoretic $\alpha=1,00$	$2,55CH_6 + 5,1\ O_4 + 19,16N_4 = 2,55\ CO_4 + 5,1\ H_2O + 19,16N_4$
$n_B=3,11$	Real $\alpha=1,22$	$3,11CH_4 + 7,60O_2 + 28,61N_2 = 3,11CO_2 + 6,2H_2O + 28,61N_2 + 1,39O_2$
$n_B=2,78$	Real $\alpha=1,20$	$2,78CH_5 + 6,64O_2 + 24,96N_2 = 2,78CO_2 + 5,6H_2O + 24,96N_2 + 1,08O_2$
$n_B=2,55$	Real $\alpha=1,18$	$2,55CH_6 + 5,99O_2 + 22,52N_2 = 2,55CO_2 + 5,1H_2O + 22,52N_2 + 0,89O_2$

Valorile mărimilor măsurate pentru cazanul de apă caldă C1, precum şi cele calculate pe baza acestora, sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tab. 6.29. Mărimi măsurate şi calculate pentru cazanul C1

Încărcare cazan	*45,76%*	*40,81%*	*37,29%*
Coeficient de exces de aer α	1,224	1,195	1,175
Temperatura aerului de ardere [°C]	30	30	30
Temperatura gazelor de ardere [°C]	115,8	120,3	129,2
Puterea calorifică a combustibilului [GJ/m³]	0,0353	0,0353	0,0353
Consum de combustibil [m³/h]	69,7	62,3	57,1
Căldura rezultată din arderea combustibilului [GJ]	2,46	2,20	2,01
Nr. orar de kilomoli de combustibil n_B consumat orar	3,11	2,78	2,55
Debitul de apă de alimentare a cazanului [mc/h]	55,0	54,5	54,0
Temperatura apei de alimentare a cazanului [°C]	60,0	60,5	60,7
Temperatura apei calde la ieşirea din cazan [°C]	70,0	69,5	69,0
Entalpia apei de alimentare a cazanului [KJ/kg]	251,2	253,3	254,1
Entalpia apei calde la ieşirea din cazan [KJ/kg]	293,1	291,0	288,9
Entalpia aerului de ardere [KJ/m³]	35,1	35,1	35,1
Volum de aer de ardere teoretic [m³]	663,3	592,9	543,8
Volum de aer de ardere real [m³]	811,9	708,5	639,0
Volum de gaze de ardere teoretic [m³]	733,0	655,1	600,9
Volum de gaze de ardere real [m³]	882	771	696
Entalpia gazelor de ardere [KJ/m³]	241,5	249,2	261,9

În tabelele de mai jos se prezintă bilanţul real orar al cazanului C1 pentru cele trei regimuri de funcţionare considerate, respectiv bilanţul real orar mediu al cazanului, pentru regimul mediu de funcţionare anuală.

Diagrama Sankey pentru bilanţul real mediu al cazanului este prezentată în fig. 6.10.

Tab. 6.30. Bilanţuri termoenergetice reale orare ale cazanului C1

Componentele bilanţului real orar		Valoare la sarcina:		
Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		**45,8%**	**40,8%**	**37,3%**
Căldura chimică a combustibilului Q_c	[GJ]	2,46	2,20	2,01
	[%]	15,1%	13,7%	12,8%
Căldura introdusă cu aerul de ardere Q_a	[GJ]	0,03	0,02	0,02
	[%]	0,17%	0,15%	0,14%
Căldura introdusă cu apa de alimentare Q_{al}	[GJ]	13,82	13,80	13,72
	[%]	84,75%	86,14%	87,07%
Total caldura intrata Q_i	**[GJ]**	**16,30**	**16,03**	**15,76**
	[%]	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		**45,8%**	**40,8%**	**37,3%**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	[GJ]	0,213	0,192	0,182
	[%]	1,31%	1,20%	1,16%
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	[GJ]	0,015	0,015	0,015
	[%]	0,09%	0,09%	0,10%
Total pierderi de căldură ΔQ	**[GJ]**	**0,23**	**0,21**	**0,20**
	[%]	***1,4%***	***1,3%***	***1,3%***
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	**[GJ]**	**16,12**	**15,86**	**15,60**
	[%]	**98,9%**	**99,0%**	**99,0%**
Randamentul brut al instalatiei η		**98,9%**	**99,0%**	**99,0%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**93,7%**	**93,5%**	**93,1%**

Tab. 6.31. Bilanţul termoenergetic real orar mediu al cazanului C1 din CT 5 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Consum de combustibil	*mc*	*63,0*
Căldura chimică a combustibilului Qc	MWh	0,62
	%	13,87
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	MWh	0,01
	%	0,16
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	MWh	3,83
	%	85,97
Total caldura intrata Q_i	MWh	4,45
	%	100,0
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	MWh	0,05
	%	1,22
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	MWh	0,00
	%	0,09
Total pierderi de căldură ΔQ	MWh	0,06
	%	1,31
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	MWh	4,40
	%	98,94
Randamentul brut al instalatiei η		**98,94%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**93,46%**

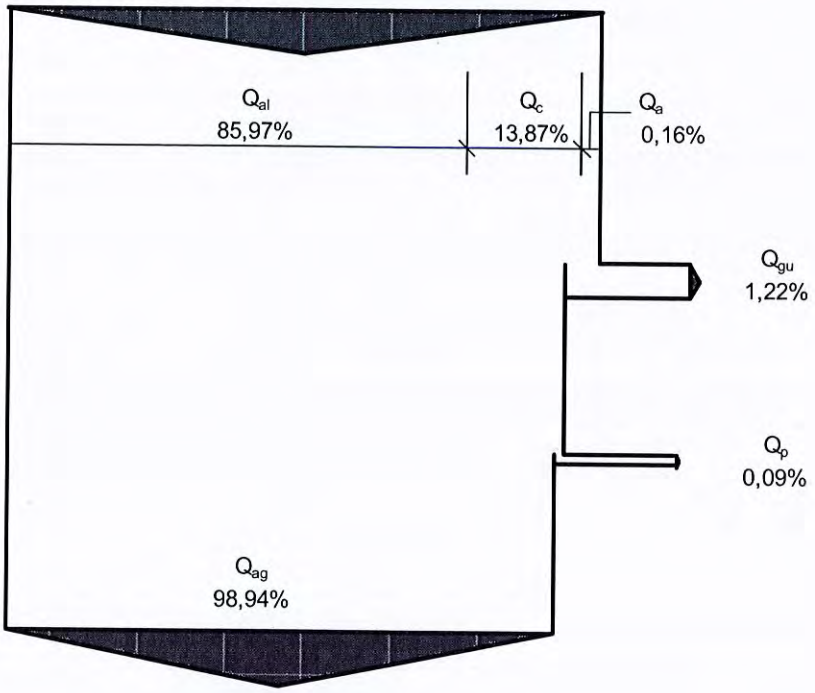


Fig. 6.10. Diagrama Sankey pentru bilanțul real orar mediu al cazanului C1 din CT 5 Micro XIV

6.1.4.2. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului de apă caldă C2

Pornind de la rezultatele măsurătorilor au fost scrise ecuațiile de ardere stoechiometrică a gazului, pe baza cărora s-au determinat volumul de aer de ardere și cel de gaze arse evacuate, conform precizărilor din breviarul de calcul (cap. 5).

Tab. 6.32. Ecuații de ardere pentru cazanul C2

n_B=3,26	Teoretic α=1,00	$3{,}26\ CH_4 + 6{,}5\ O_2 + 24{,}55\ N_2 = 3{,}26\ CO_2 + 6{,}5\ H_2O + 24{,}55\ N_2$
n_B=2,95	Teoretic α=1,00	$2{,}95\ CH_5 + 5{,}9\ O_3 + 22{,}20\ N_3 = 2{,}95\ CO_3 + 5{,}9\ H_2O + 22{,}20\ N_3$
n_B=3,18	Teoretic α=1,00	$3{,}18\ CH_6 + 6{,}4\ O_4 + 23{,}93\ N_4 = 3{,}18\ CO_4 + 6{,}4\ H_2O + 23{,}93\ N_4$
n_B=3,26	Real α=1,17	$3{,}26\ CH_4 + 7{,}62O_2 + 28{,}65\ N_2 = 3{,}26CO_2 + 6{,}5H_2O + 28{,}65N_2 + 1{,}09O_2$
n_B=2,95	Real α=1,18	$2{,}95\ CH_5 + 6{,}95O_2 + 26{,}15\ N_2 = 2{,}95CO_2 + 5{,}9H_2O + 26{,}15N_2 + 1{,}05O_2$
n_B=3,18	Real α=1,17	$3{,}18\ CH_6 + 7{,}42O_2 + 27{,}92\ N_2 = 3{,}18CO_2 + 6{,}4H_2O + 27{,}92N_2 + 1{,}06O_2$

Valorile mărimilor măsurate pentru cazanul de apă caldă C1, precum şi cele calculate pe baza acestora, sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tab. 6.33. Mărimi măsurate şi calculate pentru cazanul C2

Încărcare cazan	*45,76%*	*41,18%*	*44,38%*
Coeficient de exces de aer α	1,167	1,178	1,167
Temperatura aerului de ardere [°C]	25,4	26	26
Temperatura gazelor de ardere [°C]	220,8	227,4	230,5
Puterea calorifică a combustibilului [GJ/m^3]	0,0353	0,0353	0,0353
Consum de combustibil [m^3/h]	73,2	66,2	71,3
Căldura rezultată din arderea combustibilului [GJ]	2,58	2,33	2,52
Nr. orar de kilomoli de combustibil n_B consumat orar	3,26	2,95	3,18
Debitul de apă de alimentare a cazanului [mc/h]	55,0	55,0	55,0
Temperatura apei de alimentare a cazanului [°C]	60,0	60,5	60,8
Temperatura apei calde la ieșirea din cazan [°C]	70,0	69,5	70,5
Entalpia apei de alimentare a cazanului [KJ/kg]	251,2	253,3	254,6
Entalpia apei calde la ieșirea din cazan [KJ/kg]	293,1	291,0	295,2
Entalpia aerului de ardere [KJ/m^3]	30,1	30,1	30,1

Volum de aer de ardere teoretic [m^3]	696,7	630,0	679,1
Volum de aer de ardere real [m^3]	813,0	742,2	792,5
Volum de gaze de ardere teoretic [m^3]	769,8	696,2	750,4
Volum de gaze de ardere real [m^3]	886	808	864
Entalpia gazelor de ardere [KJ/m^3]	377,8	385,1	389,7

În tabelele de mai jos se prezintă bilanţul real orar al cazanului C1 pentru cele trei regimuri de funcţionare considerate, respectiv bilanțul real orar mediu al cazanului, pentru regimul mediu de funcționare anuală.

Diagrama Sankey pentru bilanțul real mediu al cazanului este prezentată în fig. 6.11.

Tab. 6.34. Bilanţul termoenergetic real orar al cazanului C2

Componentele bilanțului real orar		**Valoare la sarcina:**		
Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		**45,8%**	**41,2%**	**44,4%**
Căldura chimică a combustibilului Q_c	[GJ]	2,58	2,33	2,52
	[%]	15,7%	14,3%	15,2%
Căldura introdusă cu aerul de ardere Q_a	[GJ]	0,02	0,02	0,02
	[%]	0,15%	0,14%	0,14%
Căldura introdusă cu apa de alimentare Q_{al}	[GJ]	13,82	13,93	14,00
	[%]	84,13%	85,53%	84,64%
Total caldura intrata Q_i	**[GJ]**	**16,42**	**16,29**	**16,54**
	[%]	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
Fluxuri termice la ieșirea din conturul de bilanţ:		**45,8%**	**41,2%**	**44,4%**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	[GJ]	0,335	0,311	0,337
	[%]	2,04%	1,91%	2,04%
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	[GJ]	0,015	0,015	0,015
	[%]	0,09%	0,09%	0,09%
Total pierderi de căldură ΔQ	**[GJ]**	**0,35**	**0,33**	**0,35**
	[%]	***2,1%***	***2,0%***	***2,1%***
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	**[GJ]**	**16,12**	**16,00**	**16,23**
	[%]	**98,2%**	**98,3%**	**98,1%**
Randamentul brut al instalatiei η		**98,2%**	**98,3%**	**98,1%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**89,2%**	**88,8%**	**88,8%**

Tab. 6.35. Bilanţul termoenergetic real anual al cazanului C2 din CT 5 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Consum de combustibil	*mc*	*70,2*
Căldura chimică a combustibilului Qc	MWh	0,69
	%	15,09
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	MWh	0,01
	%	0,14
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	MWh	3,86
	%	84,77
Total caldura intrata Q_i	MWh	4,56
	%	100,0
Fluxuri termice la ieșirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	MWh	0,09
	%	2,00
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	MWh	0,00
	%	0,09
Total pierderi de căldură ΔQ	MWh	0,10
	%	2,09
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	MWh	4,48
	%	98,19
Randamentul brut al instalatiei η		**98,19%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**88,93%**

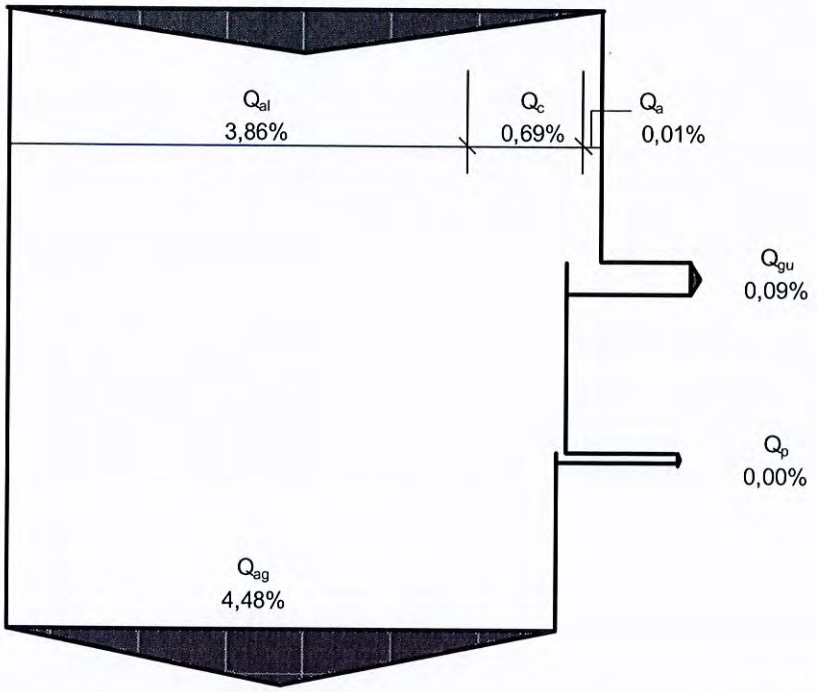


Fig. 6.11. Diagrama Sankey pentru bilanţul real orar mediu al cazanului C2 din CT 5 Micro XIV

6.1.4.3. Bilanţul termoenergetic real anual pe conturul general al CT5 Micro XIV

Bilanţul termoenergetic real pe conturul general al centralei termice se obţine însumând pe componente bilanţurile reale ale celor două cazane. Bilanţul real anual (bilanţul de combustibil) se obţine pornind de la consumul total anual de combustibil (gaze naturale) şi de la componentele utile (cantitatea de energie termică livrată din CT anual, valoare furnizată de operator) şi componentele de pierderi (calculate pe baza valorilor procentuale ale acestora, conform rezultatelor bilanţului orar mediu). Bilanţul anual de combustibil obţinut în acest fel este prezentat pe tot sub-conturul (CT + reţele de distribuţie racordate) în ***capitolul 6.3***.

Tab. 6.36. Bilanţul termoenergetic real orar mediu pe conturul CT 5 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Consum de combustibil	*mc*	*133,20*
Căldura chimică a combustibilului Qc	MWh	1,31
	%	14,49
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	MWh	0,01
	%	0,15
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	MWh	7,69
	%	85,36
Total căldură intrată Q_i	MWh	9,01
	%	100,0
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	MWh	0,15
	%	1,61
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	MWh	0,01
	%	0,09
Total pierderi de căldură ΔQ	MWh	0,15
	%	1,71
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	MWh	8,88
	%	98,56
Randamentul brut al instalatiei η		**98,6%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**91,1%**

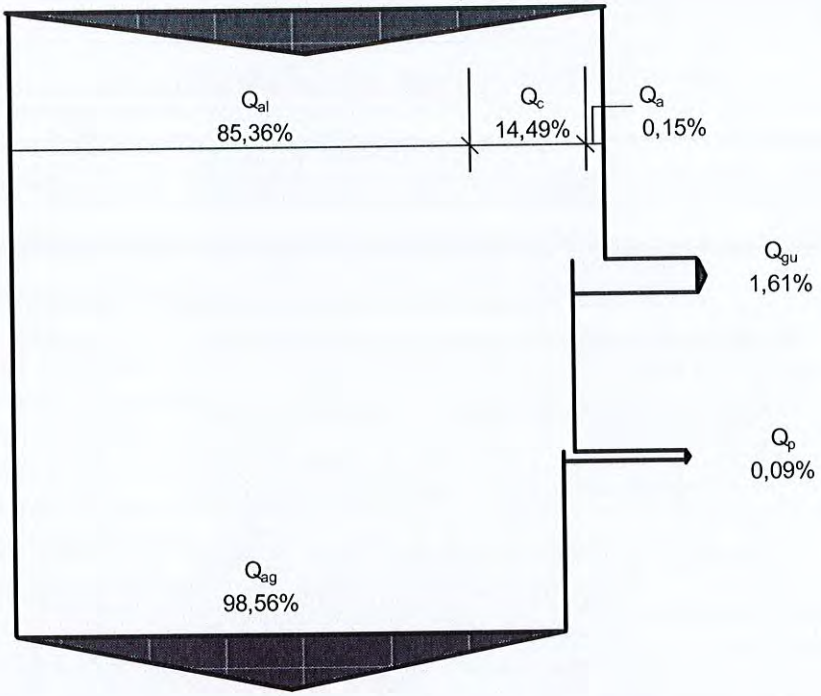


Fig. 6.12. Diagrama Sankey pentru bilanțul real orar mediu al cazanelor din CT 5 Micro XIV

6.1.5. Bilanțul termoenergetic real pe conturul CT 3 Micro XIV (CTZ)

Centrala termică CT 3 Micro XIV este echipată cu 2 cazane (C1, C2) Ygnis Pyronox LD 600, respectiv 1 cazan (C3) Ygnis Pyronox LR 2150, și asigură producerea agentului termic pentru încălzire și apă caldă de consum pentru consumatorii proprii (susbstații termice de scară sau bloc) și pentru PT4 Caraiman (fostă CT 4 Micro XIV), în perioada sezonului rece. Pe timpul verii, CT 3 furnizează agent termic și pentru CT 1 și CT 2 Micro XIV, așa cum s-a precizat la § 2.2.2 și § 2.2.3.

S-au întocmit bilanțuri reale orare pentru fiecare din cele 3 cazane, pentru care s-au efectuat măsurători în regim normal de funcționare (analiza gaze de ardere și inspecție termografică a suprafețelor exterioare).

6.1.5.1. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului C1 (Pyronox LD 6000)

Pentru analiza regimului de funcţionare şi determinarea randamentului cazanului C1 (Ygnis Pyronox LD 6000) au fost efectuate măsurători în regim de funcționare, respectiv analiza gazelor de ardere și inspecție termografică a pereților exteriori.

Pornind de la rezultatele măsurătorilor au fost scrise ecuațiile de ardere stoechiometrică a gazului, pe baza cărora s-au determinat volumul de aer de ardere și cel de gaze arse evacuate, conform precizărilor din breviarul de calcul (cap. 5).

Tab. 6.37. Ecuații de ardere pentru cazanul C1

n_B=14,34	Teoretic α=1,00	$14{,}34CH_4 + 28{,}7\ O_2 + 107{,}89N_2 = 14{,}34CO_2 + 28{,}7H_2O + 107{,}89N_2$
n_B=14,05	Teoretic α=1,00	$14{,}05CH_5 + 28{,}1\ O_3 + 105{,}71N_3 = 14{,}05CO_3 + 28{,}1H_2O + 105{,}71N_3$
n_B=14,46	Teoretic α=1,00	$14{,}46CH_6 + 28{,}9\ O_4 + 108{,}83N_4 = 14{,}46CO_4 + 28{,}9H_2O + 108{,}83N_4$
n_B=14,34	Real α=1,28	$14{,}34CH_4 + 36{,}60O_2 + 137{,}67N_2 = 14{,}34CO_2 + 28{,}7H_2O + 137{,}67N_2 + 7{,}92O_2$
n_B=14,05	Real α=1,28	$14{,}05CH_5 + 35{,}94O_2 + 135{,}21N_2 = 14{,}05CO_2 + 28{,}1H_2O + 135{,}21N_2 + 7{,}84O_2$
n_B=14,46	Real α=1,28	$14{,}46CH_6 + 36{,}91O_2 + 138{,}87N_2 = 14{,}46CO_2 + 28{,}9H_2O + 138{,}87N_2 + 7{,}98O_2$

Valorile mărimilor măsurate pentru cazanul de apă caldă C1, precum şi cele calculate pe baza acestora, sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tab. 6.38. Mărimi măsurate şi calculate pentru cazanul C1

Încărcare cazan	*48,53%*	*47,56%*	*48,92%*
Coeficient de exces de aer α	1,276	1,279	1,276
Temperatura aerului de ardere [°C]	23,9	24,2	24,2
Temperatura gazelor de ardere [°C]	107,6	107,1	109,5
Puterea calorifică a combustibilului [GJ/m^3]	0,0353	0,0353	0,0353
Consum de combustibil [m^3/h]	321,5	315,0	324,3
Căldura rezultată din arderea combustibilului [GJ]	11,34	11,12	11,44
Nr. orar de kilomoli de combustibil n_B consumat orar	14,34	14,05	14,46
Debitul de apă de alimentare a cazanului [mc/h]	250,0	245,0	240,0
Temperatura apei de alimentare a cazanului [°C]	65,0	65,5	65,2
Temperatura apei calde la ieşirea din cazan [°C]	75,0	75,5	75,7
Entalpia apei de alimentare a cazanului [KJ/kg]	272,1	274,2	273,0
Entalpia apei calde la ieşirea din cazan [KJ/kg]	314,0	316,1	316,9
Entalpia aerului de ardere [KJ/m^3]	28,5	28,5	28,5
Volum de aer de ardere teoretic [m^3]	3062,0	3000,1	3088,6
Volum de aer de ardere real [m^3]	3907,1	3837,1	3941,1
Volum de gaze de ardere teoretic [m^3]	3383,5	3315,1	3412,9
Volum de gaze de ardere real [m^3]	4229	4152	4265
Entalpia gazelor de ardere [KJ/m^3]	227,6	226,7	230,0

În tabelele de mai jos se prezintă bilanţul real orar al cazanului C1 pentru cele trei regimuri de funcţionare considerate, respectiv bilanţul real orar mediu al cazanului, pentru regimul mediu de funcţionare anuală.

Diagrama Sankey pentru bilanţul real mediu al cazanului este prezentată în fig. 6.13.

Tab. 6.39. Bilanţuri termoenergetice reale orare ale cazanului C1

Componentele bilanţului real orar		**Valoare la sarcina:**		
Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		**48,5%**	**47,6%**	**48,9%**
Căldura chimică a combustibilului Q_c	[GJ]	11,34	11,12	11,44
	[%]	14,3%	14,2%	14,8%
Căldura introdusă cu aerul de ardere Q_a	[GJ]	0,11	0,11	0,11
	[%]	0,14%	0,14%	0,15%
Căldura introdusă cu apa de alimentare Q_{al}	[GJ]	68,04	67,19	65,52
	[%]	85,59%	85,68%	85,01%
Total caldura intrata Q_i	**[GJ]**	**79,49**	**78,41**	**77,07**
	[%]	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		**48,5%**	**47,6%**	**48,9%**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	[GJ]	0,962	0,941	0,981
	[%]	1,21%	1,20%	1,27%
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	[GJ]	0,025	0,025	0,025
	[%]	0,03%	0,03%	0,03%
Total pierderi de căldură ΔQ	**[GJ]**	**0,99**	**0,97**	**1,01**
	[%]	***1,2%***	***1,2%***	***1,3%***
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	**[GJ]**	**78,50**	**77,45**	**76,07**
	[%]	**98,8%**	**98,8%**	**98,7%**
Randamentul brut al instalatiei η		**98,8%**	**98,8%**	**98,7%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**92,3%**	**92,3%**	**92,2%**

Tab. 6.40. Bilanţul termoenergetic real orar mediu al cazanului C1 din CT 3 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Consum de combustibil	*mc*	*320,3*
Căldura chimică a combustibilului Qc	MWh	3,14
	%	14,43
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	MWh	0,03
	%	0,14
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	MWh	18,58
	%	85,43
Total caldura intrata Q_i	MWh	21,75
	%	100,0
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	MWh	0,27
	%	1,23
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	MWh	0,01
	%	0,03
Total pierderi de căldură ΔQ	MWh	0,27
	%	1,26
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	MWh	21,48
	%	98,74
Randamentul brut al instalatiei η		**98,74%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**92,25%**

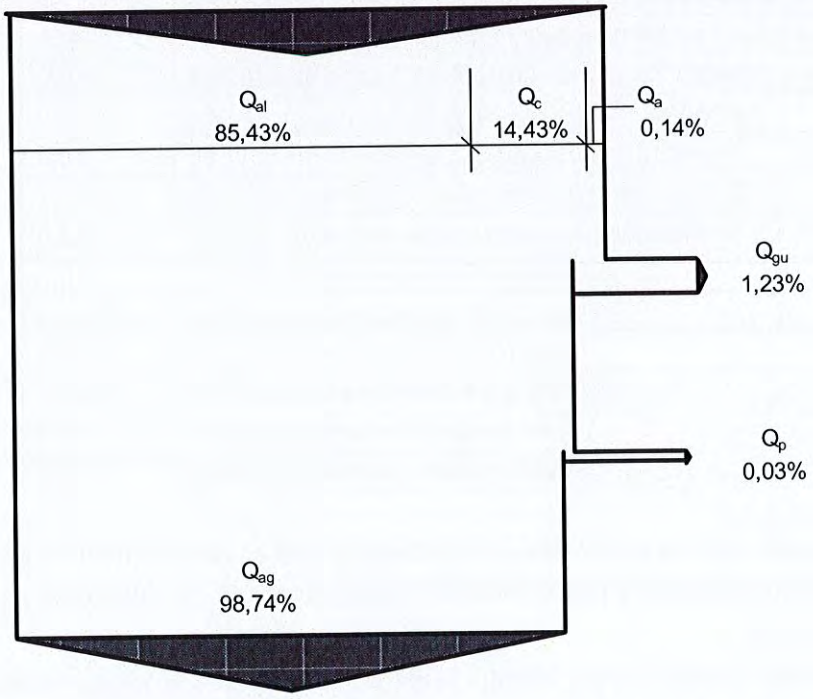


Fig. 6.13. Diagrama Sankey pentru bilanţul real orar mediu al cazanului C1 din CT 3 Micro XIV

6.1.5.2. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului de apă caldă C2 (LD 6000)

Pentru analiza regimului de funcţionare şi determinarea randamentului cazanului C2 (Ygnis Pyronox LD 6000) au fost efectuate măsurători în regim de funcţionare, respectiv analiza gazelor de ardere şi inspecţie termografică a pereţilor exteriori.

Pornind de la rezultatele măsurătorilor au fost scrise ecuațiile de ardere stoechiometrică a gazului, pe baza cărora s-au determinat volumul de aer de ardere și cel de gaze arse evacuate, conform precizărilor din breviarul de calcul (Capitolul 5).

Tab. 6.41. Ecuații de ardere pentru cazanul C2

n_B=14,53 Teoretic α=1,00 $14{,}53CH_4 + 29{,}1\ O_2 + 109{,}30N_2 = 14{,}53CO_2 + 29{,}1H_2O + 109{,}30N_2$

n_B=14,44 Teoretic α=1,00 $14{,}44CH_5 + 28{,}9\ O_3 + 108{,}63N_3 = 14{,}44CO_3 + 28{,}9H_2O + 108{,}63N_3$

n_B=14,99 Teoretic α=1,00 $14{,}99CH_6 + 30{,}0\ O_4 + 112{,}76N_4 = 14{,}99CO_4 + 30{,}0H_2O + 112{,}76N_4$

n_B=14,53 Real α=1,29 $14{,}53CH_4 + 37{,}48O_2 + 141{,}00N_2 = 14{,}53CO_2 + 29{,}1H_2O + 141{,}00N_2 + 8{,}43O_2$

n_B=14,44 Real α=1,29 $14{,}44CH_5 + 37{,}25O_2 + 140{,}13N_2 = 14{,}44CO_2 + 28{,}9H_2O + 140{,}13N_2 + 8{,}37O_2$

n_B=14,99 Real α=1,29 $14{,}99CH_6 + 38{,}55O_2 + 145{,}01N_2 = 14{,}99CO_2 + 30{,}0H_2O + 145{,}01N_2 + 8{,}57O_2$

Valorile mărimilor măsurate pentru cazanul de apă caldă C2, precum şi cele calculate pe baza acestora, sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tab. 6.42. Mărimi măsurate şi calculate pentru cazanul C2

Încărcare cazan	*48,53%*	*48,14%*	*49,94%*
Coeficient de exces de aer α	1,290	1,290	1,286
Temperatura aerului de ardere [°C]	23,6	23,6	24,3
Temperatura gazelor de ardere [°C]	132,0	135,2	137,1
Puterea calorifică a combustibilului [GJ/m³]	0,0353	0,0353	0,0353
Consum de combustibil [m³/h]	325,7	323,7	336,0
Căldura rezultată din arderea combustibilului [GJ]	11,49	11,42	11,86
Nr. orar de kilomoli de combustibil n_B consumat orar	14,53	14,44	14,99
Debitul de apă de alimentare a cazanului [mc/h]	250,0	248,0	245,0
Temperatura apei de alimentare a cazanului [°C]	65,0	65,5	65,5
Temperatura apei calde la ieșirea din cazan [°C]	75,0	75,5	76,0
Entalpia apei de alimentare a cazanului [KJ/kg]	272,1	274,2	274,2
Entalpia apei calde la ieșirea din cazan [KJ/kg]	314,0	316,1	318,2
Entalpia aerului de ardere [KJ/m³]	28,2	28,2	28,2
Volum de aer de ardere teoretic [m³]	3102,0	3082,9	3200,1
Volum de aer de ardere real [m³]	4001,5	3977,0	4115,3
Volum de gaze de ardere teoretic [m³]	3427,7	3406,6	3536,1
Volum de gaze de ardere real [m³]	4327	4301	4451
Entalpia gazelor de ardere [KJ/m³]	257,7	261,8	264,5

În tabelele de mai jos se prezintă bilanţul real orar al cazanului C2 pentru cele trei regimuri de funcţionare considerate, respectiv bilanțul real orar mediu al cazanului, pentru regimul mediu de funcționare anuală.

Diagrama Sankey pentru bilanțul real mediu al cazanului este prezentată în fig. 6.14.

Tab. 6.43. Bilanţul termoenergetic real orar al cazanului C2

Componentele bilanțului real orar		**Valoare la sarcina:**		
Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanț:		**48,5%**	**48,1%**	**49,9%**
Căldura chimică a combustibilului Q_c	[GJ]	11,49	11,42	11,86
	[%]	14,4%	14,4%	15,0%
Căldura introdusă cu aerul de ardere Q_a	[GJ]	0,11	0,11	0,12
	[%]	0,14%	0,14%	0,15%

Căldura introdusă cu apa de alimentare Q_{al}	[GJ]	68,04	68,01	67,19
	[%]	85,43%	85,50%	84,88%
Total caldura intrata Q_i	**[GJ]**	**79,64**	**79,54**	**79,16**
	[%]	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		**48,5%**	**48,1%**	**49,9%**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	[GJ]	1,115	1,126	1,177
	[%]	1,40%	1,42%	1,49%
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	[GJ]	0,025	0,025	0,025
	[%]	0,03%	0,03%	0,03%
Total pierderi de căldură ΔQ	**[GJ]**	**1,14**	**1,15**	**1,20**
	[%]	***1,4%***	***1,4%***	***1,5%***
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	**[GJ]**	**78,50**	**78,39**	**77,96**
	[%]	**98,6%**	**98,6%**	**98,5%**
Randamentul brut al instalatiei η		**98,6%**	**98,6%**	**98,5%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**91,1%**	**90,9%**	**90,8%**

Tab. 6.44. Bilanţul termoenergetic real anual al cazanului C2 din CT 3 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Consum de combustibil	*mc*	*328,5*
Căldura chimică a combustibilului Qc	MWh	3,22
	%	14,59
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	MWh	0,03
	%	0,14
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	MWh	18,81
	%	85,27
Total caldura intrata Q_i	MWh	22,07
	%	100,0
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	MWh	0,32
	%	1,43
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	MWh	0,01
	%	0,03
Total pierderi de căldură ΔQ	MWh	0,32
	%	1,47
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	MWh	21,74
	%	98,53
Randamentul brut al instalatiei η		**98,53%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**90,94%**

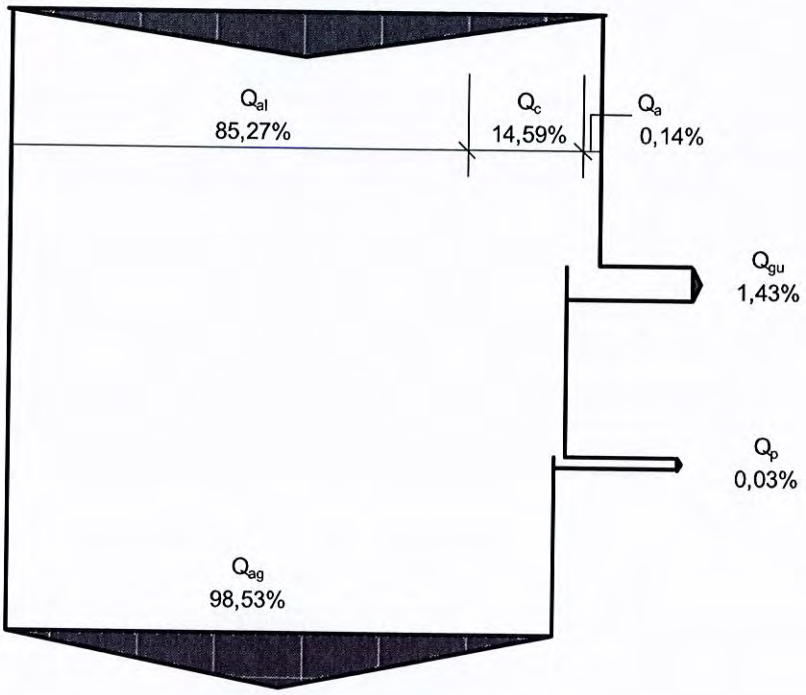


Fig. 6.14. Diagrama Sankey pentru bilanțul real anual al cazanului C2 din CT 3 Micro XIV

6.1.5.3. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului de apă caldă C3 (LR 2150)

Pentru analiza regimului de funcţionare şi determinarea randamentului cazanului C3 (Ygnis Pyronox LR 2150) au fost efectuate măsurători în regim de funcționare, respectiv analiza gazelor de ardere și inspecție termografică a pereților exteriori.

Pornind de la rezultatele măsurătorilor au fost scrise ecuațiile de ardere stoechiometrică a gazului, pe baza cărora s-au determinat volumul de aer de ardere și cel de gaze arse evacuate, conform precizărilor din breviarul de calcul (Capitolul 5).

Tab. 6.45. Ecuații de ardere pentru cazanul C3

n_B=5,45	Teoretic α=1,00	$5{,}45\,CH_4 + 10{,}9\,O_2 + 41{,}01\,N_2 = 5{,}45\,CO_2 + 10{,}9\,H_2O + 41{,}01\,N_2$
n_B=5,92	Teoretic α=1,00	$5{,}923\,CH_5 + 11{,}8\,O_3 + 44{,}57\,N_3 = 5{,}92\,CO_3 + 11{,}8\,H_2O + 44{,}57\,N_3$
n_B=6,02	Teoretic α=1,00	$6{,}017\,CH_6 + 12{,}0\,O_4 + 45{,}27\,N_4 = 6{,}02\,CO_4 + 12{,}0\,H_2O + 45{,}27\,N_4$
n_B=5,45	Real α=1,16	$5{,}45\,CH_4 + 12{,}63\,O_2 + 47{,}53\,N_2 = 5{,}45\,CO_2 + 10{,}9\,H_2O + 47{,}53\,N_2 + 1{,}73\,O_2$
n_B=5,92	Real α=1,15	$5{,}92\,CH_5 + 13{,}66\,O_2 + 51{,}39\,N_2 = 5{,}92\,CO_2 + 11{,}8\,H_2O + 51{,}39\,N_2 + 1{,}81\,O_2$
n_B=6,02	Real α=1,16	$6{,}02\,CH_6 + 13{,}90\,O_2 + 52{,}29\,N_2 = 6{,}02\,CO_2 + 12{,}0\,H_2O + 52{,}29\,N_2 + 1{,}87\,O_2$

Valorile mărimilor măsurate pentru cazanul de apă caldă C3, precum şi cele calculate pe baza acestora, sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tab. 6.46. Mărimi măsurate şi calculate pentru cazanul C3

Încărcare cazan	*51,08%*	*55,51%*	*56,37%*
Coeficient de exces de aer α	1,159	1,153	1,155
Temperatura aerului de ardere [°C]	23,8	23,8	24
Temperatura gazelor de ardere [°C]	124,0	125,8	126,0
Puterea calorifică a combustibilului [GJ/m³]	0,0353	0,0353	0,0353
Consum de combustibil [m³/h]	122,2	132,8	134,9
Căldura rezultată din arderea combustibilului [GJ]	4,31	4,69	4,76
Nr. orar de kilomoli de combustibil n_B consumat orar	5,45	5,92	6,02
Debitul de apă de alimentare a cazanului [mc/h]	94,3	97,6	99,1
Temperatura apei de alimentare a cazanului [°C]	65,0	64,5	64,0

Temperatura apei calde la ieșirea din cazan [°C]	75,0	75,0	74,5
Entalpia apei de alimentare a cazanului [KJ/kg]	272,1	270,0	268,0
Entalpia apei calde la ieșirea din cazan [KJ/kg]	314,0	314,0	311,9
Entalpia aerului de ardere [KJ/m^3]	28,4	28,4	28,4
Volum de aer de ardere teoretic [m^3]	1163,8	1264,8	1284,8
Volum de aer de ardere real [m^3]	1348,9	1458,3	1483,9
Volum de gaze de ardere teoretic [m^3]	1286,0	1397,6	1419,7
Volum de gaze de ardere real [m^3]	1471	1591	1619
Entalpia gazelor de ardere [KJ/m^3]	256,5	259,3	259,3

În tabelele de mai jos se prezintă bilanţul real orar al cazanului C3 pentru cele trei regimuri de funcţionare considerate, respectiv bilanțul real orar mediu al cazanului, pentru regimul mediu de funcționare anuală.

Diagrama Sankey pentru bilanțul real mediu al cazanului este prezentată în fig. 6.15.

Tab. 6.47. Bilanţuri termoenergetice reale orare ale cazanului C3

Componentele bilanțului real orar		**Valoare la sarcina:**		
Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		**51,1%**	**55,5%**	**56,4%**
Căldura chimică a combustibilului Q_c	[GJ]	4,31	4,69	4,76
	[%]	14,4%	15,1%	15,2%
Căldura introdusă cu aerul de ardere Q_a	[GJ]	0,04	0,04	0,04
	[%]	0,13%	0,13%	0,13%
Căldura introdusă cu apa de alimentare Q_{al}	[GJ]	25,66	26,36	26,55
	[%]	85,51%	84,79%	84,68%
Total caldura intrata Q_i	**[GJ]**	**30,01**	**31,08**	**31,36**
	[%]	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
Fluxuri termice la ieșirea din conturul de bilanţ:		**51,1%**	**55,5%**	**56,4%**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	[GJ]	0,377	0,413	0,420
	[%]	1,26%	1,33%	1,34%
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	[GJ]	0,025	0,025	0,025
	[%]	0,08%	0,08%	0,08%
Total pierderi de căldură ΔQ	**[GJ]**	**0,40**	**0,44**	**0,44**
	[%]	***1,3%***	***1,4%***	***1,4%***
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	**[GJ]**	**29,61**	**30,65**	**30,91**
	[%]	**98,7%**	**98,6%**	**98,6%**
Randamentul brut al instalatiei η		**98,7%**	**98,6%**	**98,6%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**91,6%**	**91,6%**	**91,5%**

Tab. 6.48. Bilanţul termoenergetic real anual al cazanului C3 din CT 3 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Consum de combustibil	*mc*	*130,0*
Căldura chimică a combustibilului Qc	MWh	1,27
	%	14,88
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	MWh	0,01
	%	0,13
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	MWh	7,27
	%	84,99
Total caldura intrata Q_i	MWh	8,56
	%	100,0
Fluxuri termice la ieșirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	MWh	0,11
	%	1,31
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	MWh	0,01
	%	0,08
Total pierderi de căldură ΔQ	MWh	0,12
	%	1,39

Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	MWh	8,44
	%	98,61
Randamentul brut al instalatiei η		**98,61%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**91,55%**

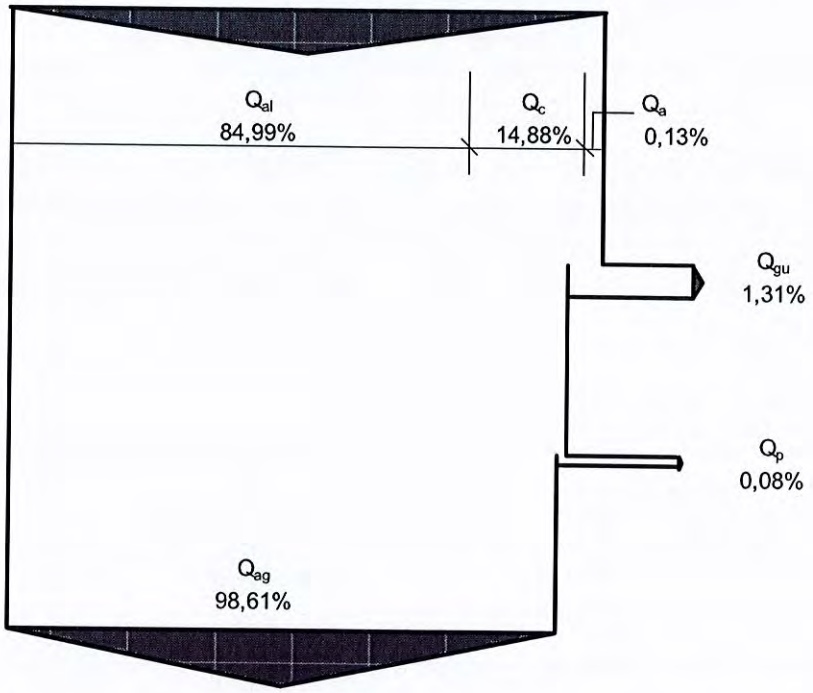


Fig. 6.15. Diagrama Sankey pentru bilanţul real anual al cazanului C3 din CT 3 Micro XIV

6.1.5.4. Bilanţul termoenergetic real anual pe conturul general al CT3 Micro XIV

Bilanţul termoenergetic real pe conturul general al centralei termice se obţine însumând pe componente bilanţurile reale ale celor două cazane. Bilanţul real anual (bilanţul de combustibil) se obţine pornind de la consumul total anual de combustibil (gaze naturale) şi de la componentele utile (cantitatea de energie termică livrată din CT anual, valoare furnizată de operator) şi componentele de pierderi (calculate pe baza valorilor procentuale ale acestora, conform rezultatelor bilanţului orar mediu). Bilanţul anual de combustibil obţinut în acest fel este prezentat pe tot sub-conturul (CT + reţele de distribuţie racordate) în ***capitolul 6.3***.

Tab. 6.49. Bilanţul termoenergetic real orar mediu pe conturul CT 3 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Consum de combustibil	*mc*	*778,70*
Căldura chimică a combustibilului Qc	MWh	7,63
	%	14,57
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	MWh	0,07
	%	0,14
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	MWh	44,67
	%	85,29
Total caldura intrata Q_i	MWh	52,38
	%	100,0
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	MWh	0,70
	%	1,33
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	MWh	0,02
	%	0,04

Total pierderi de căldură ΔQ	MWh	0,72
	%	1,37
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	MWh	51,66
	%	98,63
Randamentul brut al instalatiei η		**98,6%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**91,6%**

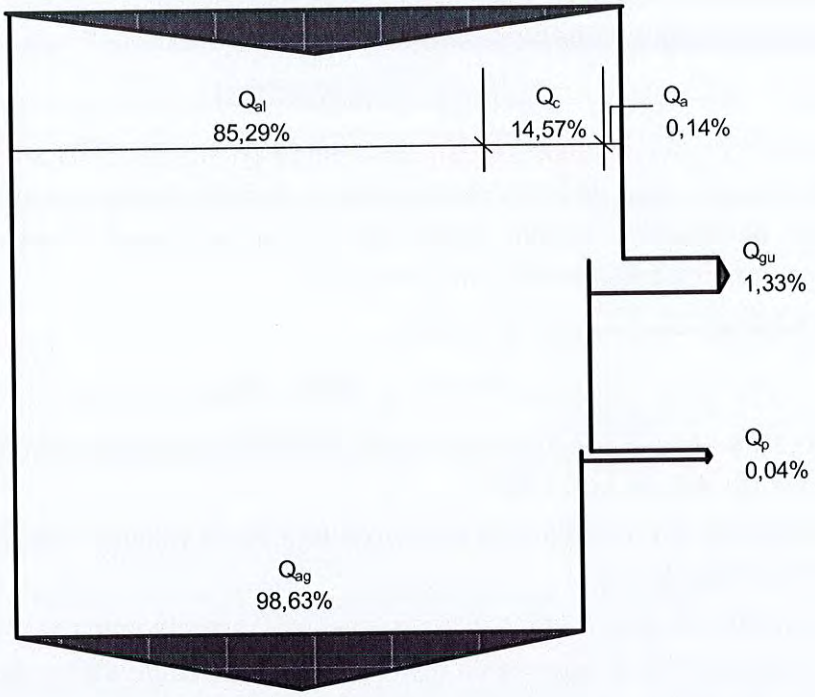


Fig. 6.16. Diagrama Sankey pentru bilanțul real anual al cazanelor din CT3 Micro XIV

6.1.6. Bilanțul termoenergetic real pe conturul CT Integral (CTC)

Centrala termică CT Integral (fig. 6.17) este echipată cu 3 cazane EcoHORNET CTP 350 de 525 kW fiecare, și asigură producerea agentului termic pentru încălzire și apă caldă de consum pentru consumatorii proprii (racordați la rețeaua de distribuție).

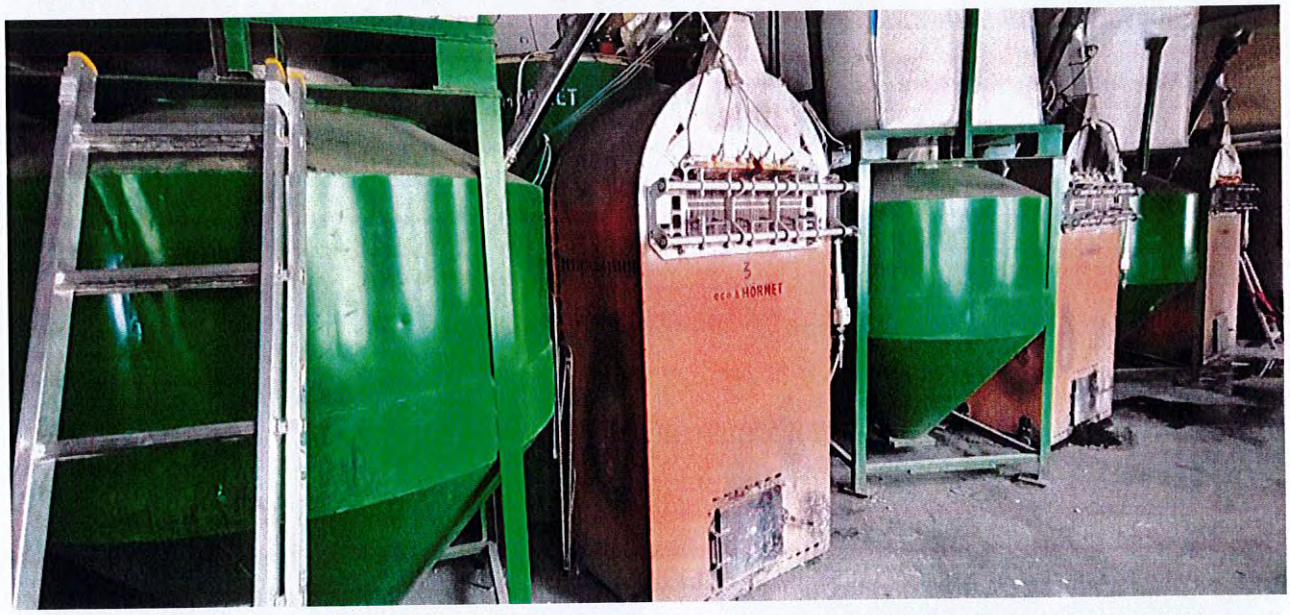


Fig. 6.17. Sub-contur 4: CT Integral, echipată cu 3 cazane ecoHORNET CTP 350 (525 kW fiecare)

Pentru cazanele de apă caldă cu funcționare pe biomasă din echiparea CT Integral s-a utilizat un breviar de calcul diferit, specific cazanelor energetice cu funcționare pe biomasă, unde principalii parametri care intervin în calculele de bilanț sunt puterea calorifică inferioară a combustibilului, umiditatea acestuia și temperatura gazelor de ardere (coroborată cu excesul de aer de ardere, respectiv conținutul de oxigen în gazele de ardere evacuate la coș).

Fluxurile termice intrate în cazan sunt reprezentate de:

- ***Căldura introdusă cu combustibilul***:

$$Q_c = B \cdot q \ [kJ/h] \quad (6.2)$$

unde B este consumul de combustibil [kg/h], iar q este puterea calorifică a combustibilului [kJ/kg]. S-a considerat o putere calorifică inferioară medie a combustibilului de 4,353 kWh/kg, conform datelor furnizate de operator. Pentru peleții utilizați s-a considerat o umiditate medie de 10% (valoare maximă conform specificațiilor furnizorului).

- ***Căldura introdusă cu aerul de ardere***:

$$Q_a = V_a^r \cdot i_a \ [kJ/h] \quad (6.3)$$

unde i_a este entalpia aerului la intrarea în cazan, funcţie de temperatură, în kJ/Nm^3, iar V_a^r este debitul real de aer de ardere, în Nm^3/h.

Volumul real de aer de ardere se determină funcţie de volumul teoretic de aer de ardere şi de coeficientul de exces de aer.

Volumul teoretic de aer de ardere rezultă din ecuaţia stoechiometrică a arderii combustibilului; această ecuaţie este funcţie de compoziţia combustibilului. Volumul real de aer de ardere se obţine înmulţind volumul teoretic cu coeficientul de exces de aer:

$$V_a^r = \alpha \cdot V_a^0 \ [Nm^3/h] \quad (6.4)$$

În general, este foarte dificil de stabilit ecuația de ardere stoechiometrică a biomasei datorită posibilităților reduse de determinare a compoziției chimice a acesteia. Conform literaturii de specialitate și a unor studii publicate în domeniul arderii biomasei[1], excesul de aer de ardere recomandat și volumul specific de gaze de ardere, pentru biomasă (inclusiv peleți), se situează în jurul următoarelor valori:

Tab. 6.50. Excesul de aer de ardere și volumul gazelor de ardere rezultate la arderea biomasei

Combustibil:		**Rumeguș de lemn**	
Regimul		**Nominal**	**Sarcină**
Temperatura la cos	°C	**250**	**220**
Exces de aer	-	**1,9**	**2,2**
Volum specific de gaze de ardere	Nmc/kg comb	8,33	10,10

- ***Căldura introdusă cu apa de alimentare*** a cazanului

$$Q_w = D_{al} \cdot i_{al} \ [kJ/h] \quad (6.5)$$

unde D_{al} este debitul de apă de alimentare a cazanului, în [kg/h], iar i_{al} este entalpia apei de alimentare a cazanului, în [kJ/kg].

[1] Analiza energetică si funcțională pentru situația folosirii peleților din deșeuri de materii celulozice la cazane*, UTC București – Facultatea de Inginerie a Instalațiilor
**Lucrare inclusă în programul conferinței "Romanian Conference on Energy Performance of Buildings" (RCEPB 2013)*

Entalpia apei de alimentare se stabilește conform tabelelor din literatura de specialitate, funcţie de temperatură şi presiune.

Fluxurile termice de la ieşirea din cazan sunt reprezentate de:

- ***Căldura conţinută de apa caldă livrată***:

$$Q_{ac} = D_{al} \cdot i_{ac} \ [kJ/h] \quad (6.6)$$

unde i_{ac} este entalpia apei calde la ieşirea din cazan, în kJ/kg, determinată din tabele, funcţie de presiune şi temperatură.

- ***Căldura pierdută***; aceasta are mai multe componente, şi anume:
  - ***Pierderi de căldură determinate de căldura conţinută de gazele de ardere*** la ieşirea din cazan; aceste pierderi au, la rândul lor, două componente: pierderile propriu-zise cu gazele de ardere şi pierderile cu vaporii de apă rezultaţi din apa conţinută de combustibil.

  a. Pierderile propriu-zise cu gazele de ardere se determină cu relaţia:

$$Q_{gu} = V_{gu} \cdot i_{gu} \ [kJ/h] \quad (6.7)$$

Volumul real de gaze de ardere, V_{gu}, se determină funcţie de volumul real de aer de ardere şi compoziţia gazelor de ardere, dependentă, la rândul ei, de compoziţia combustibilului.

Entalpia gazelor de ardere se determină funcţie de compoziţia acestora, temperatura de evacuare şi căldurile specifice ale fiecărei componente; toate căldurile specifice se determină la temperatura gazelor de ardere, t_{ga}, iar căldura latentă se determină pentru presiunea de 1 bar.

În tab. 6.37 se prezintă căldurile specifice ale principalelor componente din gazele de ardere, funcţie de temperatură.

Tab. 6.51. Călduri specifice ale compuşilor gazelor de ardere

Componentă	Căldura specifică, [kJ/Nm³.⁰C]	
	t = 100 ⁰C	t = 200 ⁰C
Bioxid de carbon	1,7105	1,7932
Azot	1,2941	1,2983
Vapori de apă	1,5031	1,5194
Oxigen	1,4275	1,4476

b. Pierderi cu vaporii de apă se determină cu relaţia:

$$Q_{vap} = M_{vap} \cdot i_{vap} \quad (6.8)$$

unde M_{vap} este masa vaporilor [kg], iar i_{vap} este entalpia lor, în [kJ/kg], funcţie de temperatura gazelor de ardere la coş.

- ***Pierderile de căldură prin pereţi***

Acestea sunt reprezentate de pierderile prin convecţie şi radiaţie prin pereții exteriori ai cazanului. Se determină similar cu cele prezentate în subcapitolul 5.1.

În final, se calculează ***randamentul brut*** al cazanului, respectiv ***randamentul de utilizare a căldurii*** combustibilului, utilizând expresii similare cu cele prezentate în cadrul breviarului de calcul de la capitolul 5.1.

În tabelul de mai jos se prezintă rezultatele analizelor gazelor de ardere efectuate la cazanele C1 și C3 aflate în funcțiune la momentul vizitei în teren.

Tab. 6.52. Parametrii gazelor de ardere evacuate la coș, măsurate la cazanul C1

Date	Time	Temp. gaze arse [°C] FT	Oxigen [%]	CO [mg/m3]	CO2 [%]	Eficiența arderii [%] Effn	NO [mg/m3]	Nox [mg/m3]	Exces de aer [%] λ	Temp. mediului ambiant [°C]	SO2 [mg/m3]
Cazan C1											
06/02/2026	14:54:35	144,0	13,23	494	7,60	86,9	170	179	170,4	26,5	0
06/02/2026	14:55:21	144,6	13,07	473	7,76	88,1	174	183	165,0	27,1	0
06/02/2026	14:57:38	144,3	13,14	481	7,68	87,5	175	182	168,8	26,9	0
	Valori medii	***144,3***	***13,1***	***482,7***	***7,7***	***87,5***	***173,0***	***181,3***	***168,1***	***26,8***	***0,0***
Cazan C3											
06/02/2026	15:04:44	124,5	14,49	927	6,37	87,5	194	204	222,5	24,5	0
06/02/2026	15:05:33	124,3	14,6	886	6,26	87,7	197	207	228	27,2	0
06/02/2026	15:06:21	123,9	14,78	833	6,08	87,3	198	208	237,6	26,2	0
	Valori medii	***124,2***	***14,6***	***882,0***	***6,2***	***87,5***	***196,3***	***206,3***	***229,4***	***26,0***	***0,0***

Pe baza rezultatelor măsurătorilor și a datelor colectate din teren referitoare la consumurile medii de combustibil (peleți) ale cazanului (date furnizate de operator) s-au întocmit bilanțurile reale orare și anuale ale cazanelor C1 și C3, bilanțul real anual pe conturul întregii centrale termice de cvartal CT Integral.

Tab. 6.53. Bilanțul termoenergetic real orar al cazanului C1 – CT Integral

	ORAR		ANUAL	
	[Gcal]	[%]	[Gcal]	[%]
Energie termică produsă [Gcal]	**0,31**	**82,6%**	**652,3**	**82,6%**
Cantitati de caldura intrate in contur (Gcal) - Cazan C1	**1,518**	**100,0**	**3205,0**	**100,0**
Căldură obţinută prin arderea combustibilului [Gcal]	**0,37**	**24,63**	**789,4**	**24,63**
Consum de combustibil [kg]	99,9	-	210850	-
Putere calorifică combustibil [kcal/kg]	3744,0	-	3744,0	-
Căldură introdusă cu aerul de ardere [Gcal]	**0,0059**	**0,39**	**12,6**	**0,39**
Debit de aer de ardere [mc/h]	780,0	-	1646606	-
Temperatură aer de ardere [grd C]	27,0	-	27,0	-
Entalpie aer de ardere [kcal/mc]	7,6	-	7,6	-
Căldură introdusă cu apa de alimentare [Gcal]	**1,14**	**74,98**	**2403,0**	**74,98**
Debit apă de alimentare - RETUR [kg/h]	19300	-	40742942	-
Temperatură RETUR [grd C]	59,0	-	59,0	-
Entalpie apă de alimentare RETUR [kcal/kg]	58,98	-	58,98	-
Cantitati de caldura iesite din contur (Gcal) - Cazan MTN 2000	**1,518**	**100,00**	**3204,9**	**100,0**
Căldură conţinută de apa caldă produsă [Gcal]	**1,45**	**95,33**	**3055,3**	**95,33**
Debit de apa calda - TUR [kg/h]	19300	-	40742942	-
Temperatură apa calda TUR [grd C]	75,0	-	75,0	-
Entalpie apă caldă TUR [kcal/kg]	74,99	-	74,99	-
Pierderi de căldură cu gazele de ardere uscate [Gcal]	**0,059**	**3,88**	**124,5**	**3,88**
Debit de gaze de ardere la coș [Nmc/h]	1231	-	2598561	-
Temperatura gazelor de ardere la coș [grd C]	144,3	-	144	-
Entalpia gazelor de ardere la coș [kcal/Nmc]	47,9	-	47,9	-
Căldură consumată pentru evaporarea apei din comb. [Gcal]	**0,006**	**0,41**	**13,2**	**0,41**
Conţinutul de umiditate al combustibilului introdus în cazan [kg]	9,99	-	21085	-
Entalpie apă conţinută în comb. introdus în cazan [kcal/kg]	27,03	-	27,03	-
Căldură conţinută de umiditatea combustibilului [kcal]	270,0	-	569928	-
Entalpie vapori de apă din gazele de ardere [kcal/kg]	654,2	-	654,2	-
Căldură conţinută de vaporii de apă din gazele de ardere [kcal]	6534,1	-	13793807	-
Pierderi de căldură cu nearse și cenușă [Gcal]	**0,003**	**0,17**	**5,5**	**0,17**
Pierderi de căldură prin pereții exteriori ai cazanului [Gcal]	**0,003**	**0,20**	**6,3**	**0,20**
Randament brut cazan [%]		**95,33**		**95,33**
Randament net cazan [%]		**82,63**		**82,63**

Tab. 6.54. Bilanțul termoenergetic real orar al cazanului C3 – CT Integral

	ORAR		ANUAL	
	[Gcal]	[%]	[Gcal]	[%]
Energie termică produsă [Gcal]	**0,31**	**80,5%**	**635,7**	**80,5%**
Cantitati de caldura intrate in contur (Gcal) - Cazan C1	**1,502**	**100,0**	**3.106,0**	**100,0**
Căldură obţinută prin arderea combustibilului [Gcal]	**0,38**	**25,42**	**789,4**	**25,42**
Consum de combustibil [kg]	102,0	-	210.850	-
Putere calorifică combustibil [kcal/kg]	3.744,0	-	3.744,0	-
Căldură introdusă cu aerul de ardere [Gcal]	**0,0069**	**0,46**	**14,2**	**0,46**
Debit de aer de ardere [mc/h]	932,8	-	1.929.285	-
Temperatură aer de ardere [grd C]	26,0	-	26,0	-
Entalpie aer de ardere [kcal/mc]	7,4	-	7,4	-
Căldură introdusă cu apa de alimentare [Gcal]	**1,11**	**74,13**	**2.302,3**	**74,13**
Debit apă de alimentare - RETUR [kg/h]	19.200	-	39.708.877	-
Temperatură RETUR [grd C]	58,0	-	58,0	-
Entalpie apă de alimentare RETUR [kcal/kg]	57,98	-	57,98	-
Cantităţi de căldură ieţite din contur (Gcal) - Cazan MTN 2000	**1,502**	**100,00**	**3.106,0**	**100,0**
Căldură conţinută de apa caldă produsă [Gcal]	**1,42**	**94,59**	**2.938,1**	**94,59**
Debit de apa calda - TUR [kg/h]	19.200	-	39.708.877	-
Temperatură apa calda TUR [grd C]	74,5	-	74,5	-
Entalpie apă caldă TUR [kcal/kg]	73,99	-	73,99	-
Pierderi de căldură cu gazele de ardere uscate [Gcal]	**0,069**	**4,62**	**143,5**	**4,62**
Debit de gaze de ardere la coş [Nmc/h]	1.697	-	3.509.911	-
Temperatura gazelor de ardere la coş [grd C]	124,2	-	124	-
Entalpia gazelor de ardere la coş [kcal/Nmc]	40,9	-	40,9	-
Căldură consumată pentru evaporarea apei din comb. [Gcal]	**0,006**	**0,42**	**13,1**	**0,42**
Conţinutul de umiditate al combustibilului introdus în cazan [kg]	10,20	-	21.085	-
Entalpie apă conţinută în comb. introdus în cazan [kcal/kg]	26,03	-	26,03	-
Căldură conţinută de umiditatea combustibilului [kcal]	265,4	-	548.843	-
Entalpie vapori de apă din gazele de ardere [kcal/kg]	648,0	-	648,0	-
Căldură conţinută de vaporii de apă din gazele de ardere [kcal]	6.606,4	-	13.663.080	-
Pierderi de căldură cu nearse şi cenuşă [Gcal]	**0,003**	**0,18**	**5,5**	**0,18**
Pierderi de căldură prin pereţii exteriori ai cazanului [Gcal]	**0,003**	**0,19**	**5,8**	**0,19**
Randament brut cazan [%]		**94,59**		**94,59**
Randament net cazan [%]		**80,53**		**80,53**

Bilanțul termoenergetic real anual al CT Integral este prezentat în tabelul și diagrama Sankey de mai jos.

Tab. 6.55. Bilanțul termoenergetic real anual al centralei termice CT Integral

Mărimea	Valoare	%
Căldură introdusă cu combustibilul [MWh]	**1.835,87**	**100,00**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere uscate [MWh]	258,23	14,07
Căldură consumată pentru evaporarea apei din comb. [MWh]	30,63	1,67
Pierderi de căldură cu nearse și cenușă [MWh]	12,85	0,70
Pierderi de căldură prin pereţii exteriori ai cazanului [MWh]	14,10	0,77
Alte pierderi în centrala termică	9,18	0,50
Total pierderi în CT [MWh]	**324,98**	**17,70**
Căldură livrată din CT [MWh]	**1.510,89**	**82,30**
Randament NET CT Integral [%]	**82,30%**	

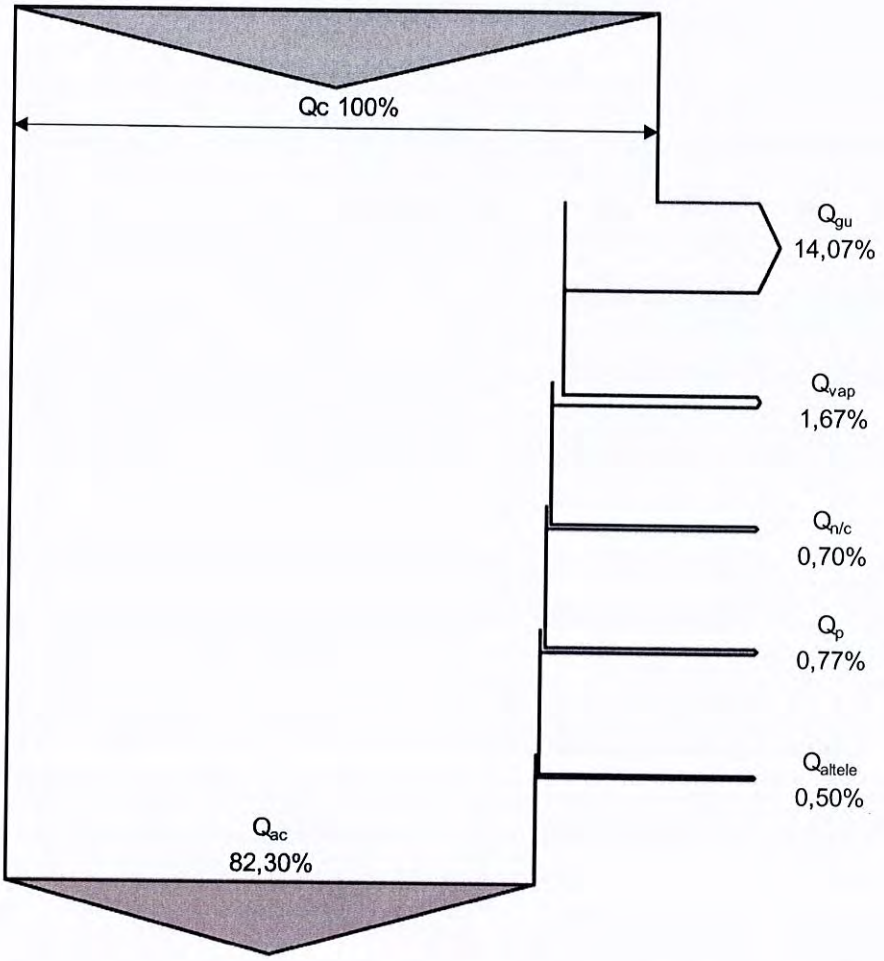


Fig. 6.18. Diagrama Sankey pentru bilanțul real anual pe conturul CT Integral (bilanț de combustibil)

6.2. Bilanţul real anual al rețelelor de transport și distribuție energie termică

6.2.1. Bilanţul real anual al rețelelor de transport

Din punct de vedere al schemei de funcționare, în cadrul SACET Buzău au fost identificate următoarele rețele de transport agent termic (în sistem tur-retur):

- rețeaua de transport urbană racordată la centrala termică de zonă CT 4 Dorobanți;
- rețeaua de transport aferentă centralei termice de zonă CT 3, pentru alimentarea cu agent termic pe toată durata anului a modulelor / substațiilor termice (MT/SS) racordate la aceasta (inclusiv PT4), precum și a centralelor termice de cvartal CT 1 și CT 2 Micro XIV, în perioada sezonului cald (când cele două centrale funcționează ca puncte termice racordate la CT 3 – a se vedea precizările de la pct. 2.2.2 și 2.2.3).

Datele înregistrate de operator pentru cele 12 luni consecutive din anul de referință (2025) privind cantitățile de energie termică produse în centrale și livrate în rețelele de transport, respectiv livrate din rețelele de transport în punctele și substațiile termice racordate, precum și pierderile reale anuale înregistrate prin diferență, sunt prezentate în tabelele de mai jos.

Datele lunare prezentate în tabelele de bilanț sunt preluate din sistemul de contorizare internă al operatorului, respectiv din contorii de energie termică de la ieșirea (gardul) CT, precum și din contorii de energie termică de la consumatorii finali. De asemenea, consumurile de gaze naturale sunt preluate din facturile lunare ale furnizorului, care se referă strict la intervalul cuprins între prima și ultima zi din lună. ***Având în vedere că citirea contorilor operatorului se realizează, de multe ori, înainte sau după ultima zi din lună,*** *valorile lunare ale energiei termice produse și livrate la consumatori pot prezenta neconcordanțe din punct de vedere al închiderii bilanțului.*

Din acest motiv, ***valorile anuale*** *vor fi considerate* ***valorile de referință*** *pentru pierderile reale în contextul bilanțului termoenergetic real anual.*

Datele de operare înregistrate la nivelul anului de referință, respectiv cantitățile de energie termică produse în centralele termice de zonă, livrate la gard în rețelele de transport, respectiv livrate în punctele termice racordate (inclusiv cantitățile vândute direct din RT), sunt prezentate în tabelele 6.56 și 6.57.

Pierderile masice (prin scăpări de agent termic) s-au calculat pornind de la diferența de temperatură dintre agentul termic pe returul rețelelor de transport (unde se face adaosul în rețea) și temperatura apei reci din rețeaua orașului[2], pentru fiecare centrală termică în parte, utilizând formula de calcul de mai jos:

$$\Delta ET_m\ [MWh] = (1000 \times D_{ad}\ [mc] \times \Delta i\ [kcal/kg] / 860) / 1000$$

unde:

- ΔET_m [MWh] – pierderile masice de energie termică, corespunzătoare cantităților de agent termic scăpate din rețea (prin neetanșeități, avarii etc.);
- D_{ad} – debitul (cantitatea) de apă de adaos introdusă pentru completarea pierderilor masice, [mc];
- Δi – diferența între entalpia agentului termic pe returul rețelei (i_{retur}) și entalpia apei reci din rețea (i_{ar}). Pentru temperaturi <100 °C, entalpia apei [kcal/kg] este aproximativ egală cu temperatura, prin urmare:

$$\Delta i\ [kcal/kg] = i_{retur} - i_{ar} = t_{retur}\ [°C] - t_{ar}\ [°C]$$

- 860 – coeficient de transformare din [kcal] în [kWh]: 1 kWh = 860 kcal;

Obs: *Temperaturile din returul rețelelor de transport, respectiv de distribuție, pentru fiecare rețea în parte, respectiv pentru fiecare sezon în parte (sezonul rece, sezonul cald) au valorile utilizate / indicate în calculul pierderilor tehnologice (Cap. 7).*

[2] *Pentru temperatura apei reci din rețeaua orașului s-au utilizat următoarele valori medii lunare:*

Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec
10	10	11	12	13	14	15	15	14	12	11	10

Tab. 6.56. Date de operare înregistrate pentru rețeaua de transport (RT) de la CT 4 Dorobanți în anul de referință. Pierderi REALE anuale

Luna	Consum gaze naturale		PCI	ET livrată din CT	Pierderi pe RT							ET livrată din RT, din care:			
				TOTAL	Masice			Termice		TOTAL		ET vândută din RT	ET intrată în PT/MT	TOTAL	
	Smc	MWh (PCI)	kWh/Smc	MWh	mc	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	MWh	MWh	%
Jan	209.752	2.055,4	9,799	1.816,3	1	0,05	0,00	557,1	30,67	557,16	30,68	248,5	1.010,7	1.259,2	69,32
Feb	203.527	1.998,0	9,817	1.910,3	5	0,28	0,01	617,5	32,32	617,79	32,34	294,9	997,6	1.292,6	67,66
Mar	175.855	1.727,1	9,821	1.422,3	39	2,04	0,14	455,0	31,99	457,07	32,14	201,9	763,3	965,2	67,86
Apr	119.894	1.173,2	9,785	1.133,2	31	1,51	0,13	545,7	48,16	547,22	48,29	122,3	463,7	586,0	51,71
May	61.041	597,0	9,781	471,1	57	2,58	0,55	298,4	63,34	300,99	63,89	5,8	164,3	170,1	36,11
Jun	21.338	208,8	9,786	210,0	27	1,19	0,57	150,3	71,56	151,50	72,13	3,0	55,5	58,5	27,87
Jul	40.207	393,3	9,782	346,1	122	5,25	1,52	190,0	54,90	195,24	56,42	6,6	144,3	150,8	43,58
Aug	51.399	504,0	9,806	361,1	187	8,05	2,23	164,7	45,62	172,75	47,85	29,1	159,2	188,3	52,15
Sep	44.962	440,6	9,800	370,1	93	4,11	1,11	196,2	53,01	200,28	54,12	17,5	152,3	169,8	45,88
Oct	134.275	1.320,5	9,834	966,2	99	4,60	0,48	420,2	43,49	424,81	43,97	102,5	438,9	541,4	56,03
Nov	158.587	1.550,7	9,778	1.320,2	75	3,84	0,29	324,4	24,57	328,28	24,86	175,9	816,1	992,0	75,14
Dec	205.077	2.012,6	9,814	1.795,3	79	4,23	0,24	409,9	22,83	414,14	23,07	230,1	1.151,1	1.381,2	76,93
Total	**1.425.914**	**13.981,2**	**9,800**	**12.122,2**	**815**	**37,74**	**0,31**	**4.329,5**	**35,72**	**4.367,23**	**36,03**	**1.437,93**	**6.317,02**	**7.754,9**	**63,97**

Tab. 6.57. Date de operare înregistrate pe rețelele de transport (RT) aferente CT 3 Micro XIV. Pierderi REALE anuale

Luna	Consum gaze naturale		ET livrată la gard din CT3		Pierderi totale pe RT de la CT3, din care:							Energie termică livrată din RT (R1+R2)	
					Masice			Termice		TOTAL			
	Smc	MWh (PCI)	MWh	%	mc	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
Jan	94.316	924,20	855,16	92,53	130,0	7,56	0,88	77,47	9,06	85,02	9,94	770,14	90,06
Feb	88.923	872,96	803,56	92,05	92,0	5,24	0,65	75,67	9,42	80,92	10,07	722,64	89,93
Mar	79.797	783,69	715,11	91,25	146,6	7,67	1,07	66,33	9,28	74,00	10,35	641,11	89,65
Apr	58.274	570,21	513,30	90,02	77,2	3,95	0,77	57,45	11,19	61,40	11,96	451,90	88,04
May	39.792	389,21	349,43	89,78	71,8	3,75	1,07	44,76	12,81	48,52	13,89	300,91	86,11
Jun	33.309	325,96	291,90	89,55	41,9	2,09	0,72	47,27	16,19	49,36	16,91	242,54	83,09
Jul	29.178	285,42	253,65	88,87	44,3	2,21	0,87	44,92	17,71	47,14	18,58	206,51	81,42
Aug	28.445	278,93	247,66	88,79	50,0	2,50	1,01	40,47	16,34	42,97	17,35	204,69	82,65
Sep	30.505	298,95	266,24	89,06	90,2	4,62	1,73	32,09	12,05	36,71	13,79	229,53	86,21
Oct	79.980	786,52	709,05	90,15	107,4	5,62	0,79	77,10	10,87	82,72	11,67	626,33	88,33
Nov	80.741	789,49	722,62	91,53	93,3	5,10	0,71	69,58	9,63	74,68	10,33	647,94	89,67
Dec	94.574	928,16	852,79	91,88	81,3	4,82	0,57	81,54	9,56	86,36	10,13	766,43	89,87
Total	**737.834**	**7.233,69**	**6.580,48**	**90,97**	**1.026,0**	**55,14**	**0,84**	**714,67**	**10,86**	**769,81**	**11,70**	**5.810,67**	**88,30**

6.2.2. Bilanţul real anual al rețelelor de distribuție

Din punct de vedere al schemei de funcționare, în cadrul SACET Buzău pot fi identificate următoarele rețele de distribuție agent termic (rețele de distribuție agent termic pentru încălzire, tur-retur, respectiv rețele de furnizare și recirculare apă caldă de consum):

- rețele de distribuție aferente punctelor termice și substațiilor termice racordate la rețeaua de transport racordată la centrala termică de zonă CT 4 Dorobanți;
- rețele de distribuție aferente centralei termice de zonă CT 3, respectiv rețelele secundare ale modulelor termice/substațiilor termice proprii (distribuție de la MT/SS la consumatorii finali / blocuri) și rețelele de distribuție de la PT 4 - fostă CT 4 Micro XIV (plus rețelele de distribuție apă caldă de consum de la CT 1 și CT 2, în regim de vară, când cele două centrale funcționează ca puncte termice, utilizând agent termic primar trimis din CT 3 prin magistrala de legătură, așa cum s-a prezentat la subcapitolele 2.2.2 și 2.2.3 (fig. 6.16);
- rețele de distribuție aferente centralelor termice de cvartal CT 1, CT 2 și CT 5 Micro XIV;
- rețele de distribuție aferente CT Integral, cu funcționare pe biomasă (peleți).

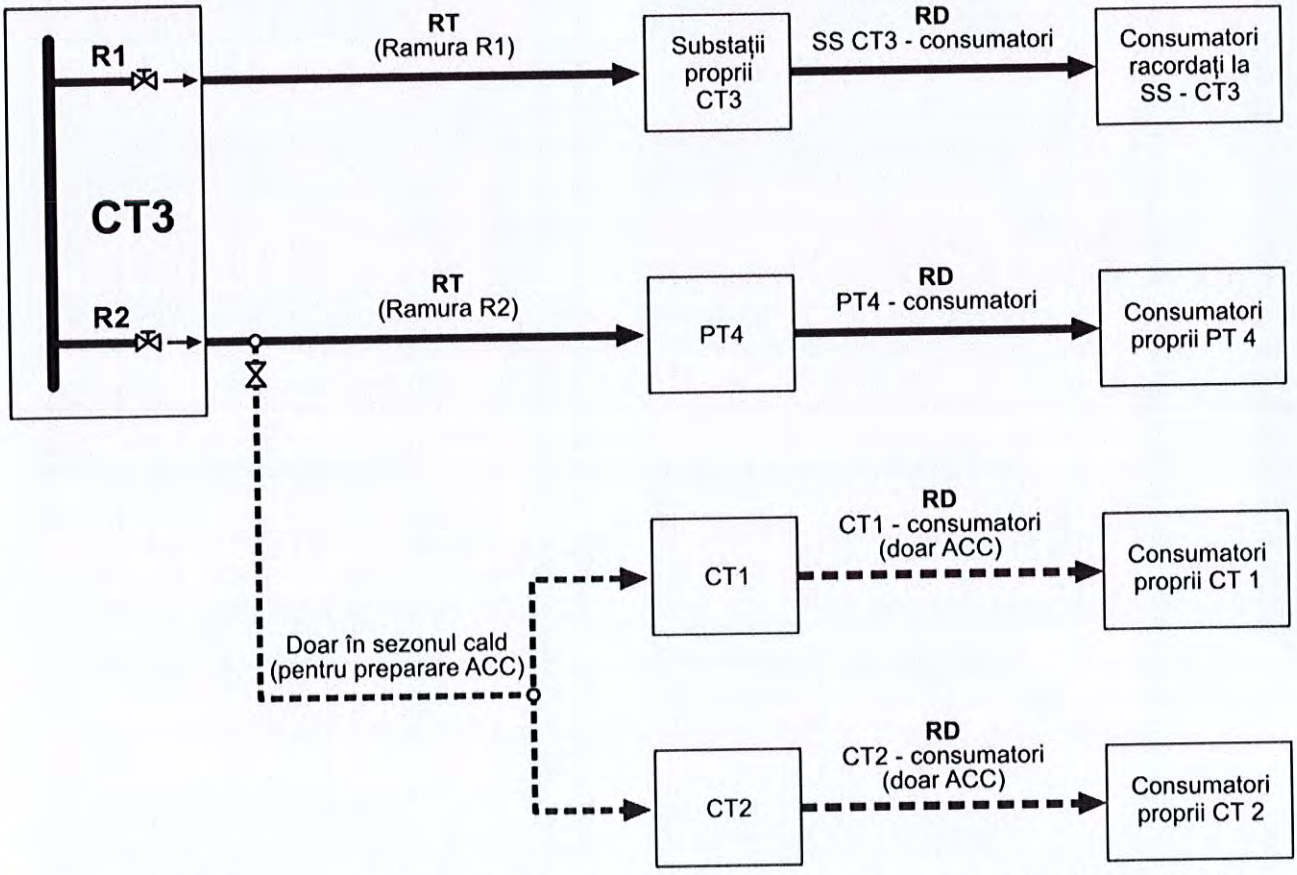


Fig. 6.19. Schema generală de funcționare a CT 3 și rețelele de transport și distribuție aferente

Datele înregistrate de operator pentru cele 12 luni consecutive din anul de referință (2025) privind cantitățile de energie termică produse în centrale și livrate în rețelele de distribuție, precum și pierderile reale anuale înregistrate prin diferență pe aceste rețele, sunt prezentate în tabelele de mai jos.

Tab. 6.58. Date de operare înregistrate pe rețelele de distribuție (RD) aferente centralei termice de zonă CT 4 Dorobanți. Pierderi REALE anuale

Luna	ET intrată în PT/MT	Pierderi pe RD							ET livrată la consumatori	
	TOTAL	Masice			Termice		TOTAL		TOTAL	
	MWh	mc	MWh	%	MWh	%	MWh	[%]	MWh	%
Jan	1.010,7	671,2	34,34	3,40	288,8	28,58	323,2	31,97	687,5	68,03
Feb	997,6	775,8	40,59	4,07	280,1	28,08	320,7	32,15	676,9	67,85
Mar	763,3	718,5	36,76	4,82	195,1	25,56	231,8	30,37	531,5	69,63
Apr	463,7	898,5	42,84	9,24	62,8	13,55	105,7	22,78	358,1	77,22
May	164,3	701,1	31,79	19,35	83,8	50,99	115,6	70,33	48,8	29,67
Jun	55,5	252,8	11,17	20,11	33,5	60,29	44,7	80,40	10,9	19,60
Jul	144,3	711,1	30,59	21,21	79,8	55,33	110,4	76,53	33,9	23,47
Aug	159,2	942,4	38,35	24,09	85,9	53,97	124,3	78,06	34,9	21,94
Sep	152,3	1.030,7	43,15	28,33	70,2	46,09	113,3	74,42	38,9	25,58
Oct	438,9	1.399,3	66,71	15,20	34,1	7,77	100,8	22,97	338,1	77,03
Nov	816,1	1.511,5	75,57	9,26	293,8	36,00	369,4	45,26	446,7	54,74
Dec	1.151,1	1.899,5	99,39	8,63	426,7	37,07	526,1	45,71	625,0	54,29
Total	**6.317,02**	**11.512,4**	**551,26**	**8,73**	**1.934,7**	**30,63**	**2.485,9**	**39,35**	**3.831,1**	**60,65**

Tab. 6.59. Date de operare înregistrate pe rețelele de distribuție aferente centralei termice de cvartal CT 3 Micro XIV (distribuție de la SS proprii și PT4 la consumatorii finali, respectiv de la CT1 și CT2 la consumatorii finali în regim de vară). Pierderi REALE anuale

Luna	Energie termică livrată din RT (R1+R2) în RD	TOTAL pierderi pe RD de la CT3							ET livrată la consumatorii racordați (inclusiv cei racordați la CT1 + CT2, în regim de vară)	
		Masice			Termice		Total			
	MWh	mc	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
Jan	770,14	108,1	5,78	0,75	75,11	9,75	80,9	10,50	689,25	89,50
Feb	722,64	94,3	5,05	0,70	40,46	5,60	45,5	6,30	677,14	93,70
Mar	641,11	149,8	7,66	1,20	91,67	14,30	99,3	15,49	541,78	84,51
Apr	451,90	74,0	3,79	0,84	157,76	34,91	161,5	35,75	290,36	64,25
May	300,91	357,1	18,69	6,21	91,33	30,35	110,0	36,56	190,89	63,44
Jun	242,54	234,7	11,74	4,84	44,12	18,19	55,9	23,03	186,68	76,97
Jul	206,51	150,2	7,51	3,64	42,35	20,51	49,9	24,15	156,65	75,85
Aug	204,69	103,7	5,18	2,53	42,98	21,00	48,2	23,53	156,53	76,47
Sep	229,53	292,5	14,96	6,52	45,70	19,91	60,7	26,43	168,87	73,57
Oct	626,33	102,0	5,22	0,83	202,41	32,32	207,6	33,15	418,70	66,85
Nov	647,94	80,2	4,10	0,63	149,92	23,14	154,0	23,77	493,91	76,23
Dec	766,43	70,7	3,70	0,48	117,37	15,31	121,1	15,80	645,36	84,20
Total	**5.810,67**	**1.817,3**	**93,38**	**1,61**	**1.101,17**	**18,95**	**1.194,6**	**20,56**	**4.616,12**	**79,44**

Tab. 6.60. Date de operare înregistrate pentru CT 1 Micro XIV în anul de referință. Pierderi REALE anuale pe rețelele de distribuție

Luna	Consum gaze naturale		PCI	ET livrată din CT, din care:			Pierderi pe RD, din care:							ET livrată la consumatori, din care:			
				Încălzire	ACC	TOTAL	Masice			Termice		TOTAL		Încălzire	ACC	TOTAL	
	Smc	MWh (PCI)	kWh/Smc	MWh	MWh	MWh	mc	MWh	%	MWh	%	MWh	[%]	MWh	MWh	MWh	[%]
Jan	70.054	686,5	9,799	529,6	81,4	610,9	145,5	6,6	1,08	28,8	4,71	35,4	5,79	504,6	70,9	575,6	94,2
Feb	75.559	741,8	9,817	582,1	70,7	652,8	188,6	8,3	1,28	57,4	8,79	65,7	10,07	524,8	62,3	587,0	89,9
Mar	53.185	522,3	9,821	380,5	71,3	451,8	123,7	4,9	1,08	7,4	1,64	12,3	2,72	378,8	60,7	439,5	97,3
Apr	31.595	309,2	9,785	191,5	72,8	264,3	144,7	5,6	2,10	21,2	8,01	26,7	10,11	173,7	63,9	237,6	89,9
May	0	0,0	9,781	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Jun	0	0,0	9,786	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Jul	0	0,0	9,782	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Aug	0	0,0	9,806	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Sep	0	0,0	9,800	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Oct	35.709	351,2	9,834	288,6	62,2	350,8	121,0	4,2	0,00	0,2	0,00	4,4	1,25	287,9	58,5	346,4	98,8
Nov	54.936	537,2	9,778	406,1	63,9	470,0	149,7	5,9	1,26	102,7	21,85	108,6	23,11	302,6	58,8	361,4	76,9
Dec	74.666	732,8	9,814	576,4	72,1	648,5	154,3	6,8	1,05	131,8	20,33	138,6	21,38	444,9	65,0	509,9	78,6
Total	**395.704**	**3.880,8**	**9,807**	**2.954,7**	**494,5**	**3.449,2**	**1.027,5**	**42,3**	**1,23**	**349,4**	**10,13**	**391,8**	**11,36**	**2.617,3**	**440,1**	**3.057,4**	**88,6**

Tab. 6.61. Date de operare înregistrate pentru CT 2 Micro XIV în anul de referință. Pierderi REALE anuale pe rețelele de distribuție

Luna	Consum gaze naturale		PCI	ET livrată din CT, din care:			Pierderi pe RD, din care:							ET livrată la consumatori, din care:			
				Încălzire	ACC	TOTAL	Masice			Termice		TOTAL		Încălzire	ACC	TOTAL	
	Smc	MWh (PCI)	kWh/Smc	MWh	MWh	MWh	mc	MWh	%	MWh	%	MWh	[%]	MWh	MWh	MWh	[%]
Jan	89.620	878,2	9,799	710,0	71,6	781,6	167,7	7,2	0,92	82,9	10,61	90,1	11,53	609,2	82,2	691,5	88,47
Feb	92.404	907,1	9,817	722,8	75,5	798,3	304,6	12,8	1,60	42,2	5,29	55,0	6,89	661,6	81,7	743,3	93,11
Mar	69.294	680,5	9,821	526,4	65,6	592,1	200,8	7,9	1,34	44,4	7,50	52,3	8,84	453,2	86,5	539,7	91,16
Apr	43.130	422,0	9,785	295,9	69,2	365,1	214,5	8,0	2,19	42,3	11,58	50,3	13,77	215,8	98,9	314,8	86,23
May	0	0,0	9,781	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Jun	0	0,0	9,786	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Jul	0	0,0	9,782	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Aug	0	0,0	9,806	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Sep	0	0,0	9,800	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Oct	36.772	361,6	9,834	289,4	71,8	361,3	228,4	7,7	0,00	-34,1	0,00	-26,4	-7,30	321,2	66,4	387,6	107,30
Nov	62.151	607,7	9,778	456,1	69,6	525,7	547,4	21,0	4,00	68,0	12,94	89,0	16,94	367,6	69,1	436,6	83,06
Dec	89.276	876,2	9,814	703,0	68,9	771,9	519,2	22,9	2,97	124,2	16,09	147,1	19,06	551,6	73,1	624,8	80,94
Total	**482.647**	**4.733,4**	**9,807**	**3.703,7**	**492,1**	**4.195,8**	**2.182,6**	**87,5**	**2,09**	**370,0**	**8,82**	**457,5**	**10,90**	**3.180,3**	**558,0**	**3.738,3**	**89,10**

Tab. 6.62. Date de operare înregistrate pentru CT 5 Micro XIV în anul de referință. Pierderi REALE anuale pe rețelele de distribuție

Luna	Consum gaze naturale		PCI	ET livrată din CT, din care:			Pierderi pe RD, din care:							ET livrată la consumatori, din care:			
				Încălzire	ACC	TOTAL	Masice			Termice		TOTAL		Încălzire	ACC	TOTAL	
	Smc	MWh (PCI)	kWh/Smc	MWh	MWh	MWh	mc	MWh	%	MWh	%	MWh	[%]	MWh	MWh	MWh	[%]
Jan	19.446	190,6	9,799	165,1	3,7	168,8	13,3	0,60	0,36	55,6	32,91	56,2	33,27	108,7	4,0	112,7	66,73
Feb	20.861	204,8	9,817	176,0	4,6	180,6	12,9	0,60	0,33	51,9	28,74	52,5	29,07	123,0	5,2	128,1	70,93
Mar	16.269	159,8	9,821	136,6	3,2	139,8	13,9	0,61	0,44	46,2	33,08	46,9	33,52	89,7	3,3	92,9	66,48
Apr	9.716	95,1	9,785	79,1	3,3	82,4	14,0	0,59	0,71	32,4	39,35	33,0	40,06	46,0	3,4	49,4	59,94
May	2.447	23,9	9,781	0,0	20,0	20,0	9,0	0,43	2,14	16,6	83,03	17,0	85,17	0,0	3,0	3,0	14,83
Jun	2.010	19,7	9,786	0,0	19,0	19,0	8,0	0,38	2,01	16,0	83,98	16,3	85,99	0,0	2,7	2,7	14,01
Jul	1.785	17,5	9,782	0,0	14,0	14,0	6,0	0,28	1,99	11,6	82,56	11,8	84,55	0,0	2,2	2,2	15,45
Aug	1.805	17,7	9,806	0,0	16,0	16,0	6,3	0,29	1,79	13,4	83,90	13,7	85,69	0,0	2,3	2,3	14,31
Sep	1.827	17,9	9,800	0,0	15,0	15,0	4,7	0,22	1,49	11,9	79,37	12,1	80,87	0,0	2,9	2,9	19,13
Oct	12.690	124,8	9,834	105,8	2,6	108,3	9,6	0,40	0,37	32,3	29,80	32,7	30,17	72,7	2,9	75,6	69,83
Nov	15.583	152,4	9,778	131,3	2,7	133,9	9,2	0,41	0,30	52,1	38,92	52,5	39,22	78,6	2,8	81,4	60,78
Dec	18.710	183,6	9,814	159,5	3,6	163,1	11,5	0,52	0,32	39,4	24,17	39,9	24,49	119,1	4,0	123,1	75,51
Total	**123.149**	**1.207,6**	**9,800**	**953,3**	**107,7**	**1.061,0**	**118,3**	**5,33**	**0,50**	**379,4**	**35,76**	**384,8**	**36,26**	**637,7**	**38,5**	**676,2**	**63,74**

Tab. 6.63. Date de operare înregistrate pentru CT Integral în anul de referință. Pierderi REALE anuale pe rețelele de distribuție

Luna	Biomasa (peleti)		PCI	ET livrată din CT, din care:			Pierderi pe RD, din care:							ET livrată la consumatori, din care:			
				Încălzire	ACC	TOTAL	Masice			Termice		TOTAL		Încălzire	ACC	TOTAL	
	tone	MWh (PCI)	kWh/Kg	MWh	MWh	MWh	mc	MWh	%	MWh	%	MWh	[%]	MWh	MWh	MWh	%
Jan	65,3	284,3	4,353	243,04	38,16	281,20	94,0	3,72	1,32	50,90	18,10	54,61	19,42	194,43	32,16	226,59	80,58
Feb	67,1	292,1	4,353	231,04	34,96	266,00	101,1	4,11	1,55	38,06	14,31	42,17	15,85	199,04	24,80	223,83	84,15
Mar	49,5	215,5	4,353	149,03	35,18	184,21	109,4	4,07	2,21	27,23	14,78	31,30	16,99	125,02	27,89	152,91	83,01
Apr	28,6	124,5	4,353	89,02	35,96	124,98	58,9	1,92	1,53	24,77	19,82	26,69	21,36	70,01	28,27	98,29	78,64
May	13,2	57,5	4,353	0,00	29,90	29,90	37,0	1,81	0,00	7,56	0,00	9,36	0,00	0,00	20,54	20,54	68,69
Jun	13,2	57,5	4,353	0,00	28,74	28,74	3,1	0,14	0,00	8,49	0,00	8,63	0,00	0,00	20,11	20,11	69,97
Jul	8,8	38,3	4,353	0,00	22,47	22,47	5,2	0,24	0,00	8,32	0,00	8,56	0,00	0,00	13,91	13,91	61,90
Aug	11,0	47,9	4,353	0,00	22,14	22,14	12,8	0,60	0,00	9,82	0,00	10,41	0,00	0,00	11,73	11,73	52,98
Sep	9,9	43,1	4,353	0,00	25,25	25,25	4,0	0,19	0,00	11,99	0,00	12,18	0,00	0,00	13,07	13,07	51,78
Oct	37,4	162,8	4,353	89,02	29,33	118,35	21,1	0,71	0,00	27,66	0,00	28,38	0,00	67,77	22,20	89,97	76,02
Nov	50,6	220,3	4,353	133,02	30,26	163,28	62,1	2,31	1,42	32,72	20,04	35,03	21,45	104,89	23,36	128,25	78,55
Dec	67,1	292,1	4,353	212,03	32,34	244,37	43,1	1,75	0,72	60,23	24,65	61,98	25,36	156,04	26,35	182,39	74,64
Total	**421,7**	**1.835,9**	**4,353**	**1.146,2**	**364,7**	**1.510,9**	**551,8**	**21,57**	**1,43**	**307,73**	**20,37**	**329,30**	**21,80**	**917,20**	**264,39**	**1.181,59**	**78,20**

6.3. Bilanţul real anual pe conturul general al sistemului de termoficare

Însumând bilanțurile reale anuale ale rețelelor de transport și distribuție aferente centralelor termice, cu bilanțurile reale anuale ale acestora, se obțin bilanțurile reale anuale pe contururile ansamblurilor formate din CT și rețelele aferente, respectiv pe cele 4 sub-contururi definite în lucrarea de bilanț termoenergetic, prezentate în tabelele de mai jos (6.64 ... 6.70).

Tab. 6.64. Bilanțul real anual pe conturul CT 4 Dorobanți + rețele termice aferente (Sub-conturul 1)

Marimea	UM	Valoare	%
Consum combustibil	mc	1.425.914	
Căldură rezultată din arderea combustibilului	**MWh**	**13.981,19**	**100,0**
Pierderi de producere	**MWh**	**1.859,01**	**13,30**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere	MWh	1.673,11	11,97
Alte pierderi de căldură în CT	MWh	185,90	1,33
Energie termică livrată din CT în RT, din care:	**MWh**	**12.122,18**	**100,0**
Pierderi pe rețeaua de transport	**MWh**	**4.367,23**	**36,03**
Pierderi masice (prin scăpări de agent termic)	MWh	37,74	0,31
Pierderi termice (prin radiație și convecție)	MWh	4.329,49	35,72
Energie termică vândută din rețeaua de transport	**MWh**	**1.437,93**	**11,86**
Energie termică livrată din CT în RD	**MWh**	**6.317,02**	**52,11**
Pierderi totale pe rețelele de distribuție, din care:	**MWh**	**2.485,95**	**39,35**
Pierderi masice (prin scăpări de agent termic)	MWh	551,26	8,73
Pierderi termice (prin radiație și convecție)	MWh	1.934,68	30,63
Energie termică livrată la consumatori	**MWh**	**3.831,07**	**60,65**

Tab. 6.65. Bilanțul real anual pe conturul CT 1 Micro XIV + rețele termice aferente

Marimea	UM	Valoare	%
Consum combustibil	*mc*	*395.704*	
Căldură rezultată din arderea combustibilului	**MWh**	**3.880,81**	**100,0**
Pierderi de producere	**MWh**	**431,63**	**11,12**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere	MWh	410,05	10,57
Alte pierderi de căldură în CT	MWh	21,58	0,56
Energie termică livrată din CT în RD	**MWh**	**3.449,18**	**100,0**
Pierderi totale pe rețelele de distribuție, din care:	**MWh**	**391,75**	**11,36**
Pierderi masice (prin scăpări de agent termic)	MWh	42,33	1,23
Pierderi termice (prin radiație și convecție)	MWh	349,42	10,13
Energie termică livrată la consumatori	**MWh**	**3.057,43**	**88,64**

Tab. 6.66. Bilanțul real anual pe conturul CT 2 Micro XIV + rețele termice aferente

Marimea	UM	Valoare	%
Consum combustibil	*mc*	*482.647*	
Căldură rezultată din arderea combustibilului	**MWh**	**4.733,37**	**100,0**
Pierderi de producere	**MWh**	**537,57**	**11,36**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere	MWh	510,69	10,79
Alte pierderi de căldură în CT	MWh	26,88	0,57
Energie termică livrată din CT în RD	**MWh**	**4.195,80**	**100,0**
Pierderi totale pe rețelele de distribuție, din care:	**MWh**	**457,49**	**10,90**
Pierderi masice (prin scăpări de agent termic)	MWh	87,54	2,09
Pierderi termice (prin radiație și convecție)	MWh	369,95	8,82
Energie termică livrată la consumatori	**MWh**	**3.738,32**	**89,10**

Tab. 6.67. Bilanțul real anual pe conturul CT 5 Micro XIV + rețele termice aferente

Marimea	UM	Valoare	%
Consum combustibil	mc	123.149	
Căldură rezultată din arderea combustibilului	**MWh**	**1.207,65**	**100,0**
Pierderi de producere	**MWh**	**146,64**	**12,14**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere	MWh	131,97	10,93
Alte pierderi de căldură în CT	MWh	14,66	1,21

Energie termică livrată din CT în RD	**MWh**	**1.061,01**	**100,0**
Pierderi totale pe rețelele de distribuție, din care:	**MWh**	**384,76**	**36,26**
Pierderi masice (prin scăpări de agent termic)	MWh	5,33	0,50
Pierderi termice (prin radiație și convecție)	MWh	379,43	35,76
Energie termică livrată la consumatori	**MWh**	**676,25**	**63,74**

Tab. 6.68. Bilanțul real anual pe conturul CT1 + CT2 + CT5 + rețele termice aferente (Sub-conturul 2)

Marimea	UM	Valoare	%
Consum combustibil	mc	1.001.500	
Căldură rezultată din arderea combustibilului	**MWh**	**9.821,83**	**100,0**
Pierderi de producere	**MWh**	**1.115,83**	**11,36**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere	MWh	1.052,71	10,72
Alte pierderi de căldură în CT	MWh	63,12	0,64
Energie termică livrată din CT în RD, din care:	**MWh**	**8.705,99**	**100,0**
Pierderi totale pe rețelele de distribuție	**MWh**	**1.234,00**	**14,17**
Pierderi masice (prin scăpări de agent termic)	MWh	135,20	1,55
Pierderi termice (prin radiație și convecție)	MWh	1.098,80	12,62
Energie termică livrată la consumatori	**MWh**	**7.471,99**	**85,83**

Tab. 6.69. Bilanțul real anual pe conturul CT 3 Micro XIV + rețele termice aferente (Sub-conturul 3)

Marimea	UM	Valoare	%
Consum combustibil	mc	737.834	
Căldură rezultată din arderea combustibilului	**MWh**	**7.233,69**	**100,0**
Pierderi de producere	**MWh**	**653,21**	**9,03**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere	MWh	587,89	8,13
Alte pierderi de căldură în CT	MWh	65,32	0,90
Energie termică livrată din CT în RT	**MWh**	**6.580,48**	**100,0**
Pierderi totale pe rețelele de transport (R1+R2), din care:	**MWh**	**769,81**	**11,70**
Pierderi masice (prin scăpări de agent termic)	MWh	55,14	0,84
Pierderi termice (prin radiație și convecție)	MWh	714,67	10,86
Energie termică vândută direct din RT	**MWh**	**0,00**	0,00
Energie termică livrată din RT (R1+R2) în RD racordate	**MWh**	**5.810,67**	**100,00**
Pierderi pe RD racordate la R1+R2, din care:	**MWh**	**1.194,55**	**20,56**
Pierderi masice (prin scăpări de agent termic)	MWh	93,38	1,61
Pierderi termice (prin radiație și convecție)	MWh	1.101,17	18,95
ET livrată la consumatori racordați la CT3	**MWh**	**4.616,12**	**79,44**

Tab. 6.70. Bilanțul real anual pe conturul CT Integral + rețele termice aferente (Sub-conturul 4)

Marimea	UM	Valoare	%
Consum combustibil (peleți)	tone	421,7	
Căldură rezultată din arderea combustibilului	**MWh**	**1.835,87**	**100,0**
Pierderi de producere în CT	**MWh**	**324,98**	**17,70**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere	MWh	288,85	15,73
Alte pierderi de căldură în CT	MWh	36,13	1,97
Energie termică livrată din CT în rețelele de distribuție	**MWh**	**1.510,89**	**100,0**
Pierderi totale pe rețelele de distribuție, din care:	**MWh**	**329,30**	**21,80**
Pierderi masice (prin scăpări de agent termic)	MWh	21,57	1,43
Pierderi termice (prin radiație și convecție)	MWh	307,73	20,37
Energie termică livrată la consumatori	**MWh**	**1.181,59**	**78,20**

Însumând bilanțurile reale prezentate în tabelele anterioare, pe contururi specifice (centrale termice de zonă + rețele racordate – CT3, CT4, respectiv centrale termice de cvartal + rețele racordate – CT1, CT2, CT5 și CT Integral), se obțin bilanțurile reale anuale prezentate mai jos.

Tab. 6.71. Bilanțul real anual al centralelor termice de zonă CT 4 + CT 3 (Sub-contururile 1 + 3)

Componente bilanț real	UM	Valoare	%
Căldură rezultată din arderea combustibilului	**MWh**	**21.214,88**	**100,0**
Pierderi de producere	**MWh**	**2.512,21**	**11,84**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere	MWh	2.260,99	10,66
Alte pierderi de căldură în CT	MWh	251,22	1,18
Energie termică livrată din CT în RT, din care:	**MWh**	**18.702,66**	**100,0**
Pierderi pe rețeaua de transport	**MWh**	**5.137,04**	**27,47**
Pierderi masice (prin scăpări de agent termic)	MWh	92,88	0,50
Pierderi termice (prin radiație și convecție)	MWh	5.044,16	26,97
Energie termică vândută din rețeaua de transport	**MWh**	**1.437,93**	**7,69**
Energie termică livrată din CT în RD	**MWh**	**12.127,69**	**64,84**
Pierderi totale pe rețelele de distribuție, din care:	**MWh**	**3.680,50**	**30,35**
Pierderi masice (prin scăpări de agent termic)	MWh	644,64	5,32
Pierderi termice (prin radiație și convecție)	MWh	3.035,86	25,03
Energie termică livrată la consumatori	**MWh**	**8.447,19**	**69,65**

Tab. 6.72. Bilanțul real anual al centralelor termice de cvartal CT 1 + CT 2 + CT 5 + CT Integral (Sub-contururile 2 + 4)

Componente bilanț real	UM	Valoare	%
Căldură rezultată din arderea combustibilului	**MWh**	**11.657,69**	**100,0**
Pierderi de producere în CT	**MWh**	**1.440,81**	**12,36**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere	MWh	1.341,56	11,51
Alte pierderi de căldură în CT	MWh	99,25	0,85
Energie termică livrată din CT în rețelele de distribuție	**MWh**	**10.216,88**	**100,0**
Pierderi totale pe rețelele de distribuție, din care:	**MWh**	**1.563,30**	**15,30**
Pierderi masice (prin scăpări de agent termic)	MWh	156,77	1,53
Pierderi termice (prin radiație și convecție)	MWh	1.406,53	13,77
Energie termică livrată la consumatori	**MWh**	**8.653,58**	**84,70**

Prezentate sintetic (valori anuale), bilanțurile termoenergetice reale anuale pe cele 4 sub-contururi considerate (care alcătuiesc conturul general al Sistemului de alimentare centralizată cu energie termică din Municipiul Buzău), obținute prin agregarea bilanțurilor pe fiecare CT / rețea prezentate, au forma din tab. 6.73.

Tab. 6.73. Bilanțul termoenergetic real anual pe conturul sistemului de termoficare urbană din Municipiul Buzău

CT 4 Dorobanti + rețele termice aferente (SUBCONTUR 1)

Anul	Consum gaze naturale		Pierderi în CT		ET livrată din CT	Pierderi pe RT						ET livrată din RT, din care:				Pierderi pe RD						ET livrată la consumatori	
			TOTAL		TOTAL	Masice		Termice		TOTAL		vândută din RT		intrată în RD		Masice		Termice		TOTAL		TOTAL	
	Smc	MWh	MWh	[%]	MWh	MWh	%	MWh	%	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	%	MWh	%	MWh	[%]	MWh	[%]
1	2	3	4=3-6	5=4/3*100	6	7	8=7/6*100	9	10=9/6*100	11=7+9	12=11/6*100	13	14=13/6*100	15	16=15/6*100	17	18=17/15*100	19	20=19/15*100	21=17+19	22=21/15*100	23	24=23/15*100
2025	1.425.914	13.981,2	1.859,0	13,30	12.122,2	37,7	0,31	4.329,5	35,72	4.367,23	36,03	1.437,9	11,86	6.317,0	52,11	551,26	8,73	1934,68	30,63	2.485,9	39,35	3.831,1	60,65

Anul	Consum gaze naturale		Pierderi în CT		ET livrată din CT, din care:			Pierderi REALE pe RD, din care:						ET livrată la consumatori, din care:			
			TOTAL		Încălzire	ACC	TOTAL	Masice		Termice		Total		Încălzire	ACC	TOTAL	
	Smc	MWh	MWh	[%]	MWh	MWh	MWh	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	MWh	MWh	[%]
1	2	3	4=3-8	5=4/3*100	6	7	8=6+7	9	10=9/8*100	11	12=11/8*100	13=9+11	14=13/8*100	15	16	17=15+16	18=17/8*100
CT 1 Micro XIV + RD aferente																	
2025	395.704,0	3.880,8	431,6	11,12	2.954,7	494,5	3.449,2	42,3	1,23	349,4	10,13	391,75	11,36	2.617,3	440,1	3.057,4	88,64
CT 2 Micro XIV + RD aferente																	
2025	482.647	4.733,4	537,6	11,36	3.703,7	492,1	4.195,8	87,5	2,09	370,0	8,82	457,49	10,90	3.180,3	558,0	3.738,3	89,10
CT 5 Micro XIV + RD aferente																	
2025	123.149	1.207,65	146,64	12,14	953,28	107,73	1.061,01	5,33	0,50	379,43	35,76	384,76	36,26	637,71	38,54	676,25	63,74

Total CT1 Micro XIV + CT2 Micro XIV + CT5 Micro XIV + RD aferente (SUBCONTUR 2)

Anul	Consum gaze naturale		Pierderi în CT		ET livrată din CT, din care:			Pierderi REALE pe RD, din care:						ET livrată la consumatori, din care:			
			TOTAL		Încălzire	ACC	TOTAL	Masice		Termice		Total		Încălzire	ACC	TOTAL	
	Smc	MWh	MWh	[%]	MWh	MWh	MWh	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	MWh	MWh	[%]
1	2	3	4=3-8	5=4/3*100	6	7	8=6+7	9	10=9/8*100	11	12=11/8*100	13=9+11	14=13/8*100	15	16	17=15+16	18=17/8*100
2025	1.001.500	9.821,83	1.115,83	11,36	7.611,65	1.094,35	8.705,99	135,20	1,55	1.098,80	12,62	1.234,00	14,17	6.435,31	1.036,69	7.471,99	85,83

CT 3 + rețele termice aferente (SUBCONTUR 3)

Anul	Consum gaze naturale		Pierderi în CT		ET livrată din CT3		Pierderi totale pe RT de la CT3, din care:							Energie termică livrată din RT (R1+R2)		TOTAL pierderi pe RD de la CT3							TOTAL	
							Masice			Termice		TOTAL				Masice			Termice		Total			
	Smc	MWh	MWh	%	MWh	%	mc	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	mc	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
2025	737.834	7.233,69	653,21	9,03	6.580,48	90,97	1.026,0	55,14	0,84	714,67	10,86	769,81	11,70	5.810,67	88,30	1.817,3	93,38	1,61	1.101,2	18,95	1.194,6	20,56	4.616,1	79,44

CT Integral + RD aferente (SUBCONTUR 4)

Anul	Consum de biomasă (peleți)		Pierderi în CT		ET livrată din CT, din care:			Pierderi REALE pe RD, din care:						ET livrată la consumatori, din care:			
			TOTAL		Încălzire	ACC	TOTAL	Masice		Termice		Total		Încălzire	ACC	TOTAL	
	tone	MWh	MWh	[%]	MWh	MWh	MWh	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	MWh	MWh	[%]
1	2	3	4=3-8	5=4/3*100	6	7	8=6+7	9	10=9/8*100	11	12=11/8*100	13=9+11	14=13/8*100	15	16	17=15+16	18=17/8*100
2025	421,7	1.835,9	325,0	17,70	1.146,2	364,7	1.510,9	21,57	1,43	307,7	20,37	329,3	21,80	917,2	264,4	1.181,6	78,20

7. PIERDERILE TEHNOLOGICE PE REȚELELE DE TRANSPORT ȘI DE DISTRIBUȚIE

Pierderile tehnologice pe reţelele de transport și de distribuție s-au calculat în conformitate cu metodologia de calcul din *Cap. 5. Ecuații de bilanț. Breviare de calcul, subcapitolul 5.2. Breviar de calcul pentru instalațiile de conducte,* preluată și adaptată din literatura tehnică de specialitate referitoare la calculul pierderilor de căldură pentru conducte cu pereţi cilindrici. Ecuaţiile şi metodologiile folosite în calculul pierderilor pentru reţele termice au fost detaliate în capitolul 5.

Pierderile tehnologice de energie termică prin scăpări de agent termic (pierderi masice/cu apa de adaos) din reţeaua de transport s-au calculat ca medie orară anuală de 0,2‰ din volumul reţelei de transport (sub valoarea maximă reglementată de 2‰ din volumul rețelei), pe baza dimensiunilor geometrice ale acesteia, în funcție de diferenţa ΔT dintre temperatura agentului termic din rețea și temperatura apei preluate din rețeaua de apă rece. Pentru rețelele termice (de transport și/sau de distribuție) aferente centralelor termice de zonă și de cvartal Micro XIV (CT3, respectiv CT 1, CT 2 și CT 5) pierderile masice s-au calculat în valoare de 0,1‰ din volumul reţelei. Pentru rețelele de distribuție aferente punctelor termice și sub-stațiilor racordate la rețeaua de transport de la CT 4 Dorobanți, pierderile masice s-au calculat în valoare de 0,5‰ din volumul rețelei, în cazul conductelor preizolate, respectiv de 1,5‰ din volumul rețelei, în cazul conductelor clasice (ținând cont de vechimea acestora).

Calculul pierderilor tehnologice de căldură a fost realizat pentru cele două regimuri diferite de funcționare (sezonul rece – regim de iarnă, respectiv sezonul cald – regim de vară). Pentru acestea au fost determinate valori medii anuale de calcul, corespunzătoare anului de referință al auditului (2025), pentru o serie de parametri de calcul, pentru fiecare sistem analizat în parte.

7.1. Pierderi tehnologice pe rețelele de transport

Pierderile tehnologice pe rețelele de transport se compun din pierderile pe rețele de transport aferente celor două centrale termice de zonă, CT 4 Dorobanți și CT 3 Micro XIV (pe rețelele de transport agent termic de la CT 3 către substațiile proprii – ramura R1 și pe rețelele de legătură cu CT 1, CT 2 și PT 4 Micro XIV – ramura R2).

7.1.1. Pierderile tehnologice pe rețelele de transport aferente CT 4 Dorobanți

Pentru calculul pierderilor tehnologice au fost actualizate tronsoanele aferente rețelei de transport aflate în exploatare în sezonul analizat, respectiv dimensiunile tipo-constructive ale acestora. De asemenea, s-au determinat valorile medii ale parametrilor care intervin în ecuațiile de calcul, după caz, valori prezentate mai jos.

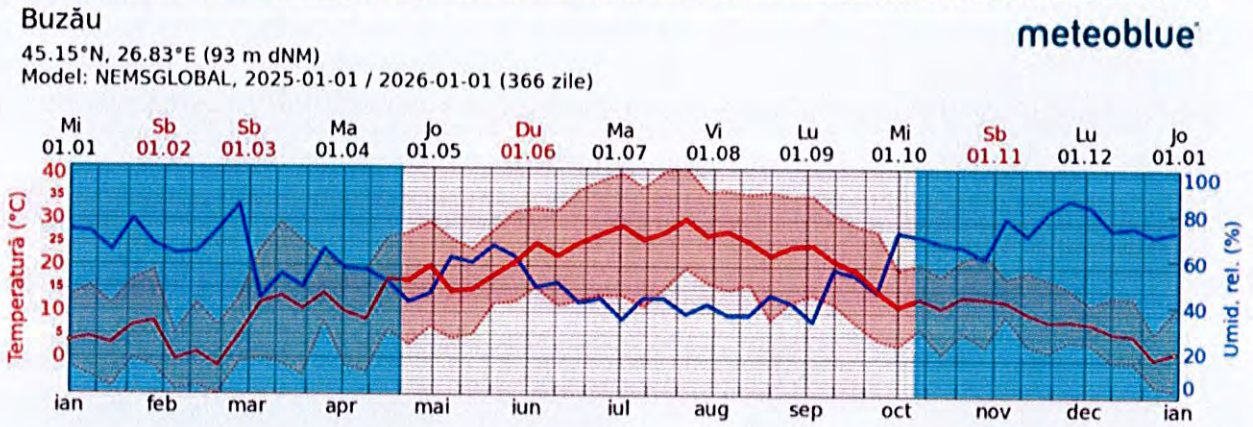
Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	***Valori***
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	*7,57**
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*21,45**
Temperatură agent termic TUR - IARNA [°C]	*61,1*
Temperatură agent termic RETUR - IARNA [°C]	*55,4*
Temperatură agent termic TUR - VARA [°C]	*54,0*
Temperatură agent termic RETUR - VARA [°C]	*48,0*

λp - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	*43,2*
λsp - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	*0,041*
→ tablă de aluminiu (la conductele preizolate supraterane):	*235*
λiz - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	*0,027*
λsol - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	*1,5*
Adâncimea de pozare a conductei în canal / teren - h [m]	*1,2*
Coeficient care ia în consideraţie pierderile de căldură prin armături şi elementele de conductă neizolate β	*0,1*
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	*4690*
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4070*
Pierderi cu apa de adaos	*0,04‰(1)*

(1) maxim 0,2% din volumul reţelei, conform reglementări ANRE

**Notă: Temperaturile medii exterioare au fost calculate pe baza datelor descărcate din arhivele meteoblue.com pentru municipiul Buzău, pentru perioada de referință a lucrării de bilanț (anul 2025), conform datelor prezentate mai jos.*

Sursa: https://www.meteoblue.com/ro/vreme/historyclimate/weatherarchive/buz%c4%83u_rom%c3%a2nia_683123



Perioada	Luna	T_{ext} [°C]	Perioada	Luna	T_{ext} [°C]
1-10	Ianuarie	4,0	1-10	Iulie	26,5
11-20	Ianuarie	4,0	11-20	Iulie	27,3
21-31	Ianuarie	6,5	21-31	Iulie	28,2
1-10	Februarie	1,5	1-10	August	26,2
11-20	Februarie	-0,5	11-20	August	24,0
21-28	Februarie	3,0	21-31	August	23,3
1-10	Martie	11,0	1-10	Septembrie	22,2
11-20	Martie	12,0	11-20	Septembrie	18,8
21-31	Martie	12,0	21-30	Septembrie	14,5
1-10	Aprilie	9,0	1-6	Octombrie	12,2
11-20	Aprilie	14,0	7-20	Octombrie	11,8
21-30	Aprilie	17,5	21-31	Octombrie	13
1-10	Mai	15,5	1-10	Noiembrie	11,5
11-20	Mai	16,0	11-20	Noiembrie	9
21-31	Mai	20,0	21-30	Noiembrie	8,5
1-10	Iunie	23,0	1-10	Decembrie	7
11-20	Iunie	23,5	11-20	Decembrie	5
21-30	Iunie	26,0	21-31	Decembrie	1,5

T_{med} Sezon rece (furnizare încălzire + acc)	*[°C]*	***7,57***
T_{med} Sezon cald (furnizare acc)	*[°C]*	***21,45***

Tab. 7.1. Dimensiuni tipo-constructive ale rețelei de transport aferentă CT 4 Dorobanți

Conducte preizolate aferente CT 4 – amplasate SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
Rețeaua de transport urbană (racordată la CT 4 Dorobanți)	25	0	0	0,0	0,0
	32	0	0	0,0	0,0
	40	70	70	0,1	0,1
	50	0	0	0,0	0,0
	65	200	200	0,7	0,7
	80	330	330	1,7	1,7
	100	200	200	1,6	1,6
	125	1.248	1.248	15,3	15,3
	150	562	562	9,9	9,9
	200	1.032	1.032	32,4	32,4
	250	926	926	45,4	45,4
	300	869	869	61,4	61,4
	350	138	138	13,3	13,3
	400	4.842	4.842	608,2	608,2
	500	992	992	194,7	194,7
	600	0	0	0,0	0,0
	700	0	0	0,0	0,0
	800	0	0	0,0	0,0
	1000	0	0	0,0	0,0
	Total	**11.409**	**11.409**	**984,6**	**984,6**

Pe baza caracteristicilor tipo-constructive ale rețelelor s-a calculat pierderile tehnologice pe acest sub-contur, prezentate sub formă tabelară mai jos.

Tab. 7.2. Pierderi tehnologice în regim de IARNĂ pe rețelele de transport aferente CT 4 Dorobanți

Conducte preizolate pozate SUBTERAN - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
40	61,14	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0460	0,1110	0,114	0,0005	5,234	0,087	0,415	9,34	70	0,10	719	0,09	0,000004	0,2	0,02	0,00
65	61,14	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0710	0,1460	0,149	0,0003	4,283	0,079	0,385	11,28	200	0,10	2482	0,66	0,000027	1,2	0,12	0,01
80	61,14	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0864	0,1614	0,164	0,0003	3,713	0,072	0,374	12,88	330	0,10	4676	1,66	0,000066	2,9	0,31	0,01
100	61,14	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1070	0,1970	0,201	0,0002	3,627	0,068	0,352	13,24	200	0,10	2912	1,57	0,000063	2,7	0,29	0,01
125	61,14	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1330	0,2230	0,227	0,0002	3,071	0,060	0,339	15,44	1248	0,10	21191	15,31	0,000612	26,6	2,87	0,12
150	61,14	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1590	0,2490	0,253	0,0002	2,665	0,060	0,327	17,55	562	0,10	10849	9,93	0,000397	17,2	1,86	0,08
200	61,14	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,2120	0,3020	0,306	0,0002	2,102	0,050	0,306	21,79	1032	0,10	24738	32,40	0,001296	56,3	6,08	0,26
250	61,14	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,2642	0,3892	0,394	0,0002	2,302	0,045	0,278	20,41	926	0,10	20789	45,43	0,001817	78,9	8,52	0,37
300	61,14	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,3150	0,4400	0,445	0,0002	1,986	0,040	0,265	23,39	869	0,10	22359	61,39	0,002456	106,6	11,52	0,50
350	61,14	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,3650	0,5250	0,530	0,0002	2,160	0,037	0,246	21,93	138	0,10	3330	13,27	0,000531	23,0	2,49	0,11
400	61,14	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,4150	0,5750	0,580	0,0001	1,938	0,034	0,236	24,27	4842	0,10	129288	608,16	0,024326	1055,8	114,09	4,95
500	61,14	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,5160	0,6760	0,681	0,0001	1,605	0,029	0,218	28,93	992	0,10	31572	194,68	0,007787	338,0	36,52	1,59
Total																11409		274906	984,55	0,039382	1709,2	184,70	8,02

Conducte preizolate pozate SUBTERAN - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
40	55,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0460	0,1110	0,114	0,0005	5,234	0,087	0,415	8,34	70	0,10	642	0,09	0,00000	0,2	0,02	0,00
65	55,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0710	0,1460	0,149	0,0003	4,283	0,079	0,385	10,07	200	0,10	2216	0,66	0,00003	1,2	0,12	0,01
80	55,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0864	0,1614	0,164	0,0003	3,713	0,072	0,374	11,50	330	0,10	4175	1,66	0,00007	2,9	0,31	0,01
100	55,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1070	0,1970	0,201	0,0002	3,627	0,068	0,352	11,82	200	0,10	2600	1,57	0,00006	2,7	0,29	0,01
125	55,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1330	0,2230	0,227	0,0002	3,071	0,060	0,339	13,78	1248	0,10	18921	15,31	0,00061	26,6	2,87	0,12
150	55,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1590	0,2490	0,253	0,0002	2,665	0,060	0,327	15,67	562	0,10	9687	9,93	0,00040	17,2	1,86	0,08
200	55,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,2120	0,3020	0,306	0,0002	2,102	0,050	0,306	19,46	1032	0,10	22087	32,40	0,00130	56,3	6,08	0,26
250	55,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,2642	0,3892	0,394	0,0002	2,302	0,045	0,278	18,22	926	0,10	18562	45,43	0,00182	78,9	8,52	0,37
300	55,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,3150	0,4400	0,445	0,0002	1,986	0,040	0,265	20,88	869	0,10	19963	61,39	0,00246	106,6	11,52	0,50
350	55,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,3650	0,5250	0,530	0,0002	2,160	0,037	0,246	19,58	138	0,10	2973	13,27	0,00053	23,0	2,49	0,11
400	55,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,4150	0,5750	0,580	0,0001	1,938	0,034	0,236	21,67	4842	0,10	115435	608,16	0,02433	1055,8	114,09	4,95
500	55,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,5160	0,6760	0,681	0,0001	1,605	0,029	0,218	25,83	992	0,10	28189	194,68	0,00779	338,0	36,52	1,59
Total																11409		245451	984,55	0,03938	1709,2	184,70	8,02

Pierderi tehnologice pe rețelele de transport CT 4 Dorobanți - IARNA

Retele aferente CT4 Dorobanti	UM	Termice	Masice
Conducte TUR	Gcal	1.108,8	8,02
Conducte RETUR	Gcal	990,0	8,02
TOTAL, din care:	2.114,8	2.098,8	16,03

Tab. 7.3. Pierderi tehnologice în regim de VARĂ pe rețelele de transport aferente CT 4 Dorobanți

Conducte preizolate pozate SUBTERAN - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură																			Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
40	54,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0460	0,1110	0,114	0,0005	5,234	0,087	0,415	5,67	70	0,10	437	0,09	0,000004	0,12	0,01	0,00
65	54,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0710	0,1460	0,149	0,0003	4,283	0,079	0,385	6,86	200	0,10	1508	0,66	0,000027	0,88	0,11	0,00
80	54,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0864	0,1614	0,164	0,0003	3,713	0,072	0,374	7,83	330	0,10	2841	1,66	0,000066	2,19	0,27	0,01
100	54,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1070	0,1970	0,201	0,0002	3,627	0,068	0,352	8,04	200	0,10	1769	1,57	0,000063	2,07	0,26	0,01
125	54,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1330	0,2230	0,227	0,0002	3,071	0,060	0,339	9,38	1248	0,10	12875	15,31	0,000612	20,21	2,49	0,08
150	54,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1590	0,2490	0,253	0,0002	2,665	0,060	0,327	10,66	562	0,10	6591	9,93	0,000397	13,10	1,62	0,05
200	54,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,2120	0,3020	0,306	0,0002	2,102	0,050	0,306	13,24	1032	0,10	15029	32,40	0,001296	42,77	5,28	0,17
250	54,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,2642	0,3892	0,394	0,0002	2,302	0,045	0,278	12,40	926	0,10	12630	45,43	0,001817	59,97	7,40	0,24
300	54,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,3150	0,4400	0,445	0,0002	1,986	0,040	0,265	14,21	869	0,10	13584	61,39	0,002456	81,04	10,00	0,33
350	54,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,3650	0,5250	0,530	0,0002	2,160	0,037	0,246	13,33	138	0,10	2023	13,27	0,000531	17,52	2,16	0,07
400	54,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,4150	0,5750	0,580	0,0001	1,938	0,034	0,236	14,75	4842	0,10	78548	608,16	0,024326	802,76	99,01	3,27
500	54,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,5160	0,6760	0,681	0,0001	1,605	0,029	0,218	17,58	992	0,10	19181	194,68	0,007787	256,98	31,69	1,05
Total																11409		167017	984,55	0,039382	1299,61	160,28	5,29

Conducte preizolate pozate SUBTERAN - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură																			Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
40	48,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0460	0,1110	0,114	0,0005	5,234	0,087	0,415	4,63	70	0,10	356	0,09	0,000004	0,12	0,01	0,00
65	48,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0710	0,1460	0,149	0,0003	4,283	0,079	0,385	5,59	200	0,10	1230	0,66	0,000027	0,88	0,11	0,00
80	48,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0864	0,1614	0,164	0,0003	3,713	0,072	0,374	6,38	330	0,10	2317	1,66	0,000066	2,19	0,27	0,01
100	48,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1070	0,1970	0,201	0,0002	3,627	0,068	0,352	6,56	200	0,10	1443	1,57	0,000063	2,07	0,26	0,01
125	48,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1330	0,2230	0,227	0,0002	3,071	0,060	0,339	7,65	1248	0,10	10501	15,31	0,000612	20,21	2,49	0,08
150	48,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1590	0,2490	0,253	0,0002	2,665	0,060	0,327	8,70	562	0,10	5376	9,93	0,000397	13,10	1,62	0,05
200	48,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,2120	0,3020	0,306	0,0002	2,102	0,050	0,306	10,80	1032	0,10	12259	32,40	0,001296	42,77	5,28	0,17
250	48,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,2642	0,3892	0,394	0,0002	2,302	0,045	0,278	10,11	926	0,10	10302	45,43	0,001817	59,97	7,40	0,24
300	48,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,3150	0,4400	0,445	0,0002	1,986	0,040	0,265	11,59	869	0,10	11080	61,39	0,002456	81,04	10,00	0,33
350	48,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,3650	0,5250	0,530	0,0002	2,160	0,037	0,246	10,87	138	0,10	1650	13,27	0,000531	17,52	2,16	0,07
400	48,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,4150	0,5750	0,580	0,0001	1,938	0,034	0,236	12,03	4842	0,10	64068	608,16	0,024326	802,76	99,01	3,27
500	48,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,5160	0,6760	0,681	0,0001	1,605	0,029	0,218	14,34	992	0,10	15645	194,68	0,007787	256,98	31,69	1,05
Total																11409		136228	984,55	0,039382	1299,61	160,28	5,29

Pierderi tehnologice pe rețelele de transport aferente CT 4 Dorobanți - VARA

Retele aferente	CT4 Dorobanti	UM	Termice	Masice
Conducte TUR		Gcal	584,59	5,29
Conducte RETUR		Gcal	476,82	5,29
	TOTAL, din care:	1.072,0	1.061,42	10,58

Tab. 7.4. Pierderi tehnologice anuale pe rețeaua de transport aferentă CT 4 Dorobanți

Pierderi tehnologice anuale pe RT	Total	Termice	Masice
Total [Gcal]	3.186,8	3.160,2	26,6
Total [MWh]	3.705,6	3.674,7	30,9

7.1.2. Pierderile tehnologice pe rețelele de transport de la CT 3 Micro XIV la substațiile proprii

Pentru calculul pierderilor tehnologice au fost inventariate tronsoanele aferente rețelelor de transport. De asemenea, s-au determinat valorile medii ale parametrilor care intervin în ecuațiile de calcul, după caz, valori prezentate mai jos.

Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	***Valori***
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	*7,57*
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*21,45*
Temperatură agent termic TUR - IARNA [°C]	*67,4*
Temperatură agent termic RETUR - IARNA [°C]	*58,1*
Temperatură agent termic TUR - VARA [°C]	*57,8*
Temperatură agent termic RETUR - VARA [°C]	*51,0*
λp - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	*43,2*
λsp - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	*0,041*
→ tablă de aluminiu (la conductele preizolate supraterane):	*235*
λiz - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	*0,027*
λsol - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	*1,5*
Adâncimea de pozare a conductei în canal / teren - h [m]	*1,0*
Coeficient care ia în considerație pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate β	*0,1*
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	*4690*
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4070*
Pierderi cu apa de adaos	*0,1%(1)*

(1) maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE

Tab. 7.5. Dimensiuni tipo-constructive ale rețelei de transport CT 3 Micro XIV - substații proprii

Conducte preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
Retele CT3 - SS (Ramura R1)	32	34	34	0,0	0,0
	40	310	310	0,4	0,4
	57	304	304	0,8	0,8
	63	134,5	135	0,4	0,4
	83	224	224	1,2	1,2
	108	161	161	1,5	1,5
	121	199	199	2,3	2,3
	152	283	283	5,1	5,1
	219	199	199	7,5	7,5
	273	57	57	3,3	3,3
	Total	**1.905,5**	**1.905,5**	**22,5**	**22,5**

Pe baza caracteristicilor tipo-constructive ale rețelelor s-a calculat pierderile tehnologice pe acest sub-contur, prezentate sub formă tabelară mai jos.

Tab. 7.6. Pierderi tehnologice în regim de IARNĂ pe rețelele de transport CT 3 Micro XIV - substații proprii

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducte preizolate pozate SUBTERAN - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	67,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0380	0,1030	0,106	0,0006	5,925	0,093	0,386	9,35	34	0,10	350	0,027	0,0000	2	0,13	0,01
40	67,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0460	0,1110	0,114	0,0005	5,234	0,087	0,378	10,50	310	0,10	3582	0,389	0,0004	22	1,83	0,10
57	67,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0630	0,1380	0,141	0,0004	4,659	0,084	0,355	11,74	304	0,10	3927	0,775	0,0008	45	3,64	0,21
63	67,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0690	0,1440	0,147	0,0003	4,371	0,080	0,351	12,46	135	0,10	1844	0,419	0,0004	24	1,97	0,11
83	67,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0910	0,1810	0,184	0,0003	4,086	0,064	0,327	13,37	224	0,10	3295	1,211	0,0012	70	5,68	0,33
108	67,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1222	0,2122	0,216	0,0005	3,279	0,064	0,310	16,39	161	0,10	2902	1,474	0,0015	85	6,91	0,40
121	67,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1360	0,2260	0,230	0,0004	3,018	0,060	0,303	17,70	199	0,10	3875	2,287	0,0023	131	10,73	0,62
152	67,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1680	0,2580	0,262	0,0004	2,549	0,058	0,289	20,66	283	0,10	6432	5,133	0,0051	295	24,07	1,38
219	67,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,2370	0,3620	0,367	0,0003	2,517	0,048	0,254	21,24	199	0,10	4649	7,492	0,0075	430	35,14	2,02
273	67,4	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,2930	0,4180	0,423	0,0003	2,111	0,042	0,239	25,03	57	0,10	1569	3,335	0,0033	192	15,64	0,90
Total																1906		32424	22,5	0,0225	1295	105,7	6,1

Conducte preizolate pozate SUBTERAN - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	58,1	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0380	0,1030	0,106	0,0006	5,925	0,093	0,386	7,90	34	0,10	295	0,027	0,0000	1	0,13	0,01
40	58,1	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0460	0,1110	0,114	0,0005	5,234	0,087	0,378	8,87	310	0,10	3026	0,389	0,0004	19	1,83	0,09
57	58,1	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0630	0,1380	0,141	0,0004	4,659	0,084	0,355	9,92	304	0,10	3317	0,775	0,0008	37	3,64	0,18
63	58,1	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0690	0,1440	0,147	0,0003	4,371	0,080	0,351	10,53	135	0,10	1558	0,419	0,0004	20	1,97	0,09
83	58,1	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0910	0,1810	0,184	0,0003	4,086	0,064	0,327	11,30	224	0,10	2784	1,211	0,0012	58	5,68	0,27
108	58,1	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1222	0,2122	0,216	0,0005	3,279	0,064	0,310	13,84	161	0,10	2452	1,474	0,0015	71	6,91	0,33
121	58,1	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1360	0,2260	0,230	0,0004	3,018	0,060	0,303	14,96	199	0,10	3274	2,287	0,0023	110	10,73	0,52
152	58,1	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1680	0,2580	0,262	0,0004	2,549	0,058	0,289	17,46	283	0,10	5435	5,133	0,0051	247	24,07	1,16
219	58,1	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,2370	0,3620	0,367	0,0003	2,517	0,048	0,254	17,94	199	0,10	3928	7,492	0,0075	361	35,14	1,69
273	58,1	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,2930	0,4180	0,423	0,0003	2,111	0,042	0,239	21,15	57	0,10	1326	3,335	0,0033	161	15,64	0,75
Total																1906		27395	22,5	0,0225	1085	105,7	5,1

Pierderi tehnologice pe rețelele de transport aferente CT3 (Ramura 1) - IARNA

Retele CT3 - SS	UM	Termice	Masice
Conducte TUR	Gcal	130,8	6,1
Conducte RETUR	Gcal	110,5	5,1
TOTAL, din care:	252,4	241,3	11,2

Tab. 7.7. Pierderi tehnologice în regim de VARĂ pe rețelele de transport CT 3 Micro XIV - substații proprii

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte preizolate pozate SUBTERAN - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	57,8	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0380	0,1030	0,106	0,0006	5,925	0,093	0,386	5,68	34	0,10	212	0,027	0,0000	1	0,11	0,01
40	57,8	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0460	0,1110	0,114	0,0005	5,234	0,087	0,378	6,38	310	0,10	2175	0,389	0,0004	19	1,58	0,08
57	57,8	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0630	0,1380	0,141	0,0004	4,659	0,084	0,355	7,13	304	0,10	2384	0,775	0,0008	37	3,16	0,15
63	57,8	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0690	0,1440	0,147	0,0003	4,371	0,080	0,351	7,57	135	0,10	1120	0,419	0,0004	20	1,71	0,08
83	57,8	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0910	0,1810	0,184	0,0003	4,086	0,064	0,327	8,12	224	0,10	2001	1,211	0,0012	58	4,93	0,24
108	57,8	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1222	0,2122	0,216	0,0005	3,279	0,064	0,310	9,95	161	0,10	1762	1,474	0,0015	70	6,00	0,29
121	57,8	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1360	0,2260	0,230	0,0004	3,018	0,060	0,303	10,75	199	0,10	2353	2,287	0,0023	109	9,31	0,44
152	57,8	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1680	0,2580	0,262	0,0004	2,549	0,058	0,289	12,55	283	0,10	3906	5,133	0,0051	245	20,89	1,00
219	57,8	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,2370	0,3620	0,367	0,0003	2,517	0,048	0,254	12,89	199	0,10	2823	7,492	0,0075	358	30,49	1,46
273	57,8	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,2930	0,4180	0,423	0,0003	2,111	0,042	0,239	15,20	57	0,10	953	3,335	0,0033	159	13,57	0,65
Total																1906		19688	22,5	0,0225	1078	91,8	4,4

Conducte preizolate pozate SUBTERAN - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0380	0,1030	0,106	0,0006	5,925	0,093	0,386	4,61	34	0,10	173	0,027	0,0000	1	0,11	0,00
40	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0460	0,1110	0,114	0,0005	5,234	0,087	0,378	5,18	310	0,10	1768	0,389	0,0004	16	1,58	0,06
57	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0630	0,1380	0,141	0,0004	4,659	0,084	0,355	5,80	304	0,10	1938	0,775	0,0008	32	3,16	0,13
63	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0690	0,1440	0,147	0,0003	4,371	0,080	0,351	6,15	135	0,10	910	0,419	0,0004	17	1,71	0,07
83	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0910	0,1810	0,184	0,0003	4,086	0,064	0,327	6,60	224	0,10	1626	1,211	0,0012	50	4,93	0,20
108	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1222	0,2122	0,216	0,0005	3,279	0,064	0,310	8,09	161	0,10	1432	1,474	0,0015	60	6,00	0,25
121	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1360	0,2260	0,230	0,0004	3,018	0,060	0,303	8,74	199	0,10	1913	2,287	0,0023	94	9,31	0,38
152	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1680	0,2580	0,262	0,0004	2,549	0,058	0,289	10,20	283	0,10	3175	5,133	0,0051	210	20,89	0,86
219	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,2370	0,3620	0,367	0,0003	2,517	0,048	0,254	10,48	199	0,10	2295	7,492	0,0075	307	30,49	1,25
273	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,2930	0,4180	0,423	0,0003	2,111	0,042	0,239	12,35	57	0,10	775	3,335	0,0033	137	13,57	0,56
Total																1906		16005	22,5	0,0225	924	91,8	3,8

Pierderi tehnologice pe rețelele de transport aferente CT3 (Ramura 1) - VARA

Retele CT3 - SS	UM	Termice	Masice
Conducte TUR	Gcal	68,9	4,4
Conducte RETUR	Gcal	56,0	3,8
TOTAL, din care:	133,1	124,9	8,1

Tab. 7.8. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de transport CT 3 Micro XIV - substații proprii (ramura R1)

Pierderi tehnologice anuale pe RT	Total	Termice	Masice
Total [Gcal]	385,51	366,21	19,30
Total [MWh]	448,3	425,8	22,4

7.1.3. Pierderile tehnologice pe rețelele de transport de la CT 3 Micro XIV la CT1, CT2 și PT4

Pentru calculul pierderilor tehnologice au fost inventariate tronsoanele aferente rețelelor de transport. De asemenea, s-au determinat valorile medii ale parametrilor care intervin în ecuațiile de calcul, după caz, valori prezentate mai jos.

Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	*Valori*
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	*7,57*
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*21,45*
Temperatură agent termic TUR - IARNA [°C]	*67,4*
Temperatură agent termic RETUR - IARNA [°C]	*58,1*
Temperatură agent termic TUR - VARA [°C]	*57,8*
Temperatură agent termic RETUR - VARA [°C]	*51,0*
λp - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	*43,2*
λsp - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	*0,041*
→ tablă de aluminiu (la conductele preizolate supraterane):	*235*
λiz - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	*0,027*
λsol - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	*1,5*
Adâncimea de pozare a conductei în canal / teren - h [m]	*1,0*
Coeficient care ia în considerație pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate β	*0,1*
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	*0*
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4070*
Pierderi cu apa de adaos	*0,1%(1)*

(1) maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE

Tab. 7.9. Dimensiuni tipo-constructive ale rețelei de legătură CT 3 Micro XIV - CT1, CT2, PT4

Conducte preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
Retele de legatura CT3 - CT1,CT2,PT4 (Ramura R2)	83	50	50	0,3	0,3
	152	449	449	8,1	8,1
	219	281	281	10,6	10,6
	Total	**780,0**	**780,0**	**19,0**	**19,0**

Pe baza caracteristicilor tipo-constructive ale rețelelor s-a calculat pierderile tehnologice pe acest sub-contur, prezentate sub formă tabelară mai jos.

Tab. 7.10. Pierderi tehnologice în regim de VARĂ pe rețelele de legătură CT 3 Micro XIV - CT1, CT2, PT4

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte preizolate pozate SUBTERAN - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
																			Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
83	57,8	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0910	0,1810	0,184	0,0003	4,086	0,064	0,338	8,10	50	0,10	445	0,270	0,0003	13	1,10	0,05
152	57,8	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1680	0,2580	0,262	0,0004	2,549	0,058	0,299	12,50	449	0,10	6175	8,143	0,0081	389	33,14	1,58
219	57,8	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,2370	0,3620	0,367	0,0003	2,517	0,048	0,262	12,85	281	0,10	3973	10,579	0,0106	506	43,06	2,06
Total																780		10594	19,0	0,0190	908	77,3	3,70

Conducte preizolate pozate SUBTERAN - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
																			Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
83	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0910	0,1810	0,184	0,0003	4,086	0,064	0,338	6,58	50	0,10	362	0,270	0,0003	11	1,10	0,05
152	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1680	0,2580	0,262	0,0004	2,549	0,058	0,299	10,16	449	0,10	5020	8,143	0,0081	334	33,14	1,36
219	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,2370	0,3620	0,367	0,0003	2,517	0,048	0,262	10,45	281	0,10	3230	10,579	0,0106	434	43,06	1,77
Total																780		8612	19,0	0,0190	779	77,3	3,17

Pierderi tehnologice pe rețelele de legătură CT3 - CT1,CT2,PT4 (VARA)

Retele CT3 - CT1,CT2,PT4	UM	Termice	Masice
Conducte TUR	Gcal	37,1	3,7
Conducte RETUR	Gcal	30,1	3,2
TOTAL, din care:	74,1	67,2	6,9

Tab. 7.11. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de legătură CT 3 Micro XIV - CT1, CT2, PT4 (ramura R2)

Pierderi tehnologice anuale pe RT [Gcal]	Total	Termice	Masice
Total [Gcal]	**74,09**	**67,23**	**6,86**
Total [MWh]	**86,2**	**78,2**	**8,0**

7.1.4. Pierderile tehnologice totale anuale pe rețelele de transport

Însumând pierderile tehnologice calculate pentru cele patru rețele de transport, se obțin pierderile tehnologice anuale pe rețelele de transport operate de RAM Termo Verde SRL Buzău.

Tab. 7.12. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de transport ale sistemului de termoficare Buzău

CT zonă	Pierderi TEHNOLOGICE pe rețelele de transport aferente		
	TOTAL, din care:	TERMICE	MASICE
	[MWh]	[MWh]	[MWh]
CT 4 Dorobanți	3.705,62	3.674,7	30,94
CT 3 Micro XIV	534,42	504,0	30,43
TOTAL	**4.240,04**	**4.178,67**	**61,37**

7.2. Pierderile tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție

Pierderile tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție s-au calculat pentru:

- Rețeaua de distribuție aferentă PT4 Micro XIV (fostă CT 4 Micro XIV), alimentat din CT 3 Micro XIV;
- rețelele de distribuție energie termică aferente punctelor termice racordate la rețeaua de transport aferentă CT 4 Dorobanți, în schema de funcționare din anul 2025, și anume: PT 7, PT 10, PT 16, PT 25, PT 30, PT 32, PT 33, SS Contactoare, SS SCDL;
- rețelele de distribuție energie termică aferente centralelor termice de cvartal CT 1, CT 2, CT 3 (de la substațiile proprii la consumatorii finali) și CT 5 Micro XIV, respectiv pentru CT Integral.

De asemenea, s-au determinat valorile medii ale parametrilor care intervin în ecuațiile de calcul, valori prezentate pentru fiecare rețea de distribuție în parte.

Calculul pierderilor tehnologice pe aceste rețele de distribuție și rezultatele obținute sunt prezentate în tabelele de mai jos.

7.2.1. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 7 Caraiman

Tab. 7.13. Dimensiuni tipo-constructive ale rețelelor de distribuție – PT 7 Caraiman

Conducte încălzire clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 7 (fostă CT7 cvartal)	57	0	0	0,00	0,00
	63	0	0	0,00	0,00
	70	0	0	0,00	0,00
	83	0	0	0,00	0,00
	102	0	0	0,00	0,00
	121	0	0	0,00	0,00
	152	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte încălzire preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 7 (fostă CT7 cvartal)	57	369	369	0,94	0,94
	63	97	97	0,30	0,30
	70	0	0	0,00	0,00
	83	5	5	0,03	0,03
	102	41	41	0,33	0,33
	121	92	92	1,06	1,06
	152	89	89	1,61	1,61
	Total	**692,0**	**692,0**	**4,27**	**4,27**

Conducte ACC/RACC clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 7 (fostă CT7 cvartal)	25	0	0	0,00	0,00
	32	0	0	0,00	0,00
	40	0	0	0,00	0,00
	50	0	0	0,00	0,00
	65	0	0	0,00	0,00
	76	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte ACC/RACC preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 7 (fostă CT7 cvartal)	25	0	369	0,00	0,18
	32	369	102	0,30	0,08
	40	0	133	0,00	0,17
	50	102	89	0,20	0,17
	65	133	0	0,44	0,00
	76	89	0	0,40	0,00
	Total	**692,0**	**692,0**	**1,34**	**0,60**

Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	*Valori*	
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	*7,6*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*21,5*	
Temperatură agent termic TUR încălzire [°C]	*51,0*	
Temperatură agent termic RETUR încălzire [°C]	*45,0*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*52,0*	*42,0*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*51,0*	*40,0*
Temperatură canal termic - Iarna [°C]	*25*	
Temperatură canal termic - Vara [°C]	*30*	
λp - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	*43,2*	
λsp - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]		
→ carton (la conductele clasice subterane):	*0,05*	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	*0,041*	
→ tablă de aluminiu (la conductele preizolate supraterane):	*235*	
λiz - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]		
→ conducte clasice [W/m·°C]	*0,059*	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	*0,027*	
λsol - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	*1,5*	
Coeficient de convecție la aerul ambiant, α_e		
→ Coeficient de convecție la aerul din canalul termic:	*8,0*	
→ Coeficient de convecție la aerul exterior:	*20,0*	
Adâncimea de pozare a conductei în canal / teren - h [m]	*0,8*	
Coeficient care ia în considerație pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate β	*0,1*	
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	*4690*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4070*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,10% (1)*	

(1) maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE

Tab. 7.14. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție – PT 7 Caraiman

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducte încălzire preizolate subterane - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
57	51,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0630	0,1270	0,130	0,0004	4,135	0,091	0,340	9,51	368,5	0,10	3856,0	0,940	0,0009	38,5	4,41	0,18
63	51,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0690	0,1330	0,136	0,0003	3,870	0,087	0,335	10,12	97,0	0,10	1079,6	0,302	0,0003	12,4	1,42	0,06
83	51,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0910	0,1550	0,158	0,0003	3,141	0,074	0,319	12,29	5,0	0,10	67,6	0,027	0,0000	1,1	0,13	0,01
102	51,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1140	0,1780	0,182	0,0004	2,628	0,076	0,305	14,44	41,0	0,10	651,1	0,335	0,0003	13,7	1,57	0,06
121	51,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	13,43	92,0	0,10	1359,6	1,057	0,0011	43,4	4,96	0,20
152	51,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1680	0,2540	0,258	0,0004	2,438	0,059	0,267	15,71	88,5	0,10	1529,3	1,605	0,0016	65,8	7,53	0,31
Total																692,0		8543,1	4,3	0,0043	174,9	20,0	0,8

Conducte încălzire preizolate subterane - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
57	45,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0630	0,1270	0,130	0,0004	4,135	0,091	0,340	8,20	368,5	0,10	3323,3	0,940	0,0009	32,9	4,41	0,15
63	45,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0690	0,1330	0,136	0,0003	3,870	0,087	0,335	8,72	97,0	0,10	930,4	0,302	0,0003	10,6	1,42	0,05
83	45,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0910	0,1550	0,158	0,0003	3,141	0,074	0,319	10,59	5,0	0,10	58,2	0,027	0,0000	0,9	0,13	0,00
102	45,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1140	0,1780	0,182	0,0004	2,628	0,076	0,305	12,44	41,0	0,10	561,1	0,335	0,0003	11,7	1,57	0,05
121	45,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	11,58	92,0	0,10	1171,8	1,057	0,0011	37,0	4,96	0,17
152	45,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1680	0,2540	0,258	0,0004	2,438	0,059	0,267	13,54	88,5	0,10	1318,0	1,605	0,0016	56,2	7,53	0,26
Total																692,0		7362,9	4,3	0,0043	149,3	20,0	0,7

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	52,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	7,12	368,5	0,1	2885,5	0,296	0,0003	12,4	1,39	0,06
50	52,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	9,10	102,0	0,1	1021,6	0,200	0,0002	8,4	0,94	0,04
65	52,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0740	0,1380	0,141	0,0005	3,675	0,084	0,331	10,86	133,0	0,1	1589,0	0,441	0,0004	18,5	2,07	0,09
76	52,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0902	0,1542	0,157	0,0006	3,162	0,075	0,320	12,49	88,5	0,1	1215,8	0,401	0,0004	16,9	1,88	0,08
Total																692,0		6711,8	1,3	0,0013	56,2	6,3	0,3

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
25	42,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	4,87	368,5	0,1	1972,2	0,181	0,0002	5,8	0,85	0,03
32	42,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	5,52	102,0	0,1	618,9	0,082	0,0001	2,6	0,38	0,01
40	42,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	6,25	133,0	0,1	914,2	0,167	0,0002	5,3	0,78	0,03
50	42,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	7,06	88,5	0,1	686,9	0,174	0,0002	5,6	0,81	0,03
Total																692,0		4192,2	0,6	0,0006	19,3	2,8	0,1

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

PT 7	Caraiman	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR		Gcal	34,46	0,82
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	29,70	0,70
	Total rețele de încălzire	Gcal	64,15	1,52
Conducte ACC		Gcal	23,49	0,26
Conducte Recirculare ACC		Gcal	14,67	0,09
	Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	38,17	0,35
	TOTAL, din care:	104,20	102,32	1,88

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	4,73	368,5	0,1	1918,8	0,296	0,0003	12,1	1,21	0,05
50	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	6,05	102,0	0,1	679,3	0,200	0,0002	8,2	0,81	0,03
65	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0740	0,1380	0,141	0,0005	3,675	0,084	0,331	7,22	133,0	0,1	1056,7	0,441	0,0004	18,1	1,80	0,07
76	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0902	0,1542	0,157	0,0006	3,162	0,075	0,320	8,30	88,5	0,1	808,5	0,401	0,0004	16,5	1,63	0,07
Total																692,0		4463,4	1,3	0,0013	54,9	5,4	0,2

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
25	40,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	2,62	368,5	0,1	1062,3	0,181	0,0002	5,4	0,74	0,02
32	40,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	2,97	102,0	0,1	333,4	0,082	0,0001	2,5	0,33	0,01
40	40,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	3,37	133,0	0,1	492,5	0,167	0,0002	5,0	0,68	0,02
50	40,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	3,80	88,5	0,1	370,0	0,174	0,0002	5,2	0,71	0,02
Total																692,0		2258,2	0,6	0,0006	18,1	2,5	0,1

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

PT 7	Caraiman	UM	Termice	Masice
Conducte ACC		Gcal	15,62	0,22
Conducte Recirculare ACC		Gcal	7,90	0,07
	Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	23,53	0,30
	TOTAL, din care:	23,82	23,53	0,30

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție PT 7 Caraiman

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care [Gcal]	128,0	125,8	2,2
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	65,7	64,2	1,5
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	62,3	61,7	0,7

7.2.2. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 10 Unirii Sud

Tab. 7.15. Dimensiuni tipo-constructive ale rețelelor de distribuție – PT 10 Unirii Sud

Conducte încălzire clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 10 Unirii Sud	57	0	0	0,00	0,00
	63	0	0	0,00	0,00
	83	0	0	0,00	0,00
	102	0	0	0,00	0,00
	121	0	0	0,00	0,00
	152	0	0	0,00	0,00
	219	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte încălzire preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 10 Unirii Sud	57	719	719	1,83	1,83
	63	213	213	0,66	0,66
	83	210	210	1,13	1,13
	102	158	158	1,29	1,29
	121	217	217	2,49	2,49
	152	329	329	5,97	5,97
	219	339	339	12,74	12,74
	Total	**2182,8**	**2182,8**	**26,12**	**26,12**

Conducte ACC/RACC clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 10 Unirii Sud	25	0	0	0,00	0,00
	40	0	0	0,00	0,00
	50	0	0	0,00	0,00
	76	0	0	0,00	0,00
	102	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte ACC/RACC preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 10 Unirii Sud	25	0	1.141	0,00	0,56
	40	932	158	1,17	0,20
	50	210	329	0,41	0,65
	76	703	555	3,19	2,52
	102	339	0	2,76	0,00
	Total	**2182,8**	**2182,8**	**7,53**	**3,92**

Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	***Valori***	
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	*7,6*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*21,5*	
Temperatură agent termic TUR încălzire [°C]	*51,0*	
Temperatură agent termic RETUR încălzire [°C]	*45,0*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*52,0*	*42,0*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*51,0*	*40,0*
Temperatură canal termic - Iarna [°C]	*25*	
Temperatură canal termic - Vara [°C]	*30*	
λp - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	*43,2*	
λsp - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]		
→ carton (la conductele clasice subterane):	*0,05*	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	*0,041*	
→ tablă de aluminiu (la conductele preizolate supraterane):	*235*	
λiz - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]		
→ conducte clasice [W/m·°C]	*0,059*	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	*0,027*	
λsol - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	*1,5*	
Coeficient de convecție la aerul ambiant, α_e		
→ Coeficient de convecție la aerul din canalul termic:	*8,0*	
→ Coeficient de convecție la aerul exterior:	*20,0*	
Adâncimea de pozare a conductei în canal / teren - h [m]	*0,8*	
Coeficient care ia în considerație pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate β	*0,1*	
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	*4690*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4070*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,10% (1)*	
(1) maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE		

Tab. 7.16. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție – PT 10 Unirii Sud

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducte încălzire preizolate subterane - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
57	51,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0630	0,1270	0,130	0,0004	4,135	0,091	0,340	9,51	718,8	0,10	7521,5	1,833	0,0018	75,2	8,60	0,35
63	51,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0690	0,1330	0,136	0,0003	3,870	0,087	0,335	10,12	213,0	0,10	2370,6	0,664	0,0007	27,2	3,11	0,13
83	51,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0910	0,1550	0,158	0,0003	3,141	0,074	0,319	12,29	209,5	0,10	2831,3	1,133	0,0011	46,5	5,31	0,22
102	51,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1140	0,1780	0,182	0,0004	2,628	0,076	0,305	14,44	157,5	0,10	2501,0	1,286	0,0013	52,7	6,03	0,25
121	51,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	13,43	216,5	0,10	3199,5	2,488	0,0025	102,0	11,67	0,48
152	51,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1680	0,2540	0,258	0,0004	2,438	0,059	0,267	15,71	329,0	0,10	5685,0	5,967	0,0060	244,6	27,99	1,15
219	51,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,2370	0,3670	0,372	0,0003	2,579	0,047	0,229	15,21	338,5	0,10	5663,9	12,744	0,0127	522,5	59,77	2,45
Total																2182,8		29772,9	26,1	0,0261	1070,7	122,5	5,0

Conducte încălzire preizolate subterane - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
57	45,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0630	0,1270	0,130	0,0004	4,135	0,091	0,340	8,20	718,8	0,10	6482,4	1,833	0,0018	64,2	8,60	0,30
63	45,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0690	0,1330	0,136	0,0003	3,870	0,087	0,335	8,72	213,0	0,10	2043,1	0,664	0,0007	23,2	3,11	0,11
83	45,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0910	0,1550	0,158	0,0003	3,141	0,074	0,319	10,59	209,5	0,10	2440,2	1,133	0,0011	39,7	5,31	0,19
102	45,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1140	0,1780	0,182	0,0004	2,628	0,076	0,305	12,44	157,5	0,10	2155,5	1,286	0,0013	45,0	6,03	0,21
121	45,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	11,58	216,5	0,10	2757,5	2,488	0,0025	87,1	11,67	0,41
152	45,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1680	0,2540	0,258	0,0004	2,438	0,059	0,267	13,54	329,0	0,10	4899,6	5,967	0,0060	208,8	27,99	0,98
219	45,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,2370	0,3670	0,372	0,0003	2,579	0,047	0,229	13,11	338,5	0,10	4881,4	12,744	0,0127	446,1	59,77	2,09
Total																2182,8		25659,8	26,1	0,0261	914,1	122,5	4,3

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
15	52,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	8,246	0,090	0,383	5,10	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	52,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	8,06	931,8	0,1	8265,4	1,170	0,0012	49,2	5,49	0,23
50	52,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	9,10	209,5	0,1	2098,2	0,411	0,0004	17,3	1,93	0,08
76	52,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0902	0,1542	0,157	0,0006	3,162	0,075	0,320	12,49	703,0	0,1	9657,4	3,188	0,0032	133,9	14,95	0,63
102	52,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1170	0,1810	0,185	0,0005	2,573	0,074	0,303	15,06	338,5	0,1	5606,2	2,765	0,0028	116,1	12,97	0,54
Total																2182,8		25627,2	7,5	0,0075	316,4	35,3	1,5

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
25	42,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	4,87	1.141,3	0,1	6108,1	0,560	0,0006	17,9	2,63	0,08
40	42,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	6,25	157,5	0,1	1082,7	0,198	0,0002	6,3	0,93	0,03
50	42,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	7,06	329,0	0,1	2553,4	0,646	0,0006	20,7	3,03	0,10
76	42,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0902	0,1542	0,157	0,0006	3,162	0,075	0,320	9,68	555,0	0,1	5908,3	2,516	0,0025	80,5	11,80	0,38
Total																2182,8		15652,4	3,9	0,0039	125,4	18,4	0,6

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

PT 10	Unirii Sud	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR		Gcal	120,09	5,02
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	103,50	4,29
	Total rețele de încălzire	Gcal	223,58	9,31
Conducte ACC		Gcal	89,70	1,48
Conducte Recirculare ACC		Gcal	54,79	0,59
	Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	144,49	2,07
	TOTAL, din care:	379,45	368,07	11,38

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
40	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	5,36	931,8	0,1	5496,5	1,170	0,0012	48,0	4,76	0,20
50	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	6,05	209,5	0,1	1395,3	0,411	0,0004	16,9	1,67	0,07
76	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0902	0,1542	0,157	0,0006	3,162	0,075	0,320	8,30	703,0	0,1	6422,2	3,188	0,0032	130,7	12,97	0,53
102	51,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1170	0,1810	0,185	0,0005	2,573	0,074	0,303	10,01	338,5	0,1	3728,1	2,765	0,0028	113,3	11,25	0,46
Total																2182,8		17042,1	7,5	0,0075	308,9	30,7	1,3

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
25	40,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	2,62	1.141,3	0,1	3290,2	0,560	0,0006	16,8	2,28	0,07
40	40,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	3,37	157,5	0,1	583,2	0,198	0,0002	5,9	0,81	0,02
50	40,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	3,80	329,0	0,1	1375,4	0,646	0,0006	19,4	2,63	0,08
76	40,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0902	0,1542	0,157	0,0006	3,162	0,075	0,320	5,21	555,0	0,1	3182,6	2,516	0,0025	75,5	10,24	0,31
Total																2182,8		8431,4	3,9	0,0039	117,6	16,0	0,5

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

PT 10	Unirii Sud	UM	Termice	Masice
Conducte ACC		Gcal	59,65	1,26
Conducte Recirculare ACC		Gcal	29,51	0,48
	Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	89,16	1,74
	TOTAL, din care:	90,90	89,16	1,74

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție PT 10 Unirii Sud

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care [Gcal]	470,3	457,2	13,1
Pierderi pe rețelele secundare de încălzire	232,9	223,6	9,3
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	237,5	233,6	3,8

7.2.3. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 16 Micro III

Tab. 7.17. Dimensiuni tipo-constructive ale rețelelor de distribuție – PT 16 Micro III

Conducte încălzire clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 16 Micro III (CT16)	168	0	0	0,00	0,00
	219	229	229	8,62	8,62
	Total	**229,0**	**229,0**	**8,62**	**8,62**

Conducte încălzire preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 16 Micro III (CT16)	168	0	0	0,00	0,00
	219	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte ACC/RACC clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 16 Micro III (CT16)	57	0	229	0,00	0,58
	89	229	0	1,42	0,00
	Total	**229,0**	**229,0**	**1,42**	**0,58**

Conducte ACC/RACC preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 16 Micro III (CT16)	57	0	0	0,00	0,00
	89	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	***Valori***	
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	*7,6*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*21,5*	
Temperatură agent termic TUR încălzire [°C]	*51,0*	
Temperatură agent termic RETUR încălzire [°C]	*45,0*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*52,0*	*42,0*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*51,0*	*40,0*
Temperatură canal termic - Iarna [°C]	*25*	
Temperatură canal termic - Vara [°C]	*30*	
λp - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	*43,2*	
λsp - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]		
→ carton (la conductele clasice subterane):	*0,05*	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	*0,041*	
→ tablă de aluminiu (la conductele preizolate supraterane):	*235*	
λiz - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]		
→ conducte clasice [W/m·°C]	*0,077*	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	*0,027*	
λsol - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	*1,5*	
Coeficient de convecție la aerul ambiant, α_e		
→ Coeficient de convecție la aerul din canalul termic:	*8,0*	
→ Coeficient de convecție la aerul exterior:	*20,0*	
Adâncimea de pozare a conductei în canal / teren - h [m]	*0,8*	
Coeficient care ia în considerație pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate β	*0,1*	
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	*4690*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4070*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,20% (1)*	

(1) maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE

Tab. 7.18. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție – PT 16 Micro III

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducte încălzire clasice în canal termic - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
219	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2260	0,3560	0,361	0,0001	0,943	4E-02	0,110	23,77	229,0	0,10	5987,1	8,622	0,0172	707,0	80,87	3,32
Total															229,0		5987,1	8,6	0,0172	707,0	80,9	3,3

Conducte încălzire clasice în canal termic - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
219	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2260	0,3560	0,361	0,0001	0,943	4E-02	0,110	18,28	229,0	0,10	4605,5	8,622	0,0172	603,5	80,87	2,83
Total															229,0		4605,5	8,6	0,0172	603,5	80,9	2,8

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
89	52,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	19,79	229,0	0,10	4985,6	1,424	0,0028	119,6	11,59	0,49
Total															229,0		4985,6	1,4	0,0028	119,6	11,6	0,5

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
57	42,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	9,36	229,0	0,10	2356,6	0,584	0,0012	37,4	4,75	0,15
Total															229,0		2356,6	0,6	0,0012	37,4	4,8	0,2

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

PT 16	Micro III (CT16)	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR		Gcal	24,15	3,32
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	18,58	2,83
	Total rețele de încălzire	Gcal	42,72	6,15
Conducte ACC		Gcal	17,45	0,49
Conducte Recirculare ACC		Gcal	8,25	0,15
	Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	25,70	0,64
	TOTAL, din care:		75,21	68,42	6,79

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
89	51,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	15,39	229,0	0,10	3877,7	1,424	0,0028	102,5	11,59	0,42
Total															229,0		3877,7	1,4	0,0028	102,5	11,6	0,4

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
57	40,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	5,50	229,0	0,10	1386,3	0,584	0,0012	29,2	4,75	0,12
Total															229,0		1386,3	0,6	0,0012	29,2	4,8	0,1

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

PT 16	Micro III (CT16)	UM	Termice	Masice
Conducte ACC		Gcal	13,57	0,42
Conducte Recirculare ACC		Gcal	4,85	0,12
	Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	18,42	0,54
	TOTAL, din care:		18,96	18,42	0,54

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție PT 16 Micro III (CT16)

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care [Gcal]	94,2	86,8	7,3
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	48,9	42,7	6,1
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	45,3	44,1	1,2

7.2.4. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 25 Spicul

Tab. 7.19. Dimensiuni tipo-constructive ale rețelelor de distribuție – PT 25 Spicul

Conducte încălzire clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 25 Spicul	83	0	0	0,00	0,00
	89	25	25	0,16	0,16
	102	0	0	0,00	0,00
	Total	**25,0**	**25,0**	**0,16**	**0,16**

Conducte încălzire preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 25 Spicul	83	0	0	0,00	0,00
	89	0	0	0,00	0,00
	102	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte ACC/RACC clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 25 Spicul	25	0	0	0,00	0,00
	32	0	0	0,00	0,00
	40	0	0	0,00	0,00
	50	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte ACC/RACC preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 25 Spicul	25	0	0	0,00	0,00
	32	0	0	0,00	0,00
	40	0	0	0,00	0,00
	50	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	***Valori***	
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	*7,6*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*21,5*	
Temperatură agent termic TUR încălzire [°C]	*51,0*	
Temperatură agent termic RETUR încălzire [°C]	*45,0*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*52,0*	*42,0*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*51,0*	*40,0*
Temperatură canal termic - Iarna [°C]	*25*	
Temperatură canal termic - Vara [°C]	*30*	
λp - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	*43,2*	
λsp - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]		
→ carton (la conductele clasice subterane):	*0,05*	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	*0,041*	
→ tablă de aluminiu (la conductele preizolate supraterane):	*235*	
λiz - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]		
→ conducte clasice [W/m·°C]	*0,077*	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	*0,027*	
λsol - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	*1,5*	
Coeficient de convecție la aerul ambiant, α_e		
→ Coeficient de convecție la aerul din canalul termic:	*8,0*	
→ Coeficient de convecție la aerul exterior:	*20,0*	
Adâncimea de pozare a conductei în canal / teren - h [m]	*0,8*	
Coeficient care ia în considerație pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate β	*0,1*	
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	*4690*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4070*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,20% (1)*	

(1) maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE

Tab. 7.20. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție – PT 25 Spicul

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducte încălzire clasice în canal termic - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
89	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	19,06	25,0	0,10	524,1	0,155	0,0003	12,7	1,46	0,06
Total															25,0		524,1	0,2	0,0003	12,7	1,5	0,1

Conducte încălzire clasice în canal termic - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
89	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	14,66	25,0	0,10	403,2	0,155	0,0003	10,9	1,46	0,05
Total															25,0		403,2	0,2	0,0003	10,9	1,5	0,1

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
Total															0,0		0,0	0,0	0,0000	0,0	0,0	0,0

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
Total															0,0		0,0	0,0	0,0000	0,0	0,0	0,0

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

PT 25	Spicul	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR		Gcal	2,11	0,06
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	1,63	0,05
	Total rețele de încălzire	Gcal	3,74	0,11
Conducte ACC		Gcal	0,00	0,00
Conducte Recirculare ACC		Gcal	0,00	0,00
	Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	0,00	0,00
	TOTAL, din care:	3,85	3,74	0,11

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
Total															0,0		0,0	0,0	0,0000	0,0	0,0	0,0

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
Total															0,0		0,0	0,0	0,0000	0,0	0,0	0,0

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

PT 25	Spicul	UM	Termice	Masice
Conducte ACC		Gcal	0,00	0,00
Conducte Recirculare ACC		Gcal	0,00	0,00
	Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	0,00	0,00
	TOTAL, din care:	0,00	0,00	0,00

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție PT 25 Spicul

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care [Gcal]	3,85	3,74	0,11
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	3,85	3,74	0,11
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	0,00	0,00	0,00

7.2.5. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 30 N. Bălcescu

Tab. 7.21. Dimensiuni tipo-constructive ale rețelelor de distribuție – PT 30 N. Bălcescu

Conducte încălzire clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 30 Bălcescu	108	14	14	0,13	0,13
	168	44	44	0,97	0,97
	219	190	190	7,15	7,15
	273	65	65	3,80	3,80
	Total	**313,0**	**313,0**	**12,06**	**12,06**

Conducte încălzire preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 30 Bălcescu	108	0	0	0,00	0,00
	168	0	0	0,00	0,00
	219	0	0	0,00	0,00
	273	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte ACC/RACC clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 30 Bălcescu	32	0	58	0,00	0,05
	65	0	190	0,00	0,63
	70	58	0	0,22	0,00
	76	190	65	0,86	0,29
	102	65	0	0,53	0,00
	Total	**313,0**	**313,0**	**1,62**	**0,97**

Conducte ACC/RACC preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 30 Bălcescu	32	0	0	0,00	0,00
	65	0	0	0,00	0,00
	70	0	0	0,00	0,00
	76	0	0	0,00	0,00
	102	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	***Valori***	
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	*7,6*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*21,5*	
Temperatură agent termic TUR încălzire [°C]	*51,0*	
Temperatură agent termic RETUR încălzire [°C]	*45,0*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*52,0*	*42,0*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*51,0*	*40,0*
Temperatură canal termic - Iarna [°C]	*25*	
Temperatură canal termic - Vara [°C]	*30*	
λp - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	*43,2*	
λsp - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]		
→ carton (la conductele clasice subterane):	*0,05*	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	*0,041*	
→ tablă de aluminiu (la conductele preizolate supraterane):	*235*	
λiz - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]		
→ conducte clasice [W/m·°C]	*0,077*	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	*0,027*	
λsol - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	*1,5*	
Coeficient de convecție la aerul ambiant, α_e		
→ Coeficient de convecție la aerul din canalul termic:	*8,0*	
→ Coeficient de convecție la aerul exterior:	*20,0*	
Adâncimea de pozare a conductei în canal / teren - h [m]	*0,8*	
Coeficient care ia în considerație pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate β	*0,1*	
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	*4690*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4070*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,20% (1)*	
(1) maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE		

Tab. 7.22. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție – PT 30 N. Bălcescu

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducte încălzire clasice în canal termic - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
108	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	21,69	14,0	0,10	334,1	0,128	0,0003	10,5	1,20	0,05
168	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1750	0,2610	0,265	0,0002	0,830	5E-02	0,150	25,30	44,0	0,10	1224,7	0,975	0,0019	79,9	9,14	0,37
219	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2260	0,3560	0,361	0,0001	0,943	4E-02	0,110	23,77	190,0	0,10	4967,5	7,153	0,0143	586,6	67,10	2,75
273	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2800	0,4100	0,415	0,0001	0,792	3E-02	0,096	28,18	65,0	0,10	2014,9	3,803	0,0076	311,8	35,67	1,46
Total															313,0		8541,1	12,1	0,0241	988,9	113,1	4,6

Conducte încălzire clasice în canal termic - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
108	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	16,69	14,0	0,10	257,0	0,128	0,0003	9,0	1,20	0,04
168	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1750	0,2610	0,265	0,0002	0,830	5E-02	0,150	19,46	44,0	0,10	942,0	0,975	0,0019	68,2	9,14	0,32
219	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2260	0,3560	0,361	0,0001	0,943	4E-02	0,110	18,28	190,0	0,10	3821,2	7,153	0,0143	500,7	67,10	2,35
273	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2800	0,4100	0,415	0,0001	0,792	3E-02	0,096	21,68	65,0	0,10	1549,9	3,803	0,0076	266,2	35,67	1,25
Total															313,0		6570,1	12,1	0,0241	844,1	113,1	4,0

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
70	52,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	16,88	58,0	0,10	1076,8	0,223	0,0004	18,7	1,82	0,08
76	52,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	17,80	190,0	0,10	3720,5	0,861	0,0017	72,4	7,01	0,29
102	52,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	21,62	65,0	0,10	1546,1	0,531	0,0011	44,6	4,32	0,18
Total															313,0		6343,4	1,6	0,0032	135,7	13,1	0,6

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	42,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	6,78	58,0	0,10	432,4	0,047	0,0001	3,0	0,38	0,01
65	42,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	10,14	190,0	0,10	2119,1	0,630	0,0013	40,3	5,13	0,16
76	42,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	11,21	65,0	0,10	801,4	0,295	0,0006	18,9	2,40	0,08
Total															313,0		3352,9	1,0	0,0019	62,2	7,9	0,3

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

PT 30 Bălcescu	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR	Gcal	34,45	4,64
Conducte încălzire - RETUR	Gcal	26,50	3,96
Total rețele de încălzire	Gcal	60,95	8,60
Conducte ACC	Gcal	22,20	0,55
Conducte Recirculare ACC	Gcal	11,74	0,25
Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	33,94	0,81
TOTAL, din care:		104,29	94,89	9,40

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
70	51,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	13,13	58,0	0,10	837,5	0,223	0,0004	16,1	1,82	0,07
76	51,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	13,85	190,0	0,10	2893,7	0,861	0,0017	62,0	7,01	0,25
102	51,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	16,82	65,0	0,10	1202,5	0,531	0,0011	38,2	4,32	0,16
Total															313,0		4933,7	1,6	0,0032	116,3	13,1	0,5

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	40,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	3,99	58,0	0,10	254,3	0,047	0,0001	2,3	0,38	0,01
65	40,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	5,96	190,0	0,10	1246,6	0,630	0,0013	31,5	5,13	0,13
76	40,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	6,59	65,0	0,10	471,4	0,295	0,0006	14,7	2,40	0,06
Total															313,0		1972,3	1,0	0,0019	48,6	7,9	0,2

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

PT 30 Bălcescu	UM	Termice	Masice
Conducte ACC	Gcal	17,27	0,47
Conducte Recirculare ACC	Gcal	6,90	0,20
Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	24,17	0,67
TOTAL, din care:		24,84	24,17	0,67

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție PT 30 Bălcescu

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care [Gcal]	129,13	119,06	10,07
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	69,55	60,95	8,60
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	59,59	58,11	1,48

7.2.6. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 32 Stadionului

Tab. 7.23. Dimensiuni tipo-constructive ale rețelelor de distribuție – PT 32 Stadionului

Conducte încălzire clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 32 Stadionului	57	54	54	0,14	0,14
	63	16	16	0,05	0,05
	76	59	59	0,27	0,27
	89	94	94	0,58	0,58
	108	106	106	0,97	0,97
	152	65	65	1,18	1,18
	219	123	123	4,63	4,63
	Total	**517,0**	**517,0**	**7,82**	**7,82**

Conducte încălzire preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 32 Stadionului	57	0	0	0,00	0,00
	63	0	0	0,00	0,00
	76	0	0	0,00	0,00
	89	0	0	0,00	0,00
	108	0	0	0,00	0,00
	152	0	0	0,00	0,00
	219	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte ACC/RACC clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 32 Stadionului	25	0	70	0,00	0,03
	32	70	94	0,06	0,08
	40	0	288	0,00	0,36
	50	153	65	0,30	0,13
	70	229	0	0,88	0,00
	76	65	0	0,29	0,00
	Total	**517,0**	**517,0**	**1,53**	**0,60**

Conducte ACC/RACC preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 32 Stadionului	25	0	0	0,00	0,00
	32	0	0	0,00	0,00
	40	0	0	0,00	0,00
	50	0	0	0,00	0,00
	70	0	0	0,00	0,00
	76	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	*Valori*	
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	*7,6*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*21,5*	
Temperatură agent termic TUR încălzire [°C]	*51,0*	
Temperatură agent termic RETUR încălzire [°C]	*45,0*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*52,0*	*42,0*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*51,0*	*40,0*
Temperatură canal termic - Iarna [°C]	*25*	
Temperatură canal termic - Vara [°C]	*30*	
λp - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	*43,2*	
λsp - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]		
→ carton (la conductele clasice subterane):	*0,05*	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	*0,041*	
→ tablă de aluminiu (la conductele preizolate supraterane):	*235*	
λiz - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]		
→ conducte clasice [W/m·°C]	*0,077*	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	*0,027*	
λsol - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	*1,5*	
Coeficient de convecție la aerul ambiant, α_e		
→ Coeficient de convecție la aerul din canalul termic:	*8,0*	
→ Coeficient de convecție la aerul exterior:	*20,0*	
Adâncimea de pozare a conductei în canal / teren - h [m]	*0,8*	
Coeficient care ia în considerație pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate β	*0,1*	
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	*4690*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4070*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,20% (1)*	

(1) maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE

Tab. 7.24. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție – PT 32 Stadionului

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducte încălzire clasice în canal termic - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
57	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	14,31	54,0	0,10	849,9	0,138	0,0003	11,3	1,29	0,05
63	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0700	0,1340	0,137	0,0004	1,348	7E-02	0,291	15,21	16,0	0,10	267,7	0,050	0,0001	4,1	0,47	0,02
76	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	17,14	59,0	0,10	1112,5	0,268	0,0005	21,9	2,51	0,10
89	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	19,06	94,0	0,10	1970,7	0,584	0,0012	47,9	5,48	0,22
108	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	21,69	106,0	0,10	2529,3	0,971	0,0019	79,6	9,10	0,37
152	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1590	0,2450	0,249	0,0002	0,898	5E-02	0,160	23,47	65,0	0,10	1677,8	1,179	0,0024	96,7	11,06	0,45
219	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2260	0,3560	0,361	0,0001	0,943	4E-02	0,110	23,77	123,0	0,10	3215,8	4,631	0,0093	379,7	43,44	1,78
Total															517,0		11623,7	7,8	0,0156	641,2	73,4	3,0

Conducte încălzire clasice în canal termic - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
57	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	11,01	54,0	0,10	653,8	0,138	0,0003	9,6	1,29	0,05
63	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0700	0,1340	0,137	0,0004	1,348	7E-02	0,291	11,70	16,0	0,10	205,9	0,050	0,0001	3,5	0,47	0,02
76	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	13,19	59,0	0,10	855,8	0,268	0,0005	18,7	2,51	0,09
89	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	14,66	94,0	0,10	1515,9	0,584	0,0012	40,9	5,48	0,19
108	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	16,69	106,0	0,10	1945,6	0,971	0,0019	67,9	9,10	0,32
152	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1590	0,2450	0,249	0,0002	0,898	5E-02	0,160	18,05	65,0	0,10	1290,6	1,179	0,0024	82,5	11,06	0,39
219	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2260	0,3560	0,361	0,0001	0,943	4E-02	0,110	18,28	123,0	0,10	2473,7	4,631	0,0093	324,2	43,44	1,52
Total															517,0		8941,3	7,8	0,0156	547,4	73,4	2,6

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	52,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	10,76	70,0	0,10	828,8	0,056	0,0001	4,7	0,46	0,02
50	52,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	13,76	153,0	0,10	2315,7	0,300	0,0006	25,2	2,44	0,10
70	52,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	16,88	229,0	0,10	4251,4	0,881	0,0018	74,0	7,17	0,30
76	52,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	17,80	65,0	0,10	1272,8	0,295	0,0006	24,8	2,40	0,10
Total															517,0		8668,7	1,5	0,0031	128,7	12,5	0,5

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
25	42,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	6,04	70,0	0,10	464,7	0,034	0,0001	2,2	0,28	0,01
32	42,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	6,78	94,0	0,10	700,7	0,076	0,0002	4,8	0,62	0,02
40	42,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	7,64	288,0	0,10	2421,5	0,362	0,0007	23,2	2,94	0,09
50	42,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	8,66	65,0	0,10	619,4	0,128	0,0003	8,2	1,04	0,03
Total															517,0		4206,4	0,6	0,0012	38,3	4,9	0,2

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

PT 32	Stadionului	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR		Gcal	46,88	3,01
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	36,06	2,57
	Total rețele de încălzire	Gcal	82,95	5,57
Conducte ACC		Gcal	30,34	0,52
Conducte Recirculare ACC		Gcal	14,72	0,16
	Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	45,07	0,68
	TOTAL, din care:	134,27	128,01	6,25

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	51,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	8,37	70,0	0,10	644,6	0,056	0,0001	4,1	0,46	0,02
50	51,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	10,70	153,0	0,10	1801,1	0,300	0,0006	21,6	2,44	0,09
70	51,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	13,13	229,0	0,10	3306,6	0,881	0,0018	63,4	7,17	0,26
76	51,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	13,85	65,0	0,10	990,0	0,295	0,0006	21,2	2,40	0,09
Total															517,0		6742,3	1,5	0,0031	110,3	12,5	0,4

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
25	40,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	3,55	70,0	0,10	273,4	0,034	0,0001	1,7	0,28	0,01
32	40,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	3,99	94,0	0,10	412,2	0,076	0,0002	3,8	0,62	0,02
40	40,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	4,50	288,0	0,10	1424,4	0,362	0,0007	18,1	2,94	0,07
50	40,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	5,10	65,0	0,10	364,4	0,128	0,0003	6,4	1,04	0,03
Total															517,0		2474,4	0,6	0,0012	30,0	4,9	0,1

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

PT 32	Stadionului	UM	Termice	Masice
Conducte ACC		Gcal	23,60	0,45
Conducte Recirculare ACC		Gcal	8,66	0,12
	Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	32,26	0,57
	TOTAL, din care:	32,83	32,26	0,57

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție PT 32 Stadionului

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care [Gcal]	167,10	160,27	6,83
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	88,52	82,95	5,57
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	78,58	77,33	1,25

7.2.7. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 33 Spiru Haret

Tab. 7.25. Dimensiuni tipo-constructive ale rețelelor de distribuție – PT 33 Spiru Haret

Conducte încălzire clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 33 Spiru Haret	57	141	141	0,36	0,36
	63	292	292	0,91	0,91
	83	101	101	0,54	0,54
	102	228	228	1,86	1,86
	121	502	502	5,77	5,77
	152	148	148	2,68	2,68
	219	228	228	8,58	8,58
	Total	**1.638,0**	**1.638,0**	**20,70**	**20,70**

Conducte încălzire preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 33 Spiru Haret	57	0	0	0,00	0,00
	63	0	0	0,00	0,00
	83	0	0	0,00	0,00
	102	0	0	0,00	0,00
	121	0	0	0,00	0,00
	152	0	0	0,00	0,00
	219	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte ACC/RACC clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 33 Spiru Haret	25	0	533	0,00	0,26
	40	533	228	0,67	0,29
	50	0	502	0,00	0,99
	65	0	376	0,00	1,25
	76	730	0	3,31	0,00
	102	376	0	3,07	0,00
	Total	**1.638,0**	**1.638,0**	**7,05**	**2,78**

Conducte ACC/RACC preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 33 Spiru Haret	25	0	0	0,00	0,00
	40	0	0	0,00	0,00
	50	0	0	0,00	0,00
	65	0	0	0,00	0,00
	76	0	0	0,00	0,00
	102	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	*Valori*	
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	*7,6*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*21,5*	
Temperatură agent termic TUR încălzire [°C]	*51,0*	
Temperatură agent termic RETUR încălzire [°C]	*45,0*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*52,0*	*42,0*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*51,0*	*40,0*
Temperatură canal termic - Iarna [°C]	*25*	
Temperatură canal termic - Vara [°C]	*30*	
λp - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	*43,2*	
λsp - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]		
→ carton (la conductele clasice subterane):	*0,05*	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	*0,041*	
→ tablă de aluminiu (la conductele preizolate supraterane):	*235*	
λiz - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]		
→ conducte clasice [W/m·°C]	*0,077*	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	*0,027*	
λsol - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	*1,5*	
Coeficient de convecție la aerul ambiant, α_e		
→ Coeficient de convecție la aerul din canalul termic:	*8,0*	
→ Coeficient de convecție la aerul exterior:	*20,0*	
Adâncimea de pozare a conductei în canal / teren - h [m]	*0,8*	
Coeficient care ia în consideraţie pierderile de căldură prin armături şi elementele de conductă neizolate β	*0,1*	
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	*4690*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4070*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,20% (1)*	

(1) maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE

Tab. 7.26. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție – PT 33 Spiru Haret

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducte încălzire clasice în canal termic - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
57	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	14,31	140,5	0,10	2211,4	0,358	0,0007	29,4	3,36	0,14
63	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0700	0,1340	0,137	0,0004	1,348	7E-02	0,291	15,21	291,5	0,10	4876,6	0,908	0,0018	74,5	8,52	0,35
83	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	18,18	100,5	0,10	2009,4	0,543	0,0011	44,6	5,10	0,21
102	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	20,82	228,0	0,10	5222,4	1,862	0,0037	152,7	17,47	0,72
121	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	19,97	502,0	0,10	11027,9	5,770	0,0115	473,1	54,12	2,22
152	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1590	0,2450	0,249	0,0002	0,898	5E-02	0,160	23,47	147,5	0,10	3807,3	2,675	0,0054	219,4	25,09	1,03
219	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2260	0,3560	0,361	0,0001	0,943	4E-02	0,110	23,77	228,0	0,10	5961,0	8,584	0,0172	703,9	80,52	3,30
Total															1638,0		35116,0	20,7	0,0414	1697,5	194,2	8,0

Conducte încălzire clasice în canal termic - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
57	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	11,01	140,5	0,10	1701,0	0,358	0,0007	25,1	3,36	0,12
63	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0700	0,1340	0,137	0,0004	1,348	7E-02	0,291	11,70	291,5	0,10	3751,2	0,908	0,0018	63,6	8,52	0,30
83	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	13,98	100,5	0,10	1545,7	0,543	0,0011	38,0	5,10	0,18
102	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	16,02	228,0	0,10	4017,3	1,862	0,0037	130,3	17,47	0,61
121	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	15,36	502,0	0,10	8483,0	5,770	0,0115	403,9	54,12	1,89
152	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1590	0,2450	0,249	0,0002	0,898	5E-02	0,160	18,05	147,5	0,10	2928,7	2,675	0,0054	187,3	25,09	0,88
219	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2260	0,3560	0,361	0,0001	0,943	4E-02	0,110	18,28	228,0	0,10	4585,4	8,584	0,0172	600,9	80,52	2,82
Total															1638,0		27012,3	20,7	0,0414	1449,1	194,2	6,8

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
40	52,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	12,14	532,5	0,10	7111,1	0,669	0,0013	56,2	5,44	0,23
76	52,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	17,80	730,0	0,10	14294,6	3,310	0,0066	278,0	26,94	1,13
102	52,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	21,62	375,5	0,10	8931,8	3,067	0,0061	257,6	24,96	1,05
Total															1638,0		30337,4	7,0	0,0141	591,8	57,4	2,4

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
25	42,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	6,04	532,5	0,10	3535,1	0,261	0,0005	16,7	2,13	0,07
40	42,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	7,64	228,0	0,10	1917,1	0,286	0,0006	18,3	2,33	0,07
50	42,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	8,66	502,0	0,10	4783,9	0,985	0,0020	63,1	8,02	0,26
65	42,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	10,14	375,5	0,10	4188,1	1,245	0,0025	79,7	10,14	0,32
Total															1638,0		14424,2	2,8	0,0056	177,8	22,6	0,7

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

PT 33	Spiru Haret	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR		Gcal	141,64	7,96
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	108,95	6,80
	Total rețele de încălzire	Gcal	250,59	14,76
Conducte ACC		Gcal	106,19	2,41
Conducte Recirculare ACC		Gcal	50,49	0,72
	Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	156,67	3,13
	TOTAL, din care:	425,15	407,26	17,89

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
40	51,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	9,44	532,5	0,10	5530,8	0,669	0,0013	48,2	5,44	0,20
76	51,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	13,85	730,0	0,10	11118,0	3,310	0,0066	238,3	26,94	0,97
102	51,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	16,82	375,5	0,10	6947,0	3,067	0,0061	220,8	24,96	0,90
Total															1638,0		23595,8	7,0	0,0141	507,3	57,4	2,1

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
25	40,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	3,55	532,5	0,10	2079,5	0,261	0,0005	13,1	2,13	0,05
40	40,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	4,50	228,0	0,10	1127,7	0,286	0,0006	14,3	2,33	0,06
50	40,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	5,10	502,0	0,10	2814,1	0,985	0,0020	49,3	8,02	0,20
65	40,0	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	5,96	375,5	0,10	2463,6	1,245	0,0025	62,3	10,14	0,25
Total															1638,0		8484,8	2,8	0,0056	138,9	22,6	0,6

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

PT 33	Spiru Haret	UM	Termice	Masice
Conducte ACC		Gcal	82,59	2,06
Conducte Recirculare ACC		Gcal	29,70	0,57
	Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	112,29	2,63
	TOTAL, din care:	114,92	112,29	2,63

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție PT 33 Spiru Haret

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care [Gcal]	540,07	519,55	20,52
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	265,35	250,59	14,76
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	274,73	268,96	5,76

7.2.8. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente SS Contactoare

Tab. 7.27. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție – SS Contactoare

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducte încălzire clasice în canal termic - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
76	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	17,14	8,0	0,10	150,9	0,036	0,0001	3,0	0,34	0,01
Total															8,0		150,9	0,0	0,0001	3,0	0,3	0,0

Conducte încălzire clasice în canal termic - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
76	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	13,19	8,0	0,10	116,0	0,036	0,0001	2,5	0,34	0,01
Total															8,0		116,0	0,0	0,0001	2,5	0,3	0,0

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
Total															0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
Total															0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

SS	Contactoare	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR		Gcal	0,61	0,01
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	0,47	0,01
	Total rețele de încălzire	Gcal	1,08	0,03
	TOTAL, din care:	1,10	1,08	0,03

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
Total															0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
Total															0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

SS	Contactoare	UM	Termice	Masice
Conducte ACC		Gcal	0,00	0,00
Conducte Recirculare ACC		Gcal	0,00	0,00
	Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	0,00	0,00
	TOTAL, din care:	0,00	0,00	0,00

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție SS Contactoare

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care [Gcal]	1,1	1,1	0,0
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	1,1	1,1	0,0
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	0,0	0,0	0,0

7.2.9. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente SS - Blocuri SCDL

Tab. 7.28. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție – SS Blocuri SCDL

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducte încălzire clasice în canal termic - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
76	51,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	17,14	15,0	0,10	282,8	0,068	0,0001	5,6	0,64	0,03
Total															15,0		282,8	0,1	0,0001	5,6	0,6	0,0

Conducte încălzire clasice în canal termic - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
76	45,0	25	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	13,19	15,0	0,10	217,6	0,068	0,0001	4,8	0,64	0,02
Total															15,0		217,6	0,1	0,0001	4,8	0,6	0,0

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

SS	SCDL	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR		Gcal	1,14	0,03
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	0,88	0,02
	Total rețele de încălzire	Gcal	2,02	0,05
	TOTAL, din care:	2,07	2,02	0,05

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
Total															0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
Total															0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

SS	SCDL	UM	Termice	Masice
Conducte ACC		Gcal	0,00	0,00
Conducte Recirculare ACC		Gcal	0,00	0,00
	Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	0,00	0,00
	TOTAL, din care:	0,00	0,00	0,00

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție SS SCDL

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care [Gcal]	2,1	2,0	0,0
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	2,1	2,0	0,0

7.2.10. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente CT 1 Micro XIV

Tab. 7.29. Dimensiuni tipo-constructive ale rețelelor de distribuție – CT 1 Micro XIV

Conducte încălzire clasice - CANAL TERMIC					
CT 1	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
	63	0	0	0,00	0,00
	83	0	0	0,00	0,00
	102	0	0	0,00	0,00
	152	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte încălzire preizolate - SUBTERAN					
CT 1	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
	63	107	107	0,33	0,33
	83	143	143	0,78	0,78
	102	146	146	1,20	1,20
	152	74	74	1,35	1,35
	Total	**471**	**471**	**3,65**	**3,65**

Conducte ACC/RACC clasice - CANAL TERMIC					
CT 1	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
	32	0	0	0,00	0,00
	40	0	0	0,00	0,00
	50	0	0	0,00	0,00
	65	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte ACC/RACC preizolate - SUBTERAN					
CT 1	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
	32	0	397	0,00	0,32
	40	0	74	0,00	0,09
	50	397	0	0,78	0,00
	65	74	0	0,25	0,00
	Total	**471**	**471**	**1,03**	**0,41**

Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	***Valori***	
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	*7,6*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*21,5*	
Temperatură medie agent termic TUR încălzire [°C]	*49,7*	
Temperatură medie agent termic RETUR încălzire [°C]	*46,0*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*55,3*	*42*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*56,6*	*41,8*
Temperatură canal termic - Iarna [°C]	*22*	
Temperatură canal termic - Vara [°C]	*28*	
λp - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	*43,2*	
λsp - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]		
→ carton (la conductele clasice subterane):	*0,05*	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	*0,041*	
λiz - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]		
→ conducte clasice [W/m·°C]	*0,077*	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	*0,027*	
λsol - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	*1,50*	
Coeficient de convecție la aerul ambiant, α_e		
→ Coeficient de convecție la aerul din canalul termic:	*8,0*	
→ Coeficient de convecție la aerul exterior:	*20,0*	
Adâncimea de pozare a conductei în canal / teren - h [m]	*0,80*	
Coeficient care ia în considerație pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate β	*0,1*	
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	*4704*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4032*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,1% (1)*	

(1) maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE

Tab. 7.30. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție – CT 1 Micro XIV

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducte încălzire preizolate subterane - TUR

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_e	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
63	49,7	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0690	0,1330	0,136	0,0003	3,870	0,087	0,335	9,82	107,0	0,10	1155,6	0,333	0,0003	13,2	1,57	0,06
83	49,7	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0890	0,1530	0,156	0,0003	3,195	0,075	0,321	11,73	143,4	0,10	1850,9	0,775	0,0008	30,8	3,65	0,14
102	49,7	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1080	0,1720	0,176	0,0002	2,745	0,078	0,308	13,46	146,4	0,10	2167,6	1,196	0,0012	47,5	5,62	0,22
152	49,7	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1580	0,2440	0,248	0,0001	2,563	0,062	0,272	14,55	74,4	0,10	1190,9	1,349	0,0013	53,6	6,35	0,25
Total																471,2		6365,1	3,7	0,0037	145,1	17,2	0,7

Conducte încălzire preizolate subterane - RETUR

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_e	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
63	46	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0720	0,1360	0,139	0,0005	3,751	0,085	0,333	9,22	107,0	0,10	1085,0	0,333	0,0003	12,0	1,57	0,06
83	46	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0920	0,1560	0,159	0,0004	3,114	0,074	0,319	10,96	143,4	0,10	1728,4	0,775	0,0008	27,9	3,65	0,13
102	46	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1110	0,1750	0,179	0,0003	2,685	0,077	0,306	12,52	146,4	0,10	2016,9	1,196	0,0012	43,0	5,62	0,20
152	46	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1610	0,2470	0,251	0,0002	2,524	0,061	0,270	13,46	74,4	0,10	1101,5	1,349	0,0013	48,6	6,35	0,23
Total																471,2		5931,8	3,7	0,0037	131,5	17,2	0,6

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_e	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
50	55,3	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0580	0,1220	0,125	0,0005	4,385	0,094	0,344	9,89	396,8	0,1	4317,1	0,779	0,0008	35,3	3,66	0,17
57	55,3	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	10,67	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	55,3	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0730	0,1370	0,140	0,0004	3,713	0,084	0,332	11,56	74,4	0,1	945,7	0,247	0,0002	11,2	1,16	0,05
Total																471,2		5262,8	1,0	0,0010	46,4	4,8	0,2

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_e	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	42	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	5,52	396,8	0,1	2407,8	0,319	0,0003	10,2	1,50	0,05
40	42	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	6,25	74,4	0,1	511,4	0,093	0,0001	3,0	0,44	0,01
Total																471,2		2919,2	0,4	0,0004	13,2	1,9	0,1

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

CT 1	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR	Gcal	25,75	0,68
Conducte încălzire - RETUR	Gcal	24,00	0,62
Total rețele de încălzire	Gcal	49,75	1,30
Conducte ACC	Gcal	21,29	0,22
Conducte Recirculare ACC	Gcal	11,81	0,06
Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	33,10	0,28
TOTAL, din care:	84,43	82,85	1,58

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_e	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
50	56,6	21,4529	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0580	0,1220	0,125	0,0005	4,385	0,094	0,344	7,29	396,8	0,1	3179,8	0,779	0,0008	32,4	3,14	0,13
57	56,6	21,4529	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	7,86	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	56,6	21,4529	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0730	0,1370	0,140	0,0004	3,713	0,084	0,332	8,51	74,4	0,1	696,6	0,247	0,0002	10,3	0,99	0,04
Total																471,2		3876,4	1,0	0,0010	42,7	4,1	0,2

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_e	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	41,8	21,4529	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	3,26	396,8	0,1	1422,9	0,319	0,0003	8,5	1,29	0,03
40	41,8	21,4529	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	3,69	74,4	0,1	302,2	0,093	0,0001	2,5	0,38	0,01
Total																471,2		1725,1	0,4	0,0004	11,1	1,7	0,0

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

CT 1	UM	Termice	Masice
Conducte ACC	Gcal	13,44	0,17
Conducte Recirculare ACC	Gcal	5,98	0,04
Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	19,42	0,22
TOTAL, din care:	19,64	19,42	0,22

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție [Gcal] aferente CT 1			
Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	**Total**	**Termice**	**Masice**
Total, din care:	**104,1**	**102,3**	**1,8**
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	51,0	49,7	1,3
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	53,0	52,5	0,5

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție [MWh] aferente CT 1			
Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	**Total**	**Termice**	**Masice**
Total, din care:	**121,0**	**118,9**	**2,1**
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	59,4	57,8	1,5
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	61,7	61,1	0,6

7.2.11. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente CT 2 Micro XIV

Tab. 7.31. Dimensiuni tipo-constructive ale rețelelor de distribuție – CT 2 Micro XIV

Conducte încălzire clasice - CANAL TERMIC					
CT 2	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
	83	0	0	0,00	0,00
	102	0	0	0,00	0,00
	133	0	0	0,00	0,00
	152	0	0	0,00	0,00
	219	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte încălzire preizolate - SUBTERAN					
CT 2	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
	83	116	116	0,63	0,63
	102	208	208	1,70	1,70
	133	30	30	0,41	0,41
	152	68	68	1,24	1,24
	219	109	109	4,12	4,12
	Total	**531**	**531**	**8,09**	**8,09**

Conducte ACC/RACC clasice - CANAL TERMIC					
CT 2	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
	32	0	0	0,00	0,00
	40	0	0	0,00	0,00
	50	0	0	0,00	0,00
	65	0	0	0,00	0,00
	89	0	0	0,00	0,00
	102	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte ACC/RACC preizolate - SUBTERAN					
CT 2	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
	32	0	116	0,00	0,09
	40	0	208	0,00	0,26
	50	116	130	0,23	0,25
	65	208	178	0,69	0,59
	89	130	0	0,81	0,00
	102	178	0	1,45	0,00
	Total	**631**	**631**	**3,17**	**1,20**

Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	***Valori***	
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	*7,6*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*21,5*	
Temperatură medie agent termic TUR încălzire [°C]	*49,4*	
Temperatură medie agent termic RETUR încălzire [°C]	*45,0*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*55,3*	*42,0*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*56,6*	*41,8*
Temperatură canal termic - Iarna [°C]	*22*	
Temperatură canal termic - Vara [°C]	*28*	
λp - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	*43,2*	
λsp - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]		
→ carton (la conductele clasice subterane):	*0,05*	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	*0,041*	
λiz - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]		
→ conducte clasice [W/m·°C]	*0,077*	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	*0,027*	
λsol - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	*1,50*	
Coeficient de convecție la aerul ambiant, α_e		
→ Coeficient de convecție la aerul din canalul termic:	*8,0*	
→ Coeficient de convecție la aerul exterior:	*20,0*	
Adâncimea de pozare a conductei în canal / teren - h [m]	*0,80*	
Coeficient care ia în considerație pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate β	*0,1*	
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	*4695*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4040*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,1% (1)*	
(1) maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE		

Tab. 7.32. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție – CT 2 Micro XIV

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducte încălzire preizolate subterane - TUR

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_e	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
83	49,4	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0890	0,1530	0,156	0,0003	3,195	0,075	0,321	11,65	115,8	0,10	1484,6	0,626	0,0006	24,7	2,94	0,12
102	49,4	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1080	0,1720	0,176	0,0002	2,745	0,078	0,308	13,37	207,6	0,10	3052,9	1,695	0,0017	66,9	7,96	0,31
133	49,4	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1390	0,2250	0,229	0,0002	2,840	0,067	0,280	13,13	29,6	0,10	427,6	0,411	0,0004	16,2	1,93	0,08
152	49,4	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1580	0,2440	0,248	0,0001	2,563	0,062	0,272	14,45	68,4	0,10	1087,5	1,241	0,0012	48,9	5,82	0,23
219	49,4	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,2250	0,3550	0,360	0,0001	2,689	0,049	0,232	14,09	109,3	0,10	1694,3	4,115	0,0041	162,3	19,32	0,76
Total																530,7		7746,8	8,1	0,0081	318,9	38,0	1,5

Conducte încălzire preizolate subterane - RETUR

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_e	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
83	45	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0920	0,1560	0,159	0,0004	3,114	0,074	0,319	10,67	115,8	0,10	1359,4	0,626	0,0006	21,9	2,94	0,10
102	45	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1110	0,1750	0,179	0,0003	2,685	0,077	0,306	12,20	207,6	0,10	2785,6	1,695	0,0017	59,3	7,96	0,28
133	45	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1420	0,2280	0,232	0,0002	2,793	0,066	0,279	11,93	29,6	0,10	388,5	0,411	0,0004	14,4	1,93	0,07
152	45	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1610	0,2470	0,251	0,0002	2,524	0,061	0,270	13,11	68,4	0,10	986,3	1,241	0,0012	43,4	5,82	0,20
219	45	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,2280	0,3580	0,363	0,0001	2,661	0,049	0,231	12,73	109,3	0,10	1530,3	4,115	0,0041	144,0	19,32	0,68
Total																530,7		7050,2	8,1	0,0081	283,1	38,0	1,3

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_e	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
50	55,3	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0580	0,1220	0,125	0,0005	4,385	0,094	0,344	9,89	115,8	0,1	1259,9	0,227	0,0002	10,3	1,07	0,05
65	55,3	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0730	0,1370	0,140	0,0004	3,713	0,084	0,332	11,56	207,6	0,1	2638,8	0,689	0,0007	31,2	3,23	0,15
89	55,3	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0970	0,1610	0,164	0,0003	2,988	0,072	0,315	14,14	129,6	0,1	2015,2	0,806	0,0008	36,5	3,78	0,17
102	55,3	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1100	0,1740	0,178	0,0003	2,704	0,077	0,307	15,45	177,7	0,1	3019,4	1,451	0,0015	65,7	6,81	0,31
Total																630,7		8933,2	3,2	0,0032	143,7	14,9	0,7

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_e	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	42,0	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	5,52	115,8	0,1	702,7	0,093	0,0001	3,0	0,44	0,01
40	42,0	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	6,25	207,6	0,1	1427,0	0,261	0,0003	8,3	1,22	0,04
50	42,0	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0580	0,1220	0,125	0,0005	4,385	0,094	0,344	7,14	129,6	0,1	1017,4	0,254	0,0003	8,1	1,19	0,04
65	42,0	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0730	0,1370	0,140	0,0004	3,713	0,084	0,332	8,34	177,7	0,1	1629,8	0,589	0,0006	18,9	2,77	0,09
Total																630,7		4777,0	1,2	0,0012	38,3	5,6	0,2

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

CT 2	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR	Gcal	31,28	1,50
Conducte încălzire - RETUR	Gcal	28,47	1,33
Total rețele de încălzire	Gcal	59,75	2,83
Conducte ACC	Gcal	36,07	0,67
Conducte Recirculare ACC	Gcal	19,29	0,18
Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	55,36	0,85
TOTAL, din care:	118,78	115,10	3,68

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_e	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
50	56,60	21,4529	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0580	0,1220	0,125	0,0005	4,385	0,094	0,344	7,29	115,8	0,1	928,0	0,227	0,0002	9,5	0,92	0,04
65	56,60	21,4529	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0730	0,1370	0,140	0,0004	3,713	0,084	0,332	8,51	207,6	0,1	1943,7	0,689	0,0007	28,6	2,78	0,12
89	56,60	21,4529	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0970	0,1610	0,164	0,0003	2,988	0,072	0,315	10,41	129,6	0,1	1484,3	0,806	0,0008	33,5	3,26	0,14
102	56,60	21,4529	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1100	0,1740	0,178	0,0003	2,704	0,077	0,307	11,38	177,7	0,1	2224,0	1,451	0,0015	60,4	5,86	0,24
Total																630,7		6579,9	3,2	0,0032	132,0	12,8	0,5

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_e	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos): Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	41,80	21,4529	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	3,26	115,8	0,1	415,2	0,093	0,0001	2,5	0,38	0,01
40	41,80	21,4529	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	3,69	207,6	0,1	843,3	0,261	0,0003	7,0	1,05	0,03
50	41,80	21,4529	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0580	0,1220	0,125	0,0005	4,385	0,094	0,344	4,22	129,6	0,1	601,2	0,254	0,0003	6,8	1,03	0,03
65	41,80	21,4529	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0730	0,1370	0,140	0,0004	3,713	0,084	0,332	4,93	177,7	0,1	963,1	0,589	0,0006	15,8	2,38	0,06
Total																630,7		2822,9	1,2	0,0012	32,1	4,8	0,1

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

CT 2	UM	Termice	Masice
Conducte ACC	Gcal	22,86	0,53
Conducte Recirculare ACC	Gcal	9,81	0,13
Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	32,67	0,66
TOTAL, din care:	33,33	32,67	0,66

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție [Gcal] aferente CT 2

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care:	152,1	147,8	4,3
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	62,6	59,7	2,8
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	89,5	88,0	1,5

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție [MWh] aferente CT 2

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care:	176,9	171,8	5,1
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	72,8	69,5	3,3
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	104,1	102,4	1,8

7.2.12. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente CT 3 (SS – blocuri)

Tab. 7.33. Dimensiuni tipo-constructive ale rețelelor de distribuție – CT 3 SS-Blocuri

Conducte încălzire clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
CT 3 (SS - Blocuri)	32	0	0	0,00	0,00
	40	0	0	0,00	0,00
	57	0	0	0,00	0,00
	63	0	0	0,00	0,00
	83	0	0	0,00	0,00
	102	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte încălzire preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
CT 3 (SS - Blocuri)	32	8	8	0,01	0,01
	40	0	0	0,00	0,00
	57	479	479	1,22	1,22
	63	149	149	0,46	0,46
	83	88	88	0,48	0,48
	102	44	44	0,36	0,36
	Total	**768**	**768**	**2,53**	**2,53**

Conducte ACC/RACC clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
CT 3 (SS - Blocuri)	25	0	0	0,00	0,00
	32	0	0	0,00	0,00
	40	0	0	0,00	0,00
	102	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte ACC/RACC preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
CT 3 (SS - Blocuri)	25	487	768	0,24	0,38
	32	0	0	0,00	0,00
	40	0	0	0,00	0,00
	102	281	0	2,29	0,00
	Total	**768**	**768**	**2,53**	**0,38**

Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	*Valori*	
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	*7,6*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*21,5*	
Temperatură medie agent termic TUR încălzire [°C]	*50,5*	
Temperatură medie agent termic RETUR încălzire [°C]	*44,7*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*55,2*	*41,0*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*56,8*	*42,8*
Temperatură canal termic - Iarna [°C]	*22*	
Temperatură canal termic - Vara [°C]	*28*	
λp - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	*43,2*	
λsp - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]		
→ carton (la conductele clasice subterane):	*0,05*	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	*0,041*	
λiz - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]		
→ conducte clasice [W/m·°C]	*0,077*	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	*0,027*	
λsol - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	*1,50*	
Coeficient de convecție la aerul ambiant, α_e		
→ Coeficient de convecție la aerul din canalul termic:	*8,0*	
→ Coeficient de convecție la aerul exterior:	*20,0*	
Adâncimea de pozare a conductei în canal / teren - h [m]	*0,80*	
Coeficient care ia în considerație pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate β	*0,1*	
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	*4690*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4070*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,1% (1)*	

(1) maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE

Tab. 7.34. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție – CT 3 SS-Blocuri

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducte încălzire preizolate subterane - TUR

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	50,5	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	5,823	0,094	0,363	6,83	8,0	0,10	60,1	0,006	0,0000	0,3	0,03	0,00
57	50,5	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0634	0,1274	0,130	0,0004	4,116	0,090	0,340	9,44	479,0	0,10	4975,6	1,222	0,0012	49,5	5,73	0,23
63	50,5	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0690	0,1330	0,136	0,0003	3,870	0,087	0,335	10,00	149,0	0,10	1639,2	0,464	0,0005	18,8	2,18	0,09
83	50,5	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0890	0,1530	0,156	0,0003	3,195	0,075	0,321	11,95	88,0	0,10	1157,0	0,476	0,0005	19,3	2,23	0,09
102	50,5	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1080	0,1720	0,176	0,0002	2,745	0,078	0,308	13,71	44,0	0,10	663,6	0,359	0,0004	14,6	1,69	0,07
Total																768,0		8495,7	2,5	0,0025	102,4	11,9	0,5

Conducte încălzire preizolate subterane - RETUR

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	44,7	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	5,95	8,0	0,10	52,4	0,006	0,0000	0,2	0,03	0,00
57	44,7	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	8,31	479,0	0,10	4376,3	1,222	0,0012	42,4	5,73	0,20
63	44,7	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0720	0,1360	0,139	0,0005	3,751	0,085	0,333	8,91	149,0	0,10	1459,8	0,464	0,0005	16,1	2,18	0,08
83	44,7	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0920	0,1560	0,159	0,0004	3,114	0,074	0,319	10,59	88,0	0,10	1024,8	0,476	0,0005	16,5	2,23	0,08
102	44,7	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1110	0,1750	0,179	0,0003	2,685	0,077	0,306	12,10	44,0	0,10	585,7	0,359	0,0004	12,5	1,69	0,06
Total																768,0		7498,9	2,5	0,0025	87,7	11,9	0,4

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
25	55,2	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	6,73	487,0	0,1	3605,5	0,239	0,0002	10,8	1,12	0,05
102	55,2	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1100	0,1740	0,178	0,0003	2,704	0,077	0,307	15,42	281,0	0,1	4766,0	2,295	0,0023	103,7	10,76	0,49
Total																768,0		8371,6	2,5	0,0025	114,5	11,9	0,5

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
25	41,0	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	4,72	768,0	0,1	3990,8	0,377	0,0004	11,7	1,77	0,05
Total																768,0		3990,8	0,4	0,0004	11,7	1,8	0,1

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

CT 3 (SS - Blocuri)	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR	Gcal	34,27	0,48
Conducte încălzire - RETUR	Gcal	30,25	0,41
Total rețele de încălzire	Gcal	64,51	0,89
Conducte ACC	Gcal	33,77	0,54
Conducte Recirculare ACC	Gcal	16,10	0,05
Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	49,86	0,59
TOTAL, din care:	115,86	114,38	1,48

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
25	56,80	21,4529	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	4,99	487,0	0,1	2675,6	0,239	0,0002	10,0	0,97	0,04
102	56,80	21,4529	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1100	0,1740	0,178	0,0003	2,704	0,077	0,307	11,44	281,0	0,1	3536,9	2,295	0,0023	95,9	9,34	0,39
Total																768,0		6212,5	2,5	0,0025	105,9	10,3	0,4

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
25	42,80	21,4529	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	3,02	768,0	0,1	2548,3	0,377	0,0004	10,5	1,53	0,04
Total																768,0		2548,3	0,4	0,0004	10,5	1,5	0,04

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

CT 3 (SS - Blocuri)	UM	Termice	Masice
Conducte ACC	Gcal	21,74	0,43
Conducte Recirculare ACC	Gcal	8,92	0,04
Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	30,66	0,47
TOTAL, din care:	31,14	30,66	0,47

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție [Gcal] aferente CT (SS - Blocuri)

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care:	147,0	145,0	2,0
Pierderi pe rețelele secundare de încălzire	65,4	64,5	0,9
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	81,6	80,5	1,1

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție [MWh] aferente CT (SS - Blocuri)

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care:	170,9	168,7	2,3
Pierderi pe rețelele secundare de încălzire	76,1	75,0	1,0
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	94,9	93,6	1,2

7.2.13. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 4 Micro XIV

Tab. 7.35. Dimensiuni tipo-constructive ale rețelelor de distribuție – PT 4 Micro XIV

Conducte încălzire clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 4 (fost CT4 Micro XIV)	57	0	0	0,00	0,00
	63	0	0	0,00	0,00
	83	0	0	0,00	0,00
	102	0	0	0,00	0,00
	121	0	0	0,00	0,00
	152	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte încălzire preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 4 (fost CT4 Micro XIV)	57	126	126	0,32	0,32
	63	91	91	0,28	0,28
	83	180	180	0,97	0,97
	102	211	211	1,72	1,72
	121	98	98	1,12	1,12
	152	207	207	3,75	3,75
	Total	**911,5**	**911,5**	**8,17**	**8,17**

Conducte ACC/RACC clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 4 (fost CT4 Micro XIV)	25	0	0	0,00	0,00
	32	0	0	0,00	0,00
	50	0	0	0,00	0,00
	76	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte ACC/RACC preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 4 (fost CT4 Micro XIV)	25	0	608	0,00	0,30
	32	217	0	0,17	0,00
	50	391	304	0,77	0,60
	76	304	0	1,38	0,00
	Total	**911,5**	**911,5**	**2,32**	**0,89**

Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	***Valori***	
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	*7,6*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*21,5*	
Temperatură agent termic TUR încălzire [°C]	*51,5*	
Temperatură agent termic RETUR încălzire [°C]	*46,5*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*54,0*	*43,0*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*54,0*	*42,0*
Temperatură canal termic - Iarna [°C]	*25*	
Temperatură canal termic - Vara [°C]	*30*	
λp - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	*43,2*	
λsp - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]		
→ carton (la conductele clasice subterane):	*0,05*	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	*0,041*	
→ tablă de aluminiu (la conductele preizolate supraterane):	*235*	
λiz - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]		
→ conducte clasice [W/m·°C]	*0,077*	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	*0,027*	
λsol - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	*1,5*	
Coeficient de convecție la aerul ambiant, α_e		
→ Coeficient de convecție la aerul din canalul termic:	*8,0*	
→ Coeficient de convecție la aerul exterior:	*20,0*	
Adâncimea de pozare a conductei în canal / teren - h [m]	*0,8*	
Coeficient care ia în considerație pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate β	*0,1*	
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	*4690*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4070*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,05% (1)*	

(1) maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE

Tab. 7.36. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție – PT 4 Micro XIV

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducte încălzire preizolate subterane - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
57	51,5	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0630	0,1270	0,130	0,0004	4,135	0,091	0,340	9,62	125,5	0,10	1328,3	0,320	0,0002	6,6	0,75	0,03
63	51,5	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0690	0,1330	0,136	0,0003	3,870	0,087	0,335	10,23	91,0	0,10	1024,5	0,284	0,0001	5,9	0,66	0,03
83	51,5	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0910	0,1550	0,158	0,0003	3,141	0,074	0,319	12,43	180,0	0,10	2460,7	0,973	0,0005	20,2	2,28	0,09
102	51,5	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1140	0,1780	0,182	0,0004	2,628	0,076	0,305	14,60	211,0	0,10	3389,2	1,723	0,0009	35,8	4,04	0,17
121	51,5	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	13,59	97,5	0,10	1457,5	1,121	0,0006	23,3	2,63	0,11
152	51,5	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1680	0,2540	0,258	0,0004	2,438	0,059	0,267	15,89	206,5	0,10	3609,3	3,745	0,0019	77,7	8,78	0,36
Total																911,5		13269,5	8,2	0,0041	169,4	19,1	0,8

Conducte încălzire preizolate subterane - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
57	46,5	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0630	0,1270	0,130	0,0004	4,135	0,091	0,340	8,53	125,5	0,10	1177,2	0,320	0,0002	5,8	0,75	0,03
63	46,5	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0690	0,1330	0,136	0,0003	3,870	0,087	0,335	9,07	91,0	0,10	907,9	0,284	0,0001	5,2	0,66	0,02
83	46,5	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0910	0,1550	0,158	0,0003	3,141	0,074	0,319	11,01	180,0	0,10	2180,6	0,973	0,0005	17,8	2,28	0,08
102	46,5	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1140	0,1780	0,182	0,0004	2,628	0,076	0,305	12,94	211,0	0,10	3003,4	1,723	0,0009	31,4	4,04	0,15
121	46,5	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	12,04	97,5	0,10	1291,6	1,121	0,0006	20,5	2,63	0,10
152	46,5	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1680	0,2540	0,258	0,0004	2,438	0,059	0,267	14,08	206,5	0,10	3198,5	3,745	0,0019	68,4	8,78	0,32
Total																911,5		11759,2	8,2	0,0	149,0	19,1	0,7

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	54,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	7,44	216,5	0,1	1771,6	0,174	0,0001	3,8	0,41	0,02
50	54,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	9,51	391,0	0,1	4092,2	0,767	0,0004	16,9	1,80	0,08
76	54,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0902	0,1542	0,157	0,0006	3,162	0,075	0,320	13,05	304,0	0,1	4364,2	1,378	0,0007	30,3	3,23	0,14
Total																911,5		10227,9	2,3	0,0012	51,0	5,4	0,2

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
25	43,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	5,01	607,5	0,1	3345,7	0,298	0,0001	4,9	0,70	0,02
50	43,0	7,57	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	7,26	304,0	0,1	2427,9	0,597	0,0003	9,8	1,40	0,05
Total																911,5		5773,6	0,9	0,0004	14,8	2,1	0,1

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

PT 4 (fost CT4 Micro XIV)	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR	Gcal	53,52	0,79
Conducte încălzire - RETUR	Gcal	47,43	0,70
Total rețele de încălzire	Gcal	100,95	1,49
Conducte ACC	Gcal	35,80	0,24
Conducte Recirculare ACC	Gcal	20,21	0,07
Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	56,01	0,31
TOTAL, din care:	158,76	156,96	1,80

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	54,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	5,21	216,5	0,1	1241,8	0,174	0,0001	3,8	0,35	0,02
50	54,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	6,67	391,0	0,1	2868,5	0,767	0,0004	16,9	1,56	0,07
76	54,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0902	0,1542	0,157	0,0006	3,162	0,075	0,320	9,15	304,0	0,1	3059,1	1,378	0,0007	30,3	2,81	0,12
Total																911,5		7169,5	2,3	0,0012	51,0	4,7	0,2

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
25	42,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	2,90	607,5	0,1	1940,2	0,298	0,0001	4,8	0,61	0,02
50	42,0	21,45	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	4,21	304,0	0,1	1408,0	0,597	0,0003	9,5	1,21	0,04
Total																911,5		3348,1	0,9	0,0004	14,3	1,8	0,1

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

PT 4 (fost CT4 Micro XIV)	UM	Termice	Masice
Conducte ACC	Gcal	25,09	0,21
Conducte Recirculare ACC	Gcal	11,72	0,06
Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	36,81	0,27
TOTAL, din care:	37,08	36,81	0,27

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție PT 4 (fost CT4 Micro XIV)

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care [Gcal]	195,8	193,8	2,1
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	102,4	101,0	1,5
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	93,4	92,8	0,6

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție aferente PT 4 [MWh]

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care:	227,7	225,3	2,4
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	119,1	117,4	1,7
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	108,6	107,9	0,7

7.2.14. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente CT 5 Micro XIV

Tab. 7.37. Dimensiuni tipo-constructive ale rețelelor de distribuție – CT 5 Micro XIV

Conducte încălzire clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
CT 5	40	0	0	0,00	0,00
	57	0	0	0,00	0,00
	63	0	0	0,00	0,00
	102	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte încălzire preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
CT 5	40	0	0	0,00	0,00
	57	36	36	0,09	0,09
	63	130	130	0,40	0,40
	102	232	232	1,90	1,90
	Total	**398**	**398**	**2,39**	**2,39**

Conducte ACC/RACC clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
CT 5	32	0	0	0,00	0,00
	40	0	0	0,00	0,00
	50	0	0	0,00	0,00
	65	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte ACC/RACC preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
CT 5	32	0	36	0,00	0,03
	40	0	362	0,00	0,45
	50	36	0	0,07	0,00
	65	362	0	1,20	0,00
	Total	**398**	**398**	**1,27**	**0,48**

Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	***Valori***	
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	*7,6*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*21,5*	
Temperatură medie agent termic TUR încălzire [°C]	*54,9*	
Temperatură medie agent termic RETUR încălzire [°C]	*48,9*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*54,3*	*46,6*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*54,6*	*50,6*
Temperatură canal termic - Iarna [°C]	*22*	
Temperatură canal termic - Vara [°C]	*28*	
λp - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	*43,2*	
λsp - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]		
→ carton (la conductele clasice subterane):	*0,05*	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	*0,041*	
λiz - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]		
→ conducte clasice [W/m·°C]	*0,077*	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	*0,027*	
λsol - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	*1,50*	
Coeficient de convecție la aerul ambiant, α_e		
→ Coeficient de convecție la aerul din canalul termic:	*8,0*	
→ Coeficient de convecție la aerul exterior:	*20,0*	
Adâncimea de pozare a conductei în canal / teren - h [m]	*0,80*	
Coeficient care ia în considerație pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate β	*0,1*	
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	*4690*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4070*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,1% (1)*	

(1) maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE

Tab. 7.38. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție – CT 5 Micro XIV

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducte încălzire preizolate subterane - TUR

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
57	54,9	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	10,58	36,0	0,10	418,9	0,092	0,0001	4,1	0,43	0,02
63	54,9	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0710	0,1350	0,138	0,0004	3,790	0,085	0,334	11,23	129,8	0,10	1604,0	0,404	0,0004	18,1	1,90	0,09
102	54,9	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1100	0,1740	0,178	0,0003	2,704	0,077	0,307	15,31	232,4	0,10	3913,4	1,898	0,0019	85,1	8,90	0,40
Total																398,2		5936,3	2,4	0,0024	107,4	11,2	0,5

Conducte încălzire preizolate subterane - RETUR

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·°C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·°C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
57	48,9	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	9,24	36,0	0,10	365,7	0,092	0,0001	3,6	0,43	0,02
63	48,9	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0710	0,1350	0,138	0,0004	3,790	0,085	0,334	9,81	129,8	0,10	1400,5	0,404	0,0004	15,7	1,90	0,07
102	48,9	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1100	0,1740	0,178	0,0003	2,704	0,077	0,307	13,37	232,4	0,10	3416,8	1,898	0,0019	73,8	8,90	0,35
Total																398,2		5183,1	2,4	0,0024	93,0	11,2	0,4

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
50	54,3	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0580	0,1220	0,125	0,0005	4,385	0,094	0,344	9,68	36,0	0,1	383,5	0,071	0,0001	3,1	0,33	0,01
65	54,3	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0730	0,1370	0,140	0,0004	3,713	0,084	0,332	11,31	362,2	0,1	4507,4	1,201	0,0012	53,2	5,63	0,25
Total																398,2		4890,9	1,3	0,0013	56,3	6,0	0,3

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	46,6	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	6,25	36,0	0,1	247,4	0,029	0,0000	1,1	0,14	0,00
40	46,6	7,56842	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	7,08	362,2	0,1	2820,3	0,455	0,0005	16,6	2,13	0,08
Total																398,2		3067,8	0,5	0,0005	17,7	2,3	0,1

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

CT 5	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR	Gcal	23,94	0,50
Conducte încălzire - RETUR	Gcal	20,91	0,44
Total rețele de încălzire	Gcal	44,85	0,94
Conducte ACC	Gcal	19,73	0,26
Conducte Recirculare ACC	Gcal	12,37	0,08
Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	32,10	0,35
TOTAL, din care:		78,24	76,95	1,29

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
50	54,60	21,4529	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0580	0,1220	0,125	0,0005	4,385	0,094	0,344	6,87	36,0	0,1	272,1	0,071	0,0001	2,8	0,29	0,01
65	54,60	21,4529	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0730	0,1370	0,140	0,0004	3,713	0,084	0,332	8,03	362,2	0,1	3198,1	1,201	0,0012	47,6	4,89	0,19
Total																398,2		3470,2	1,3	0,0013	50,4	5,2	0,2

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{int}	t_a	t_0	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	λ_{sol}	h	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	50,60	21,4529	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	4,67	36,0	0,1	184,9	0,029	0,0000	1,0	0,12	0,00
40	50,60	21,4529	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	5,29	362,2	0,1	2107,6	0,455	0,0005	16,2	1,85	0,07
Total																398,2		2292,5	0,5	0,0005	17,2	2,0	0,1

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

CT 5	UM	Termice	Masice
Conducte ACC	Gcal	12,15	0,20
Conducte Recirculare ACC	Gcal	8,02	0,07
Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	20,17	0,28
TOTAL, din care:	20,45	20,17	0,28

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție [Gcal] aferente CT 5

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care:	**98,7**	**97,1**	**1,6**
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	45,8	44,8	0,9
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	52,9	52,3	0,6

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție [MWh] aferente CT 5

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care:	**114,7**	**112,9**	**1,8**
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	53,2	52,1	1,1
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	61,5	60,8	0,7

7.2.15. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente CT Integral

Tab. 7.39. Dimensiuni tipo-constructive ale rețelelor de distribuție – CT Integral

Conducte încălzire clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
CT Integral	89	124	124	0,77	0,77
	102	60	60	0,49	0,49
	152	46	46	0,83	0,83
	Total	**230,0**	**230,0**	**2,10**	**2,10**

Conducte încălzire preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
CT Integral	89	0	0	0,00	0,00
	102	0	0	0,00	0,00
	152	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Conducte ACC/RACC clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
CT Integral	32	0	85	0,00	0,07
	40	0	99	0,00	0,12
	50	99	46	0,19	0,09
	65	20	0	0,07	0,00
	76	65	0	0,29	0,00
	102	46	0	0,38	0,00
	Total	**230,0**	**230,0**	**0,93**	**0,28**

Conducte ACC/RACC preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
CT Integral	32	0	0	0,00	0,00
	40	0	0	0,00	0,00
	50	0	0	0,00	0,00
	65	0	0	0,00	0,00
	76	0	0	0,00	0,00
	102	0	0	0,00	0,00
	Total	**0,0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**

Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	***Valori***	
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	*7,6*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*21,5*	
Temperatură agent termic TUR încălzire [°C]	*49,3*	
Temperatură agent termic RETUR încălzire [°C]	*43,0*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*54,6*	*41,4*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*54,6*	*43,0*
Temperatură canal termic - Iarna [°C]	*24*	
Temperatură canal termic - Vara [°C]	*30*	
λp - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	*43,2*	
λsp - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]		
→ carton (la conductele clasice subterane):	*0,05*	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	*0,041*	
→ tablă de aluminiu (la conductele preizolate supraterane):	*235*	
λiz - conductivitatea termică a materialului izolator al conductei [W/m·°C]		
→ conducte clasice [W/m·°C]	*0,094*	
→ conducte preizolate [W/m·°C]	*0,027*	
λsol - conductivitatea termică a solului [W/m·°C]	*1,5*	
Coeficient de convecție la aerul ambiant, α_e		
→ Coeficient de convecție la aerul din canalul termic:	*8,0*	
→ Coeficient de convecție la aerul exterior:	*20,0*	
Adâncimea de pozare a conductei în canal / teren - h [m]	*0,8*	
Coeficient care ia în considerație pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate β	*0,1*	
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	*4690*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4070*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,15% (1)*	
(1) maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE		

Tab. 7.40. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție – CT Integral

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducte încălzire clasice în canal termic - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
89	49,3	24	43,2	0,094	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	0,862	6E-02	0,244	21,70	124,0	0,10	2959,6	0,771	0,0012	45,4	5,42	0,21
102	49,3	24	43,2	0,094	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,779	6E-02	0,226	23,66	60,0	0,10	1561,4	0,490	0,0007	28,9	3,45	0,14
152	49,3	24	43,2	0,094	0,05	8,0	0,1590	0,2450	0,249	0,0002	0,729	5E-02	0,160	26,91	46,0	0,10	1361,6	0,834	0,0013	49,2	5,87	0,23
Total															230,0		5882,6	2,10	0,0031	123,48	14,74	0,58

Conducte încălzire clasice în canal termic - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
89	43,0	24	43,2	0,094	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	0,862	6E-02	0,244	16,30	124,0	0,10	2223,9	0,771	0,0012	38,2	5,42	0,18
102	43,0	24	43,2	0,094	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,779	6E-02	0,226	17,78	60,0	0,10	1173,3	0,490	0,0007	24,3	3,45	0,11
152	43,0	24	43,2	0,094	0,05	8,0	0,1590	0,2450	0,249	0,0002	0,729	5E-02	0,160	20,22	46,0	0,10	1023,1	0,834	0,0013	41,3	5,87	0,19
Total															230,0		4420,3	2,10	0,0031	103,72	14,74	0,49

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
50	54,6	24	43,2	0,094	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,270	8E-02	0,321	18,31	99,0	0,10	1994,4	0,194	0,0003	13,0	1,19	0,05
65	54,6	24	43,2	0,094	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,073	7E-02	0,286	21,39	20,0	0,10	470,6	0,066	0,0001	4,4	0,40	0,02
76	54,6	24	43,2	0,094	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	0,964	6E-02	0,265	23,62	65,0	0,10	1688,9	0,295	0,0004	19,7	1,80	0,08
102	54,6	24	43,2	0,094	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,779	6E-02	0,226	28,60	46,0	0,10	1447,3	0,376	0,0006	25,1	2,29	0,10
Total															230,0		5601,4	0,93	0,0014	62,25	5,68	0,25

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	41,4	24	43,2	0,094	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	1,666	8E-02	0,381	8,20	85,0	0,10	767,1	0,068	0,0001	3,2	0,42	0,01
40	41,4	24	43,2	0,094	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,462	7E-02	0,353	9,24	99,0	0,10	1006,0	0,124	0,0002	5,9	0,76	0,02
50	41,4	24	43,2	0,094	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,270	8E-02	0,321	10,44	46,0	0,10	528,3	0,090	0,0001	4,3	0,55	0,02
Total															230,0		2301,5	0,28	0,0004	13,34	1,73	0,05

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

CT	Integral	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR		Gcal	23,73	0,58
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	17,83	0,49
	Total rețele de încălzire	Gcal	41,56	1,07
Conducte ACC		Gcal	19,61	0,25
Conducte Recirculare ACC		Gcal	8,06	0,05
	Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	27,66	0,31
	TOTAL, din care:	70,59	69,22	1,37

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
50	54,6	30	43,2	0,094	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,270	8E-02	0,321	14,74	99,0	0,10	1604,9	0,194	0,0003	11,5	1,19	0,05
65	54,6	30	43,2	0,094	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,073	7E-02	0,286	17,21	20,0	0,10	378,7	0,066	0,0001	3,9	0,40	0,02
76	54,6	30	43,2	0,094	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	0,964	6E-02	0,265	19,01	65,0	0,10	1359,0	0,295	0,0004	17,5	1,80	0,07
102	54,6	30	43,2	0,094	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,779	6E-02	0,226	23,02	46,0	0,10	1164,6	0,376	0,0006	22,3	2,29	0,09
Total															230,0		4507,3	0,93	0,0014	55,30	5,68	0,23

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{int}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_c	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	Pierderi tehnologice masice (apă de adaos) Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m·K]			[W/m²·K]	[m]	[m]	[m]	[m·K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
32	43,0	30	43,2	0,094	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	1,666	8E-02	0,381	6,12	85,0	0,10	572,2	0,068	0,0001	2,9	0,42	0,01
40	43,0	30	43,2	0,094	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,462	7E-02	0,353	6,89	99,0	0,10	750,4	0,124	0,0002	5,2	0,76	0,02
50	43,0	30	43,2	0,094	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,270	8E-02	0,321	7,79	46,0	0,10	394,1	0,090	0,0001	3,8	0,55	0,02
Total															230,0		1716,7	0,28	0,0004	11,88	1,73	0,05

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

CT	Integral	UM	Termice	Masice
Conducte ACC		Gcal	15,78	0,23
Conducte Recirculare ACC		Gcal	6,01	0,05
	Total rețele ACC/Recirc.ACC	Gcal	21,78	0,27
	TOTAL, din care:	22,06	21,78	0,27

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție CT Integral

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care [Gcal]	92,6	91,0	1,6
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	42,6	41,6	1,1
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	50,0	49,4	0,6

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție [MWh] aferente CT Integral

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care:	107,7	105,8	1,9
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	49,6	48,3	1,2
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	58,2	57,5	0,7

7.3. Pierderile tehnologice totale anuale pe rețelele de transport și distribuție

Însumând pierderile tehnologice calculate pentru rețelele de transport și de distribuție, se obțin pierderile tehnologice pe întregul sistem de transport și distribuție operat de RAM Termo Verde SRL, prezentate sintetic în tabelele de mai jos, defalcat pe RT și RD (tab. 7.41), respectiv pe cele 4 sub-contururi de bilanț distincte (tab. 7.42).

Tab. 7.41. Tabel sintetic - pierderi tehnologice pe rețelele termice ale SACET Buzău (RT/RD)

Pierderi tehnologice pe rețelele de TRANSPORT	Total, din care:	Termice	Masice
Pierderi tehnologice pe RT de la CT4 Dorobanți [MWh]	**3.705,62**	**3.674,78**	**30,94**
Pierderi tehnologice pe RT de la CT3 Micro XIV [MWh]	**534,42**	**503,99**	**30,43**
Pierderi tehnologice pe rețelele de DISTRIBUȚIE	**Total, din care:**	**Termice**	**Masice**
Pierderi tehnologice pe RD de la CT4, din care: [MWh]	**1.785,88**	**1.715,87**	**70,02**
Încălzire [MWh]	904,50	850,91	53,59
ACC+RACC [MWh]	881,38	864,96	16,42
Pierderi tehnologice pe RD de la CT3, din care: [MWh]	**460,24**	**454,54**	**5,70**
Încălzire [MWh]	195,17	192,40	2,77
ACC+RACC [MWh]	265,07	262,14	2,93
Pierderi tehnologice pe RD de la CT1+CT2+CT5, din care: [MWh]	**455,22**	**445,96**	**9,26**
Încălzire [MWh]	289,54	282,32	7,21
ACC+RACC [MWh]	165,68	163,64	2,04
Pierderi tehnologice pe RD de la CT Integral, din care: [MWh]	**107,73**	**105,82**	**1,91**
Încălzire [MWh]	49,56	48,32	1,24
ACC+RACC [MWh]	58,17	57,50	0,68

Tab. 7.42. Tabel sintetic - pierderi tehnologice pe rețelele termice ale SACET Buzău (pe sub-contururi de bilanț)

SUB-CONTUR 1 (CT4 DOROBANȚI)				
Pierderi tehnologice pe rețelele aferente Sub-contur 1	**Total**	**din care:**	**Termice**	**Masice**
Pierderi pe RT de la CT4 Dorobanți [MWh]	**3.705,62**	**din care:**	**3.674,68**	**30,94**
Pierderi pe RD racordate la RT, din care: [MWh]	**1.785,88**	**din care:**	**1.715,87**	**70,02**
Pierderi pe rețelele de ÎNC [MWh]	904,50	din care:	850,91	53,59
Pierderi pe rețelele de ACC [MWh]	881,38	din care:	864,96	16,42
SUB-CONTUR 2 (CT1+CT2+CT5)				
Pierderi tehnologice pe rețelele aferente Sub-contur 2	**Total**	**din care:**	**Termice**	**Masice**
Pierderi pe RD de la CT1+CT2+CT5, din care: [MWh]	**455,22**	**din care:**	**445,96**	**9,26**
Pierderi pe rețelele de ÎNC [MWh]	289,54	din care:	282,32	7,21
Pierderi pe rețelele de ACC [MWh]	165,68	din care:	163,64	2,04
SUB-CONTUR 3 (CT3)				
Pierderi tehnologice pe rețelele aferente Sub-contur 3	**Total**	**din care:**	**Termice**	**Masice**
Pierderi pe RT de la CT3 Micro XIV [MWh]	**534,42**	**din care:**	**503,99**	**30,43**
Pierderi pe RD racordate la RT, din care: [MWh]	**460,24**	**din care:**	**454,54**	**5,70**
Pierderi pe rețelele de ÎNC [MWh]	195,17	din care:	192,40	2,77
Pierderi pe rețelele de ACC [MWh]	265,07	din care:	262,14	2,93
SUB-CONTUR 4 (CT INTEGRAL)				
Pierderi tehnologice pe rețelele aferente Sub-contur 4	**Total**	**din care:**	**Termice**	**Masice**
Pierderi pe RD de la CT Integral, din care: [MWh]	**107,73**	**din care:**	**105,82**	**1,91**
Pierderi pe rețelele de ÎNC [MWh]	49,56	din care:	48,32	1,24
Pierderi pe rețelele de ACC [MWh]	58,17	din care:	57,50	0,68

7.4. Sinteza pierderilor reale și tehnologice

În tabelele de mai jos se prezintă tabelul sintetic cu datele și rezultatele bilanțurilor reale și tehnologice, pentru fiecare din cele 4 sub-contururi din componența sistemului centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Buzău, operat de RAM Termo Verde SRL, și anume:

- ***Sub-conturul 1, format din:***
  a) sursa de producere CT 4 Dorobanți (centrală termică de zonă / CTZ);
  b) reţeaua de transport racordată la CT 4 Dorobanți, pentru transportul energiei termice de la CT 4 la punctele și modulele termice racordate;
  c) reţelele de distribuţie a energiei termice de la PT/SS la consumatorii finali;
- ***Sub-conturul 2, format din:***
  a) sursele de producere CT 1 + CT 2 + CT 5 (centrale termice de cvartal / CTC);
  b) reţelele de distribuţie a energiei termice sub formă de agent termic pentru încălzire și apă caldă de consum, de la centralele de cvartal CT 1, CT 2 și CT 5 la consumatorii finali;
- ***Sub-conturul 3, format din:***
  a) sursa de producere CT 3 (centrală termică de zonă);
  b) reţeaua de transport racordată la CT 3 compusă din:
     - Ramura R1 – transport de la CT 3 la substațiile proprii de scară sau de bloc;
     - Ramura R2 – transport de la CT 3 la PT 4 (fostă CT 4 MicroXIV);
     - Magistrala de legătură CT 3 cu CT 1 + CT 2 Micro XIV, pentru perioada sezonului cald, când CT 1 și CT 2 sunt preluate de CT 3 și funcționează ca puncte termice.
  c) reţelele de distribuţie a energiei termice de la PT/SS la consumatorii finali:
     - RD de la susbstațiile (SS) proprii ale CT 3 la consumatorii finali;
     - RD de la PT 4 la consumatorii finali;
     - RD (ACC) de la CT 1 și CT 2 la consumatorii finali (în regim de vară).
- ***Sub-conturul 4, format din:***
  a) sursa de producere CT Integral (centrală termică de cvartal) cu funcționare pe biomasă;
  b) reţeaua de distribuţie de la CT Integral la consumatorii finali.

Tab. 7.43. Tabel sintetic pierderi tehnologice. Subcontur: CT 4 DOROBANȚI

Parametru	UM	Determinare	Bilant termoenergetic real	Bilant termoenergetic tehnologic
1. Producere: CT4 Dorobanți (CTZ) racordată la RT				
Energie primara intrata în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	(1)=(3)+(5)+(7)	13.981,19	12.410,69
	%	(2)=100%	100,00	100,00
Pierderi la producere (inclusiv transformare agent termic primar-secundar)	MWh/an	(3) - bilant / Tab. 6.64 / pag. 77	1.859,01	1.650,19
	%	(4)=(3)/(1)*100	13,30	13,30
din care pierderi cu gazele de ardere la cos	MWh/an	(3.1) - bilant / Tab. 6.64 / pag. 77	1.673,11	1.485,17
	%	(4.1)=(3.1)/(1)*100	11,97	11,97
Energie termica vândută la consumatori de la gardul centralei	MWh/an	(5) - NA	0,00	0,00
	%	(6)=(5)/(1)*100	0,00	0,00
Energie termica livrata în RT	MWh/an	(7) - bilant / Tab. 6.64 / pag. 77	12.122,18	10.760,51
	%	(8)=(7)/(1)*100	86,70	86,70
2 Transport: RT - CT4 Dorobanți (CTZ)				
Energie intrata	MWh/an	(9)=(11)+(13)+(15) [=(7)]	12.122,18	10.760,51
	%	(10)=100%	100,00	100,00
Pierderi în RT	MWh/an	(11) - bilant / Tab. 6.64 / pag. 77	4.367,23	3.705,62
	%	(12)=(11)/(9)*100	36,03	34,44
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	(11.1) - bilant / Tab. 6.64 / pag. 77	4.329,49	3.674,68
	%	(12.1)=(11.1)/(9)*100	**35,72**	**34,15**
Energie termica vândută la consumatori din RT	MWh/an	(13) - bilant / Tab. 6.64 / pag. 77	1.437,93	1.437,93
	%	(14)=(13)/(9)*100	11,86	13,36
Energie termica livrata în RD	MWh/an	(15) - bilant / Tab. 6.64 / pag. 77	6.317,02	5.616,96
	%	(16)=(15)/(9)*100	52,11	52,20
3 Distribuție: RD racordate la RT (PT7+PT10+PT16+PT25+PT30+PT32+PT33+SS CONT+SS SCDL)				
Energie intrata	MWh/an	(17)=(19)+(21) [=(15)]	6.317,02	5.616,96
	%	(18)=100%	100,00	100,00
Pierderi în RD (inclusiv PT/ST)	MWh/an	(19) - bilant / Tab. 6.64 / pag. 77	2.485,95	1.785,88
	%	(20)=(19)/(17)*100	39,35	31,79
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	(19.1) - bilant / Tab. 6.64 / pag. 77	1.934,68	1.715,87
	%	(20.1)=(19.1)/(17)*100	**30,63**	**30,55**
Energie termica vândută la consumatori din RD	MWh/an	(21) - bilant / Tab. 6.64 / pag. 77	3.831,07	3.831,07
	%	(22)=(21)/(17)*100	60,65	68,21

Tab. 7.44. Tabel sintetic pierderi tehnologice. Subcontur: CT 3 Micro XIV

Parametru	UM	Determinare	Bilant termoenergetic real	Bilant termoenergetic tehnologic
1 Producere: CT3 (CTZ) racordată la RT				
Energie primară intrată în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	(1)=(3)+(5)+(7)	7.233,69	6.167,74
	%	(2)=100%	100,00	100,00
Pierderi de producere (inclusiv transformare agent termic primar-secundar)	MWh/an	(3) - bilant / Tab. 6.69 / pag. 78	653,21	556,95
	%	(4)=(3)/(1)*100	9,03	9,03
din care pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	(3.1) - bilant / Tab. 6.69 / pag. 78	587,89	501,25
	%	(4.1)=(3.1)/(1)*100	8,13	8,13
Energie termică vândută la consumatori de la gardul centralei	MWh/an	(5) - bilant / Tab. 6.69 / pag. 78	0,00	0,00
	%	(6)=(5)/(1)*100	0,00	0,00
Energie termică livrată în rețele	MWh/an	(7) - bilant / Tab. 6.69 / pag. 78	6.580,48	5.610,79
	%	(8)=(7)/(1)*100	90,97	90,97
2. Transport: RT CT3-SS proprii (Ramura 1) + RT CT3-PT4+CT1+CT2 (Ramura 2)				
Energie intrată	MWh/an	(9)=(11)+(13)+(15) [=(7)]	6.580,48	5.610,79
	%	(10)=100%	100,00	100,00
Pierderi în RT	MWh/an	(11) - bilant / Tab. 6.69 / pag. 78	769,81	534,42
	%	(12)=(11)/(9)*100	11,70	9,52
din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(11.1) - bilant / Tab. 6.69 / pag. 78	714,67	503,99
	%	(12.1)=(11.1)/(9)*100	**10,86**	**8,98**
Energie termică vândută la consumatori din RT	MWh/an	(13) - NA	0,00	0,00
	%	(14)=(13)/(9)*100	0,00	0,00
Energie termică livrată în RD	MWh/an	(15) - bilant / Tab. 6.69 / pag. 78	5.810,67	5.076,36
	%	(16)=(15)/(9)*100	88,30	90,48
3 Distributie: RD racordate la RT - RD SS proprii + RD PT4 + RD CT1+CT2 (ACC)				
Energie intrată	MWh/an	(17)=(19)+(21) [=(15)]	5.810,67	5.076,36
	%	(18)=100%	100,00	100,00
Pierderi în rețele	MWh/an	(19) - bilant / Tab. 6.69 / pag. 78	1.194,55	460,24
	%	(20)=(19)/(17)*100	20,56	9,07
din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(19.1) - bilant / Tab. 6.69 / pag. 78	1.101,17	454,54
	%	(20.1)=(19.1)/(17)*100	**18,95**	**8,95**
Energie termică vândută la consumatori din rețele	MWh/an	(21) - bilant / Tab. 6.69 / pag. 78	4.616,12	4.616,12
	%	(22)=(21)/(17)*100	79,44	90,93

Tab. 7.45. Tabel sintetic pierderi tehnologice. Subcontur: CT1 + CT2 + CT5 - Micro XIV

Parametru	UM	Determinare	Bilant termoenergetic real	Bilant termoenergetic tehnologic
4. Producere (CTC): CT1 + CT2 + CT5				
Energie primară intrată în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	(23)=(25)+(27)+(29)	9.821,83	8.943,23
	%	(24)=100%	100,00	100,00
Pierderi de producere (inclusiv transformare agent termic primar-secundar)	MWh/an	(25) - bilant / Tab. 6.68 / pag. 78	1.115,83	1.016,02
	%	(26)=(25)/(23)*100	11,36	11,36
din care pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	(25.1) - bilant / Tab. 6.68 / pag. 78	1.052,71	958,54
	%	(26.1)=(25.1)/(23)*100	10,72	10,72
Energie termică vândută la consumatori de la gardul centralei	MWh/an	(27) - NA	0,00	0,00
	%	(28)=(27)/(23)*100	0,00	0,00
Energie termică livrată în rețele	MWh/an	(29) - bilant / Tab. 6.68 / pag. 78	8.705,99	7.927,21
	%	(30)=(29)/(23)*100	88,64	88,64
5 Distribuție rețele: CT1 + CT2 + CT5				
Energie intrată	MWh/an	(31)=(33)+(35)	8.705,99	7.927,21
	%	(32)=100%	100,00	100,00
Pierderi în rețele	MWh/an	(33) - bilant / Tab. 6.68 / pag. 78	1.234,00	455,22
	%	(34)=(33)/(31)*100	14,17	5,74
din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(33.1) - bilant / Tab. 6.68 / pag. 78	1.098,80	445,96
	%	(34.1)=(33.1)/(31)*100	**12,62**	**5,63**
Energie termică vândută la consumatori din rețele	MWh/an	(35) - bilant / Tab. 6.68 / pag. 78	7.471,99	7.471,99
	%	(36)=(35)/(31)*100	85,83	94,26

Tab. 7.46. Tabel sintetic pierderi tehnologice. Subcontur: CT INTEGRAL

Parametru	UM	Determinare	Bilant termoenergetic real	Bilant termoenergetic tehnologic
4. Producere (CTC): CT Integral				
Energie primara intrata în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	(23)=(25)+(27)+(29)	1.835,87	1.566,64
	%	(24)=100%	100,00	100,00
Pierderi de producere (inclusiv transformare agent termic primar-secundar)	MWh/an	(25) - bilant / Tab. 6.70 / pag. 78	324,98	277,32
	%	(26)=(25)/(23)*100	17,70	17,70
din care pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	(25.1) - bilant / Tab. 6.70 / pag. 78	288,85	246,49
	%	(26.1)=(25.1)/(23)*100	15,73	15,73
Energie termica vândută la consumatori de la gardul centralei	MWh/an	(27) - NA	0,00	0,00
	%	(28)=(27)/(23)*100	0,00	0,00
Energie termică livrată în rețele	MWh/an	(29) - bilant / Tab. 6.70 / pag. 78	1.510,89	1.289,32
	%	(30)=(29)/(23)*100	82,30	82,30
5. Distribuție rețele: CT Integral				
Energie intrată	MWh/an	(31)=(33)+(35)	1.510,89	1.289,32
	%	(32)=100%	100,00	100,00
Pierderi în rețele	MWh/an	(33) - bilant / Tab. 6.70 / pag. 78	329,30	107,73
	%	(34)=(33)/(31)*100	21,80	8,36
din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(33.1) - bilant / Tab. 6.70 / pag. 78	307,73	105,82
	%	(34.1)=(33.1)/(31)*100	**20,37**	**8,21**
Energie termică vândută la consumatori din rețele	MWh/an	(35) - bilant / Tab. 6.70 / pag. 78	1.181,59	1.181,59
	%	(36)=(35)/(31)*100	78,20	91,64

Însumând pierderile reale, respectiv pierderile tehnologice, prezentate în tab. 7.43 – 7.46, pe conturul general al rețelelor termice din cadrul SACET Buzău, se poate observa că pierderile tehnologice anuale pe rețelele de transport și distribuție **(7.049,12 MWh)**, calculate pentru schema de funcționare din anul de referință, sunt mai mici cu **32,1% față de pierderile reale totale (10.380,84 MWh)** înregistrate pe întregul sistem de transport și distribuție, în schema de funcționare pentru care s-a elaborat bilanțul real.

8. ANALIZA BILANȚULUI REAL. CONCLUZII ȘI OBSERVAȚII

Pornind de la rezultatele obţinute în urma întocmirii bilanţurilor termoenergetice reale, prezentate în capitolele anterioare, se pot formula o serie de observaţii şi concluzii privind regimul de funcţionare al echipamentelor și instalațiilor din contur, şi pot fi identificate soluții și măsuri de îmbunătățire a eficienţei energetice și de reducere a pierderilor de energie identificate.

8.1. Analiza bilanțului real al surselor de producere energie termică

În general, cazanele din centralele termice funcționează în parametri corespunzători, valorile temperaturilor gazelor de ardere evacuate la coș și ale excesului de aer de ardere având valori situate în intervalele recomandate pentru arderea eficientă a gazelor naturale în cazane energetice, cu unele mici excepții.

Măsurile de eficiență energetică care pot fi aplicate în cadrul centralelor termice de cvartal sunt măsuri de tip organizatoric și presupun acțiuni curente de verificare și întreținere, fără investiții semnificative, cum ar fi reglarea excesului de aer de ardere al cazanelor la valorile recomandate pentru arderea gazelor naturale în cazane energetice (1,1...1,2) sau curățarea suprafețelor de schimb de căldură (gaze/apă), atunci când se constată creșterea temperaturii gazelor evacuate la coș.

! În urma vizitelor și măsurătorilor efectuate în teren s-au constatat preocupări concrete și permanente ale operatorului pentru verificarea, monitorizarea și menținerea cazanelor în condiții optime de funcționare, prin măsuri și acțiuni diverse: reglarea corespunzătoare a arzătoarelor cazanelor din centralele termice, adoptarea unor regimuri de funcționare liniare, constante, prin reducerea temperaturilor agentului termic produs și evitarea funcționării intermitente a cazanelor sau cu variații frecvente de sarcină a acestora, măsuri care asigură menținerea unor performanțe ridicate a cazanelor, dar și a nivelului de confort al utilizatorilor finali prin eliminarea intervalelor de inerție termică care produc atât diferențe de confort și de calitate a serviciilor furnizate, cât și consumuri suplimentare de combustibil în centrala termică.

În urma efectuării măsurătorilor cu analizorul de gaze la cazanele din centralele termice, au fost constatate unele situații neconforme, cum sunt cele de la cazanul C2 de la CT 5 Micro XIV (temperaturi ale gazelor de ardere evacuate la coș de peste 220°C), fapt care afectează eficiența energetică globală a centralei, chiar dacă acest cazan este folosit pentru perioade mai scurte de timp, fiind utilizat mai mult cazanul C1.

Se recomandă curățarea chimică a cazanului pentru eliminarea depunerilor din sistemul încălzitor al acestuia și îmbunătățirea schimbului de căldură gaze arse – agent termic (apă caldă), fapt care va conduce la reducerea pierderilor de căldură cu gazele de ardere evacuate la coș (prin scăderea temperaturii acestora), și implicit a consumului de combustibil al cazanului.

Pentru o reducere a temperaturii gazelor de ardere evacuate la coș, de la valoarea medie actuală (226°C) măsurată cu analizorul de gaze de ardere, la o valoare comparabilă cu cea măsurată la cazanul C1 (cca 115°C), s-a calculat o economie orară de combustibil de minim 2 mc/h, adică de minim 20 kWh (PCS).

8.2. Analiza pierderilor reale și tehnologice pe rețelele de transport și de distribuție

Așa cum s-a prezentat în *cap. 6.2. Bilanțul real anual al rețelelor de transport și distribuție energie termică*, pierderile reale anuale pe rețelele de transport și de distribuție a energiei termice **(10.380,84 MWh)** reprezintă cca **35,9% din energia termică livrată la gard de centralele termice** de zonă și de cvartal. Comparativ cu situația din bilanțul anterior, pierderile reale pe sistemele de transport și distribuție a energiei termice au crescut ușor (de la **9.843,5 MWh** în sezonul 2022-2023, la **10.380,84 MWh** în anul 2025), respectiv o creștere cu 5,46% față de valoarea din bilanțul anterior, însă valoarea procentuală a acestora a crescut semnificativ, raportat la cea din bilanțul anterior (de la **30,8%** în sezonul 2022-2023, la **35,9%** în anul 2025). Acest lucru se datorează mai multor factori, cei mai importanți fiind următorii:

- Debranșarea unor consumatori racordați la rețeaua de transport (PT 9 Centru, PT 67 Spital CFR, PT Electrica). Acest lucru a redus semnificativ sarcina termică a consumatorilor racordați la rețeaua de transport și a condus la creșterea valorii procentuale a pierderilor, prin raportare la o cantitate mai mică de energie termică livrată la gardul centralei.
- Debranșarea unor consumatori racordați la rețelele de distribuție (mai ales în cazul PT 9 Centru, unde nu s-a furnizat deloc energie termică din rețeaua de transport în anul 2025). La fel ca în cazul rețelei de transport, s-a redus sarcina termică a consumatorilor racordați la rețelele de distribuție, fapt care a condus la creșterea valorii procentuale a pierderilor, prin raportare la o cantitate mai mică de energie termică livrată din rețeau de transport.
- Degradarea continuă a izolației termice a conductelor, în cazul conductelor clasice vechi (cu izolație din saltele de vată minerală bazaltică). O astfel de situație s-a constatat în cazul rețelei de distribuție de la CT Integral, unde valoarea pierderilor reale a crescut de la ***140,1 MWh***, în sezonul 2022-2023, la ***329,3 MWh***, în anul 2025!

! ***În acest caz (CT Integral) este absolut necesară modernizarea rețelei de distribuție, prin înlocuirea integrală a conductelor clasice existente, cu conducte preizolate. Un calcul simplu arată că această măsură (recomandată de auditor) va conduce la reducerea pierderilor reale anuale pe rețeaua de distribuție racordată la CT Integral, de la aproape 330 MWh, la cel mult 50 MWh, adică o reducere a pierderilor de căldură pe rețea de ≈ 280 MWh, respectiv o economie de combustibil (peleți) în centrala termică de ≈ 340 MWh (la un randament mediu anual al centralei de 82%), adică aproximativ 78 de tone/an.***

Valoarea procentuală a pierderilor reale și tehnologice pe rețeaua de transport este în continuare ridicată, însă acest lucru se datorează în primul rând dimensiunilor mari ale rețelei în raport cu sarcinile termice livrate consumatorilor, și nu performanței energetice a acesteia. De altfel, rețelele de transport sunt amplasate integral subteran și sunt executate din țeavă preizolată cu performanțe superioare în ceea ce privește nivelul de izolație termică asigurat. Principala problemă a sistemului de termoficare urbană din Municipiul Buzău este legată de sarcina termică redusă a consumatorilor rămași racordați la sistem, în raport cu dimensiunile rețelelor de transport și de distribuție a energiei termice.

Din punct de vedere al precizărilor Metodologiei ANRE de calcul al pierderilor tehnologice, se poate observa că valoarea procentuală a pierderilor tehnologice prin radiație și convecție, pe sub-conturul 1 (CT4 + rețele termice racordate), depășește limita de 20%, corespunzătoare unui randament al izolației termice a conductelor de 80%, având valoarea de **34,15% pe rețeaua de transport**, respectiv de **30,55% pe rețelele de distribuție**. Acest lucru se datorează în mod evident dimensiunilor mari ale rețelelor de transport și de distribuție în raport cu sarcina termică actuală a consumatorilor finali racordați, care înregistrează o scădere constantă și semnificativă.

Pentru o analiză corectă a nivelului pierderilor actuale ale sistemului de termoficare din Municipiul Buzău, se prezintă mai jos situația pe fiecare din cele 4 sub-contururi, individual.

8.2.1. Sub-contur 1 (CT 4 Dorobanți + RT + RD aferente)

Pierderile reale pe rețeaua de transport inclusă în acest sub-contur reprezintă **36,03%** din energie termică livrată din centrala termică. Din acestea, **35,72%** sunt pierderile de căldură prin radiație și convecție. Prin comparație, pierderile tehnologice reprezintă **34,44%** din căldura livrată din CT 4 Dorobanți, din care pierderile prin radiație și convecție sunt **34,15%**, valoare care indică un randament al izolației termice a conductelor sub valoarea indicată în Metodologie (Ordin ANRE Nr.113/ 2022), de 80%, însă în contextul evoluției din ultimii ani a situației consumatorilor racordați, prezentate mai sus.

De asemenea, pierderile reale pe rețelele de distribuție au valori mari, care reprezintă **39,35%** din energia termică livrată din punctele termice în rețele, din care **30,63%** sunt pierderi prin radiație și convecție. Pierderile tehnologice calculate pentru aceste rețele sunt apropiate ca valori, prin urmare depășesc, de asemenea, valoarea reglementată corespunzătoare randamentului izolației termice (pierderile tehnologice prin radiație și convecție reprezintă **30,55%** din energie termică intrată).

Aceste situații se datorează în primul rând dimensiunilor mari ale sistemului de transport și de distribuție (suprafață mare de transfer de căldură a rețelelor termice), în raport cu sarcina termică a consumatorilor racordați la momentul actual.

Pentru a evidenția modul în care dimensiunile unei rețele de distribuție, ale cărei performanțe rămân relativ constante pentru o perioada mai lungă de timp, influențează valorile procentuale ale pierderilor reale / tehnologice, se prezintă exemplul de mai jos.

Exemplu:

Se consideră o rețea de distribuție care, la momentul t_1, alimentează cu agent termic pentru încălzire și apă caldă de consum de la punctul termic (PT1) un număr de 3 blocuri de locuințe, fiecare cu câte 30 de apartamente (total = 90 apartamente). Energia termică facturată anual la consumatori este Q_{cons}^1 = 900 MWh (consumul mediu pe apartament este de 10 MWh/an).

Rețeaua de distribuție are o lungime a traseului de cca 250 m și este formată din conducte DN200, DN150 și DN100 pe circuitele de încălzire, respectiv DN80, DN65, DN50 și DN40 pe circuitele de ACC și recirculare ACC.

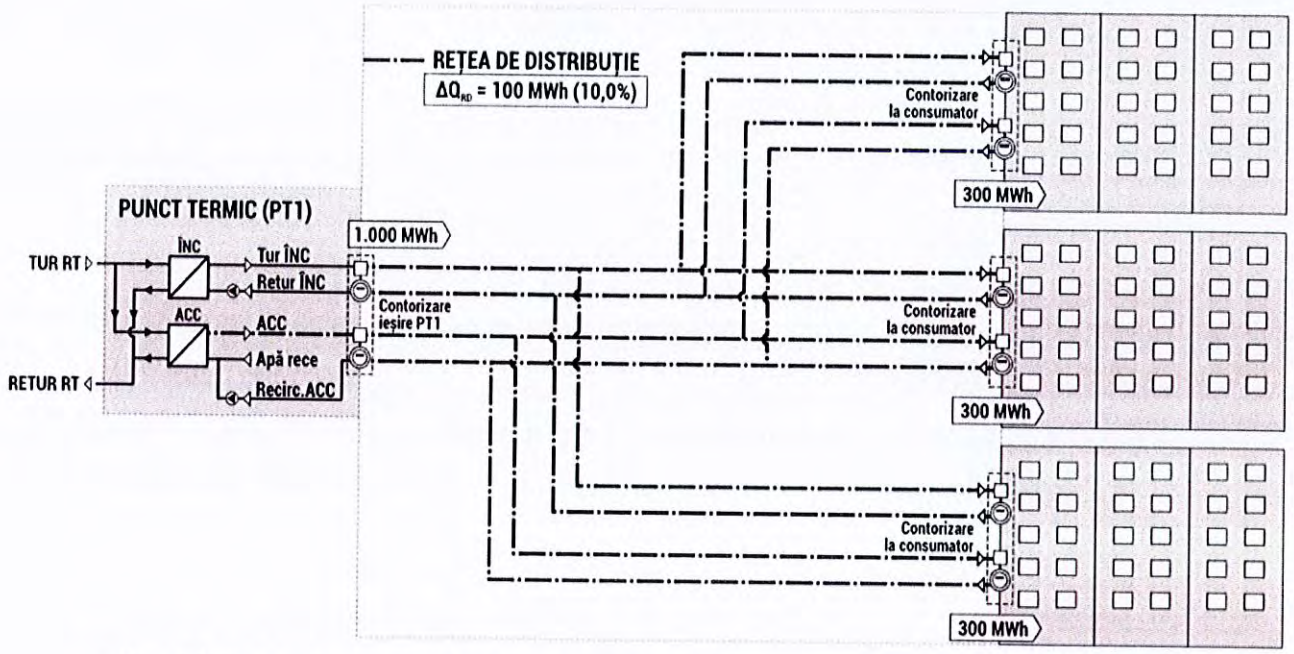


Fig. 8.1. Rețea de distribuție existentă – varianta inițială (de proiect), la momentul t_1

Energia termică livrată anual din PT1 în rețeaua de distribuție, conform înregistrărilor contoarelor de energie existente la ieșirea din PT, este Q_{PT}^1 = 1.000 MWh.

Pierderile tehnologice calculate pe rețeaua de distribuție de la PT1 la consumatori sunt:

$$\Delta Q_{RD}^1\ [MWh] = Q_{PT}^1\ [MWh] - Q_{cons}^1\ [MWh] = 1.000\ MWh - 900\ MWh = 100\ MWh.$$

$$\boldsymbol{\Delta Q_{RD}^1\ [\%] = \Delta Q_{RD}^1\ [MWh] / Q_{PT}^1\ [MWh] = 100\ [MWh] / 1.000\ [MWh] = 10{,}0\ \%}$$

Considerăm că, față de situația inițială (t_1), s-au debranșat voluntar de la rețeaua de distribuție, într-un anumit interval de timp, 2/3 dintre consumatori (fig. 8.2).

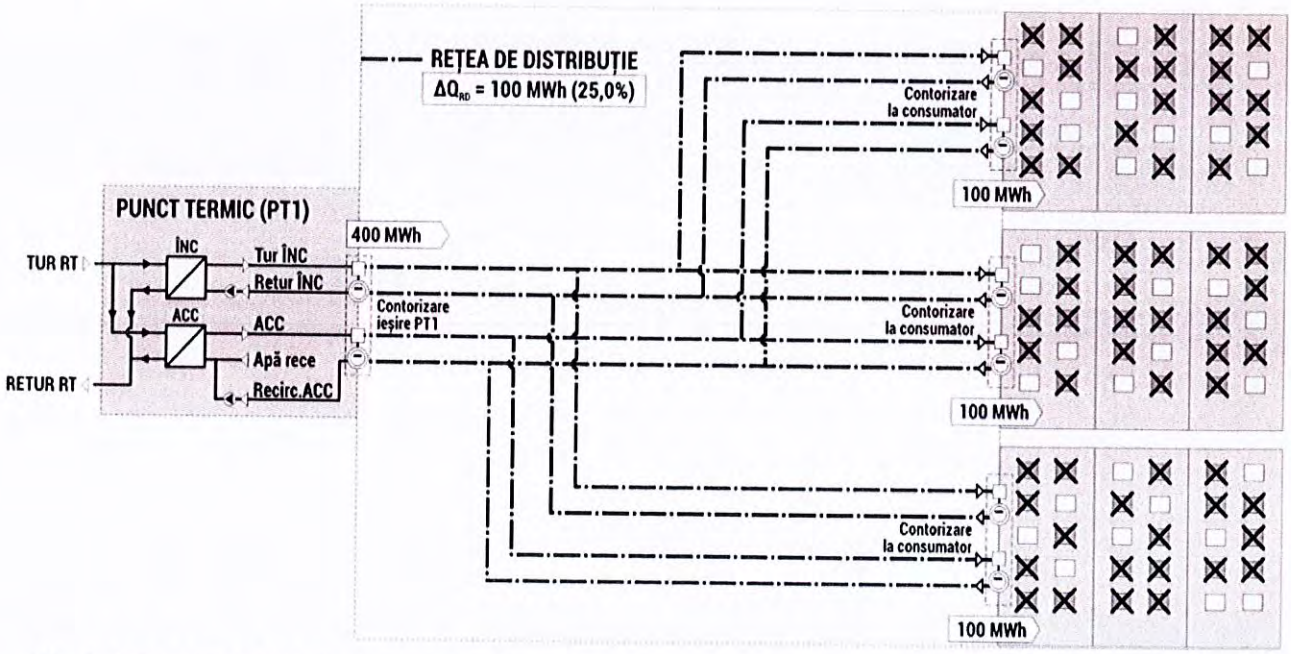


Fig. 8.2. Rețea de distribuție existentă – varianta actuală, la momentul t_2 (2/3 dintre consumatorii inițiali s-au debranșat de la rețeaua de distribuție)

Astfel, la momentul actual (t_2), sarcina termică a consumatorilor rămași, în condiții de temperaturi exterioare și regimuri de furnizare tur-retur + ACC similare cu cele de la momentul t_1, este de:

$$Q_{cons}^2 = 30 \text{ apart.} \times 10 \text{ MWh/apart} = 300 \text{ MWh}$$

Dimensiunile rețelei de distribuție au rămas aceleași, astfel încât pierderile tehnologice pe aceasta au aceeași valoare, $\Delta Q_{RD}^2 = \Delta Q_{RD}^1 = 100$ MWh.

Energia termică livrată din PT1 în rețeaua de distribuție, la momentul t_2, are valoarea:

$$Q_{PT}^2 \text{ [MWh]} = Q_{cons}^2 \text{ [MWh]} + \Delta Q_{RD}^2 \text{ [MWh]} = 300 \text{ [MWh]} + 100 \text{ [MWh]} = 400 \text{ [MWh]}$$

Se calculează pierderile procentuale pe rețeaua de distribuție în situația actuală (t_2):

$$\boldsymbol{\Delta Q_{RD}^2 \text{ [\%]} = \Delta Q_{RD}^2 \text{ [MWh]} / Q_{PT}^2 \text{ [MWh]} = 100 \text{ [MWh]} / 400 \text{ [MWh]} = 25{,}0\%}$$

Așa cum se poate observa în exemplul prezentat și analizat mai sus, reducerea semnificativă a sarcinii termice utile a consumatorilor racordați la o rețea termică (de transport și/sau de distribuție) determină o creștere importantă a valorii procentuale a pierderilor de energie termică pe rețeaua respectivă, acestea fiind calculate prin raportare la cantitatea de energie termică intrată în rețeaua termică respectivă. Cum această valoare are o evoluție descrescătoare, este evident că, fără o reducere a dimensiunilor rețelei (care determină practic valoarea efectivă a pierderilor, independent de evoluția sarcinii termice a consumatorilor racordați), valoarea procentuală (relativă) a pierderilor va crește. Acest aspect a devenit, în ultimii 10-15 ani, o realitate cu care se confruntă marea majoritate a sistemelor de alimentare centralizată cu energie termică din România.

Totuși, redimensionarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică în acord cu sarcinile termice actuale ar putea reprezenta doar o soluție pe termen scurt, sau nici măcar atât. În contextul preocupărilor autorităților și obiectivelor naționale și europene de decarbonizare a sectorului rezidențial și de atingere a neutralității climatice, sistemele centralizate vor juca un rol semnificativ! Posibilitățile tehnice și tehnologice actuale de încălzire și furnizare apă caldă de consum fără emisii de GES, care să fie fezabile din punct de vedere economic și realiste în ceea ce privește asigurarea confortului termic la consumatori, conduc mai degrabă către soluții parțial sau complet centralizate, și mai puțin cătrea cele individuale.

Pentru o evaluare de ansamblu a preformanțelor energetice actuale ale sistemelor de transport și distribuție aliemntate din centralele termice de zonă, s-au calculat pierderile reale și tehnologice pe conturul celor 2 centrale termice de zonă și rețelele de transport și distribuție racordate la acestea (CT 4 Dorobanți + CT 3 Micro XIV). Rezultatele sunt prezentate în tabelul 8.1 de mai jos.

Dacă analizăm valoarea pierderilor tehnologice prin radiație și convecție pe conturul general al centralelor termice de zonă (CT4 + CT3, respectiv sub-conturul 1 + sub-conturul 3), observăm că acestea scad până la valoarea de **25,5%** în cazul rețelelor de transport, respectiv până la valoarea de **20,3%** în cazul rețelelor de distribuție, datorită contribuției pierderilor înregistrate pe rețelele de la CT 3, unde sarcina termică utilă a consumatorilor finali racordați nu a suferit modificări la fel de mari ca cele înregistrate în cazul rețelei de termoficare urbană (racordată în prezent la centrala termică de zonă CT 4 Dorobanți – sub-conturul 1).

În acest sens, în tabelele 8.1 și 8.2 se prezintă sintetic bilanțurile termoenergetice reale și tehnologice pe următoarele contururi:

- conturul de bilanț format din cele două sub-contururi aferente centralelor termice de ***zonă***:
  - ***sub-conturul 1 (CT4 + RT și RD racordate);***
  - ***sub-conturul 3 (CT3 + RT și RD racordate).***
- conturul de bilanț format din cele două sub-contururi aferente centralelor termice de ***cvartal***:
  - ***sub-conturul 2 (CT1 + CT2 + CT5 și RD racordate);***
  - ***sub-conturul 4 (CT Integral și RD racordate).***

Tab. 8.1. Pierderi reale și tehnologice pe conturul general al centralelor termice de zonă CT 4 Dorobanți și CT 3 Micro XIV (sub-conturul 1 + sub-conturul 3)

1 Producere: CT 4 Dorobanți (CTZ) + CT 3 Micro XIV (CTZ)			
Parametru	UM	Bilant termoenergetic real	Bilant termoenergetic tehnologic
Energie primara intrata în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	21.214,88	18.578,43
	%	100,00	100,00
Pierderi la producere	MWh/an	2.512,21	2.207,14
	%	11,84	11,88
din care pierderi cu gazele de ardere la cos	MWh/an	2.260,99	1.986,42
	%	10,66	10,69
ET vândută la consumatori de la gardul centralei	MWh/an	0,00	0,00
	%	0,00	0,00
Energie termica livrata în RT	MWh/an	18.702,66	16.371,29
	%	88,16	88,12
2 Transport: RT – CT 4 Dorobanți (CTZ) + CT 3 Micro XIV (CTZ)			
Energie intrata	MWh/an	18.702,66	16.371,29
	%	100,00	100,00
Pierderi în RT	MWh/an	5.137,04	4.240,04
	%	27,47	25,90
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	5.044,16	4.178,67
	%	**26,97**	**25,52**
ET vândută la consumatori din RT (direct si/sau prin MT)	MWh/an	1.437,93	1.437,93
	%	7,69	8,78
Energie termica livrata în RD	MWh/an	12.127,69	10.693,32
	%	64,84	65,32
3 Distributie: RD - CT 4 Dorobanți (CTZ) + CT 3 Micro XIV (CTZ)			
Energie intrata	MWh/an	12.127,69	10.693,32
	%	100,00	100,00
Pierderi în RD (inclusiv PT/ST)	MWh/an	3.680,50	2.246,13
	%	30,35	21,00
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	3.035,86	2.170,41
	%	**25,03**	**20,30**
Energie termica vândută la consumatori din RD	MWh/an	8.447,19	8.447,19
	%	69,65	79,00

Observație: Valorile din tabel s-au obținut prin însumarea, pe coloană, a valorilor din tabelele 7.43 și 7.44 (Cap.7 / pag. 122 și pag. 123).

Tab. 8.2. Pierderi reale și tehnologice pe sub-conturul 2 (CT1+CT2+CT5) + sub-conturul 4 (CT Integral)

Parametru	UM	Bilant termoenergetic real	Bilant termoenergetic tehnologic
4 Producere: CT1 + CT2 + CT5 + CT Integral			
Energie primara intrata în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	11.657,69	10.509,87
	%	100,00	100,00
Pierderi de producere	MWh/an	1.440,81	1.293,34
	%	12,36	12,31
din care pierderi cu gazele de ardere la cos	MWh/an	1.341,56	1.205,03
	%	11,51	11,47
ET vândută la consumatori de la gardul centralei	MWh/an	0,00	0,00
	%	0,00	0,00
Energie termica livrata în retele	MWh/an	10.216,88	9.216,53
	%	87,64	87,69
5 Distributie retele: CT1 + CT2 + CT5 + CT Integral			
Energie intrata	MWh/an	10.216,88	9.216,53
	%	100,00	100,00
Pierderi în retele	MWh/an	1.563,30	562,95
	%	15,30	6,11
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	1.406,53	551,78
	%	**13,77**	**5,99**
Energie termica vândută la consumatori din retele	MWh/an	8.653,58	8.653,58
	%	84,70	93,89

Observație: Valorile din tabel s-au obținut prin însumarea valorilor din tab.7.45 și 7.46 (Cap.7 / pag.124 și 125).

De asemenea, pentru a evidenția efectul semnificativ al reducerii numărului de consumatori (și, implicit, a sarcinii termice a acestora) asupra valorii procentuale a pierderilor pe rețelele de transport și distribuție, se prezintă mai jos situația de la nivelul anului de referință 2012, extrasă din auditul termoenergetic pe conturul SACET Buzău elaborat în anul 2013, când dimensiunile rețelelor de transport și distribuție, dar mai ales sarcina termică a consumatorilor racordați, erau mult mai mari față de cele actuale.

Tab. 8.4. Pierderi reale și tehnologice la nivelul anului 2012 (extrase din Bilanțul energetic din 2013)

Nr. crt.	Contur de bilanţ	Pierderi tehnologice						Pierderi reale					
		Masice		Prin transfer		Totale		Masice		Prin transfer		Totale	
		Gcal	%	Gcal	%	Gcal	%	Gcal	%	Gcal	%	Gcal	%
1	Reţea de transport (RT) urbană	807,9	0,60	10101,3	**7,50**	10909,2	8,1	445,5	0,33	15650,4	11,6	16095,9	11,9
2	RT racordate la CT3 - transport de la CT3 la CT1, CT2, CT4 şi la consumatorii proprii CT3 (MT/substații termice proprii)	58,73	1,54	631,13	12,55	689,9	14,1	60,14	1,56	1037,96	20,23	1098,1	21,8

Nr. crt.	Contur de bilanţ	Pierderi tehnologice						Pierderi reale					
		Masice		Prin transfer		Totale		Masice		Prin transfer		Totale	
		Gcal	%	Gcal	%	Gcal	%	Gcal	%	Gcal	%	Gcal	%
3	RD racordate la RT urbană (PT/MT)	613,9	0,58	13142,3	**12,43**	13756,2	13,01	640,5	0,61	26797,1	25,34	27437,6	25,9
4	RD racordate la CT Cvartal	72,5	0,31	1548,1	6,66	1620,5	6,97	145,3	0,62	2367,0	10,18	2512,3	10,8
5	RD racordate la CT3	1,86	0,03	118,86	1,60	120,72	1,62	2,00	0,03	173,8	2,34	175,80	2,37

Notă: *La nivelul anului 2012, rețeaua de transport (precum și rețelele de distribuție) aveau dimensiuni mult superioare celor actuale, așa cum se poate observa și în fig. 2.2 din Cap. 2, unde sunt marcate cu gri tronsoanele de rețea inactive la momentul actual.*

Se observă că, la o sarcină termică superioară celei actuale (la nivelul anului 2012), pierderile tehnologice prin transfer (radiație și convecție) pe rețeaua de transport (parțial actuala rețea de transport de la CT4 – sub-conturul 1) reprezentau **7,5%** din energie termică intrată, în timp ce pierderile tehnologice prin radiație și convecție pe rețelele de distribuție racordate la rețeaua de transport urbană reprezentau doar **12,43%** din energia intrată.

În figura 8.3 se prezintă schema rețelei de transport din cadrul SACET Buzău, la nivelul anului 2012, în care se pot observa atât dimensiunile mult superioare celor actuale, cât și numărul mult mai mare de puncte termice racordate – a se vedea spre comparație rețeaua actuală de transport, prezentată în fig. 2.1 / 2.2.

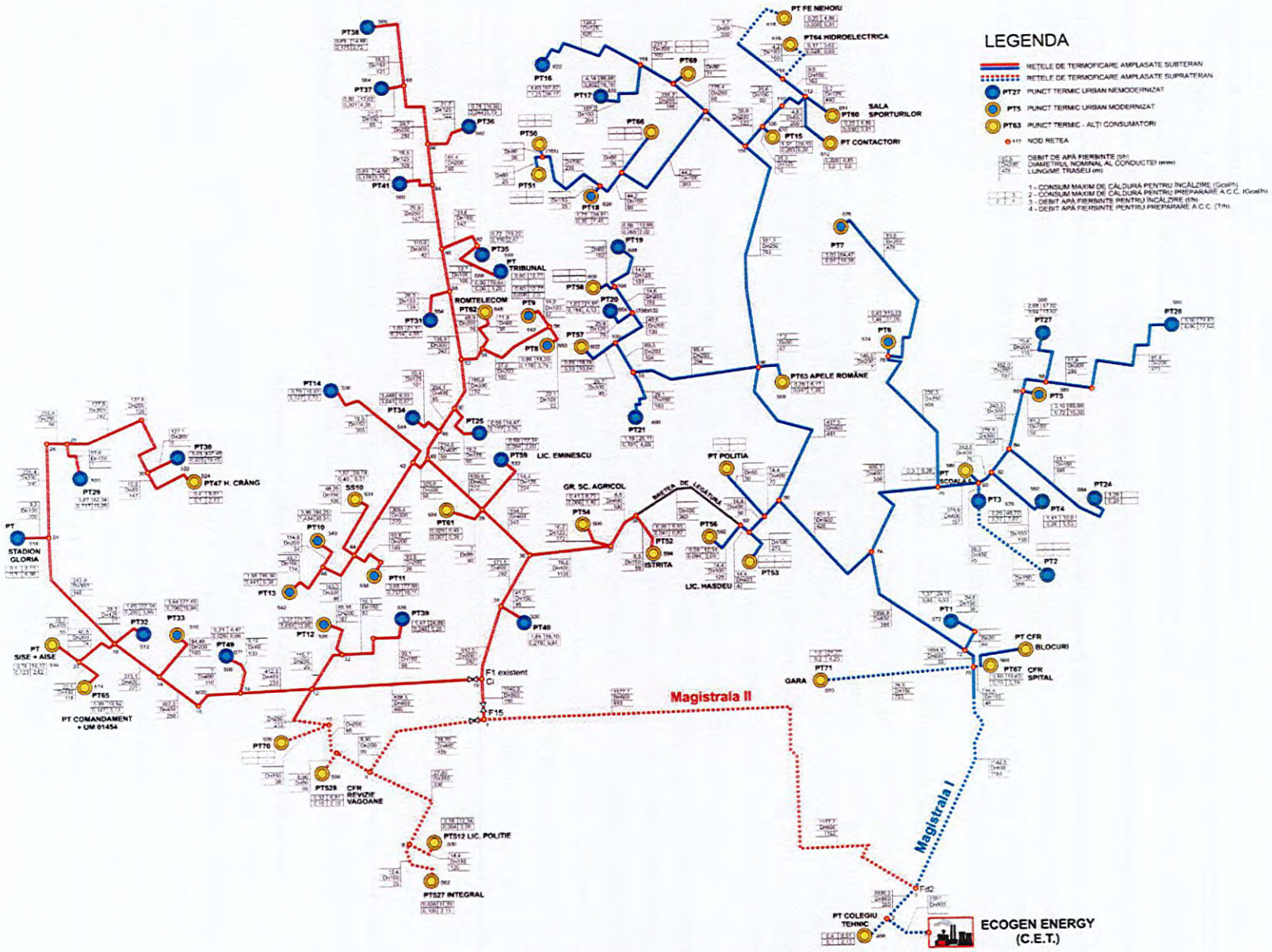


Fig. 8.3. Rețeaua de transport urbană, la nivelul anului 2012 (operator SPAET: RAM Buzău)

Cu toate acestea, pentru reducerea pierderilor pe rețelele termice din sub-conturul 1 (CT 4 + RT și RD racordate), în special în zona rețelelor de distribuție, sunt necesare investiții pentru modernizarea rețelelor existente (prin înlocuirea conductelor vechi cu conducte noi preizolate), lucrări care vor conduce în mod evident la reducerea pierderilor procentuale pe rețelele de distribuție sub valorile reglementate (corespunzătoare unui randament al izolației termice a conductelor de peste 80%), chiar și cu păstrarea dimensiunilor actuale ale rețelelor.

8.2.2. Sub-contur 2 (CT1 + CT2 + CT5 + RD aferente)

Atât pierderile reale pe rețelele de distribuție din acest sub-contur, cât și cele tehnologice, au valori mult sub limita corespunzătoare randamentului de 80% al izolației termice a conductelor (indicată în Ordin ANRE Nr.113/ 2022). Astfel, pierderile prin radiație și convecție reprezintă **12,62%** (pierderile reale), respectiv **5,63%** (pierderile tehnologice).

8.2.3. Sub-contur 3 (CT3 + RT + RD aferente)

Pierderile reale pe rețelele de transport aferente CT 3 reprezintă **11,70%** din energie termică intrată. Din acestea, **10,86%** sunt pierderile de căldură prin radiație și convecție. Prin comparație, pierderile tehnologice reprezintă **9,52%**, din care pierderile prin radiație și convecție sunt **8,98%** din energia intrată, valori care indică un randament al izolației termice a conductelor peste valoarea limită indicată în Metodologie (Ordin ANRE Nr.113/ 2022), de 80%.

În cazul rețelelor de distribuție aferente CT 3, atrage atenția valoarea pierderilor reale prin radiație/convecție, care reprezintă **18,95%** din energia intrată, valoare care este în continuare mult peste valoarea calculată a pierderilor tehnologice, de **8,95%**. Având în vedere că rețelele de distribuție aferente CT 3 sunt realizate din conducte preizolate (RD ale PT 4, CT 1 și CT 2, respectiv SS proprii), care ar trebui să asigure un nivel de performanță energetică mult superior celui evidențiat în lucrarea de bilanț, se recomandă:

- citirea valorilor lunare simultan (inclusiv a valorilor înregistrate de contorii de gaze naturale din CT 3), respectiv corelarea tutror valorilor măsurate lunar (contori de gaz, contori la ieșirea din CT 3, contori la intrarea în PT 4, CT 1 și CT 2 – vara, respectiv contori la consumatorii racordați);
- urmărirea lunară a bilanțurilor energiei termice pe acest sub-contur, identificarea situațiilor neconforme și corectarea modului de citire a contorilor existenți (citirea simultană sau la intervale cât mai scurte de timp a tuturor contorilor existenți la intrarea și ieșire în/din acest subcontur).

8.2.4. Sub-contur 4 (CT Integral + RD aferente)

Așa cum s-a precizat în cadrul analizei de la începutul sub-capitolului 8.2, pierderile reale pe rețelele de distribuție racordate la CT Integral au crescut semnificativ față de valorile calculate în ultimul bilanț termoenergetic (2022 – 2023). Astfel, pierderile reale prin radiație și convecție reprezintă acum **20,37%** din energia intrată în rețea (livrată la gardul centralei), față de **8,83%**, cât erau în ultimul bilanț termoenergetic, conform explicațiilor prezentate la *sub-capitolul 8.2*. Pierderile tehnologice prin radiație și convecție au înregistrat o creștere procentuală mult mai mică, de la **5,84%** (2022-2023) la **8,21%** (2025).

Anexa 1. Raport de termografie centrale termice

Thermography Inspection

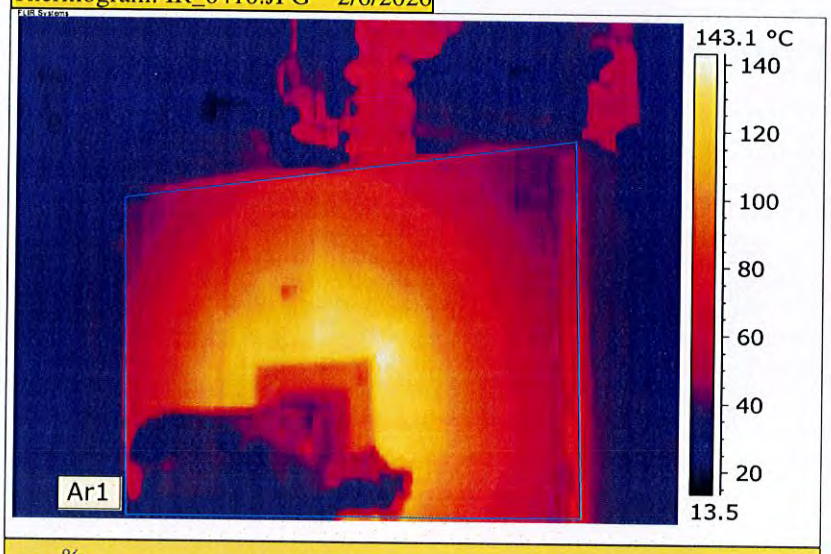
RAM Termo Verde SRL

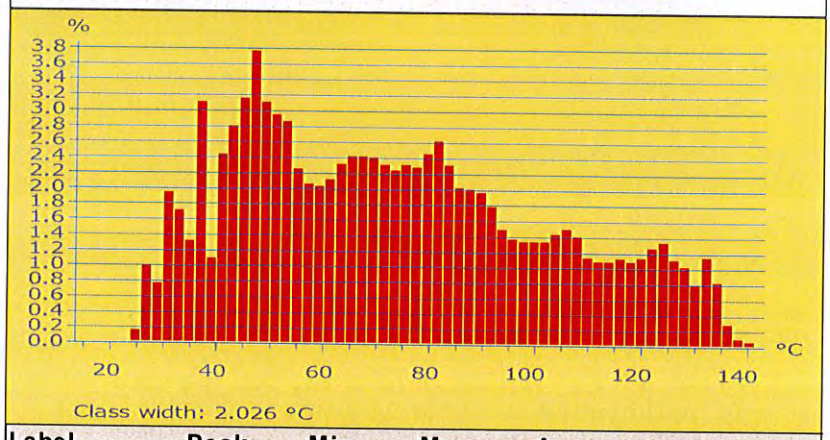
06 Feb. 2026

ing. Catalin DIACONU

Inspection and Report was made with ThermaCAM products from FLIR Systems AB.

Thermogram: IR_0410.JPG 2/6/2026

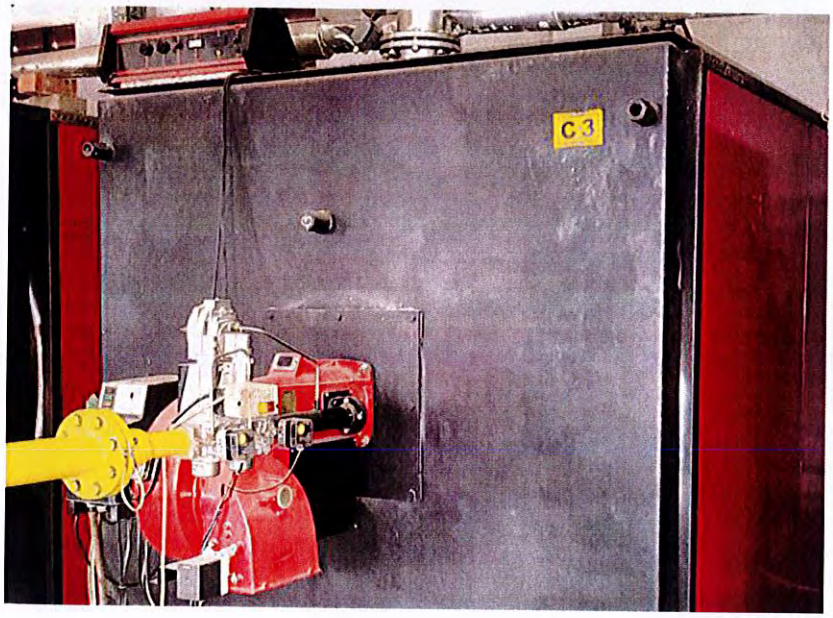




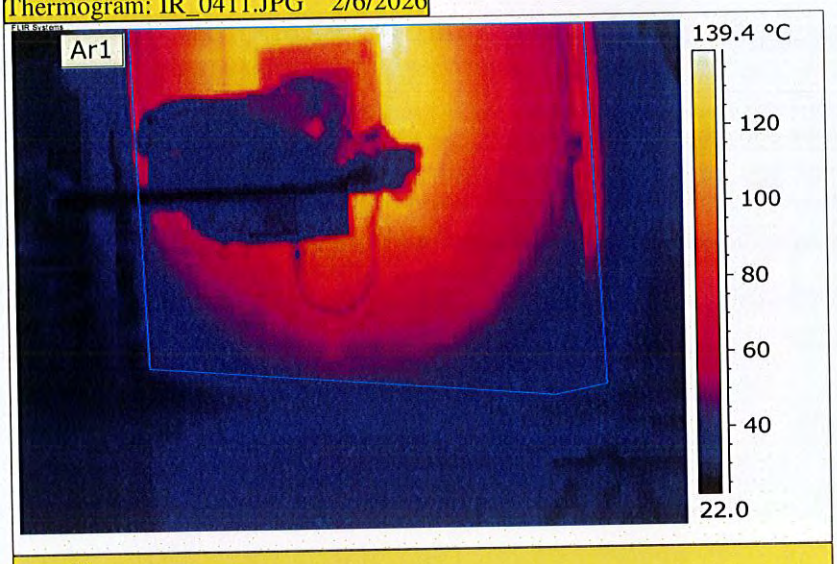
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	3.8	24.5	140.2	73.3

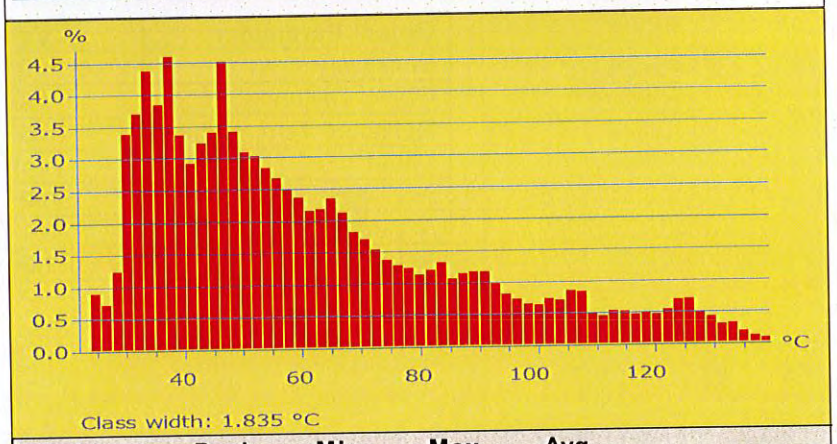
Comment:
Ar1: CT2 – Cazan 3, capac frontal, zona superioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	140.2 °C
Ar1: Min	24.5 °C
Ar1: Average	73.3 °C



Thermogram: IR_0411.JPG 2/6/2026



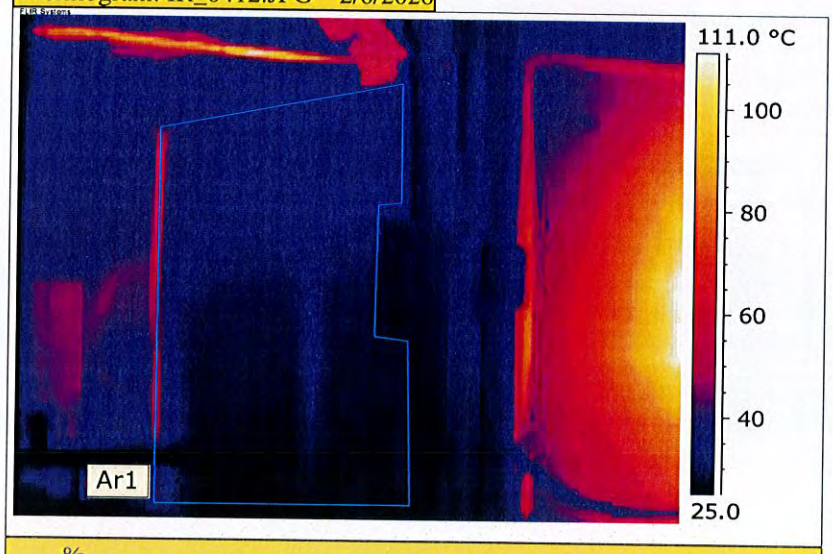


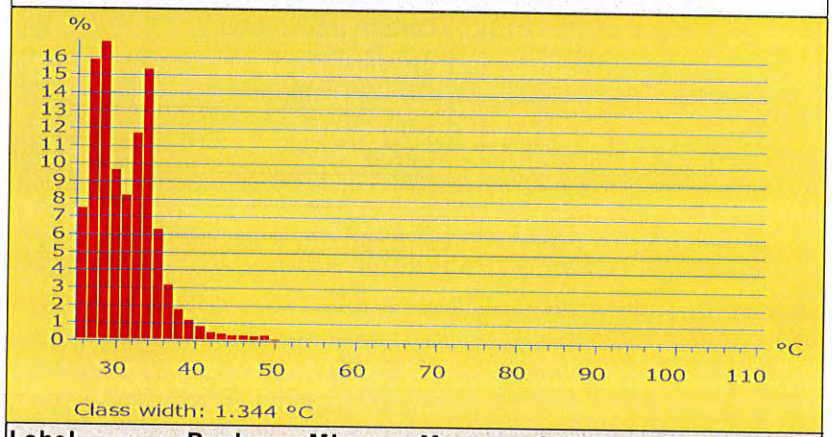
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	4.6	23.5	140.6	60.6

Comment:
Ar1: CT2 – Cazan 3, capac frontal, zona inferioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	140.6 °C
Ar1: Min	23.5 °C
Ar1: Average	60.6 °C

Thermogram: IR_0412.JPG 2/6/2026



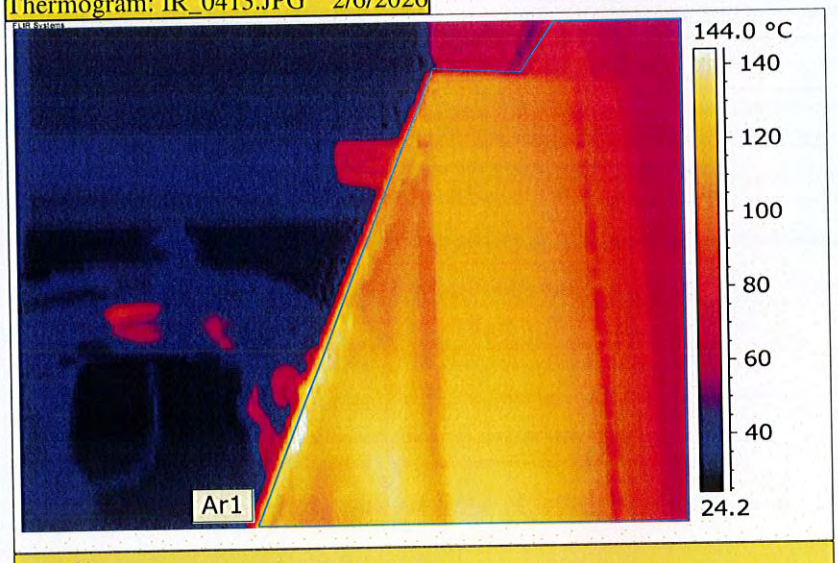


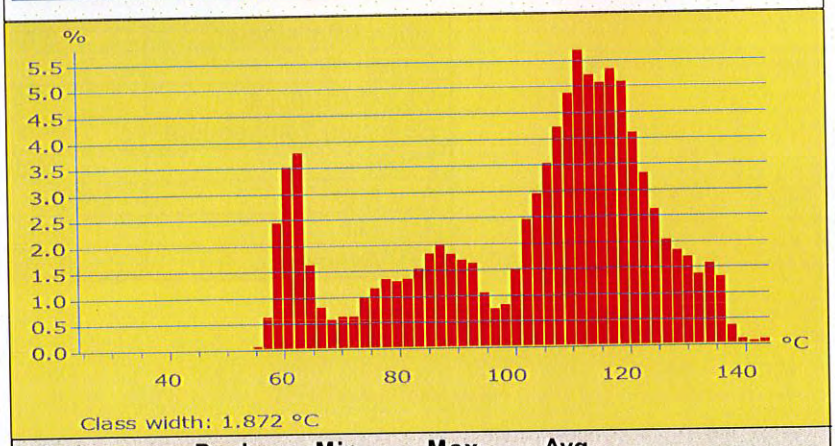
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	16.8	25.1	50.9	31.0

Comment:
Ar1: CT2 – Cazan 3, perete lateral stânga

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	50.9 °C
Ar1: Min	25.1 °C
Ar1: Average	31.0 °C

Thermogram: IR_0413.JPG 2/6/2026



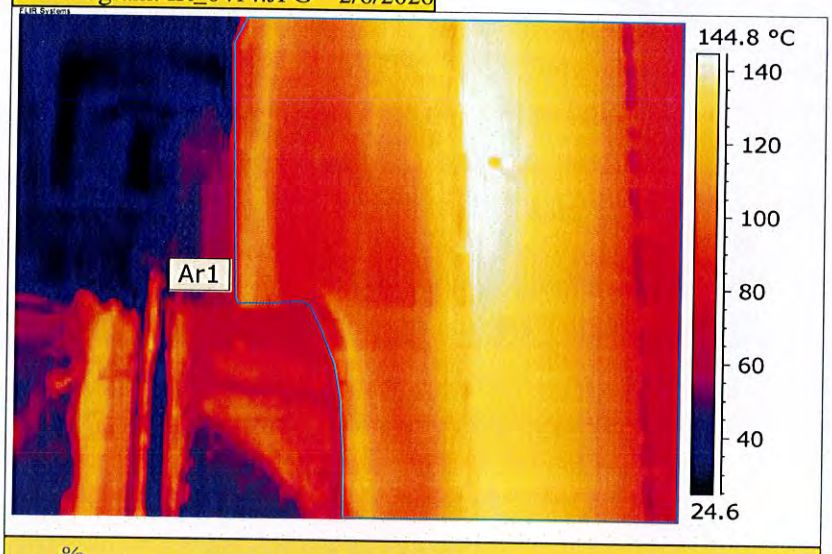


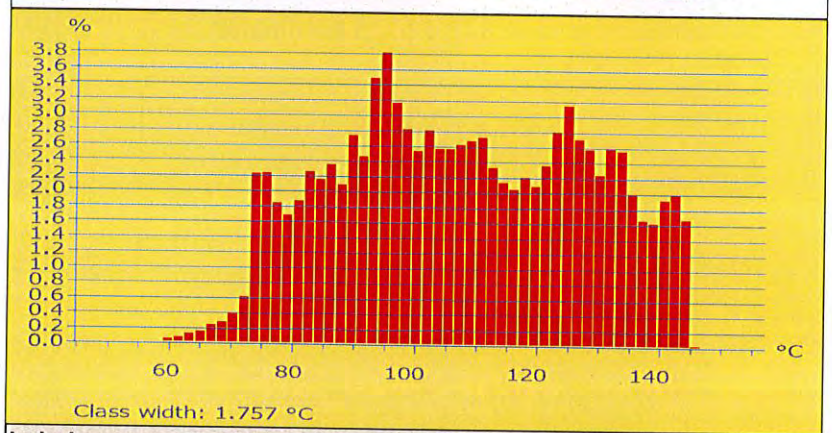
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	5.7	48.4	146.6	102.3

Comment:
Ar1: CT2 – Cazan 3, capac spate, zona superioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	146.6 °C
Ar1: Min	48.4 °C
Ar1: Average	102.3 °C

Thermogram: IR_0414.JPG 2/6/2026

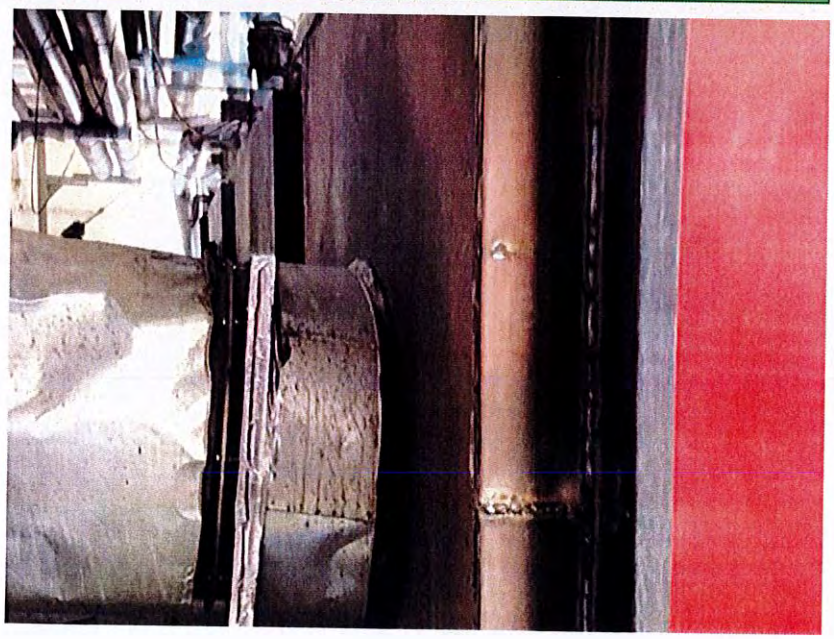




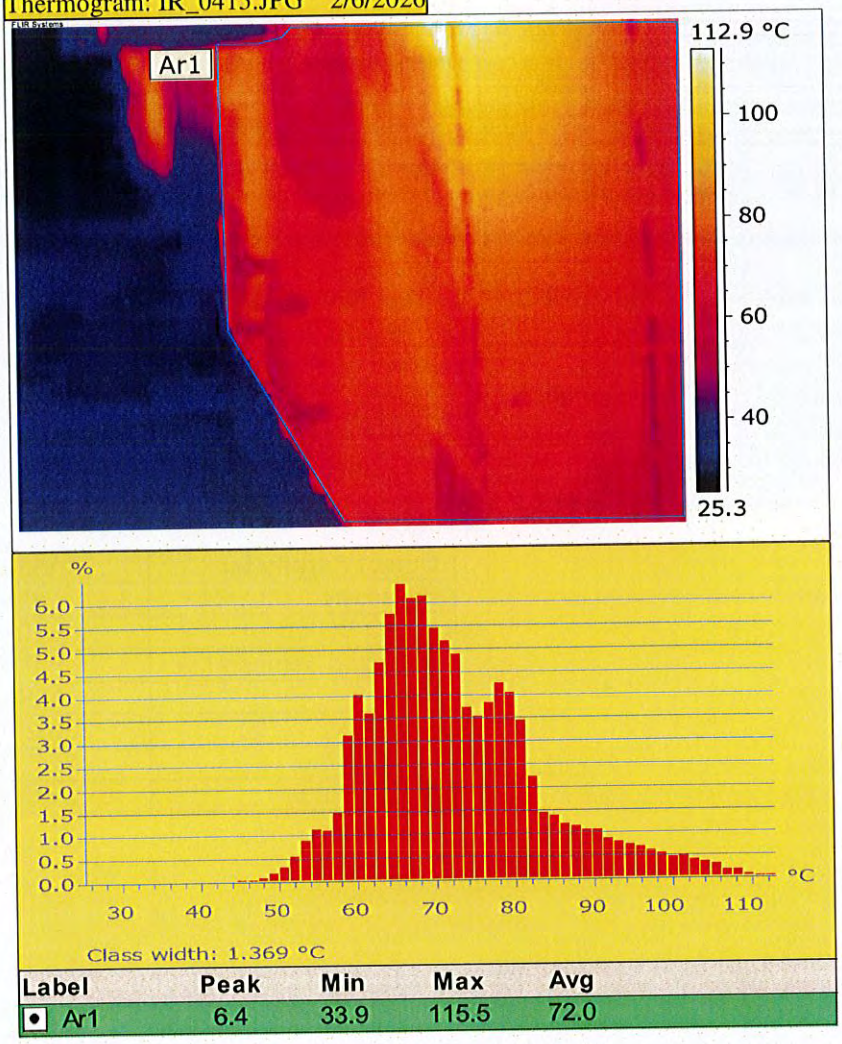
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	3.8	56.4	145.4	107.4

Comment:
Ar1: CT2 – Cazan 3, capac spate, zona mediană (zona racord evacuare gaze la coș)

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	145.4 °C
Ar1: Min	56.4 °C
Ar1: Average	107.4 °C



Thermogram: IR_0415.JPG 2/6/2026

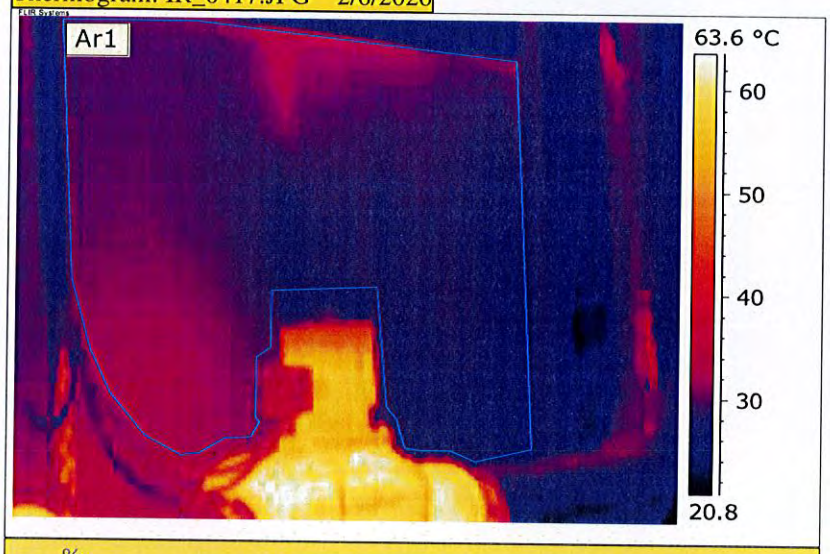


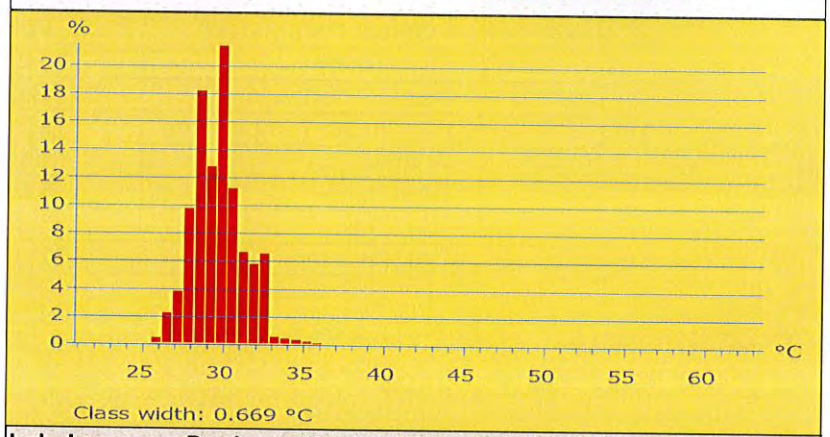
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	6.4	33.9	115.5	72.0

Comment:
Ar1: CT2 – Cazan 3, capac spate, zona inferioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	115.5 °C
Ar1: Min	33.9 °C
Ar1: Average	72.0 °C

Thermogram: IR_0417.JPG 2/6/2026

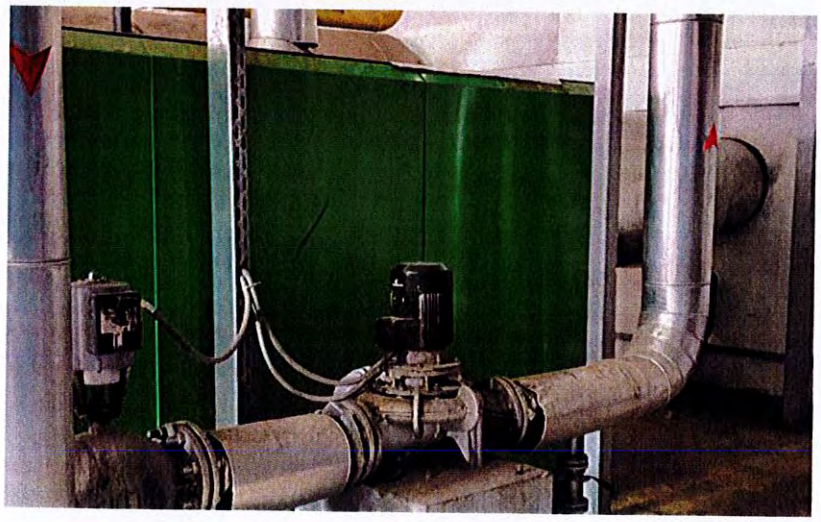




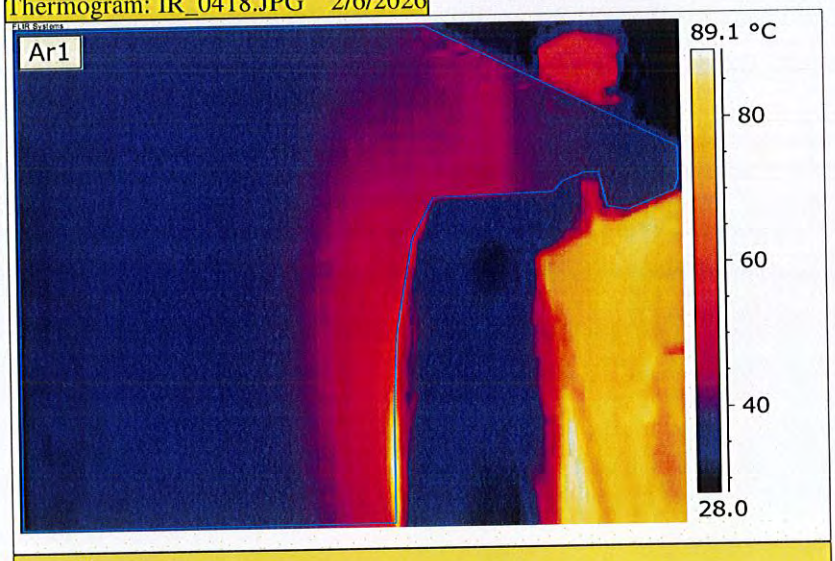
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	21.4	25.7	36.2	29.6

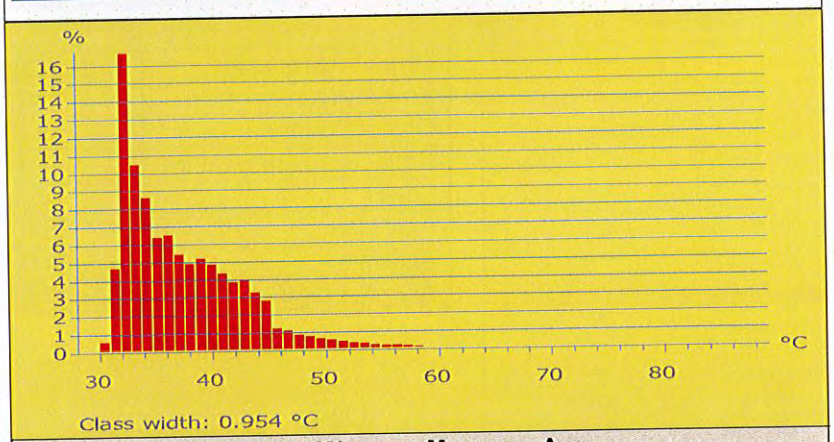
Comment:
Ar1: CT3 – Cazan 3 (LR 2150), perete lateral dreapta

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	36.2 °C
Ar1: Min	25.7 °C
Ar1: Average	29.6 °C



Thermogram: IR_0418.JPG 2/6/2026

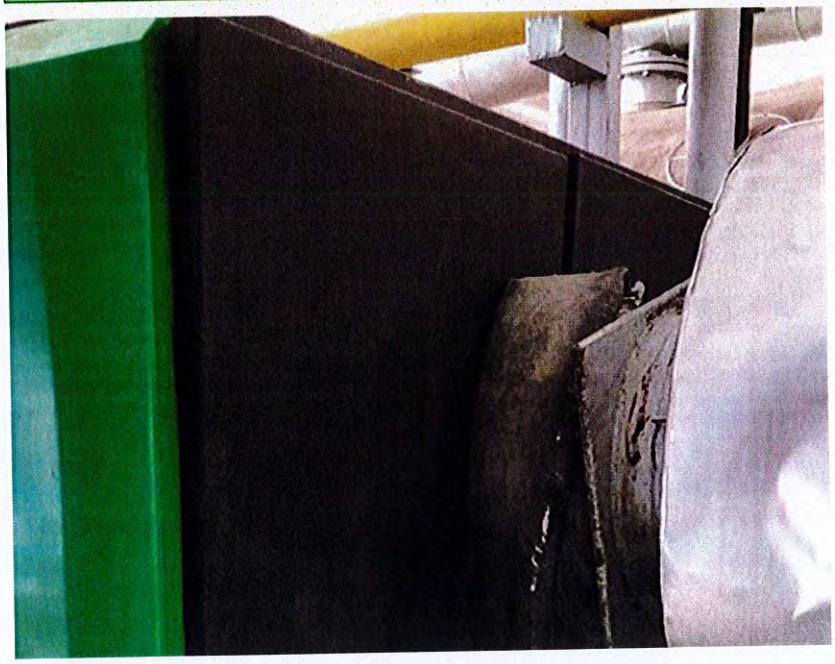




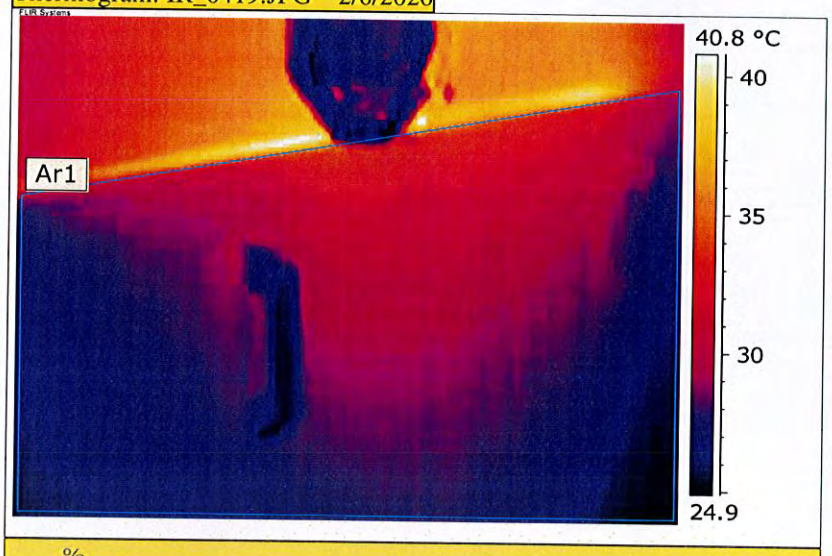
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	16.7	29.8	92.1	37.5

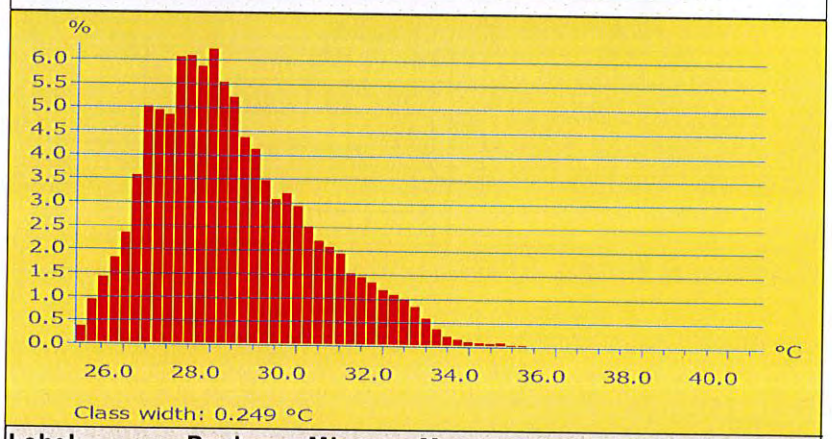
Comment:
Ar1: CT3 – Cazan 3 (LR 2150), capac spate, zona superioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	92.1 °C
Ar1: Min	29.8 °C
Ar1: Average	37.5 °C



Thermogram: IR_0419.JPG 2/6/2026



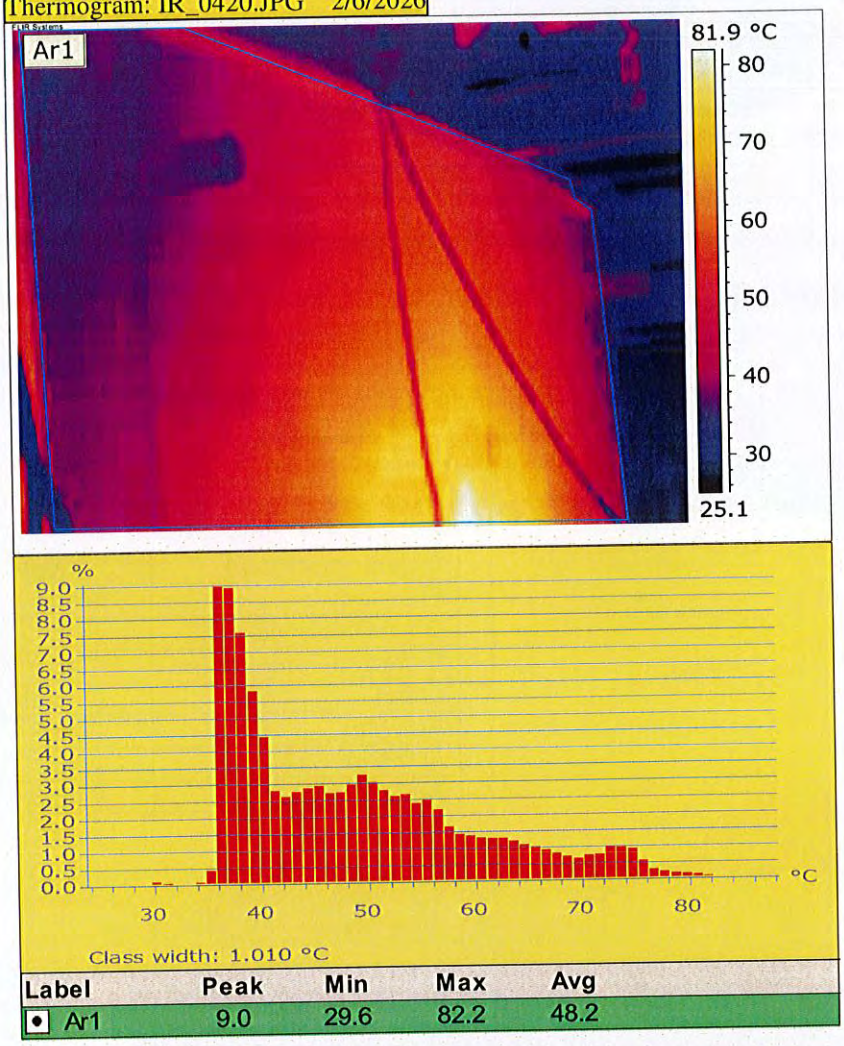


Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	6.2	24.9	36.0	28.5

Comment:
Ar1: CT3 – Cazan 3 (LR 2150), capac spate, zona inferioară

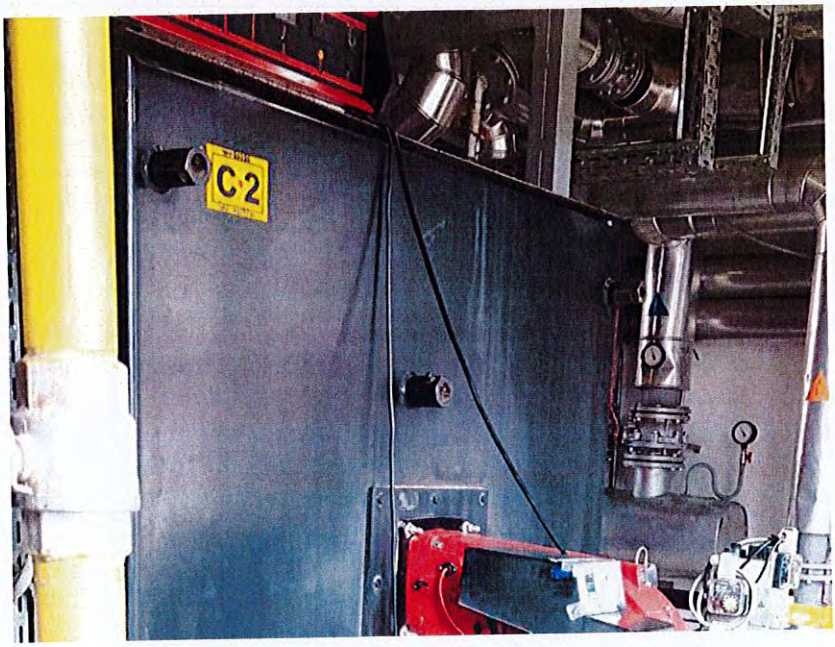
Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	36.0 °C
Ar1: Min	24.9 °C
Ar1: Average	28.5 °C

Thermogram: IR_0420.JPG 2/6/2026

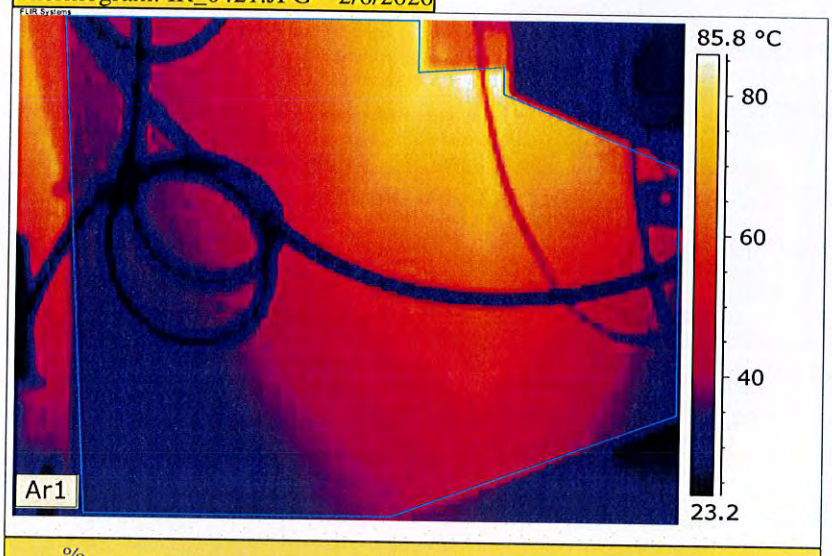


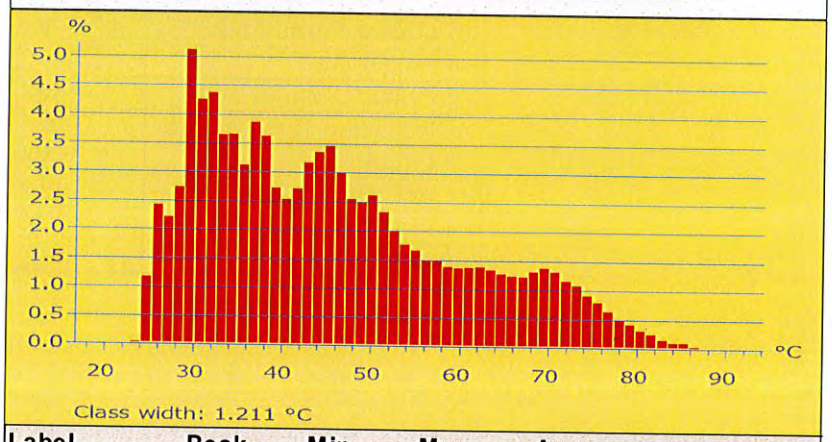
Comment:
Ar1: CT5 – cazan C2, capac frontal, zona superioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	82.2 °C
Ar1: Min	29.6 °C
Ar1: Average	48.2 °C



Thermogram: IR_0421.JPG 2/6/2026



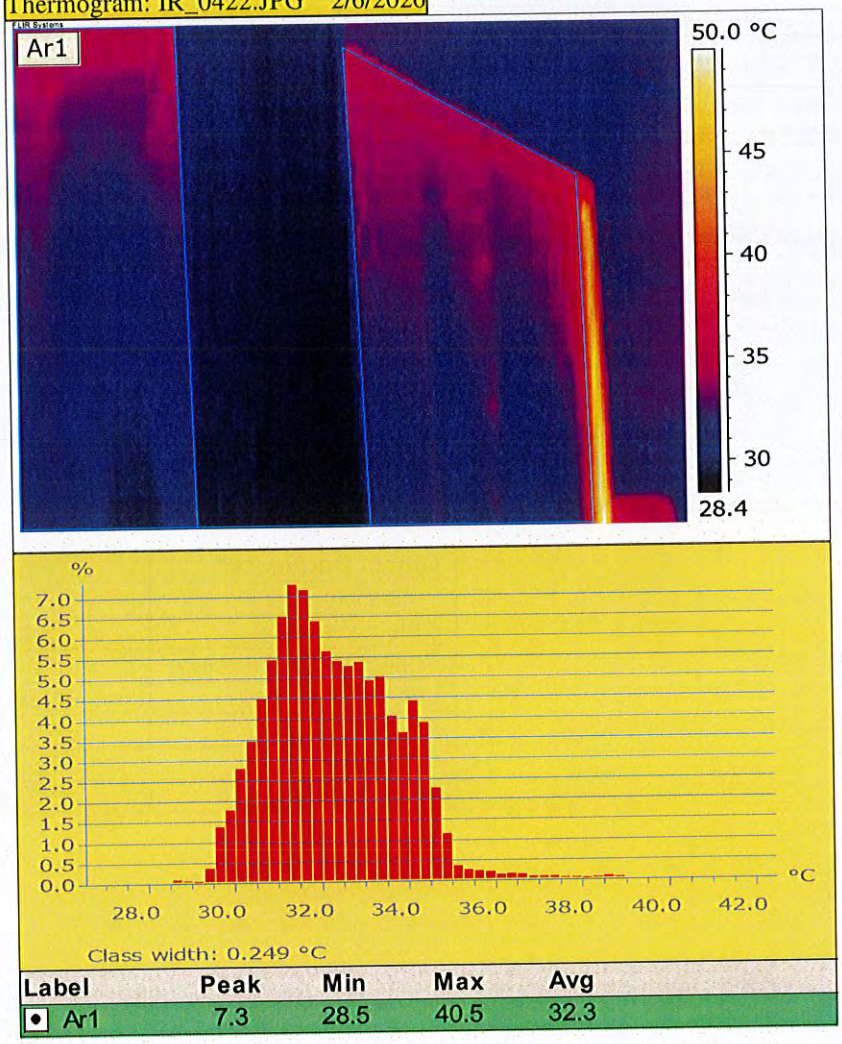


Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	5.1	23.7	87.3	45.3

Comment:
Ar1: CT5 – cazan C2, capac frontal, zona infperioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	87.3 °C
Ar1: Min	23.7 °C
Ar1: Average	45.3 °C

Thermogram: IR_0422.JPG 2/6/2026

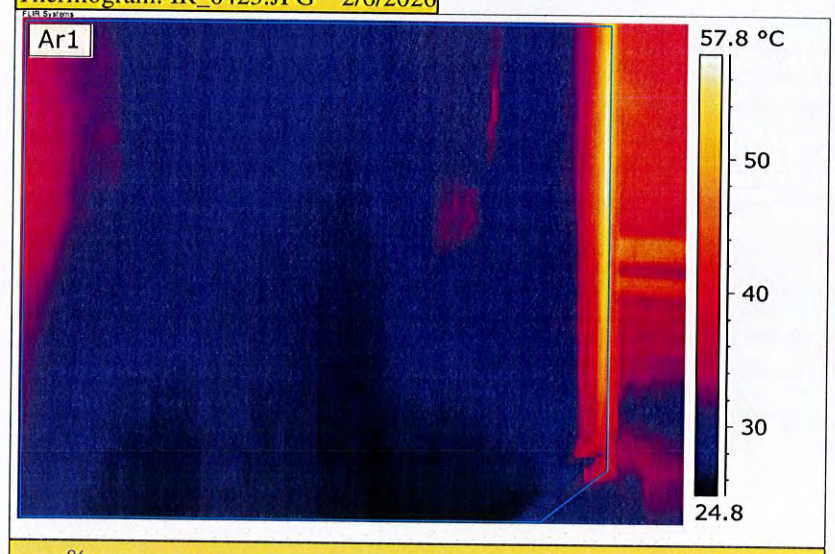


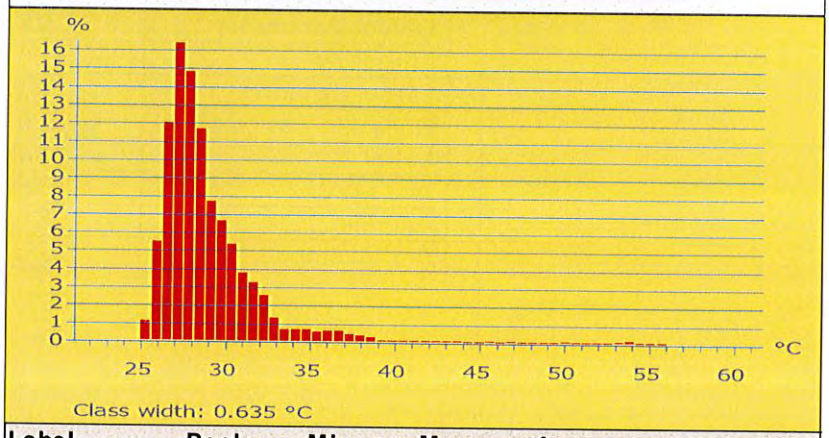
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	7.3	28.5	40.5	32.3

Comment:
Ar1: CT5 – cazan C2, perete lateral stânga

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	40.5 °C
Ar1: Min	28.5 °C
Ar1: Average	32.3 °C

Thermogram: IR_0423.JPG 2/6/2026



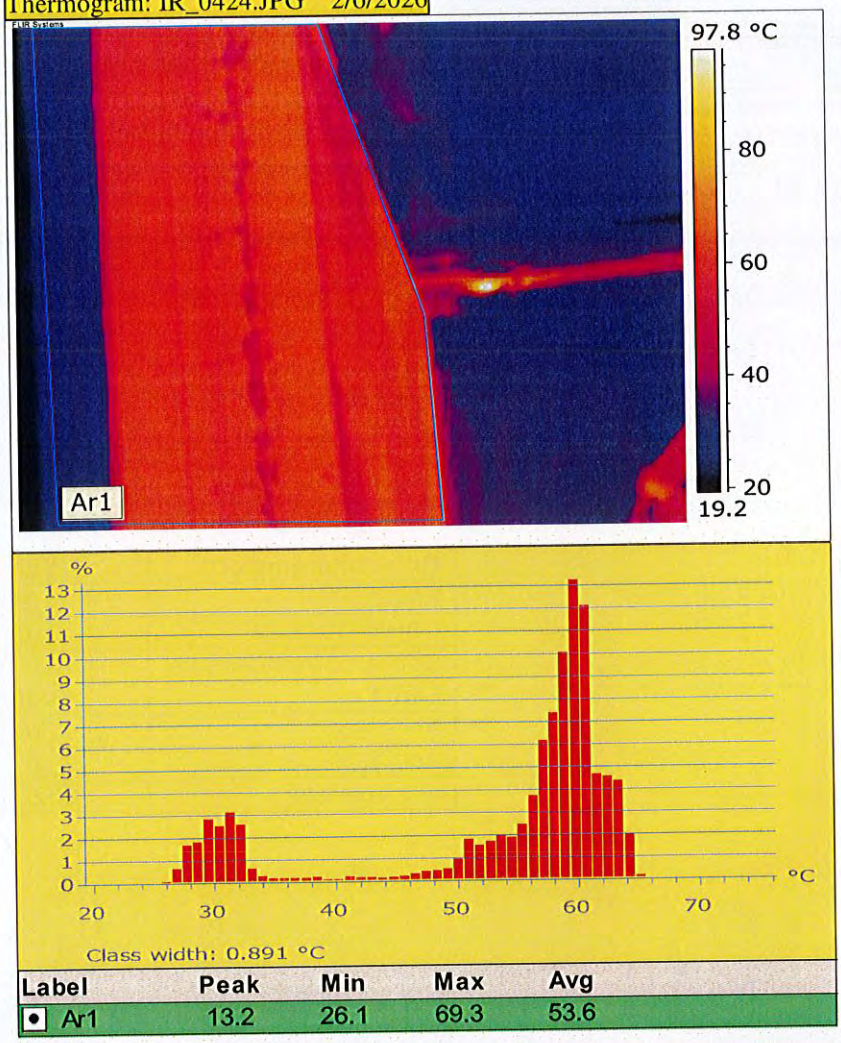


Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	16.4	24.8	58.0	29.2

Comment:
Ar1: CT5 – cazan C2, perete lateral stânga

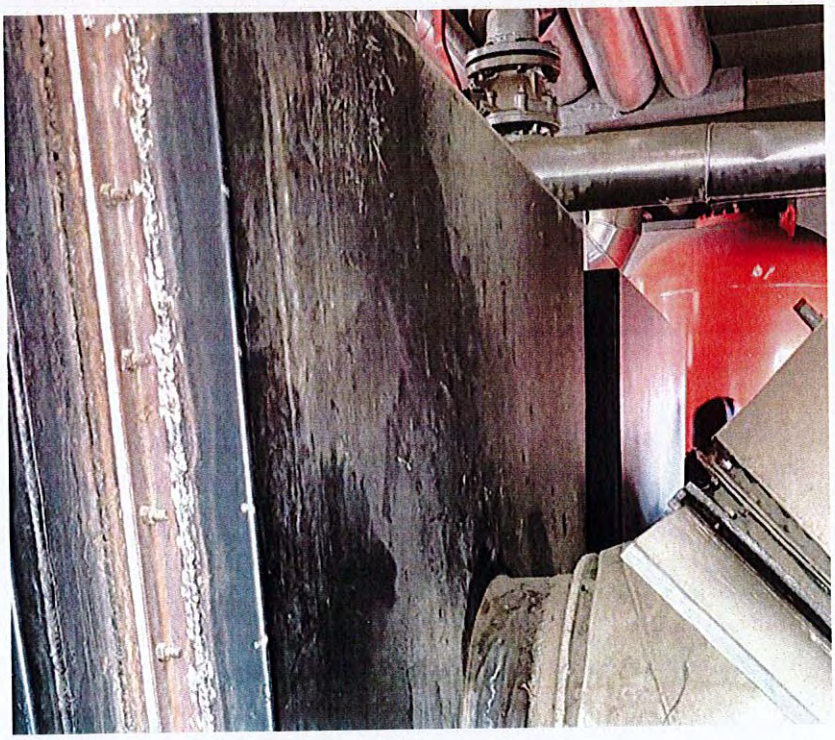
Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	58.0 °C
Ar1: Min	24.8 °C
Ar1: Average	29.2 °C

Thermogram: IR_0424.JPG 2/6/2026

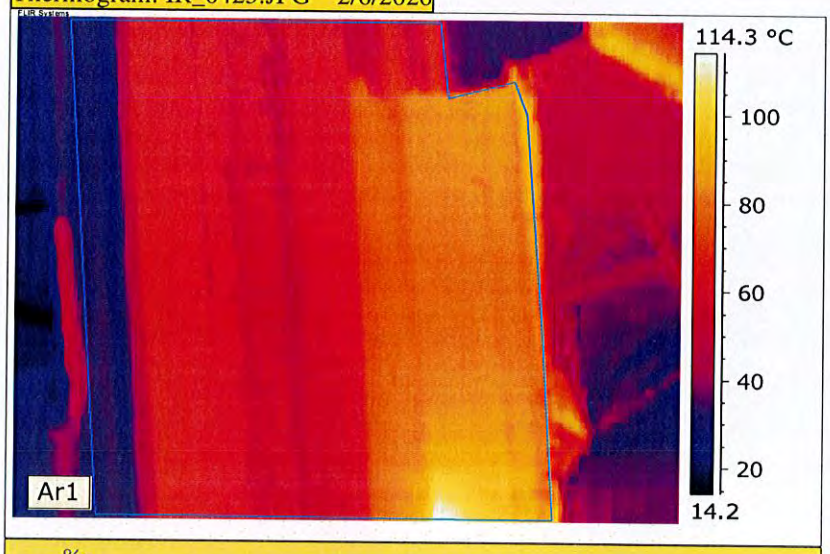


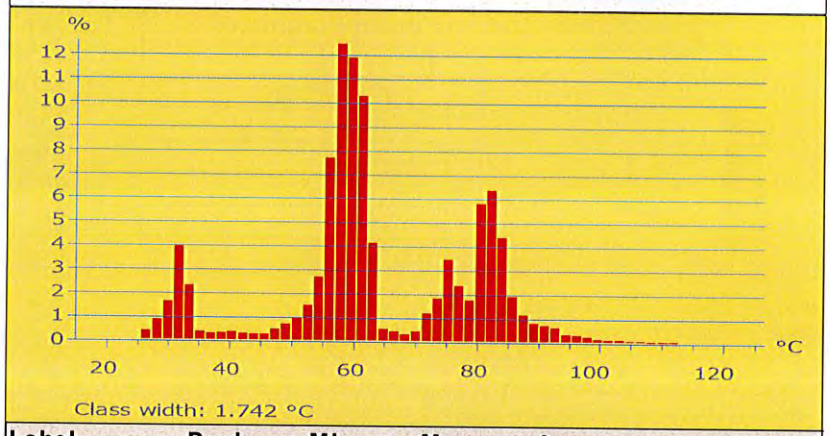
Comment:
Ar1: CT5 – cazan C2, capac spate, zona superioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	69.3 °C
Ar1: Min	26.1 °C
Ar1: Average	53.6 °C



Thermogram: IR_0425.JPG 2/6/2026



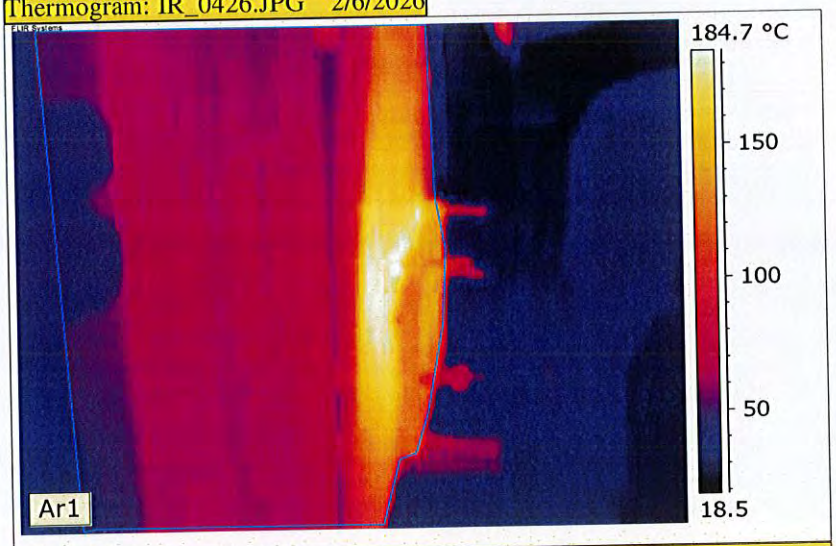


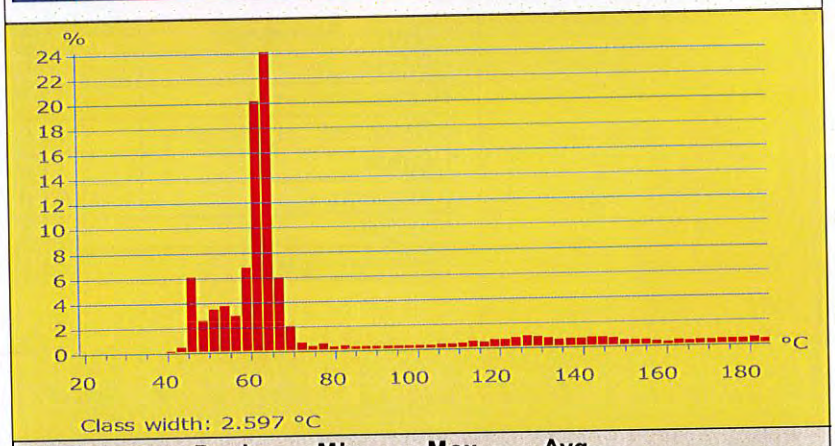
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	12.4	25.6	115.9	63.5

Comment:
Ar1: CT5 – cazan C2, capac spate, zona mediană (zona racord evacuare gaze la coș)

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	115.9 °C
Ar1: Min	25.6 °C
Ar1: Average	63.5 °C

Thermogram: IR_0426.JPG 2/6/2026

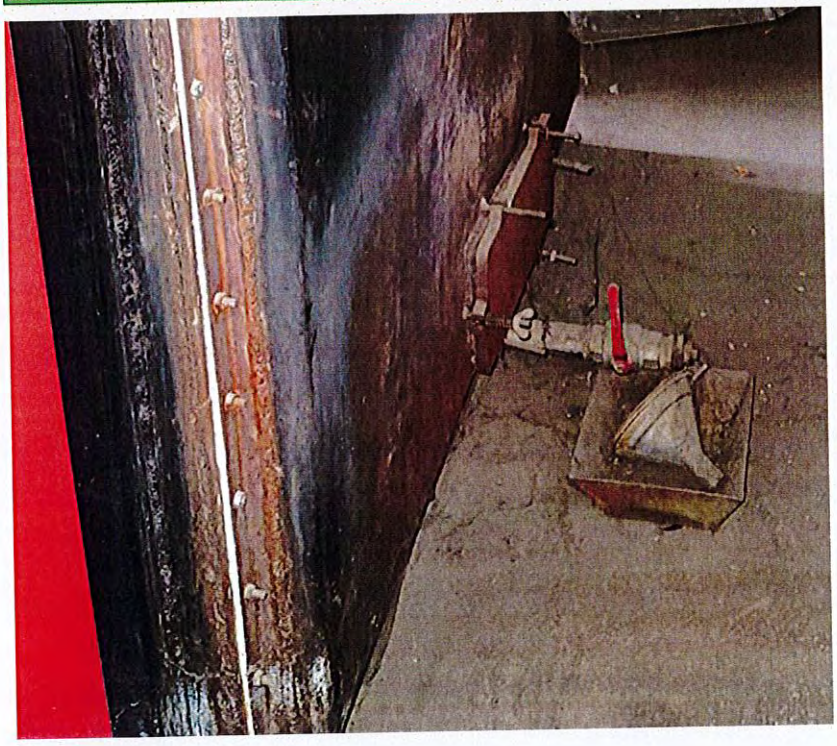




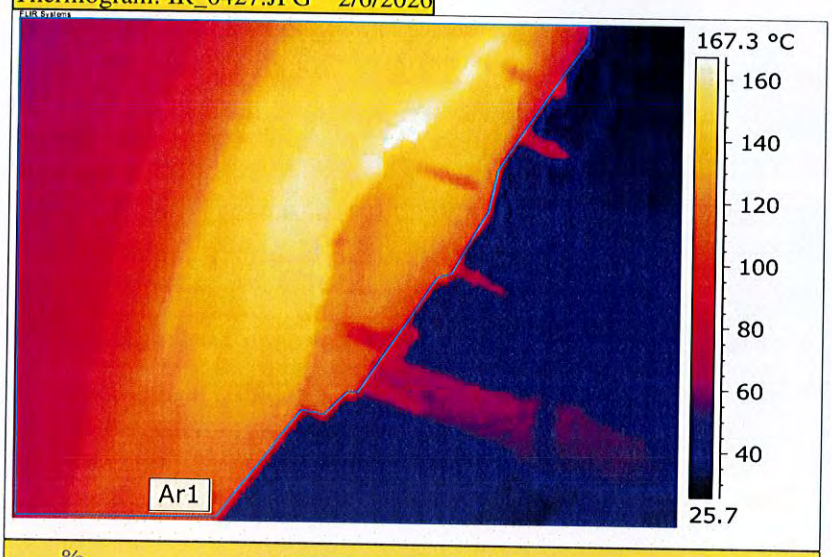
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	24.1	33.6	186.7	75.0

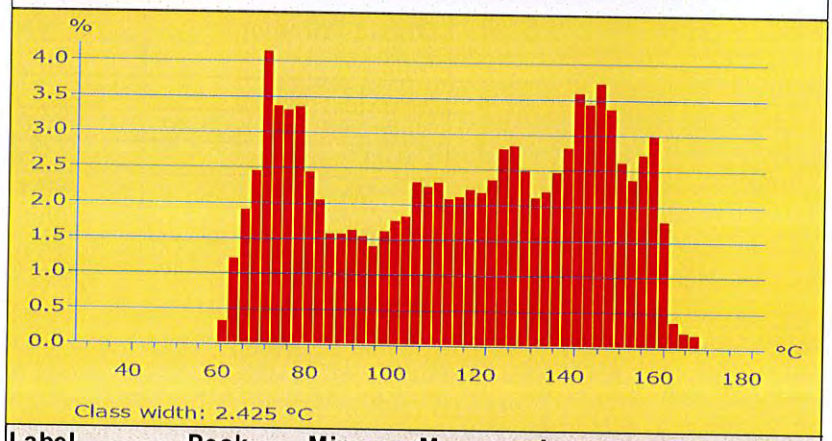
Comment:
Ar1: CT5 – cazan C2, capac spate, zona inferioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	186.7 °C
Ar1: Min	33.6 °C
Ar1: Average	75.0 °C



Thermogram: IR_0427.JPG 2/6/2026





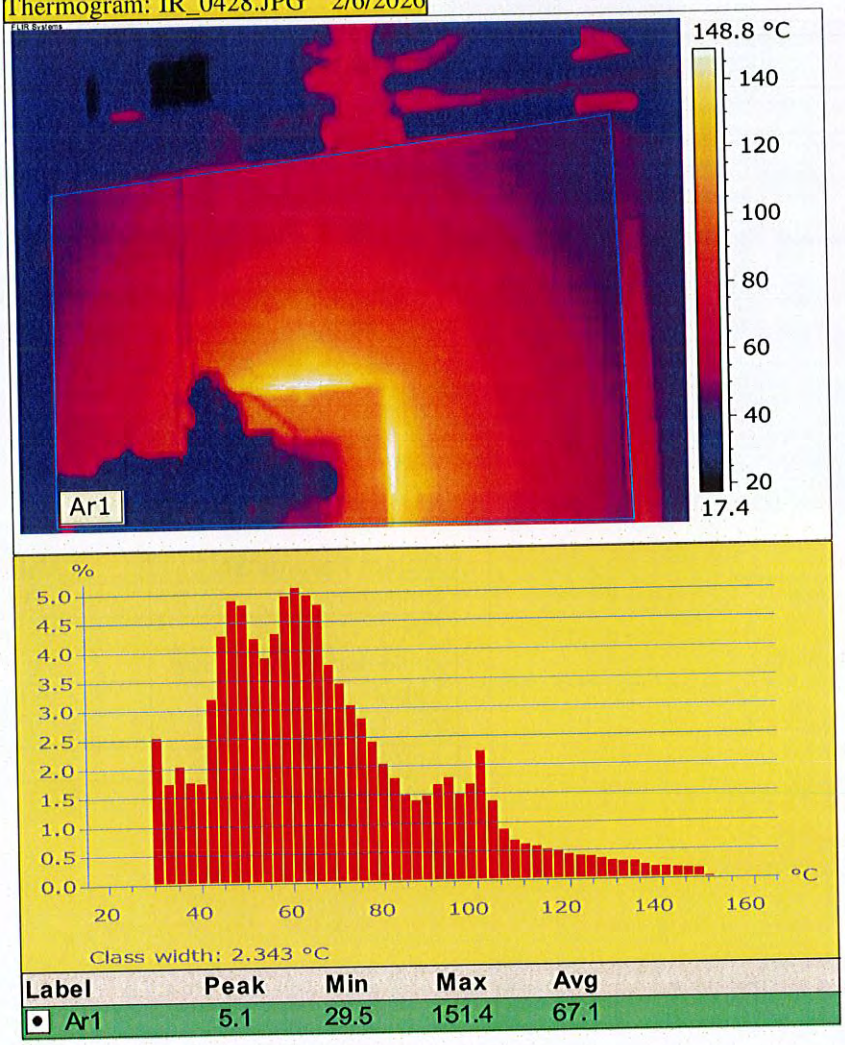
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	4.1	42.4	167.9	113.5

Comment:

Ar1: CT5 – cazan C2, capac spate, zona inferioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	167.9 °C
Ar1: Min	42.4 °C
Ar1: Average	113.5 °C

Thermogram: IR_0428.JPG 2/6/2026

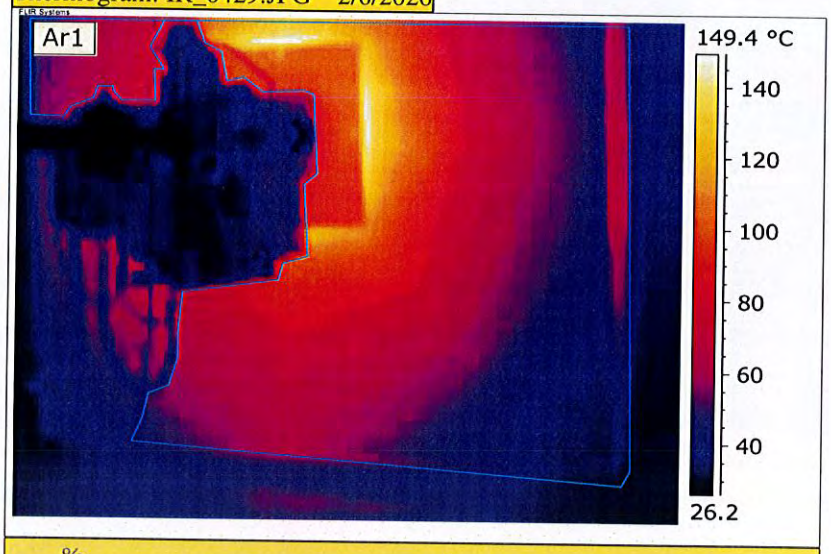


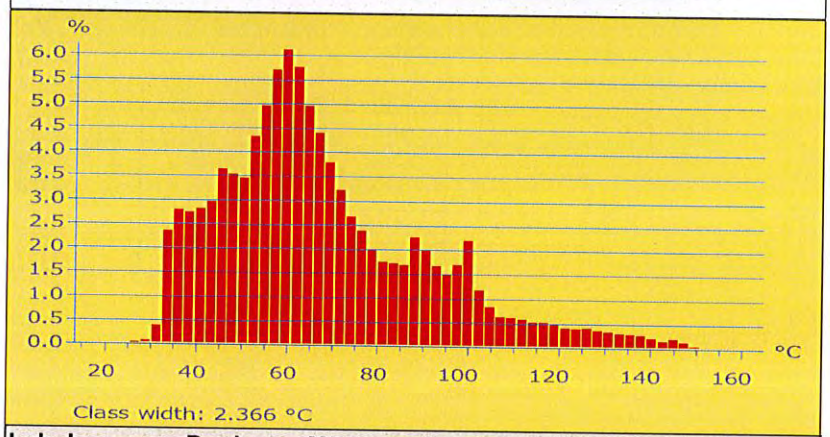
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	5.1	29.5	151.4	67.1

Comment:
Ar1: CT 1, cazan C1 – capac frontal, zona superioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	151.4 °C
Ar1: Min	29.5 °C
Ar1: Average	67.1 °C

Thermogram: IR_0429.JPG 2/6/2026



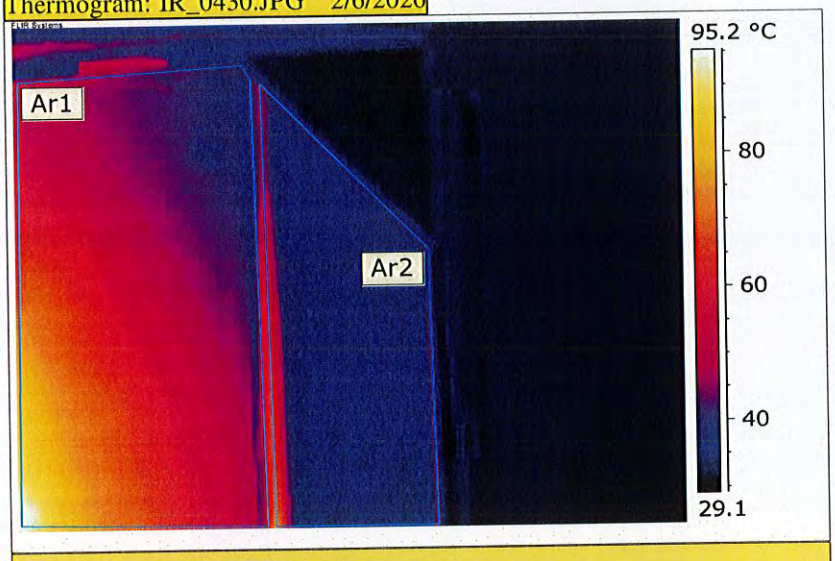


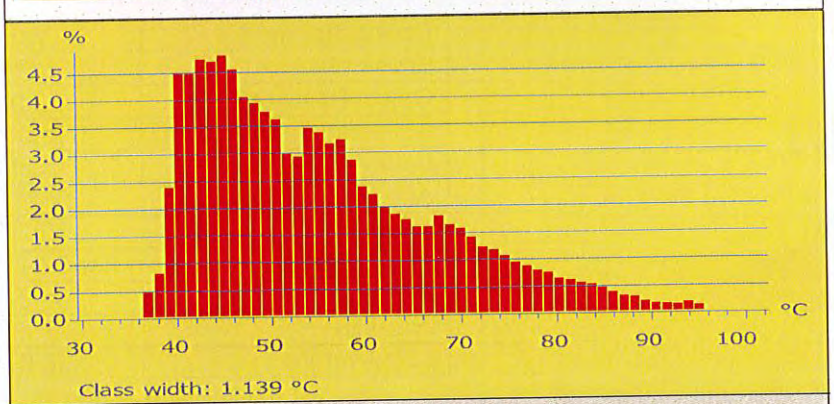
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	6.1	27.1	151.2	67.4

Comment:
Ar1: CT 1, cazan C1 – capac frontal, zona inferioară

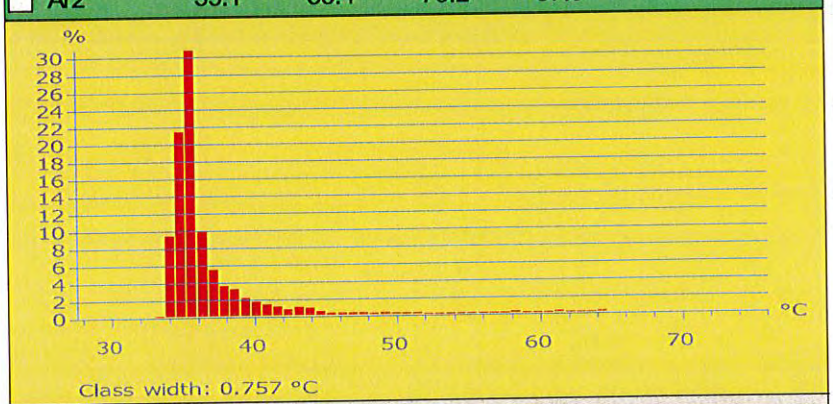
Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	151.2 °C
Ar1: Min	27.1 °C
Ar1: Average	67.4 °C

Thermogram: IR_0430.JPG 2/6/2026





Label	Peak	Min	Max	Avg
● Ar1	4.8	36.5	95.4	55.0
☐ Ar2	35.1	33.4	70.2	37.3

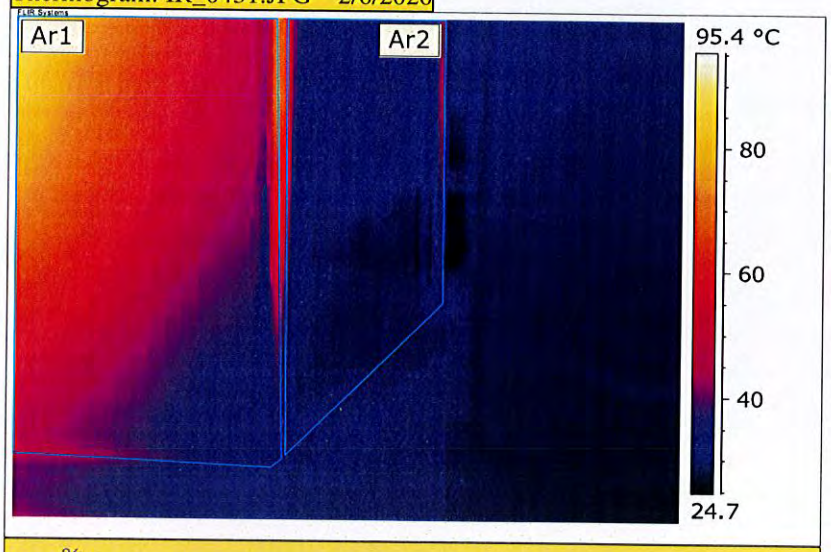


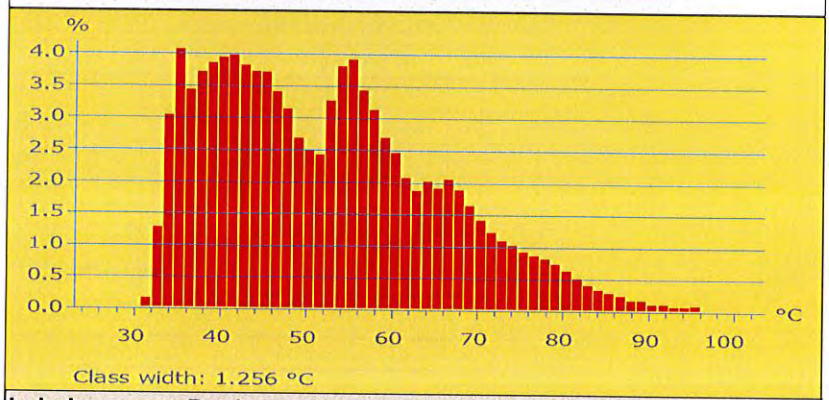
Label	Peak	Min	Max	Avg
☐ Ar1	3.3	36.5	95.4	55.0
● Ar2	30.7	33.4	70.2	37.3

Comment:
CT 1, cazan C1
Ar1: capac frontal, zona superioară dreapta
Ar2: perete lateral dreapta, zona superioară

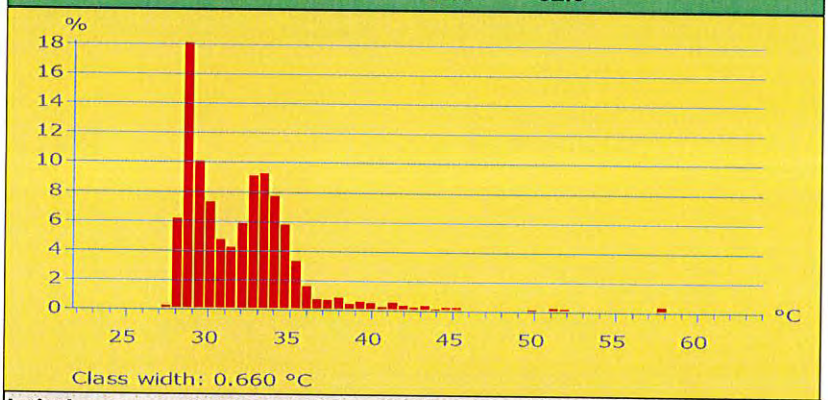
Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	95.4 °C
Ar1: Min	36.5 °C
Ar1: Average	55.0 °C
Ar2: Max	70.2 °C
Ar2: Min	33.4 °C
Ar2: Average	37.3 °C

Thermogram: IR_0431.JPG 2/6/2026





Label	Peak	Min	Max	Avg
● Ar1	4.1	30.7	96.0	52.1
☐ Ar2	27.9	27.6	58.2	32.0

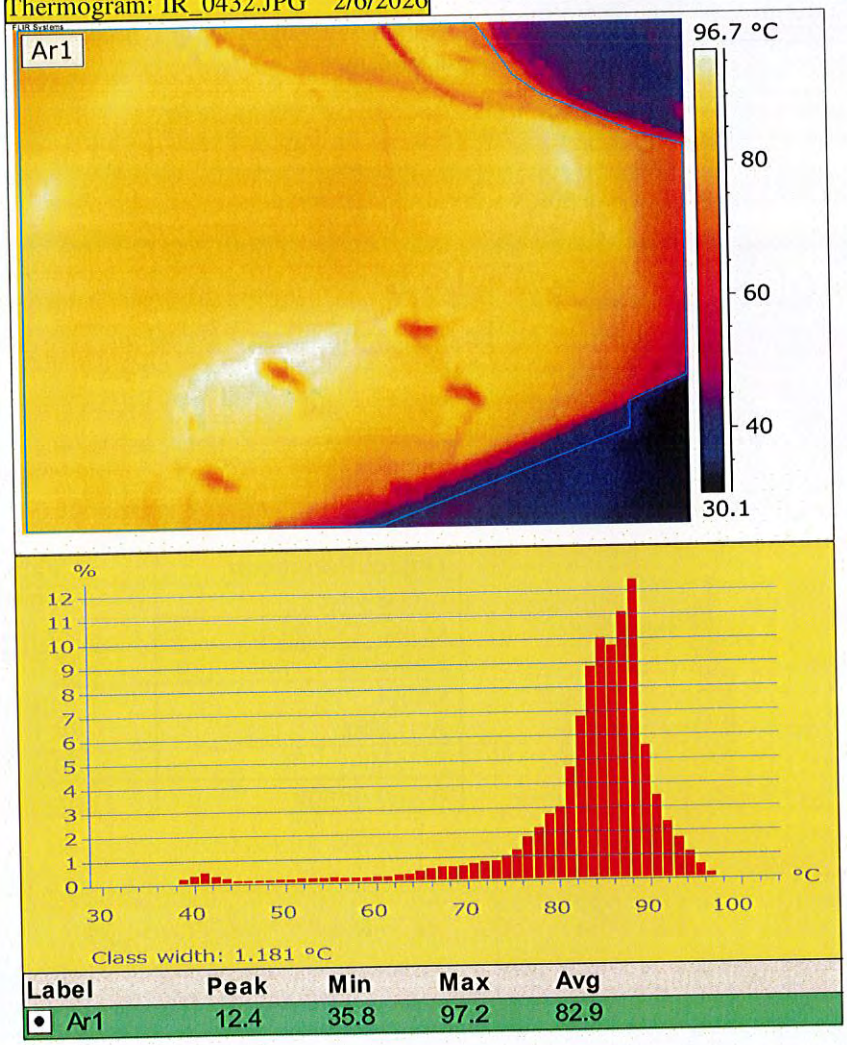


Label	Peak	Min	Max	Avg
☐ Ar1	2.4	30.7	96.0	52.1
● Ar2	18.1	27.6	58.2	32.0

Comment:
CT 1, cazan C1
Ar1: capac frontal, zona inferioară dreapta
Ar2: perete lateral dreapta, zona inferioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	96.0 °C
Ar1: Min	30.7 °C
Ar1: Average	52.1 °C
Ar2: Max	58.2 °C
Ar2: Min	27.6 °C
Ar2: Average	32.0 °C

Thermogram: IR_0432.JPG 2/6/2026

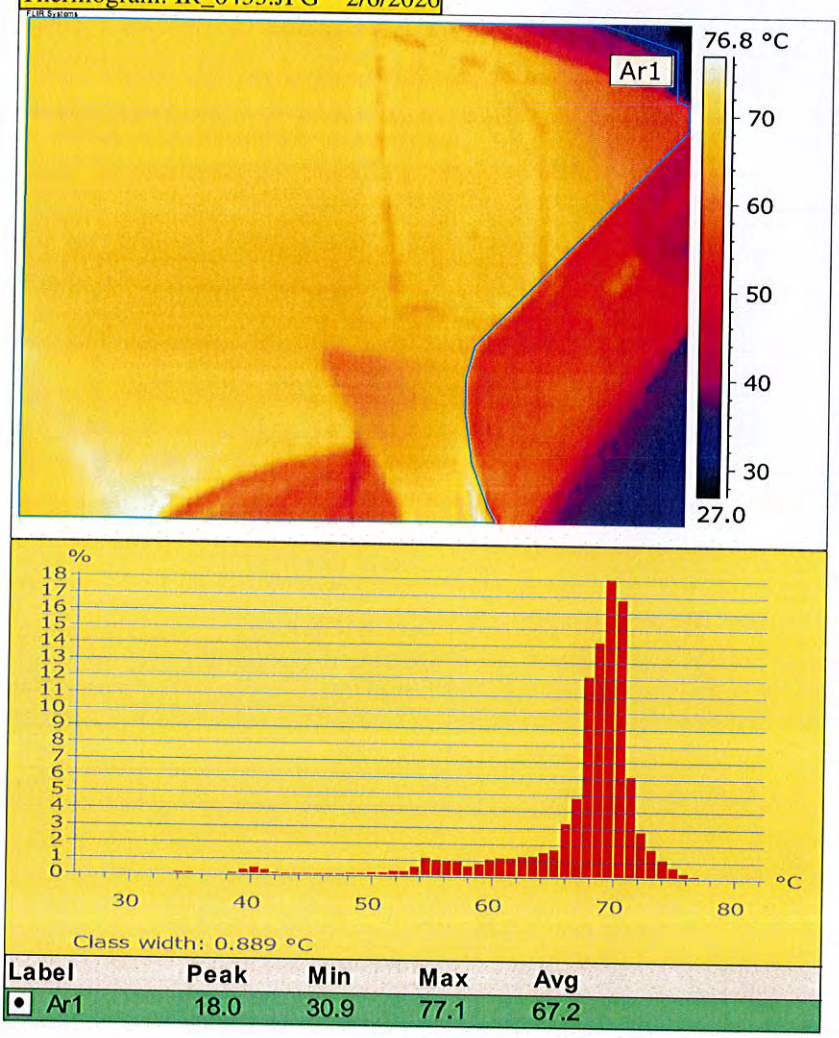


Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	12.4	35.8	97.2	82.9

Comment:
Ar1: CT 1, cazan C1 – capac spate, zona inferioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	97.2 °C
Ar1: Min	35.8 °C
Ar1: Average	82.9 °C

Thermogram: IR_0433.JPG 2/6/2026

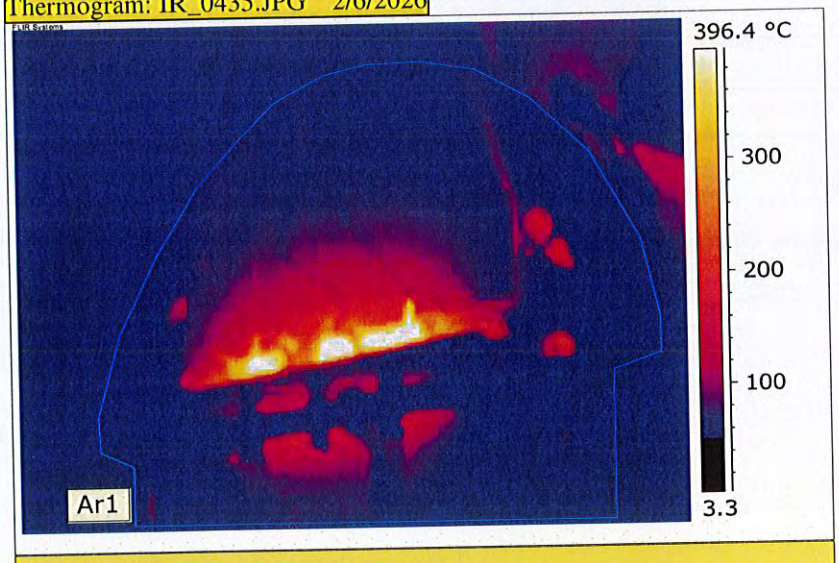


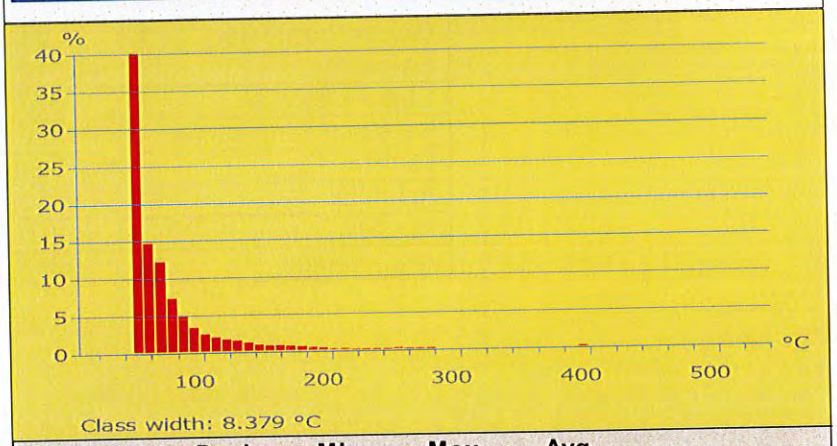
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	18.0	30.9	77.1	67.2

Comment:
Ar1: CT 1, cazan C1 – capac frontal, zona superioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	77.1 °C
Ar1: Min	30.9 °C
Ar1: Average	67.2 °C

Thermogram: IR_0435.JPG 2/6/2026

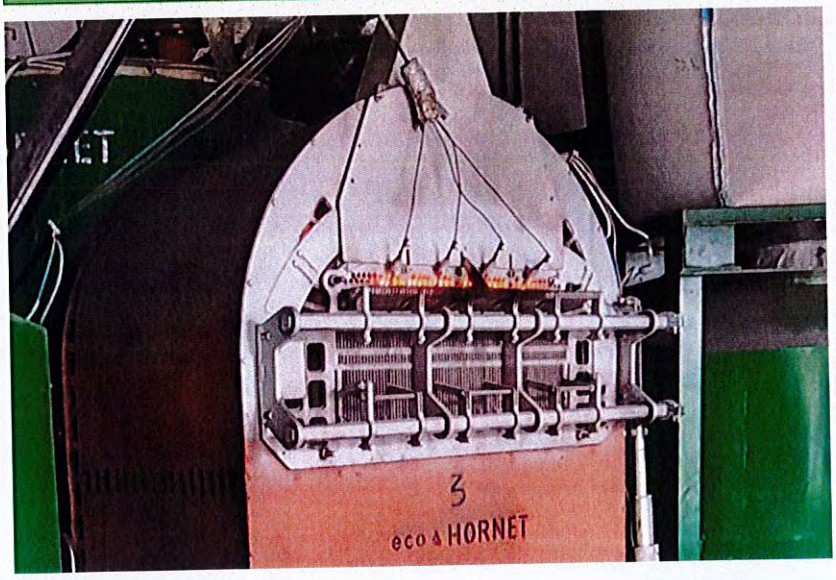




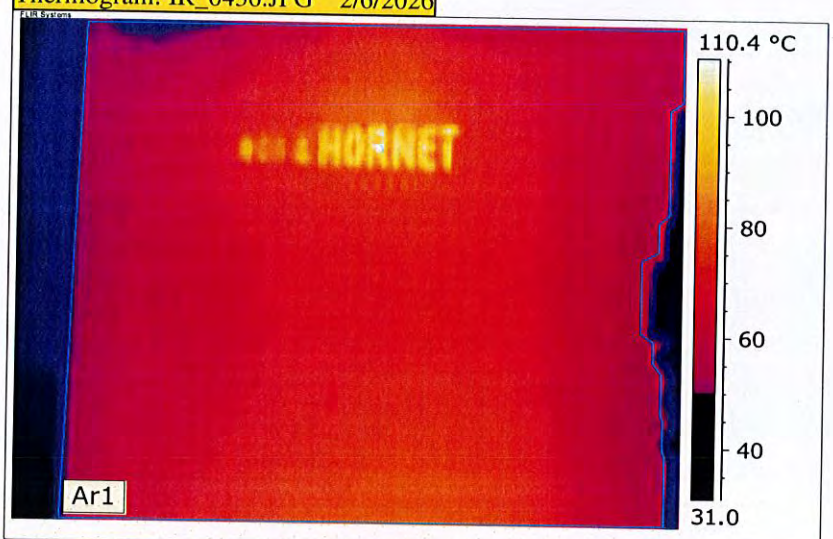
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	40.0	<50.0	494.3	*79.7

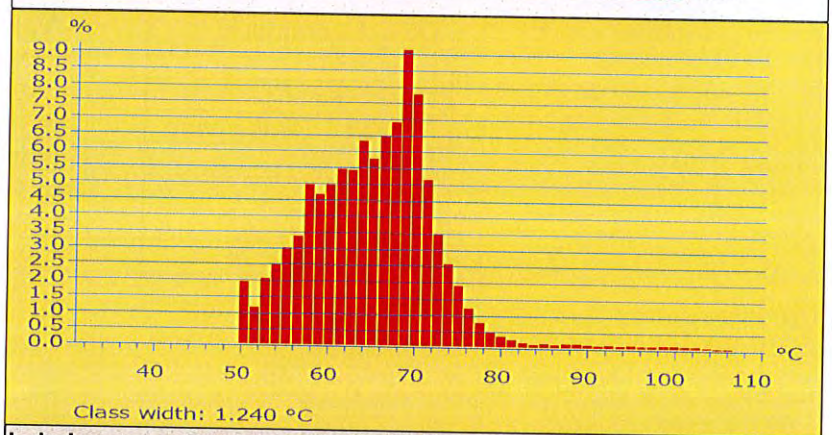
Comment:
CT Integral, cazan C3
Ar1: perete frontal cazan, zona superioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	494.3 °C
Ar1: Min	<50.0 °C
Ar1: Average	*79.7 °C

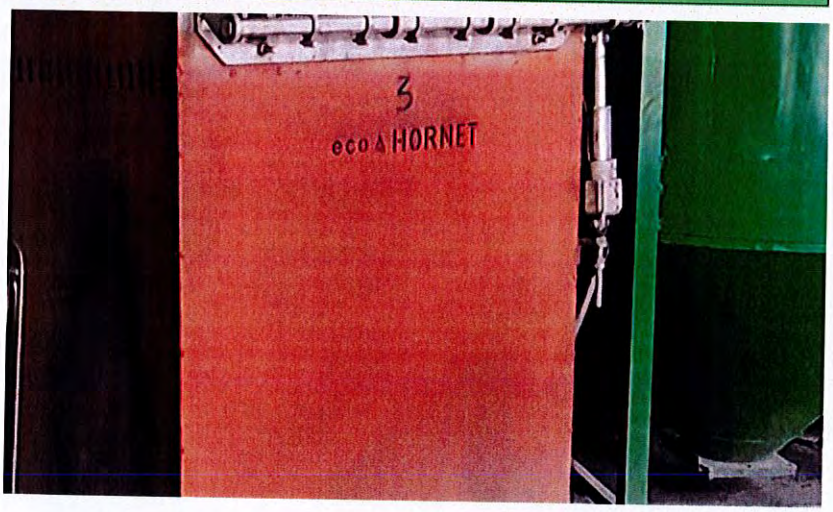


Thermogram: IR_0436.JPG 2/6/2026





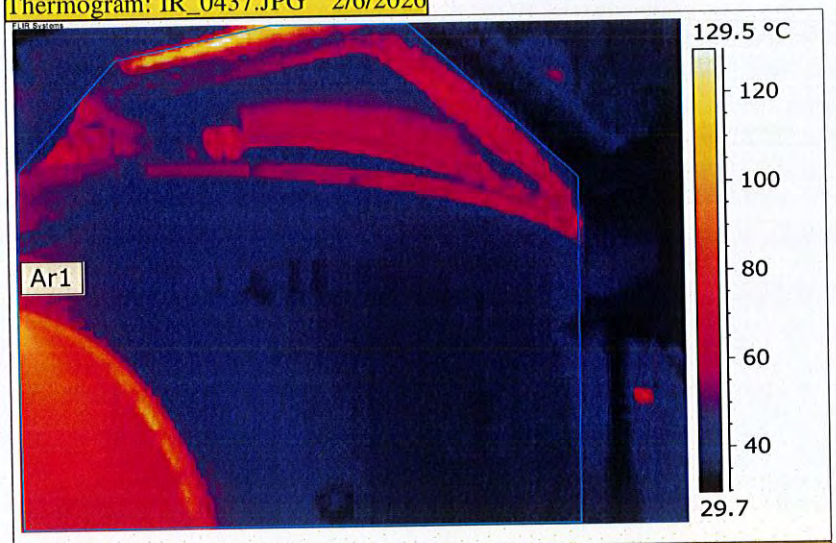
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	9.1	<50.0	122.2	*65.2

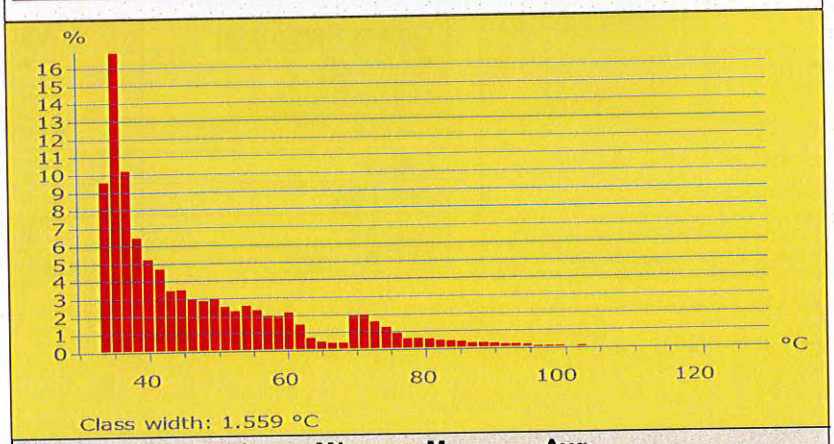


Comment:
CT Integral, cazan C3
Ar1: perete frontal cazan, zona mediană

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	122.2 °C
Ar1: Min	<50.0 °C
Ar1: Average	*65.2 °C

Thermogram: IR_0437.JPG 2/6/2026



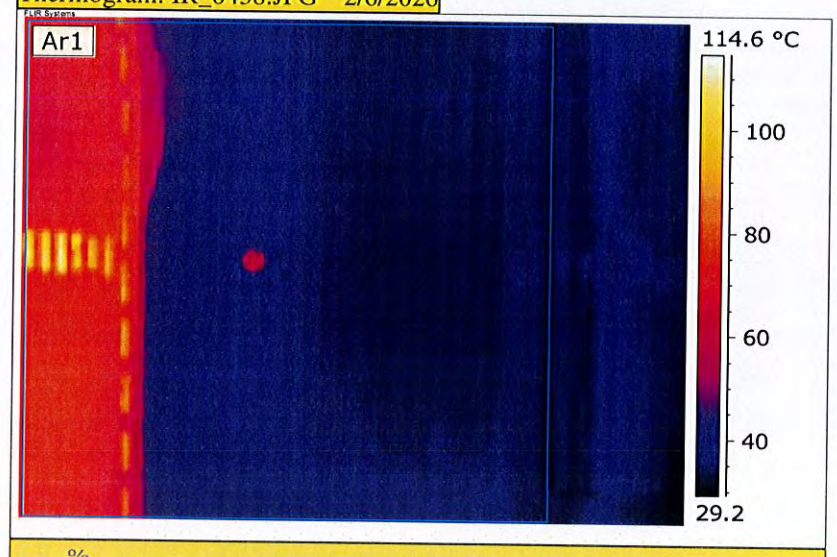


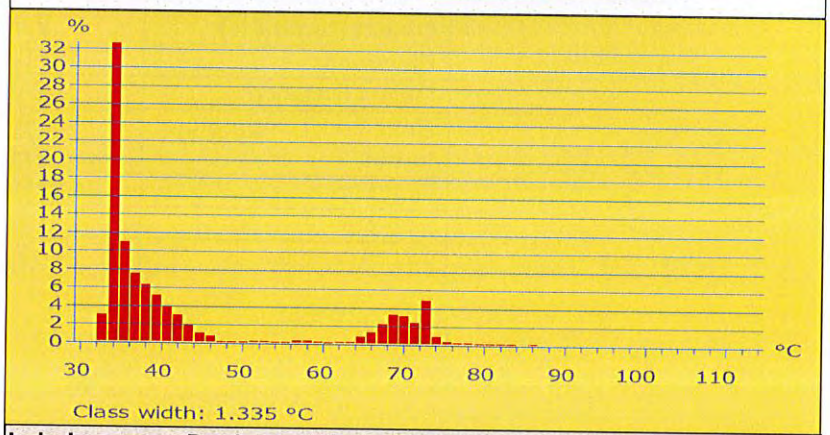
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	16.8	31.8	139.0	47.2

Comment:
CT Integral, cazan C3
Ar1: perete spate cazan, zona superioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	139.0 °C
Ar1: Min	31.8 °C
Ar1: Average	47.2 °C

Thermogram: IR_0438.JPG 2/6/2026



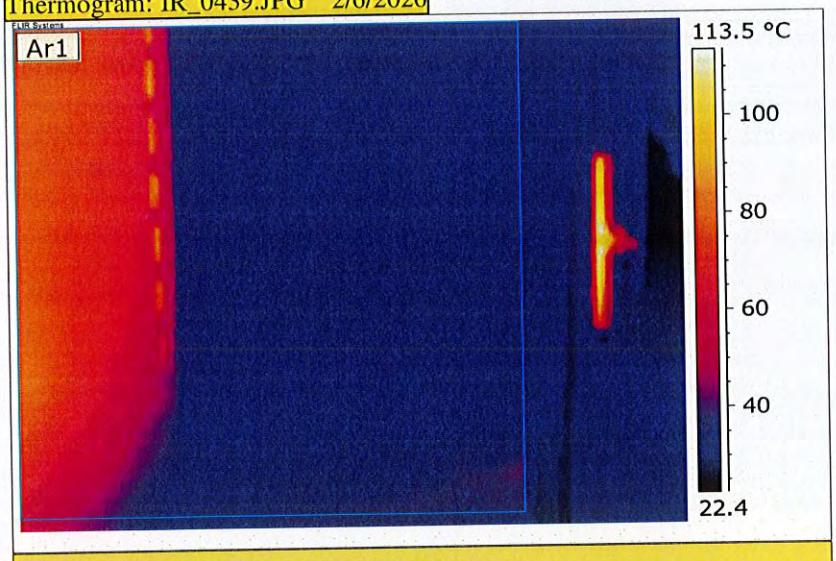


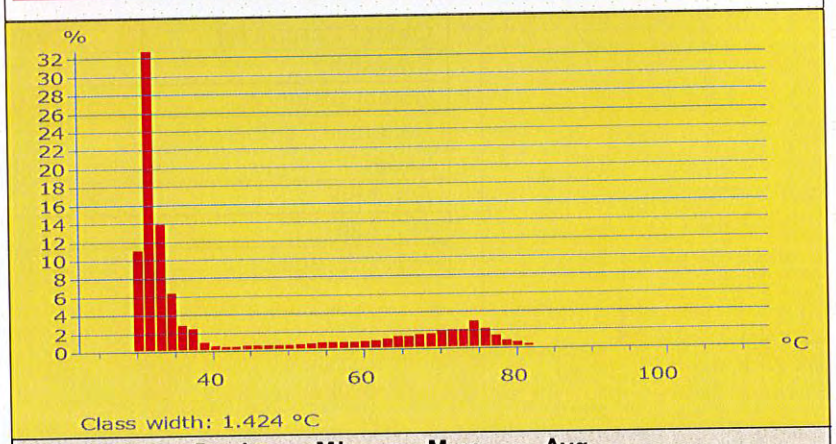
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	32.5	31.9	118.9	44.2

Comment:
CT Integral, cazan C3
Ar1: perete spate cazan, zona mediană

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	118.9 °C
Ar1: Min	31.9 °C
Ar1: Average	44.2 °C

Thermogram: IR_0439.JPG 2/6/2026



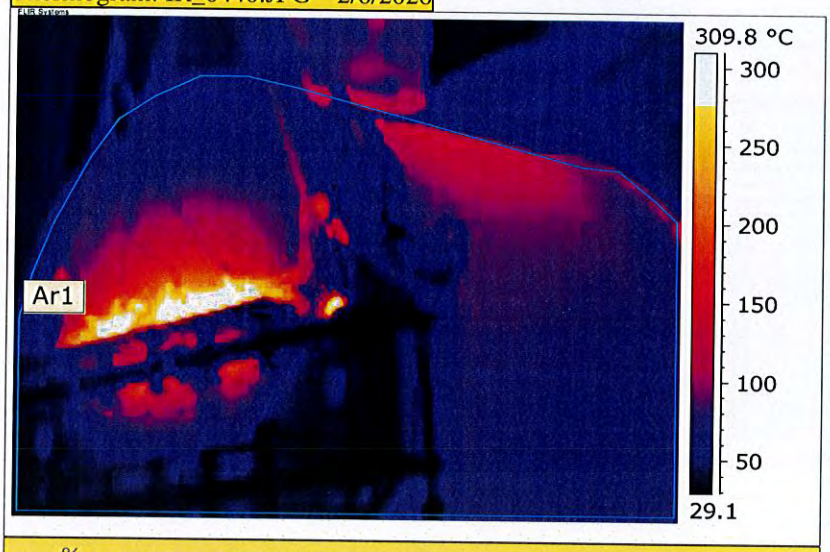


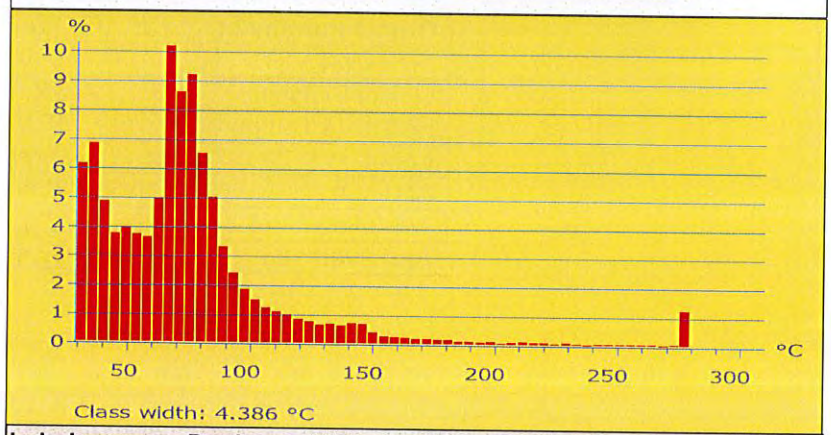
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	32.7	30.2	86.5	42.4

Comment:
CT Integral, cazan C3
Ar1: perete spate cazan, zona inferioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	86.5 °C
Ar1: Min	30.2 °C
Ar1: Average	42.4 °C

Thermogram: IR_0440.JPG 2/6/2026



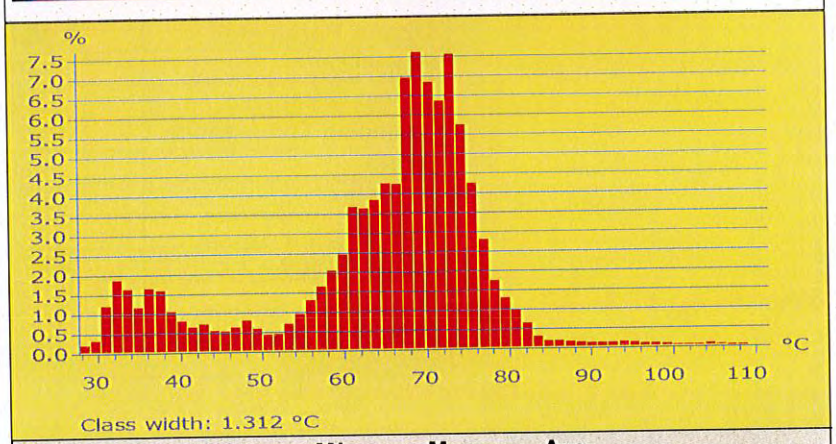


Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	10.2	28.8	>275.1	*75.8

Comment:
CT Integral, cazan C1
Ar1: perete frontal cazan + perete lateral, zona superioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	>275.1 °C
Ar1: Min	28.8 °C
Ar1: Average	*75.8 °C

Thermogram: IR_0441.JPG 2/6/2026

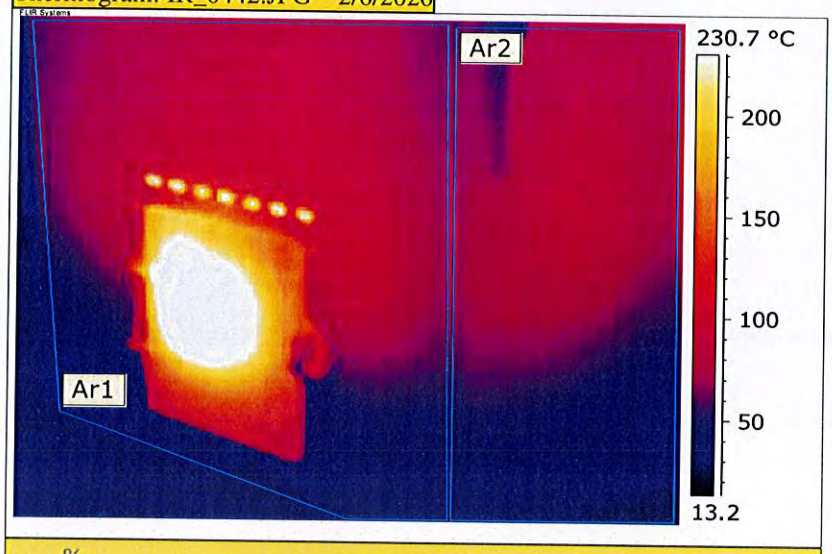


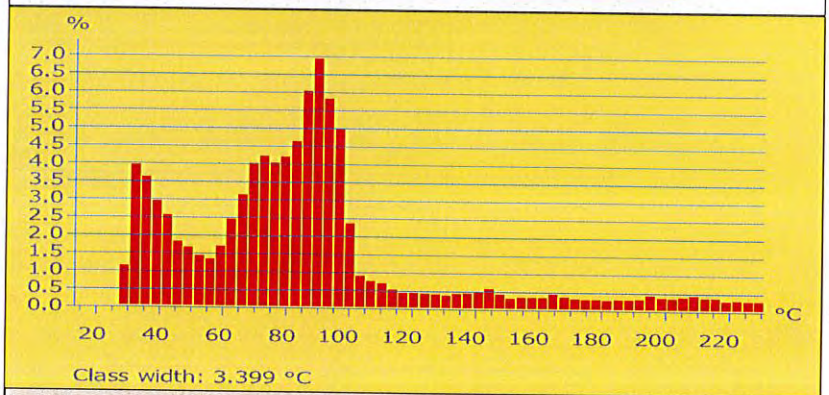
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	7.6	27.4	116.8	64.1

Comment:
CT Integral, cazan C1
Ar1: perete frontal cazan + perete lateral, zona mediană

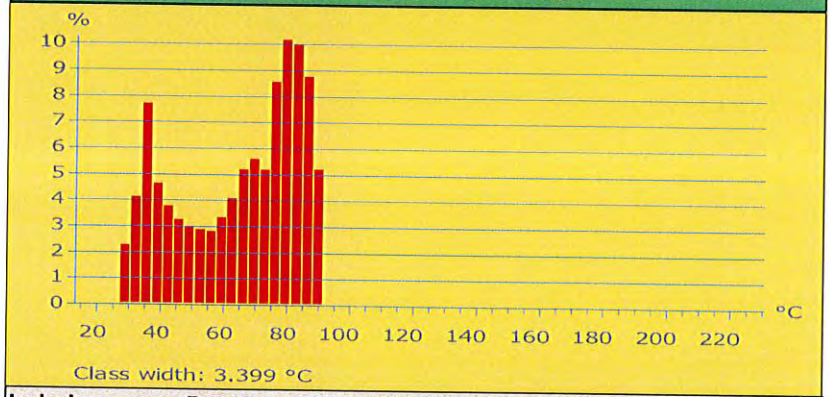
Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	116.8 °C
Ar1: Min	27.4 °C
Ar1: Average	64.1 °C

Thermogram: IR_0442.JPG 2/6/2026





Label	Peak	Min	Max	Avg
● Ar1	7.3	29.1	>275.1	*94.7
☐ Ar2	10.1	27.2	90.8	64.5

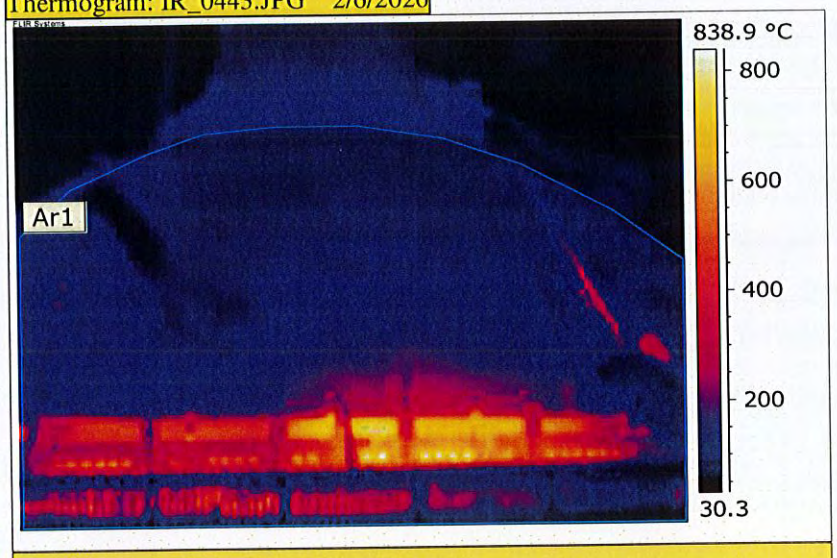


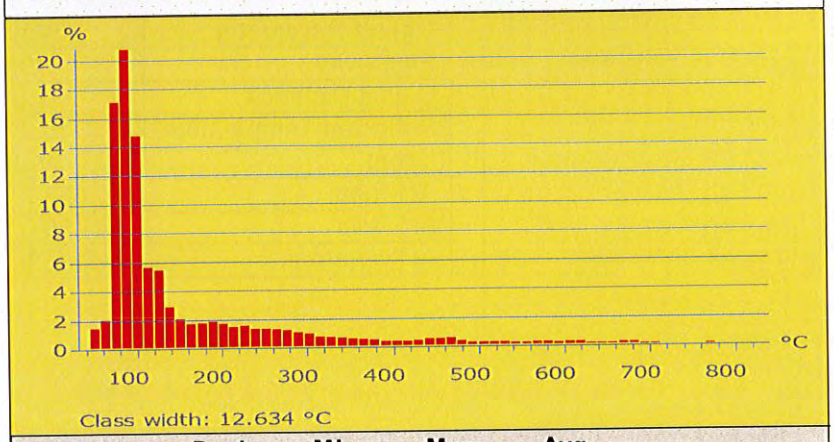
Label	Peak	Min	Max	Avg
☐ Ar1	7.3	29.1	>275.1	*94.7
● Ar2	10.1	27.2	90.8	64.5

Comment:
CT Integral, cazan C1
Ar1: perete frontal cazan, zona inferioară
Ar2: perete lateral dreapta, zona inferioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	>275.1 °C
Ar1: Min	29.1 °C
Ar1: Average	*94.7 °C
Ar2: Max	90.8 °C
Ar2: Min	27.2 °C
Ar2: Average	64.5 °C

Thermogram: IR_0443.JPG 2/6/2026



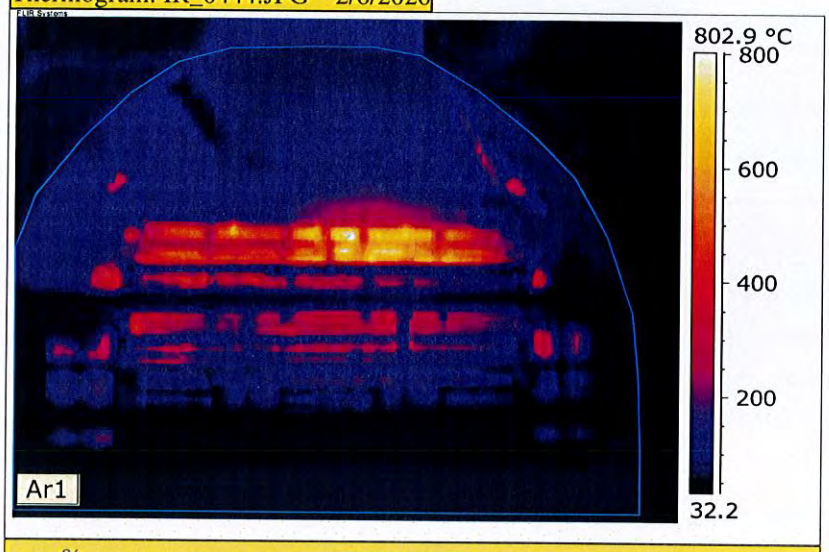


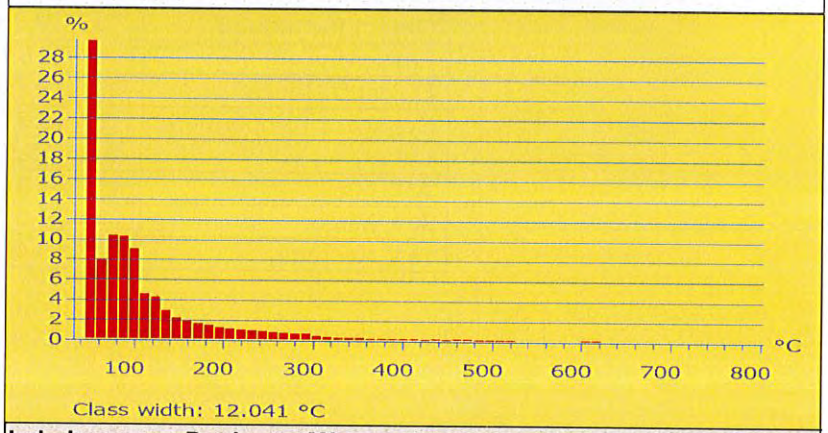
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	20.7	<50.0	899.0	*158.4

Comment:
CT Integral, cazan C1
Ar1: perete frontal cazan, zona superioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	899.0 °C
Ar1: Min	<50.0 °C
Ar1: Average	*158.4 °C

Thermogram: IR_0444.JPG 2/6/2026



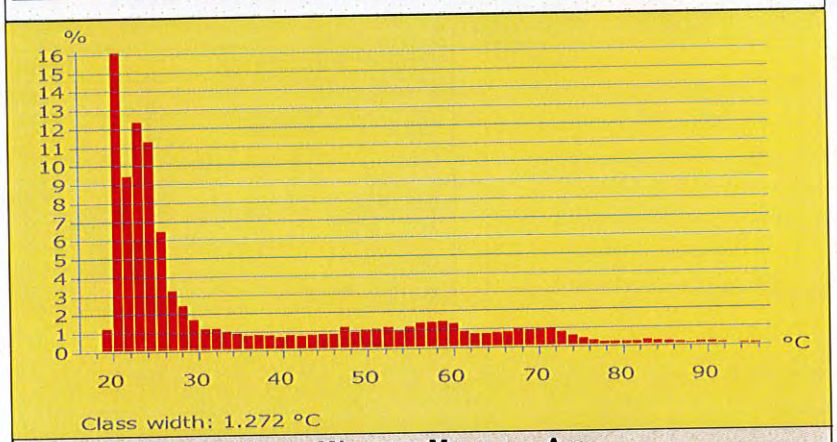


Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	29.6	<50.0	838.7	*116.9

Comment:
CT Integral, cazan C1
Ar1: perete frontal cazan, zona superioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	838.7 °C
Ar1: Min	<50.0 °C
Ar1: Average	*116.9 °C

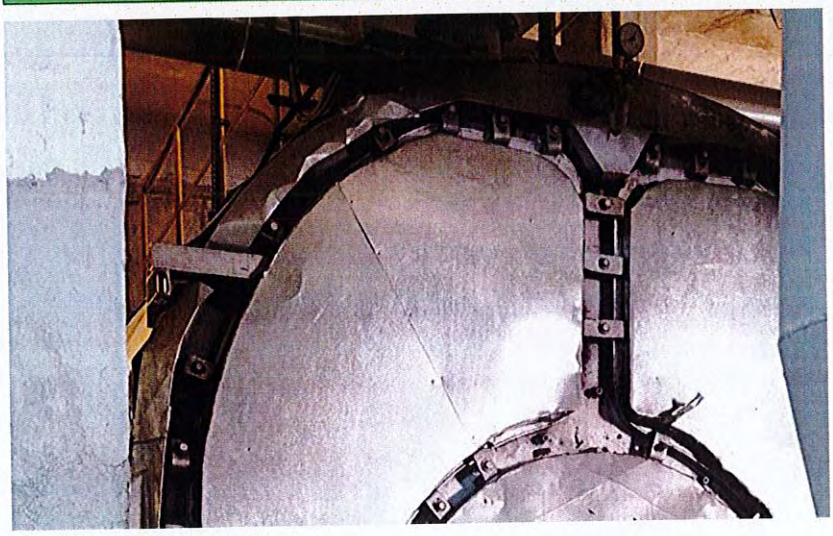
Thermogram: IR_0449.JPG 2/6/2026



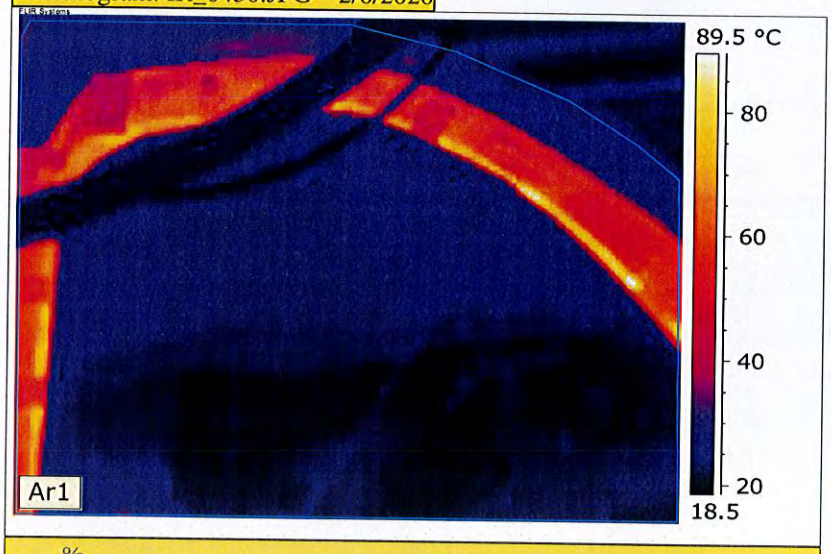
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	16.1	19.0	103.2	34.6

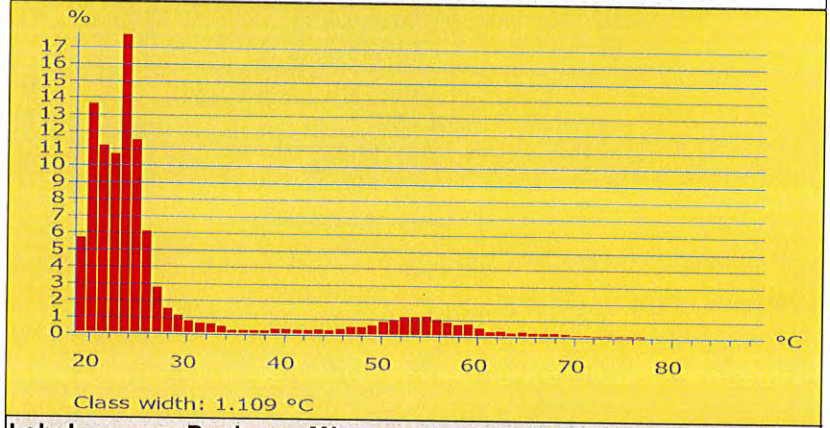
Comment:
CT4 Dorobanți, cazan CIAF 10 Gcal/h
Ar1: capac frontal, zona superioară, partea stângă

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	103.2 °C
Ar1: Min	19.0 °C
Ar1: Average	34.6 °C



Thermogram: IR_0450.JPG 2/6/2026



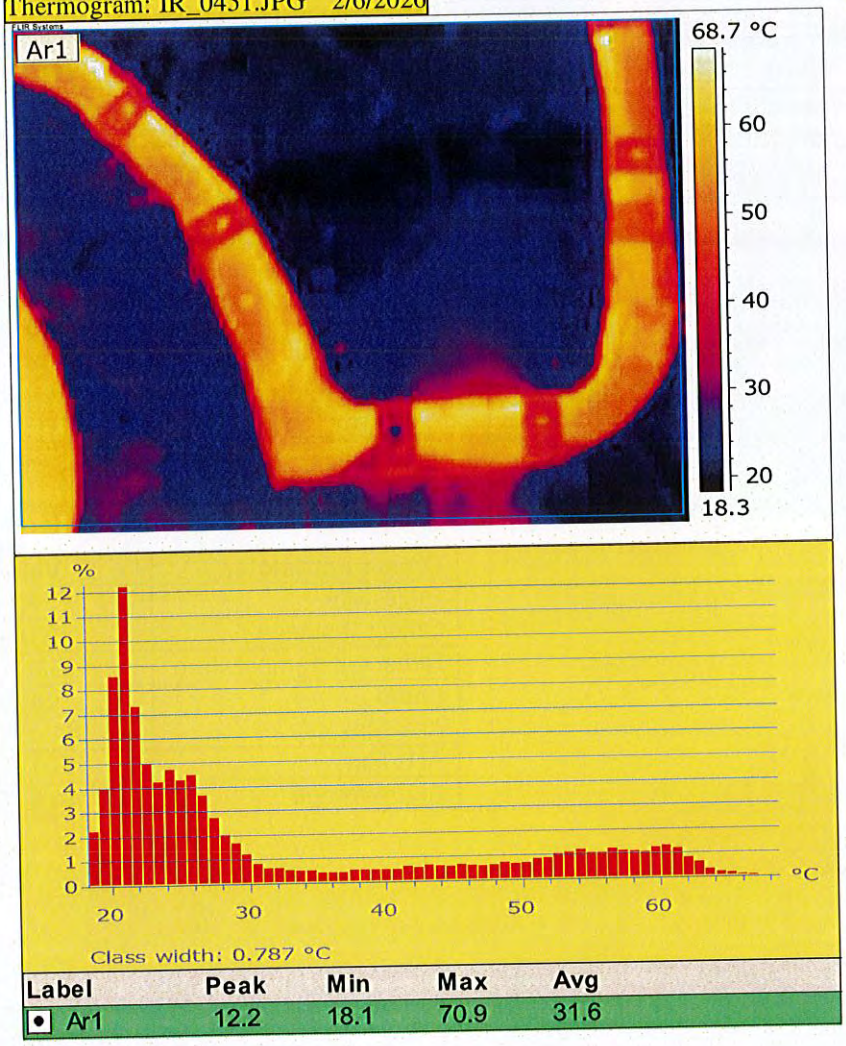


Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	17.7	18.5	95.2	28.0

Comment:
CT4 Dorobanți, cazan CIAF 10 Gcal/h
Ar1: capac frontal, zona superioară, partea dreaptă

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	95.2 °C
Ar1: Min	18.5 °C
Ar1: Average	28.0 °C

Thermogram: IR_0451.JPG 2/6/2026

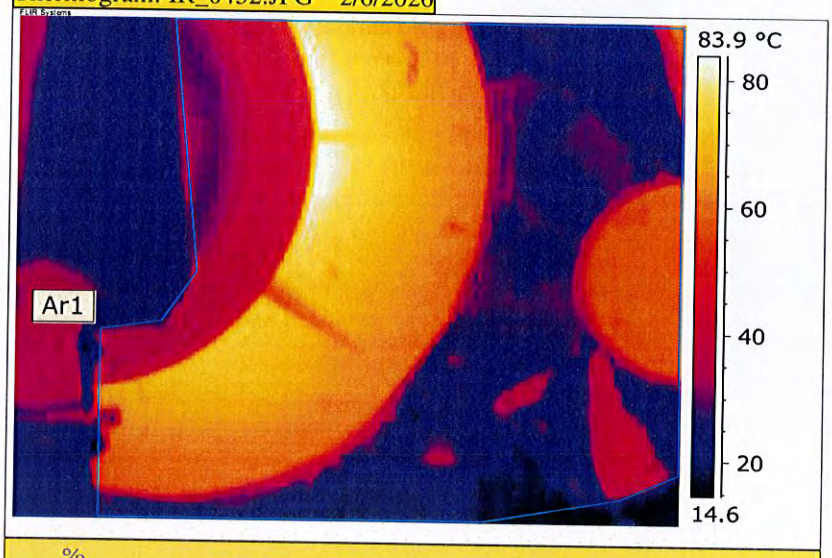


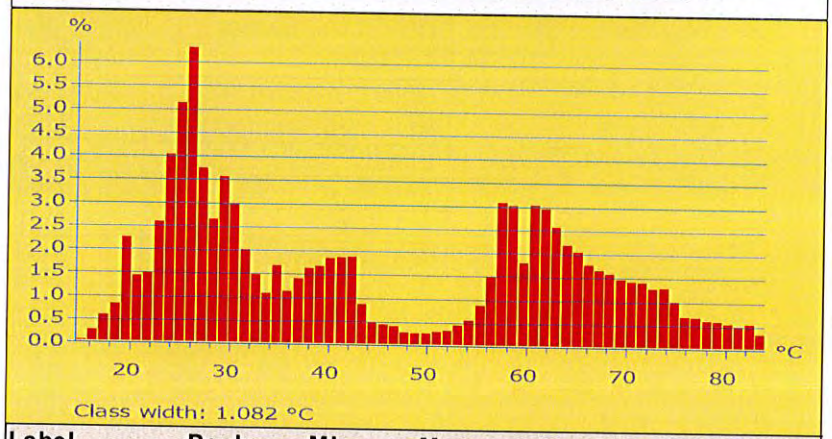
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	12.2	18.1	70.9	31.6

Comment:
CT4 Dorobanți, cazan CIAF 10 Gcal/h
Ar1: capac frontal, zona mediană, partea dreaptă

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	70.9 °C
Ar1: Min	18.1 °C
Ar1: Average	31.6 °C

Thermogram: IR_0452.JPG 2/6/2026





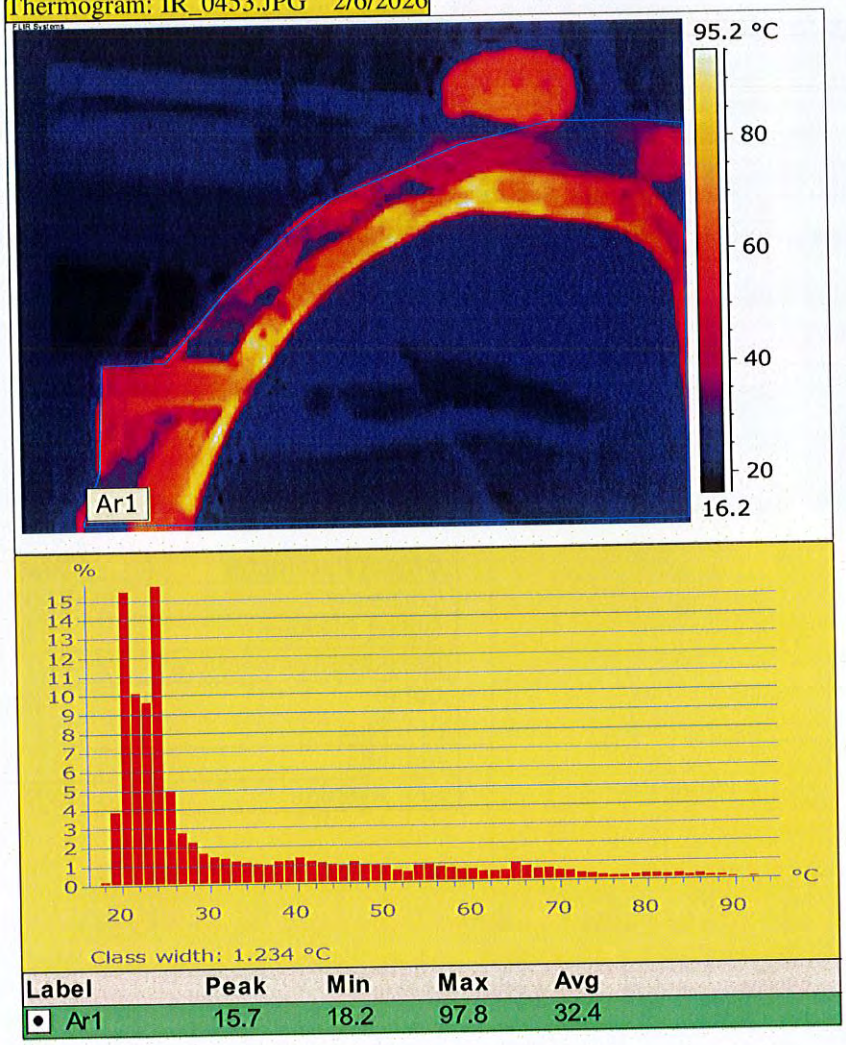
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	6.3	15.1	84.4	44.5

Comment:

CT4 Dorobanți, cazan CIAF 10 Gcal/h
Ar1: capac frontal, zona inferioară, partea dreaptă

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	84.4 °C
Ar1: Min	15.1 °C
Ar1: Average	44.5 °C

Thermogram: IR_0453.JPG 2/6/2026

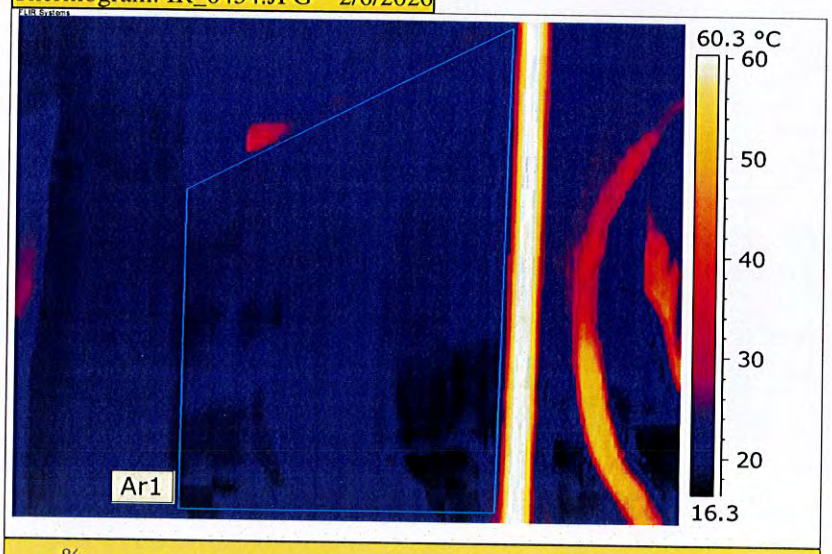


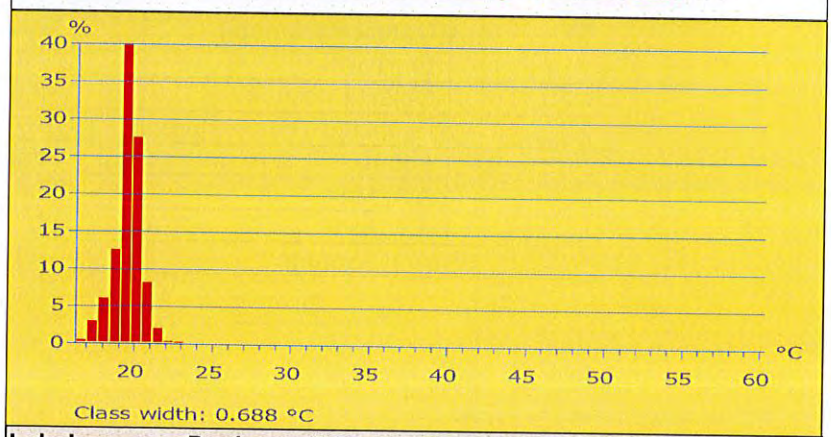
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	15.7	18.2	97.8	32.4

Comment:
CT4 Dorobanți, cazan CIAF 10 Gcal/h
Ar1: capac frontal, zona superioară, partea stângă

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	97.8 °C
Ar1: Min	18.2 °C
Ar1: Average	32.4 °C

Thermogram: IR_0454.JPG 2/6/2026



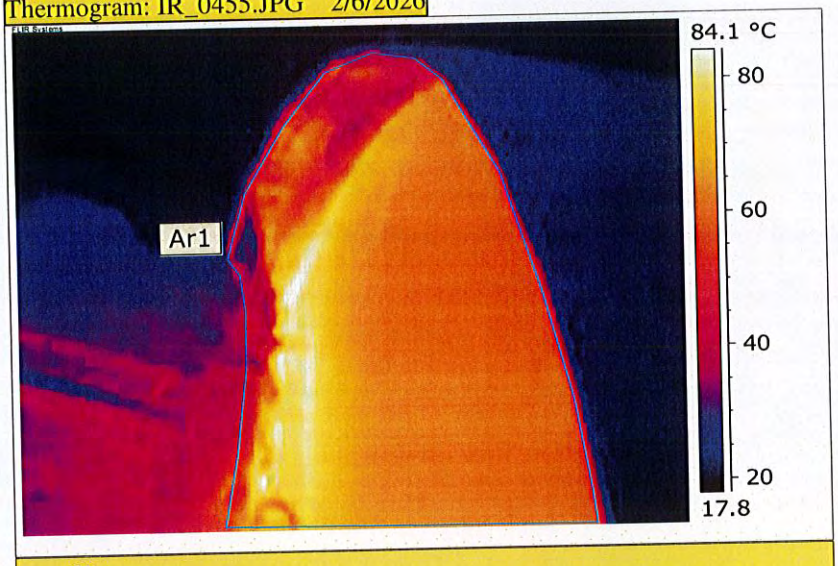


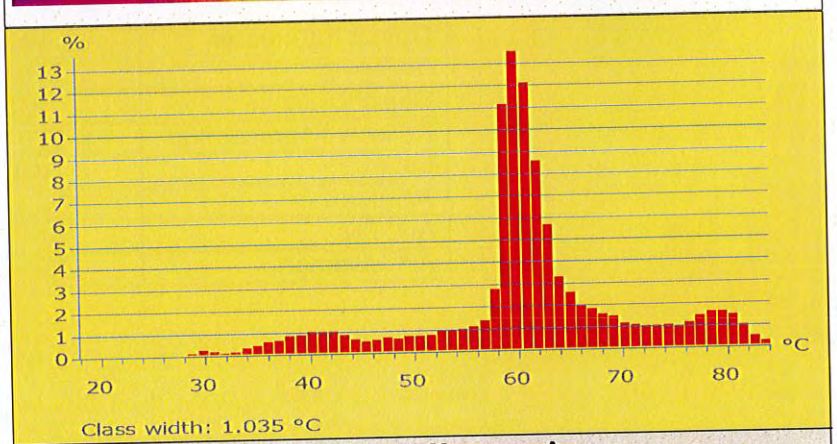
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	39.9	16.2	23.9	19.5

Comment:
CT4 Dorobanți, cazan CIAF 10 Gcal/h
Ar1: perete lateral cilindric, zona superioară, partea stângă

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	23.9 °C
Ar1: Min	16.2 °C
Ar1: Average	19.5 °C

Thermogram: IR_0455.JPG 2/6/2026



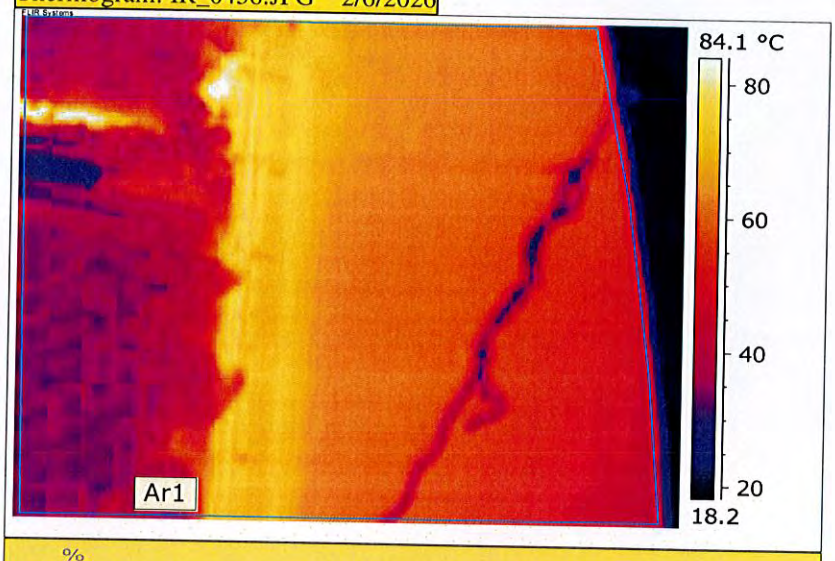


Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	13.5	28.5	84.5	60.8

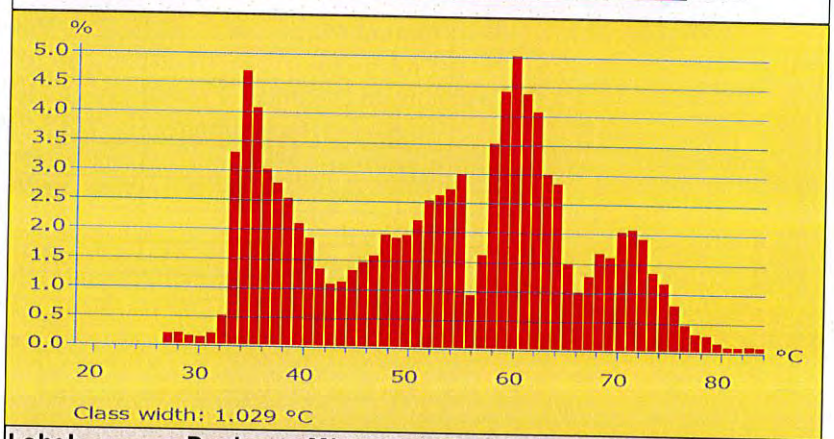
Comment:
CT4 Dorobanți, cazan CIAF 10 Gcal/h
Ar1: capac spate, zona superioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	84.5 °C
Ar1: Min	28.5 °C
Ar1: Average	60.8 °C

Thermogram: IR_0456.JPG 2/6/2026



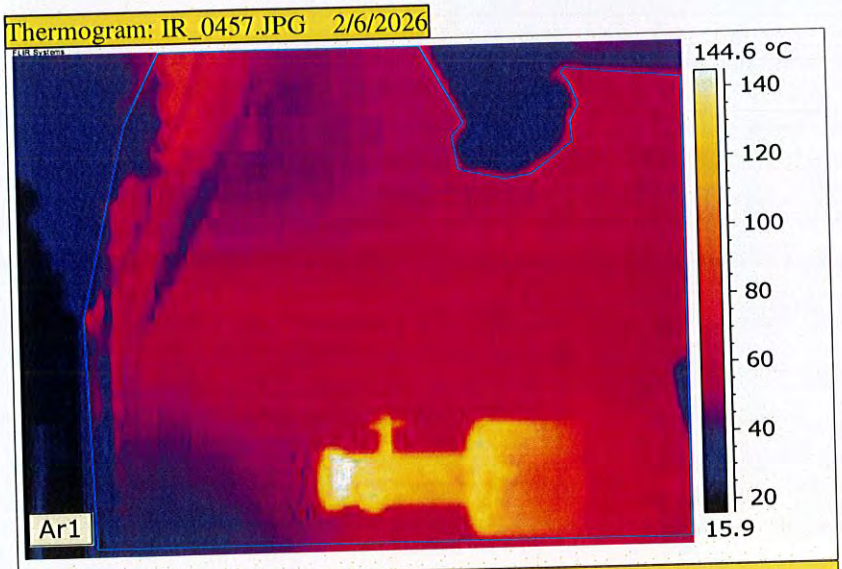
Comment:
CT4 Dorobanți, cazan CIAF 10 Gcal/h
Ar1: capac spate, zona mediană (zona racord evacuare gaze la coș)

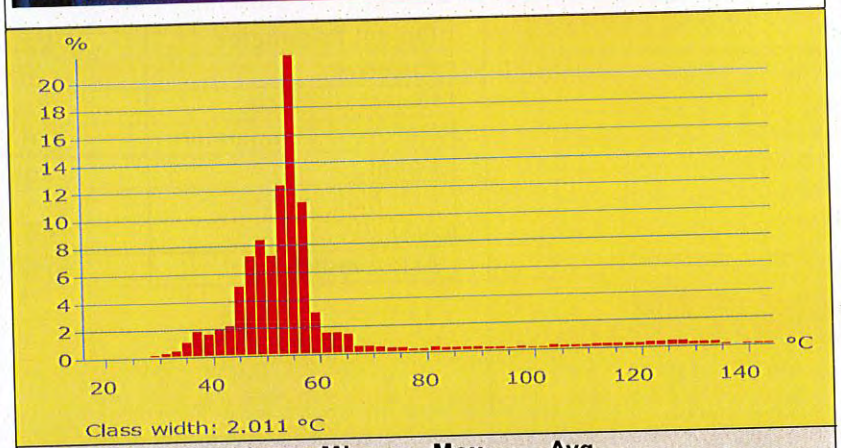


Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	5.0	26.1	84.7	53.0

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	84.7 °C
Ar1: Min	26.1 °C
Ar1: Average	53.0 °C

Thermogram: IR_0457.JPG 2/6/2026



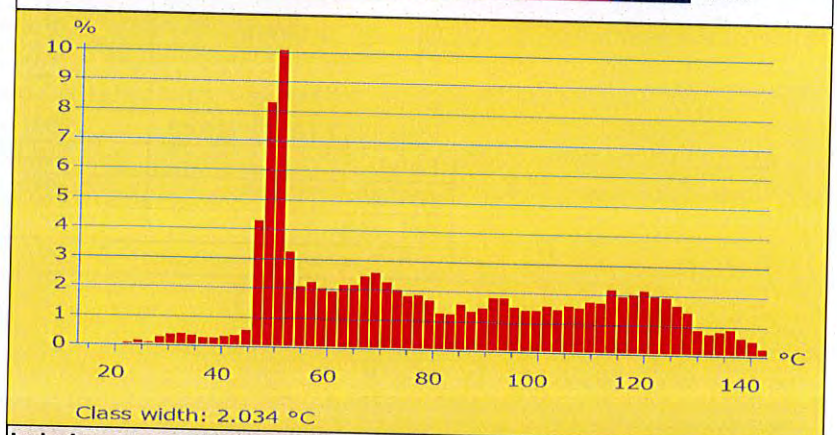


Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	21.7	22.2	145.7	56.8

Comment:
CT4 Dorobanți, cazan CIAF 10 Gcal/h
Ar1: capac spate, zona inferioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	145.7 °C
Ar1: Min	22.2 °C
Ar1: Average	56.8 °C

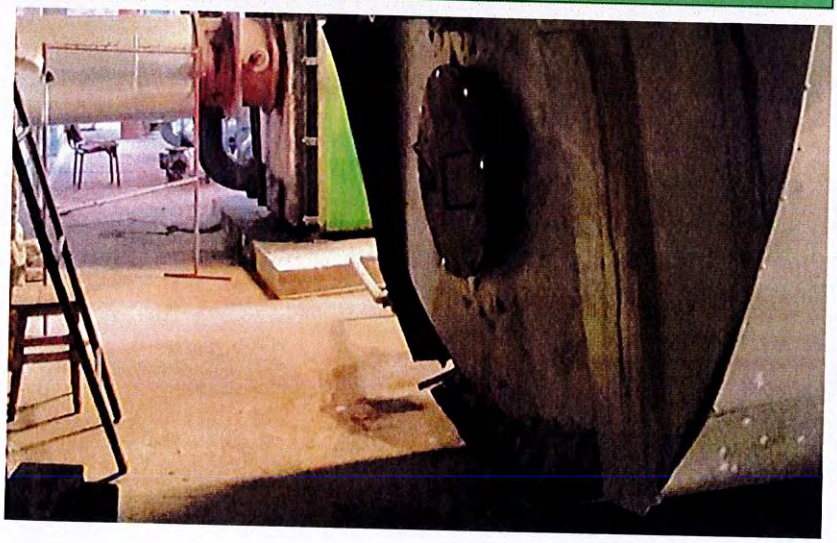
Thermogram: IR_0458.JPG 2/6/2026



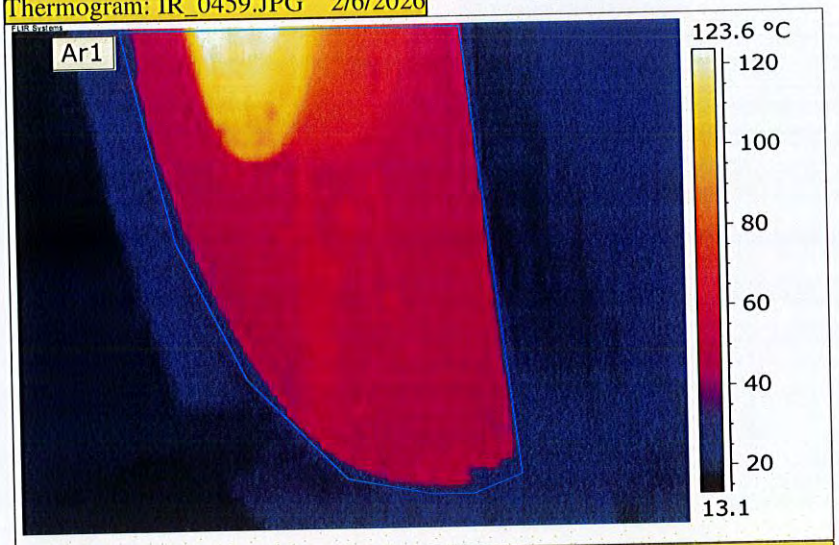
Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	10.0	21.2	145.1	79.8

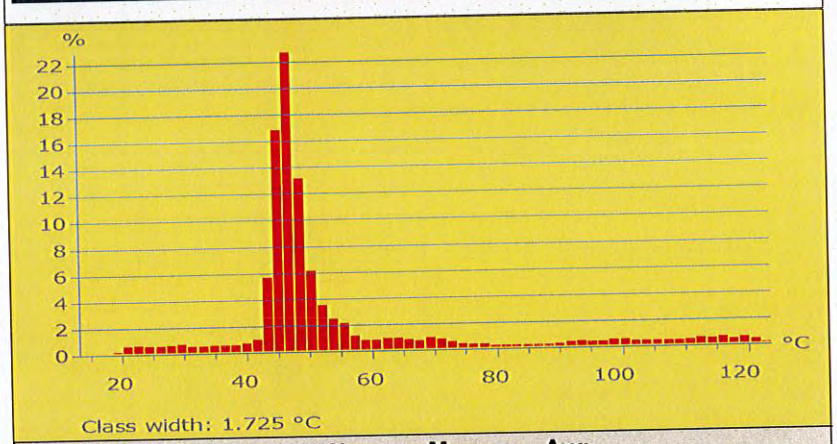
Comment:
CT4 Dorobanți, cazan CIAF 10 Gcal/h
Ar1: capac spate, zona inferioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	145.1 °C
Ar1: Min	21.2 °C
Ar1: Average	79.8 °C



Thermogram: IR_0459.JPG 2/6/2026

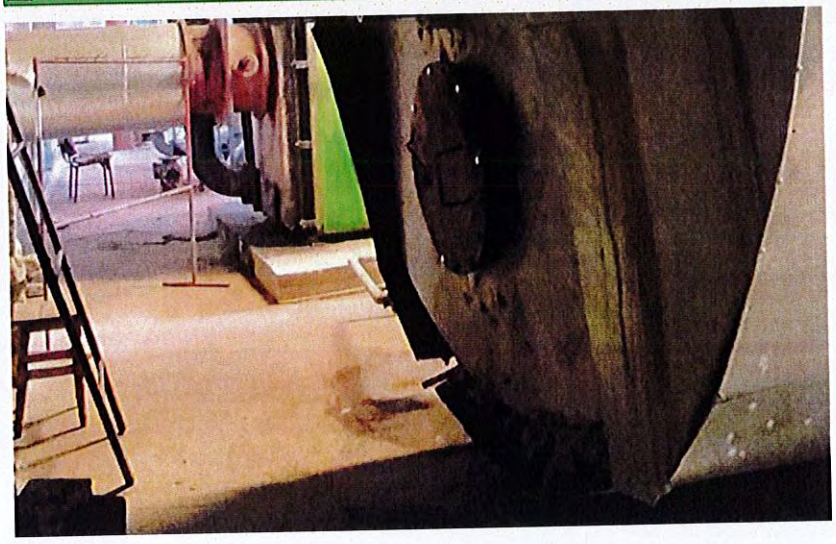




Label	Peak	Min	Max	Avg
Ar1	22.7	19.1	124.4	53.6

Comment:
CT4 Dorobanți, cazan CIAF 10 Gcal/h
Ar1: capac spate, zona inferioară

Object Parameter	Value
Emissivity	0.95
Object Distance	2.0 m
Reflected Temperature	15.0 °C
Label	**Value**
Ar1: Max	124.4 °C
Ar1: Min	19.1 °C
Ar1: Average	53.6 °C



Anexa 2. Autorizații de auditor energetic autorizat

MINISTERUL ENERGIEI

ROMÂNIA
MINISTERUL ENERGIEI

AUTORIZAȚIE AUDITOR ENERGETIC

Nr. 0357 din 30.09.2025

Autorizația nr. 0126/12.10.2022 a domnului **DIACONU CĂTĂLIN**, CNP [redacted] domiciliat în județul [redacted] comuna [redacted] autorizație emisă conform prevederilor art. 3 alin.(2) lit. h) din Legea 121/2014 privind eficiența energetică, cu modificările și completările ulterioare, se prelungește până la data de **25.10.2028**, recunoscându-se astfel calitatea de

AUDITOR ENERGETIC AUTORIZAT CLASA I
COMPLEX

Autorizația de auditor energetic este valabilă numai pentru tipul și clasa de audit energetic precizate mai sus, servind pentru dovedirea competenței tehnice de specialitate a posesorului, în vederea elaborării de audituri energetice.
Prelungirea valabilității autorizației de auditor energetic se face la cererea posesorului, prin actualizarea AUTORIZAȚIEI emisă în 2022, cu respectarea prevederilor legislației aplicabile.
Autorizația de auditor energetic este netransmisibilă.

Direcția Generală Energie Electrică, Petrol și Gaze Naturale

Director Adjunct
Daniel-Haralambie Penica
[redacted]

Centrul de Pregătire pentru Personalul din Industrie,

Director General
Irinel Ghiță
[redacted]

Prelungire autorizație nr. 0126/12.10.2022.

MINISTERUL ENERGIEI

ROMÂNIA
MINISTERUL ENERGIEI

AUTORIZAȚIE AUDITOR ENERGETIC

Nr. 0046 din 10.01.2024

Autorizația nr. 0005/19.01.2021 a persoanei juridice **S.C. TOTAL ENERGY SOLUTIONS S.R.L.**, având sediul în localitatea Iași, județul Iași, strada Decebal, nr. 2, Cod Unic de Înregistrare RO28036276, autorizație emisă conform Legii 121/2014 privind eficiența energetică, cu modificările și completările ulterioare, se prelungește până la data de **18.01.2027**, păstrându-se în continuare calitatea de

AUDITOR ENERGETIC AUTORIZAT CLASA II
COMPLEX

Autorizația de auditor energetic este valabilă numai pentru tipul și clasa de audit energetic menționat mai sus, servind pentru dovedirea competenței tehnice de specialitate a persoanei juridice titulare, în vederea elaborării de audituri energetice.
Prelungirea valabilității autorizației de auditor energetic se face la cererea persoanei juridice titulare, cu respectarea prevederilor legislației aplicabile.
Autorizația de auditor energetic este netransmisibilă.

Secretar General Adjunct
Cătălin Balan
[redacted]

Direcția Eficiență Energetică,

Director Adjunct
Georgeta-Felicia Răcășanu

[redacted]

Centrul de Pregătire
pentru Personalul din Industrie,

Director General
[redacted]

Prelungire autorizație nr. 0005/19.01.2021.

ROMÂNIA
JUDEȚUL BUZĂU
MUNICIPIUL BUZĂU
- PRIMAR -
Nr. 206/CLM/22.07.2026

REFERAT DE APROBARE

la proiectul de hotărâre pentru aprobarea Bilanțului termoenergetic al Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică din Municipiul Buzău

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

În acest sens, Societatea RAM TERMO VERDE S.R.L. a comandat Societății TOTAL ENERGY SOLUTIONS, în calitate de auditor termoenergetic autorizat, întocmirea bilanțului termoenergetic al Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică din Municipiul Buzău.

La întocmirea acestui bilanț s-a ținut cont de numărul de apartamente racordate la sistemul centralizat de alimentare cu energie termică, de evoluția consumurilor pentru populație și agenți economici, de traseele conductelor de transport energie termică, de reorganizarea SACET Buzău și de pierderile tehnologice anuale din SACET Buzău.

Acest bilanț a fost avizat de Consiliul de administrație al RAM TERMO VERDE S.R.L. prin Decizia nr. 14 din 13.07.2026 și de către ANRE prin avizul nr. 28 din 16.07.2026.

Ținând cont de prevederile art. 43, alin. (6) din Legea nr. 325/2006 serviciului public de alimentare cu energie termică, republicată, cu modificările și completările ulterioare, conform cărora pierderile tehnologice sunt luate în calcul la aprobarea tarifelor pentru serviciul de transport și distribuție a energiei termice și se aprobă de către autoritatea administrației publice locale, Societatea RAM TERMO VERDE S.R.L, prin adresa nr. 1.252 din 13.07.2026, înregistrată la Primăria Municipiului Buzău cu numărul 111.173 din 13.07.2026, a înaintat Consiliului Local al Municipiului Buzău o documentație care conține Bilanțul termoenergetic.

Parte integrantă din acest Bilanț este și Sinteza pierderilor tehnologice anuale pe conturul Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică al Municipiului Buzău, inclusiv nivelul pierderilor tehnologice anuale de pe rețelele de transport și distribuție energie termică (a se vedea și Sinteza lucrării de bilanț termoenergetic, înregistrat la nr. 827 din 13.05.2026). Astfel, pierderile tehnologice sunt aprobate implicit prin aprobarea Bilanțului.

În acest sens, a fost elaborat alăturatul proiect de hotărâre, cu propunerea de a fi aprobat în forma redactată.

PRIMAR,
Constantin TOMA

[redacted]

ROMÂNIA
JUDEȚUL BUZĂU
MUNICIPIUL BUZĂU
DIRECȚIA TEHNICĂ
Nr. 116.064 din 22.07.2026

RAPORT DE SPECIALITATE
la proiectul de hotărâre pentru aprobarea Bilanțului termoenergetic al Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică din Municipiul Buzău

În conformitate cu prevederile Legii nr. 325/20062006 a serviciului public de alimentare cu energie termică, republicată, cu modificările și completările ulterioare, autoritățile administrației publice locale aprobă bilanțul termoenergetic al sistemului de termoficare SACET al municipiilor, înaintat de către operatorii serviciului de furnizare energie termică.

În sensul celor de mai sus Societatea RAM TERMO VERDE S.R.L. a comandat Societății TOTAL ENERGY SOLUTIONS, în calitate de auditor termoenergetic autorizat A.N.R.E., întocmirea bilanțului energetic al Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică din Municipiului Buzău.

La întocmirea acestui bilanț s-a ținut cont de numărul de apartamente racordate la sistemul centralizat de alimentare cu energie termică, de evoluția consumurilor pentru populație și agenți economici, de traseele conductelor de transport energie termică, de reorganizarea SACET Buzău și de pierderile tehnologice anuale ale SACET Buzău evidențiate în raportul de audit termoenergetic.

Acest bilanț a fost avizat de Consiliul de Administrație al RAM TERMOVERDE S.R.L. prin Decizia nr. 14 din 13.07.2026 și de către ANRE prin avizul nr. 28 din 16.07.2026.

Prin adresa nr. 1.252 din 13.07.2026, înregistrată la Primăria Municipiului Buzău la nr. 111.173 din 13.07.2026, Societatea RAM TERMO VERDE S.R.L. a prezentat Consiliului Local al Municipiului Buzău o documentație care conține concluziile acestui bilanț, inclusiv calculul pierderilor de căldură al rețelelor de transport și distribuție.

Rezultatele bilanțului indică faptul că cele mai importante pierderi energetice sunt concentrate la nivelul subsistemului CT4 Dorobanți și subsistemului CT Integral. În schimb, celelalte zone ale sistemului prezintă indicatori energetici compatibili cu configurația actuală și cu nivelul consumului deservit. Această distribuție a pierderilor confirmă faptul că problemele identificate sunt localizate și pot fi abordate prin investiții punctuale, fără a fi necesară reconsiderarea întregii configurații a SACET. Concluziile Bilanțului sunt următoarele: finalizarea investițiilor privind noile centrale de cvartal aferente zonei CT4 Dorobanți; corelarea punerii în funcțiune a acestora cu reorganizarea configurației actuale a subsistemului CT4 Dorobanți, promovarea investiției privind reabilitarea canalului termic și a rețelei aferente CT Integral și continuarea programului anual de modernizare și înlocuire a conductelor cu grad ridicat de uzură.

Ținând cont de prevederile art. 43, alin. (6) din Legea nr. 325/2006 a serviciului public de alimentare cu energie termică, RAM TERMO VERDE S.R.L, a solicitat Consiliului Local al Municipiului Buzău aprobarea Bilanțului termoenergetic al Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică (SACET) din Municipiul Buzău.

În sensul celor de mai sus, s-a întocmit proiectul de hotărâre alăturat, cu rugămintea de a fi adoptat în forma prezentată.

Director Executiv,
Bogdan – Gabriel ENE

[redacted]

Ram Termo Verde

Ram Termo Verde S.R.L.
C.I.F. RO42886590
J10/651/2020
Str. Unirii Bl. 13 AB Etaj 1
Tel.: 0238.401400 Fax: 0238.401434
web: www.termoverde.ro
email: office@termoverde.ro

Nr. certificat : 4658 ISO 9001:2015
Nr. certificat : 3987 ISO 14001:2015
Nr. certificat : 3152 ISO 45001:2018

DIRECȚIA TEHNICĂ

[redacted]

14.07

Nr. 1252/13.07.2026

Către,

CONSILIUL LOCAL al MUNICIPIULUI BUZĂU

[redacted]

În conformitate cu prevederile :

- Art.38 şi art.43 alineat (6) din Legea Serviciului Public de alimentare cu energie termică nr.325/2006 [redacted]

RAM TERMO VERDE S.R.L prezintă spre **aprobare**, în anexă, **Bilanţul Energetic al Sistemului de Alimentare Centralizat cu Energie Termică (SACET) al Municipiului Buzău pentru anul 2025 realizat de TOTAL ENERGY SOLUTIONS în calitate de auditor termoenergetic autorizat**, pentru analiza în comisiile de specialitate şi aprobare în plenul sedinţei din luna iulie 2026.

La întocmirea Bilanţului Energetic al Sistemului de termoficare SACET Buzău s-au avut în vedere urmatoarele elemente de calcul :

* numărul de apartamente racordate la sistemul centralizat de alimentare cu energie termica;
* situaţia evolutiei consumurilor, în unităţi fizice (Gcal), pentru populaţie şi agenţii economici;
* situaţia cantităţilor realizate în anul 2025 pe fiecare tip de energie şi categorii de consumatori;
* traseele conductelor de transport energie termică;
* reorganizarea structurii SACET Buzău ;
* pierderile SACET al Mun.Buzău

Faţă de cele prezentate mai sus va rugăm să supuneţi dezbaterii în plenul Consiliului Local al Municipiului Buzau şi să aprobaţi Bilanţul Energetic al Sistemului de Alimentare Centralizat cu Energie Termică (SACET) al Municipiului Buzău pentru anul 2025 realizat de TOTAL ENERGY SOLUTIONS în calitate de auditor termoenergetic autorizat.

Ataşăm:

- Decizia Consiliului de Administraţie nr.14/13.07.2026.
  Adresa nr.84614 /17.06.2026 însoţită de avizul nr.28/16.06.2026 emis de către ANRE cu privire la pierderile tehnologice.
- Bilanţul Energetic înregistrat sub numărul 820/12.05.2026.

JUDEȚUL BUZĂU
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUZĂU
- REGISTRATURĂ GENERALĂ -
NR. III.173
ZIUA 13 LUNA 07 ANUL 2026

Director General
Ing.Dobrescu Ştefan

RAM TERMO VERDE S.R.L. BUZĂU

[redacted]

Ram Termo Verde S.R.L.
C.U.I. RO42886590
J10/651/2020
Str. Unirii Bl. 13 AB Etaj I
Tel.: 0238.401400 Fax: 0238.401434
web: www.termoverde.ro
email: office@termoverde.ro

Nr. certificat : 4558 ISO 9001:2015
Nr. certificat : 3987 ISO 14001:2015
Nr. certificat : 3152 ISO 45001:2018

CONSILIUL DE ADMINISTRAȚIE
AL
RAM TERMO VERDE S.R.L.

DECIZIA
Nr. 14
din 13.07.2026

Având în vedere:

- Referatul nr. 1.216 din 08.07.2026 înaintat de către conducerea executive a societății.
- Bilanțul termoenergetic al sistemului de alimentare centralizată cu energie termică din municipiul Buzău, înregistrat cu nr. **820 din 12.05.2026**.
- Avizul ANRE nr. 28 din 16.06.2026 pentru documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită de RAM TERMO VERDE SRL pe baza bilanțului termoenergetic în SACET al municipiului Buzău pentru anul 2025.
- Prevederile art. 38 și art. 43, alin. (6) din Legea nr. 325/2006 a serviciului public de alimentare cu energie termică, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

Consiliul de Administratie al RAM TERMO VERDE S.R.L

DECIDE:

Art. 1 Se avizează Bilanțul termoenergetic al sistemului de alimentare centralizată cu energie termică din municipiul Buzău, realizat de TOTAL ENERGY SOLUTIONS, în calitate de auditor termoenergetic autorizat, înregistrat sub nr. **820 din 12.05.2026**.

Art. 2 Se avizează concluziile Bilanțului termoenergetic al sistemului de alimentare centralizată cu energie termică din municipiul Buzău privind nivelul pierderilor reale de pe rețelele de transport și distribuție a energiei termice.

Art. 3 Se împuternicește conducerea executiva a societății RAM TERMO VERDE S.R.L. Buzău să prezinte documentația necesară pentru includerea pe ordinea de zi a ședinței Consiliului Local al Municipiului Buzau aprobarea Bilanțul termoenergetic al sistemului de alimentare centralizată cu energie termică din municipiul Buzău pentru anul 2025 realizat de TOTAL ENERGY SOLUTIONS în calitate de auditor termoenergetic autorizat.

Prezenta decizie a fost adoptată cu *3* **voturi pentru**, *0* voturi împotrivă, *0* abțineri din numărul de *3* membri prezenți.

PREȘEDINTE C.A. RAM TERMO VERDE S.R.L.
Săvulescu Mariana-Simona

Buzău 13.07.2026
Nr.14

[redacted]

Nr. 84614 / 17**.06.2026**

Către,

RAM TERMO VERDE S.R.L. BUZĂU
INTRARE / IEȘIRE Nr. 1085
Ziua 17 Luna 06 Anul 2026

Domnul Dobrescu Ștefan - Director general
RAM TERMO VERDE S.R.L.

email: office@termoverde.ro

Stimate Domnule Director general,

Vă informăm că, în Ședința Comitetului de reglementare din data de 16.06.2026, a fost aprobată acordarea Avizului nr. 28 din 16.06.2026 pentru documentația **"Sinteza lucrării de bilanț termoenergetic al sistemului de alimentare cu energie termică din Municipiul Buzău la RAM TERMO VERDE S.R.L."** .

Anexăm prezentei, în copie, Avizul menționat.

Vă informăm că, exemplarul original poate fi ridicat de la sediul ANRE, din str. Constantin Nacu nr. 3, sector 2, București, de către reprezentantul legal al titularului sau de către oricare altă persoană, inclusiv de către reprezentantul unei firme de curierat rapid, care prezintă un document de împuternicire în acest sens, semnat de reprezentantul legal al titularului.

Cu stimă,

VICEPREȘEDINTE
Gabriel ANDRONACHE

[redacted]

Aviz nr. 28 din 16.06.2026
pentru documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită de RAM TERMO VERDE S.R.L. pe baza bilanțului termoenergetic în SACET al Municipiului Buzău, pentru anul 2025

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, cu modificările și completările ulterioare, precum și ale Procedurii de avizare a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită pe baza bilanțului energetic în sistemele de alimentare centralizată cu energie termică, aprobată prin Ordinul președintelui ANRE nr. 113/2022

și ținând seama de:

- cererea transmisă de **RAM TERMO VERDE S.R.L.** nr. 827/13.05.2026, înregistrată la ANRE cu nr. 70592/18.05.2026, împreună cu: documentația întocmită pe baza lucrării de bilanț termoenergetic elaborată de S.C. TOTAL ENERGY SOLUTIONS S.R.L. și revizuirile aferente, înregistrate la ANRE cu nr. 74491/26.05.2026 și nr. 75932/28.05, precum și Procesul verbal înregistrat la beneficiar cu nr. 663/16.04.2026,
- faptul că **RAM TERMO VERDE S.R.L.** este operatorul serviciului public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat din Municipiul Buzău, în baza Licenței pentru prestarea serviciului public de alimentare cu energie termică nr. 2255/10.03.2021, acordată prin Decizia președintelui ANRE nr. 376/10.03.2021, valabilă până la data de 30.09.2030,

- președintele ANRE emite prezentul

AVIZ

1. Se avizează documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită de **RAM TERMO VERDE S.R.L.** pe baza bilanțului termoenergetic în SACET din Municipiul Buzău, pentru **anul 2025**, prevăzută în anexa care face parte integrantă din prezentul aviz.

2. Prezentul aviz servește operatorului serviciului public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat **RAM TERMO VERDE S.R.L.** 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.

3. În structura preţurilor/tarifelor solicitate de **RAM TERMO VERDE S.R.L.** înainte de aprobarea pierderilor tehnologice conform pct. 2, se vor lua în considerare valorile procentuale ale pierderilor tehnologice prevăzute în documentaţia anexată prezentului aviz.

4. Prezentul aviz priveşte exclusiv conformitatea cu prevederile cadrului legislativ aplicabil din perspectiva atribuţiilor şi competenţelor ANRE în sectorul energiei termice.

5. Avizul se emite cu următoarele observaţii:

   A. În documentaţia operatorului RAM TERMO VERDE S.R.L, faţă de lucrarea de bilanţ a auditorului S.C. TOTAL ENERGY SOLUTIONS S.R.L., există o diferenţă de notare a subcontururilor de bilanţ 2 şi 3, şi anume că acestea sunt schimbate între ele. Acest lucru trebuie avut în vedere la elaborarea *documentaţiei referitoare la calculul preţurilor şi tarifelor energiei termice.*

   B. La nivelul anului **2025,** au fost determinate următoarele **pierderi de energie termică procentuale**:

   - pentru **reţeaua termică de transport**:
     - **Subcontur 1:** pierderea reală de energie termică de **36,03%** şi pierderea tehnologică de energie termică de **34,44 %**;
     - **Subcontur 2:** pierderea reală de energie termică de **11,7%** şi pierderea tehnologică de energie termică de **9,52 %**.
   - pentru **reţeaua termică de distribuţie**:
     - **Subcontur 1:** pierderea reală de energie termică de **39,35%** şi pierderea tehnologică de energie termică de **31,79%**;
     - **Subcontur 2:** pierderea reală de energie termică de **20,56%** şi pierderea tehnologică de energie termică de **9,07 %**;
     - **Subcontur 3:** pierderea reală de energie termică de **14,17%** şi pierderea tehnologică de energie termică de **5,74 %**;
     - **Subcontur 4:** pierderea reală de energie termică de **21,8%** şi pierderea tehnologică de energie termică de **8,36 %**.

Pentru reducerea pierderilor reale de energie termică până la un nivel cât mai apropiat de pierderile tehnologice este necesară continuarea implementării măsurilor identificate la analiza rezultatelor bilanţului energetic realizat în anul 2025.
Lucrările de retehnologizare a echipamentelor şi instalaţiilor din cadrul SACET Buzău revin Primăriei Municipiului Buzău, în calitate de proprietar, **RAM TERMO VERDE S.R.L.**, în calitate de operator, având obligaţia de a asigura continuitatea serviciului, în condiţii de eficienţă economică şi siguranţă, cumulat cu obligaţia de a lua măsurile necesare pentru întreţinerea şi menţinerea în stare bună a izolaţiei termice a conductelor şi instalaţiilor, menţinerea în stare de funcţionare a dispozitivelor de reglaj automat, a aparatelor de măsură şi control şi eliminare a pierderilor prin neetanşeităţi, precum şi reglarea corectă a parametrilor agentului termic.

În acest sens, **RAM TERMO VERDE S.R.L.** are obligația de a lua măsurile necesare pentru întreținerea și menținerea în stare bună de funcționare a echipamentelor și instalațiilor din cadrul SACET Buzău, inclusiv a izolației termice a conductelor și a dispozitivelor de reglaj automat, eliminarea pierderilor prin neetanșeități, precum și reglarea parametrilor agentului termic pentru asigurarea condițiilor de confort termic la consumatori.

6. Prezentul aviz se comunică **RAM TERMO VERDE S.R.L.**, iar exemplarul original va fi ridicat de la sediul ANRE.

Președinte

George-Sergiu NICULESCU

[redacted]

Cerere de emitere a avizului pentru documentatia privind pierderile tehnologice utilizate la calculul preturilor si tarifelor energiei termice, intocmita pe baza bilantului energetic in SACET

Subsemnatul, Dobrescu Stefan, având calitatea de Director General al RAM TERMO VERDE S.R.L., in baza prevederilor art.38 alin.(1) lit.f) și art.43 alin.(6) din Legea serviciului public de alimentare cu energie termica nr.325/2006 republicata, vă rog sa emiteti un aviz privind documentatia ,,*Sinteza lucrarii* de *bilant termoenergetic* al sistemului de alimentare cu energie termica din Municipiul Buzau", intocmita pe baza lucrarii de ,,Bilant Termoenergetic al sistemului de alimentare cu energie termica din Municipiul Buzau" in SACET din localitatea Buzau, executata de firma S.C. TOTAL ENERGY SOLUTIONS S.R.L.,având autorizația de auditor energetic autorizat nr.0046/10.01.2024,clasa II complex, emisa de către Ministerul Energiei.

Anexam prezentei:

• Documentatia: ,, *Sinteza lucrarii* de *Bilant Termoenergetic* al sistemului de alimentare cu energie termica din Municipiul Buzau" la RAM TERMO VERDE S.R.L.

• Lucrarea de bilant ,,Bilant Termoenergetic al sistemului de alimentare cu energie termica din Municipiul Buzau", împreuna cu documentul prin care aceasta a fost recepționată/insusita de beneficiar.

Director General
Dobrescu Stefan

[redacted]

RAM TERMO VERDE S.R.L. BUZĂU
INTRARE / IEȘIRE Nr. 827
Ziua 13 Luna 05 Anul 2026

Ram Termo Verde S.R.L.
Ram Termo Verde

Nr. certificat : 4556 ISO 9001:2015
Nr. certificat : 3987 ISO 14001:2015
Nr. certificat : 3152 ISO 45001:2018

Sinteza lucrarii de bilant termoenergetic al sistemului de alimentare centralizata cu energie termica din Municipiul Buzau la RAM TERMO VERDE S.R.L.

I. Informatii generale:

1. Prezenta lucrare de bilanț termoenergetic cuprinde intregul sistem de alimentare centralizată cu energie termica (SACET) din Municipiul Buzău, care include sursele de producere energie termică (centrale termice de zona si centrale termice de cvartal), rețelele de transport si de distribuție racordate la acestea.

Având în vedere specificul societății și modul în care sunt organizate activitățile de producere, transport și distribuție a energiei termice, s-au definit 4 sub-contururi de bilanț pentru anul de referință **2025**, pentru care s-au elaborat rezultatele de bilant termoenergetic real si tehnologic prezentate mai jos.

Sub-conturul 1

În sub-conturul 1 sunt cuprinse următoarele:

a) sursele de producere CT4 Dorobanți + CT7 Caraiman (centrale termice de zonă / CTZ), in perioada de referinta a bilantului (2025) a functionat doar CT4 Dorobanti;

b) rețelele de transport racordate la CT4 Dorobanți și CT7 Caraiman, interconectate, pentru transportul energiei termice de la sursa la PT si SS/MT racordate;

c) rețelele de distribuție a energiei termice de la PT/MT la consumatorii finali.

Sistemul inclus în sub-conturul 1 asigură furnizarea de energie termică sub formă de agent termic pentru încălzire (în perioada sezonului rece) și apă caldă de consum (pe toată durata anului) pentru consumatorii finali racordați la sistem.

a) Sursele de producere energie termică CT4 Dorobanți și CT7 Caraiman (centrale termice de zonă) au următoarele caracteristici tehnice:

- Centrala termică de zonă CT 4 Dorobanți, echipată cu 1 cazan de apă fierbinte, CIAF 10x15 cu Pn=11600 kW (10 Gcal/h) și presiune maximă de lucru 15 bar, și un cazan Equip Technic HR3-3200 cu Pn=3200 kW (2,75 Gcal/h);
- Centrala termică de zonă CT7 Caraiman, echipată cu 2 cazane HR2-1400 (1400 kW) și 1 cazan HR2-2350, avand capacitatea de 2350 kW, relocat din CT2 Micro XIV.

CT7 Caraiman nu a functionat in perioada analizata in prezenta lucrare de bilant termoenergetic.

b) Rețeaua de transport racordata la CT4 Dorobanți și CT7 Caraiman include următoarele:

- rețeaua de transport (fosta rețea de transport de la CET Buzău/Ecogen Energy la punctele și substațiile termice racordate la aceasta). Rețeaua poate fi alimentată, în configurația actuală, din cele două centrale termice de zonă CT 4 Dorobanți și CT 7 Caraiman, cu posibilitatea interconectării, astfel încât întreaga rețea să fie deservită numai de CT 4 Dorobanți, așa cum, de altfel, a funcționat în perioada de referință pentru care s-a elaborat lucrarea de bilanț energetic, respectiv 12 luni calendaristice (ian. 2025 - dec. 2025 inclusiv).De asemenea, în cazul în care este necesar, rețeaua poate fi secționată suplimentar în zona de nord (cartierele Episcopiei/Broșteni), zonă care poate fi deservită exclusiv de PT16, care poate funcționa ca CT de zonă.

c) Rețelele de distribuție asigură distribuția energiei termice sub formă de agent termic de încălzire și apa calda de consum, de la punctele și substațiile termice (prezentate in tabelul 1) la consumatorii finali.

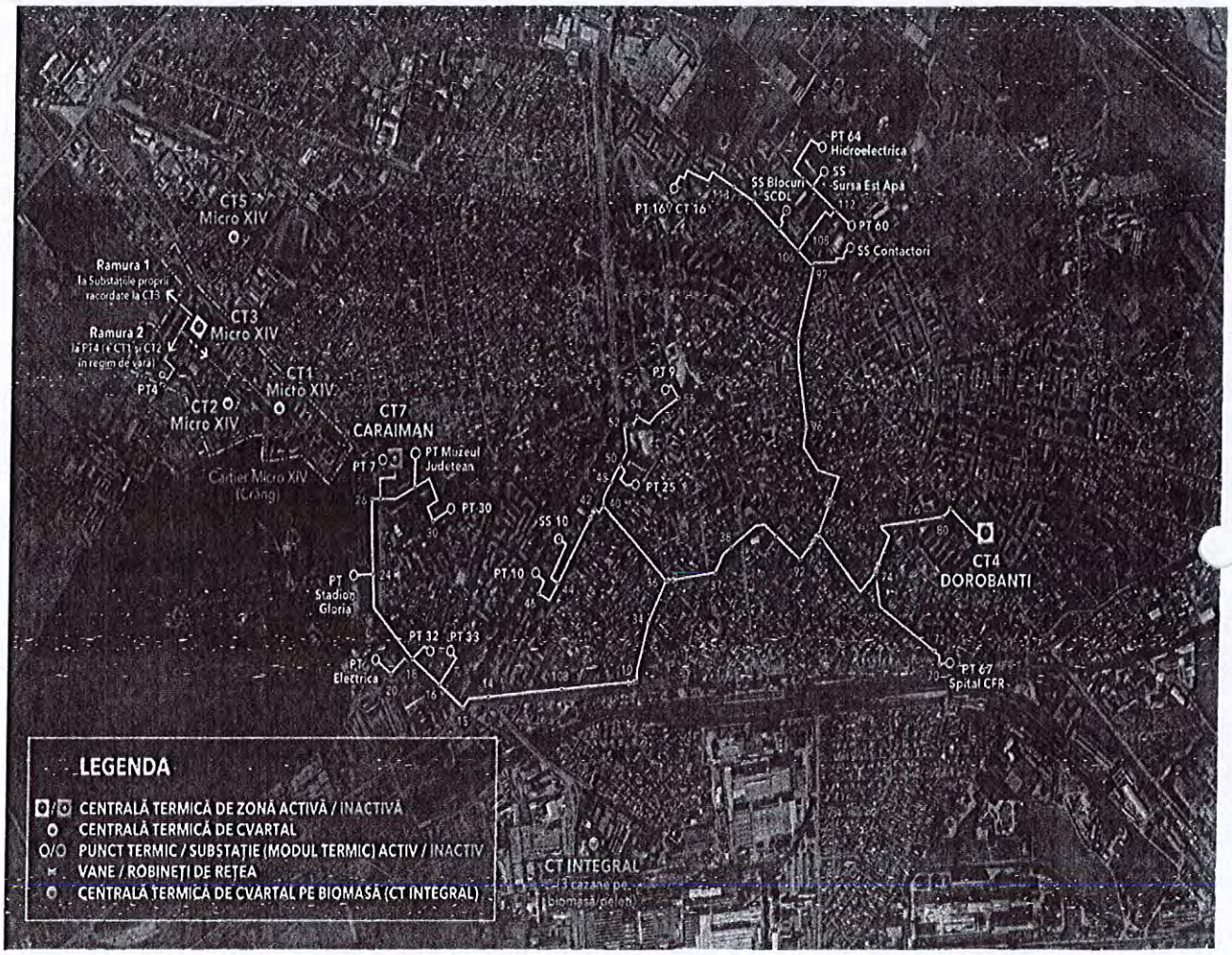
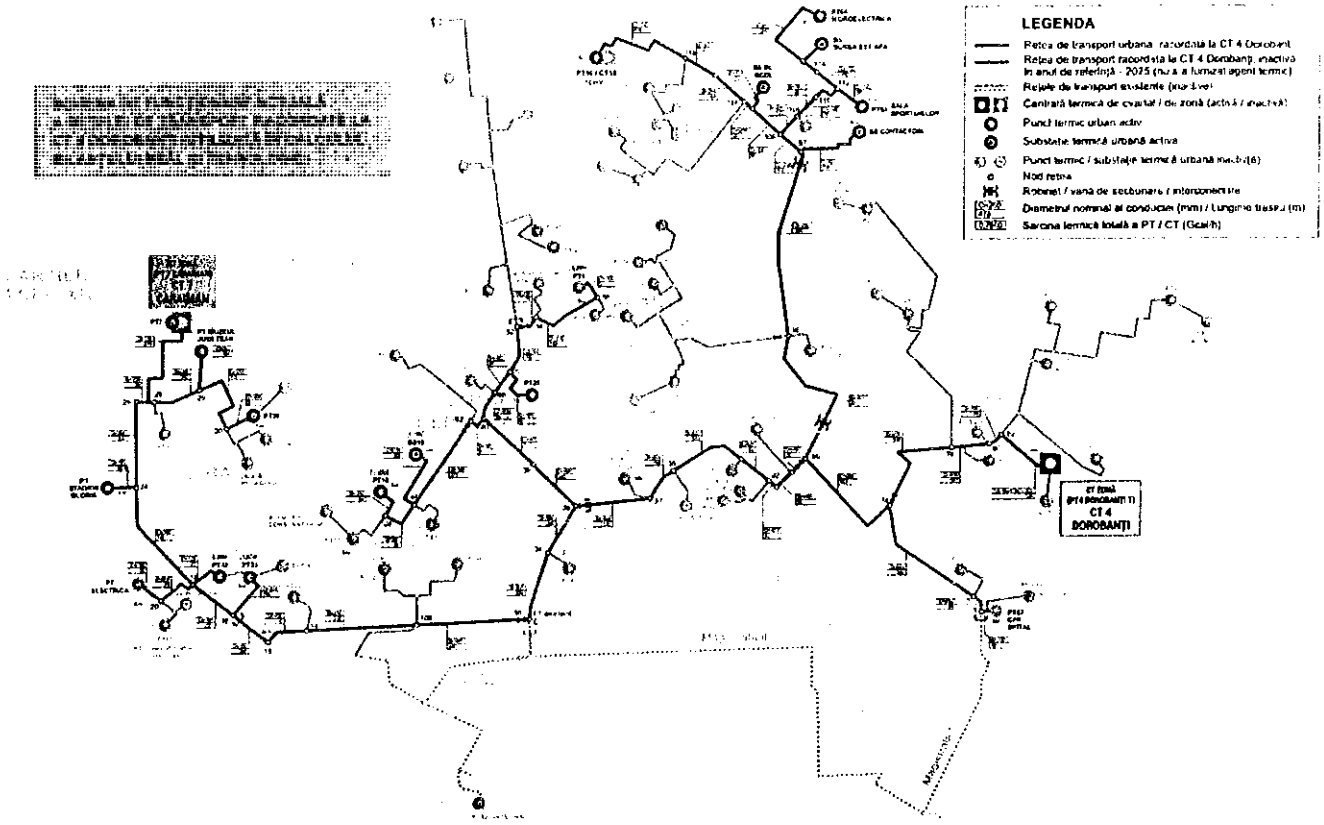


Fig. 1 Schema generală a SACET Buzău în anul de referință 2025 amplasare în teren

Fig. 2. Sub-contur 1: schema de funcționare a rețelei de transport ET de la sursă (CT4) la PT/SS racordate, în anul de referință (2025).



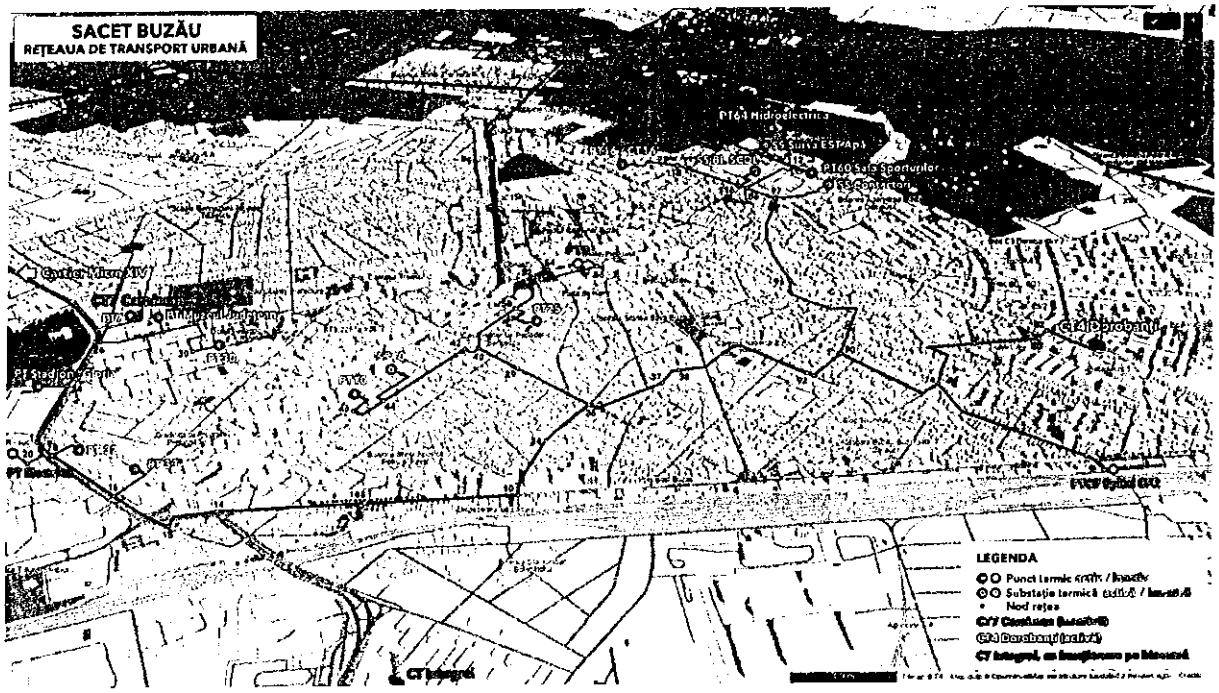


Fig. 3. Sub-contur 1: schema rețea de transport, de la sursă (CT 4 Dorobanți) la PT/SS racordate, în anul de referință (2025) – vizualizare "3D building"

Tab. 1. Puncte și substații termice racordate la rețeaua de transport – Sub-contur 1

Nr. crt.	Denumirea punctului termic	Putere termică instalată (MWh)	Observatii
1	PT7 Caraiman	2,80	Arondat la CT7 Caraiman
2	PT9 Centru	1,55	Arondat la CT4 Dorobanti
3	PT10 Unirii Sud	10,14	Arondat la CT4 Dorobanti
4	PT15 Contactoare *	3,56	Arondat la CT4 Dorobanti
5	PT16 Micro III **	14,0	Arondat la CT4 Dorobanti
6	PT25 Spicul	2,60	Arondat la CT4 Dorobanti
7	PT27 Dorobanti II *	0,50	Arondat la CT4 Dorobanti
8	PT28 Dorobanti II *	0,40	Arondat la CT4 Dorobanti
9	PT30 Bălcescu	11,23	Arondat la CT7 Caraiman
10	PT32 Stadionului	2,66	Arondat la CT7 Caraiman
11	PT33 Spiru Haret	10,25	Arondat la CT7 Caraiman
12	PT60 Sala Sporturilor	-	Arondat la CT4 Dorobanti
13	PT64 Hidroelectrica	-	Arondat la CT4 Dorobanti
14	PT67 Spital CFR *	0,52	Arondat la CT4 Dorobanti
15	SS Contactori	0,35	Arondat la CT4 Dorobanti
16	SS 10	-	Arondat la CT4 Dorobanti
17	SS Bl. SCDL	-	Arondat la CT4 Dorobanti
18	SS Sursa Est Apă	-	Arondat la CT4 Dorobanti
19	PT Muzeul Județean	-	Arondat la CT7 Caraiman
20	PT Stadion "Gloria" (doar ACC)	-	Arondat la CT7 Caraiman
21	PT Electrica *	-	Arondat la CT7 Caraiman

** PT-uri racordate la RT, dar la care nu s-a furnizat energie termică în perioada de referință a Bilanțului energetic (2025)*

*** PT16 Micro III poate funcționa și ca centrală termică (are în echipare 2 cazane de apă caldă cu funcționare pe gaze naturale tip HR 3T – 3200 echipate cu arzătoare de fabricație Nu – Way Anglia, tip NGN 125 – 41, având o putere nominală de 3200 kW fiecare) în perioade de vârf, în special iarna, datorită faptului că este capăt de rețea primară și se află la cea mai mare distanță față de sursa principală (fig. 2.1, fig. 2.2). În perioada de referință a bilanțului a funcționat ca punct termic racordat la rețeaua de transport urbană.*

Sub-conturul 2

În sub-conturul 2 sunt cuprinse următoarele:

a) ***Sursele de producere CT1 + CT2 + CT5*** (centrale termice de cvartal / CTC);

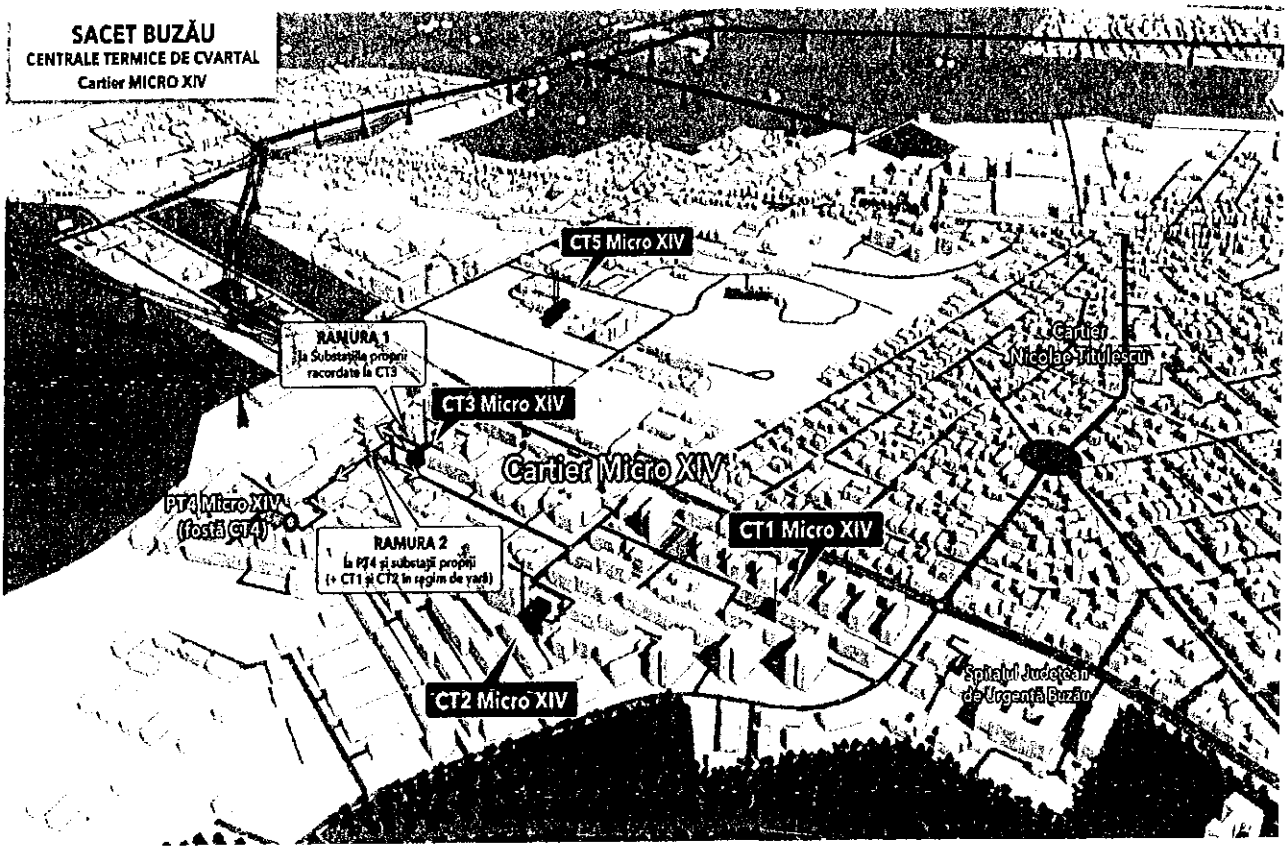
Tab. 2. Caracteristici tehnice ale centralelor termice de cvartal CT1, CT2 și CT5 (Micro XIV)

Specificatie	U.M	CT1	CT2	CT5
Amplasare	-	Micro 14	Micro 14	Micro14
Tip cazan	-	HR2-2,35 (4 buc)	HR2-2,35 (4 buc)	HR2-1,4 (2 buc)
Anul PIF	-	2000	2000	2000
Debit nominal	m3/h	111	111	66
Debit minim tehnologic	m3/h	50	50	29,4
Temperatura nominala agent termic	°C	95	95	95
Temperatura intrare apa	°C	75	75	75
Presiune nominala agent termic	bar	5	5	5
Tip combustibil	-	Gaze naturale	Gaze naturale	Gaze naturale
Putere calorica conform proiect	kcal/Nm3	8395	8395	8395
Debitul nominal de combustibil	Nm3/h	281	281	165
Randament de proiect	%	90	90	90

b) ***Rețelele de distribuție*** a energiei termice sub formă de agent termic pentru încălzire și apă caldă de consum, de la centralele de cvartal CT1, CT2 și CT5 la consumatorii finali;

Sistemul inclus în sub-conturul 2 asigură furnizarea de energie termică pentru consumatorii finali racordați la rețelele de distribuție, astfel:

- agent termic pentru încălzire, în perioada sezonului rece, pentru consumatorii racordați la CT 1, CT 2 și CT 5;
- apă caldă de consum:
  - » pentru consumatorii racordați la CT 5 – pe toată durata anului;
  - » pentru consumatorii racordați la CT 1 și CT 2 – doar în regim de iarnă. În regim de vară cele două centrale termice de cvartal funcționează ca puncte termice racordate la rețeaua de transport de la CT 3, fiind preluate de aceasta prin magistrala de legătură CT 3 cu CT 1 + CT 2 (vezi fig. 4).



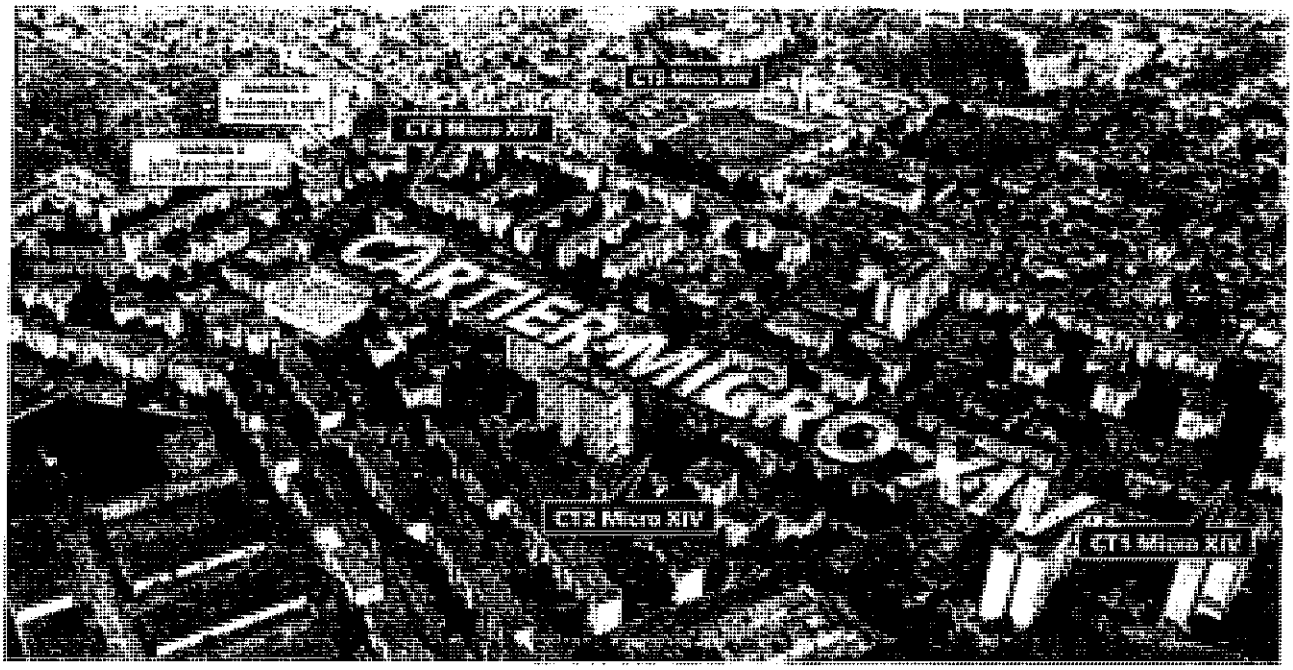


Fig. 4. Sub-contur 2: Amplasarea și modul de interconectare al centralelor termice de cvartal din cartierul Micro XIV (Crâng)

Sub-conturul 3

În sub-conturul 3 sunt cuprinse următoarele:

a) ***Sursa de producere CT3*** (centrală termică de zonă);

Tab.3. Caracteristici tehnice ale centralei termice de cvartal CT3 Micro XIV

Specificatie	U.M	Cazan C1, C2	Cazan C3
Amplasare	-	Micro 14	Micro 14
Tip cazan	-	Ygnis Pyronox LD 600	Ygnis Pyronox LR 2150
Temperatura nominala agent termic	°C	95	95
Temperatura intrare apa	°C	75	75
Presiune nominala agent termic	bar	5	5
Tip combustibil	-	Gaze naturale	Gaze naturale
Putere calorica conform proiect	kcal/Nm3	8500	8500
Randament de proiect	%	90	90

Cazanele sunt echipate cu arzatoare EK....G – RU cu putere: 430 – 2940 kW. Centrala termica CT3 asigură agentul termic necesar la substațiile proprii, respectiv la PT4 (fost CT4 Micro XIV), în perioada sezonului de iarnă, pentru prepararea agentului termic de încălzire și a apei calde de consum.

În perioada sezonului cald, pe lângă consumatorii proprii racordați (substațiile proprii, respectiv PT4), CT3 furnizează agent termic și pentru CT1 și CT2 (pentru preparare apă caldă de consum), perioadă în care CT1 și CT2 funcționează ca puncte termice racordate la CT3.

b) Rețeaua de transport racordată la CT3 compusă din:

- Ramura R1 – rețea de transport de la CT3 la substațiile termice proprii de scară sau de bloc la care sunt racordați consumatorii finali proprii;
- Ramura R2 – rețea de transport de la CT3 la PT4 (fostă CT4 MicroXIV);

o Magistrala de legătură cu CT1+CT2 Micro XIV. În perioada sezonului cald (regim de furnizare ACC), pentru evitarea utilizării la sarcini reduse a cazanelor din CT3, CT1 și CT2, rămâne în funcțiune doar CT3, care asigură necesarul de agent termic pentru preparare ACC atât pentru consumatorii proprii racordați (substațiile termice + PT4), cât și pentru centralele termice de cvartal CT1 + CT2 (care funcționează ca PT-uri racordate la RT din CT3.

c) Rețelele de distribuție a energiei termice de la PT/MT la consumatorii finali:

- rețeaua de distribuție de la susbstațiile proprii ale CT3 la consumatorii finali;
- rețeaua de distribuție de la PT4 la consumatorii finali;
- rețelele de distribuție ACC de la CT1 și CT2 la consumatorii finali (în regim de vară, conform precizarilor de mai sus).

Sistemul inclus în sub-conturul 3 asigură furnizarea de energie termică pentru consumatorii finali racordați la rețelele de distribuție, astfel:

– agent termic pentru încălzire - în perioada sezonului rece, pentru consumatorii proprii ai CT3 (consumatori finali racordați la substațiile proprii ale CT3, respectiv racordați la PT4);

– apă caldă de consum:

» pe toată durata anului, pentru consumatorii proprii ai CT3 (consumatori finali racordați la substațiile proprii ale CT3 și la PT4) ;

» în regim de vară, pentru consumatorii racordați la CT1+CT2, când cele două centrale termice de cvartal funcționează ca puncte termice racordate la rețeaua de transport de la CT3, fiind preluate de aceasta prin magistrala de legătură CT3 cu CT1+CT2 .

Sub-conturul 4:

În sub-conturul 4 sunt cuprinse următoarele:

a) Sursa de producere CT Integral (centrală termică de cvartal) cu funcționare pe biomasă.

CT Integral este o centrală termică modernă, ce funcționează cu peleți fabricați din orice tip de biomasă. Se compune din următoarele echipamente principale:

- Centrale termice (cazane de apă caldă) tip ecoHORNET CTP 350 (525 KW), 3 bucăți;
- Acumulatoare cu agent termic (puffere) SKS 2500, 3 bucăți;
- Boilere TWS – 2W, 3 bucăți.

Fiecare cazan este dotat cu arzător multisistem ecoHORNET ce dezvoltă temperaturi de ardere a peleților de peste 1250 °C, randamentul arderii este estimat la 96%, fără fum în gazele de ardere. Arzătorul este mobil cu autocurățare și accelerarea arderii pentru cazul în care peleții sunt mai slabi calitativ. Automatizarea este realizată cu aparatură performantă și soft conceput în colaborare cu firma austriacă SIGMATEC GmbH &Co KG.

Alimentarea cu peleți se face automat cu un șnec transportor comandat de un senzor capacitiv. Rezervorul cu peleți este independent de corpul centralei, prevăzut cu elemente de siguranță ce previn avarierea în cazul în care sunt antrenate corpuri străine sau neconforme.

CT Integral are racordate la rețea 409 apartamente (număr inițial de apartamente:420); gradul de conectare fiind de 97,38%.

b) ***Rețeaua de distribuție*** racordata la CT Integral , pentru distribuția energiei termice sub forma de agent termic pentru incalzire si apă caldă de consum,de la gardul centralei la consumatorii finali racordați.

Sistemul inclus în sub-conturul 4 asigură furnizarea de energie termică sub formă de agent termic pentru încălzire (în perioada sezonului rece) și apă caldă de consum (pe toată durata anului) pentru consumatorii finali racordați la CT Integral.

2. Perioada de referință a bilanțului termoenergetic a fost stabilită la nivelului anului 2025/12 luni calendaristice, pentru care s-au centralizat datele de operare și de exploatare, respectiv perioada **01.01.2025 – 31.12.2025**.

3. Schema simplificata a SACET

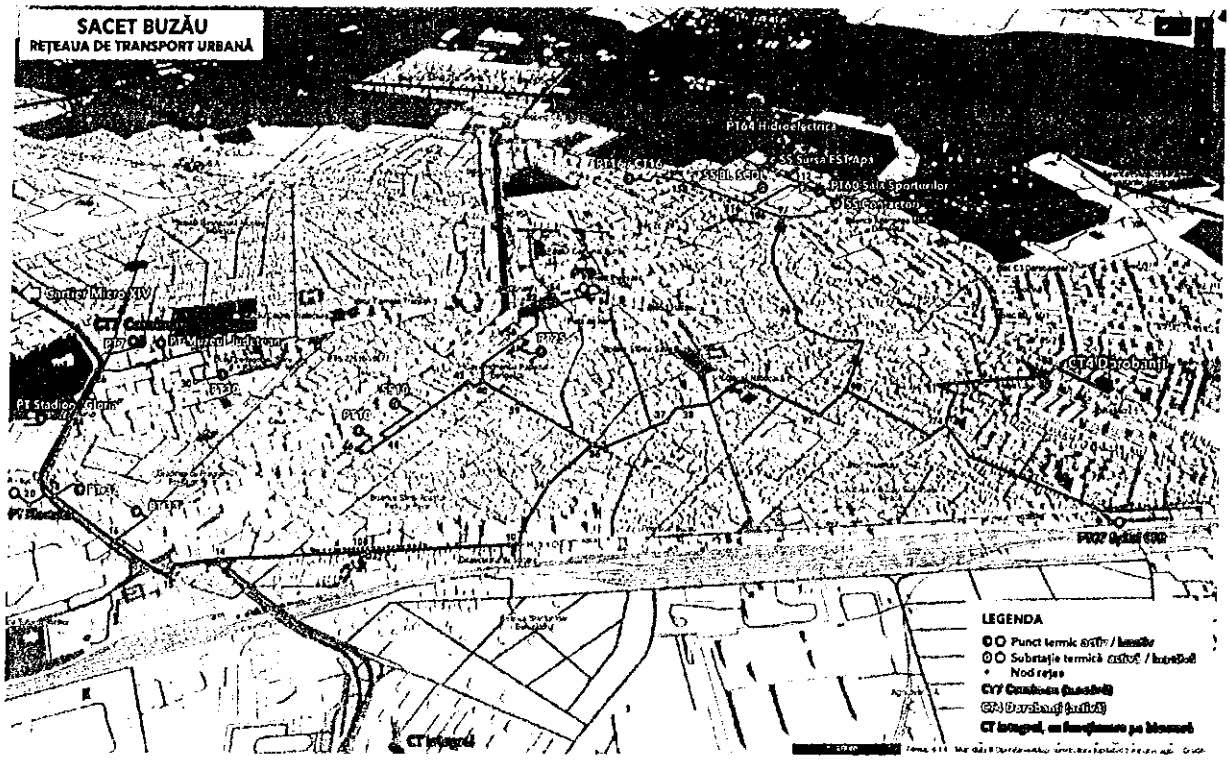


Fig. 5. Sub-contur 1: schema rețea de transport, de la sursă (CT 4 Dorobanți) la PT/SS racordate, în anul de referință (2025) – vizualizare "3D buildin

4. Tabel sintetic cu date si rezultate din bilant

Sinteza pierderilor reale și tehnologice

Mai jos se prezintă tabelele sintetice cu datele și rezultatele bilanțurilor reale și tehnologice, pentru fiecare din cele 4 sub-contururi din componența sistemului centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Buzău, operat de RAM Termo Verde SRL, și anume:

- ***Sub-conturul 1,*** *(tabelul 4)* ***format din:***
  a) sursa de producere CT 4 Dorobanți (centrală termică de zonă / CTZ);
  b) rețeaua de transport racordată la CT 4 Dorobanți, pentru transportul energiei termice de la CT 4 la punctele și modulele termice racordate;
  c) rețelele de distribuție a energiei termice de la PT/SS la consumatorii finali;

- ***Sub-conturul 2,*** *(tabelul 5)* ***format din:***
  a) sursele de producere CT 1 + CT 2 + CT 5 (centrale termice de cvartal / CTC);
  b) rețelele de distribuție a energiei termice sub formă de agent termic pentru încălzire și apă caldă de consum, de la centralele de cvartal CT 1, CT 2 și CT 5 la consumatorii finali;

- ***Sub-conturul 3,*** *(tabelul 6)* ***format din:***
  a) sursa de producere CT 3 (centrală termică de zonă);
  b) rețeaua de transport racordată la CT 3 compusă din:
     - Ramura R1 – transport de la CT 3 la substațiile proprii de scară sau de bloc;
     - Ramura R2 – transport de la CT 3 la PT 4 (fostă CT 4 MicroXIV);
     - Magistrala de legătură CT 3 cu CT 1 + CT 2 Micro XIV, pentru perioada sezonului cald, când CT 1 și CT 2 sunt preluate de CT 3 și funcționează ca puncte termice.
  c) rețelele de distribuție a energiei termice de la PT/SS la consumatorii finali:
     - RD de la susbstațiile (SS) proprii ale CT 3 la consumatorii finali;
     - RD de la PT 4 la consumatorii finali;
     - RD (ACC) de la CT 1 și CT 2 la consumatorii finali (în regim de vară).
- ***Sub-conturul 4,*** *(tabelul7)* ***format din:***
  a) sursa de producere CT Integral (centrală termică de cvartal) cu funcționare pe biomasă;
  b) rețeaua de distribuție de la CT Integral la consumatorii finali.

Tab. 4 - Tabel sintetic pierderi tehnologice. Subcontur: CT 4 DOROBANȚI

1. Producere: CT4 Dorobanți (CTZ) racordată la RT				
Parametru	UM	Determinare	Bilant termoenergetic real	Bilant termoenergetic tehnologic
Energie primara intrata în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	(1)=(3)+(5)+(7)	13.981,19	12.410,69
	%	(2)=100%	100,00	100,00
Pierderi la producere (inclusiv transformare agent termic primar-secundar)	MWh/an	(3) - bilant / Tab. 6.64 / pag. 77	1.859,01	1.650,19
	%	(4)=(3)/(1)*100	13,30	13,30
din care pierderi cu gazele de ardere la cos	MWh/an	(3.1) - bilant / Tab. 6.64 / pag. 77	1.673,11	1.485,17
	%	(4.1)=(3.1)/(1)*100	11,97	11,97
Energie termica vândută la consumatori de la gardul centralei	MWh/an	(5) - NA	0,00	0,00
	%	(6)=(5)/(1)*100	0,00	0,00
Energie termica livrata în RT	MWh/an	(7) - bilant / Tab. 6.64 / pag. 77	12.122,18	10.760,51
	%	(8)=(7)/(1)*100	86,70	86,70
2 Transport: RT - CT4 Dorobanți (CTZ)				
Energie intrata	MWh/an	(9)=(11)+(13)+(15) [=(7)]	12.122,18	10.760,51
	%	(10)=100%	100,00	100,00
Pierderi în RT	MWh/an	(11) - bilant / Tab. 6.64 / pag. 77	4.367,23	3.705,62
	%	(12)=(11)/(9)*100	36,03	34,44
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	(11.1) - bilant / Tab. 6.64 / pag. 77	4.329,49	3.674,68
	%	(12.1)=(11.1)/(9)*100	**35,72**	**34,15**
Energie termica vândută la consumatori din RT	MWh/an	(13) - bilant / Tab. 6.64 / pag. 77	1.437,93	1.437,93
	%	(14)=(13)/(9)*100	11,86	13,36
Energie termica livrata în RD	MWh/an	(15) - bilant / Tab. 6.64 / pag. 77	6.317,02	5.616,96
	%	(16)=(15)/(9)*100	52,11	52,20
3 Distribuție: RD racordate la RT (PT7+PT10+PT16+PT25+PT30+PT32+PT33+SS CONT+SS SCDL)				
Energie intrata	MWh/an	(17)=(19)+(21) [=(15)]	6.317,02	5.616,96
	%	(18)=100%	100,00	100,00
Pierderi în RD (inclusiv PT/ST)	MWh/an	(19) - bilant / Tab. 6.64 / pag. 77	2.485,95	1.785,88
	%	(20)=(19)/(17)*100	39,35	31,79
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	(19.1) - bilant / Tab. 6.64 / pag. 77	1.934,68	1.715,87
	%	(20.1)=(19.1)/(17)*100	**30,63**	**30,55**
Energie termica vândută la consumatori din RD	MWh/an	(21) - bilant / Tab. 6.64 / pag. 77	3.831,07	3.831,07
	%	(22)=(21)/(17)*100	60,65	68,21

Tab. 5 - Tabel sintetic pierderi tehnologice. Subcontur: CT 3 Micro XIV

1 Producere: CT3 (CTZ) racordată la RT				
Parametru	UM	Determinare	Bilant termoenergetic real	Bilant termoenergetic tehnologic
Energie primară intrată în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	(1)=(3)+(5)+(7)	7.233,69	6.167,74
	%	(2)=100%	100,00	100,00
Pierderi de producere (inclusiv transformare agent termic primar-secundar)	MWh/an	(3) - bilant / Tab. 6.69 / pag. 78	653,21	556,95
	%	(4)=(3)/(1)*100	9,03	9,03
din care pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	(3.1) - bilant / Tab. 6.69 / pag. 78	587,89	501,25
	%	(4.1)=(3.1)/(1)*100	8,13	8,13
Energie termică vândută la consumatori de la gardul centralei	MWh/an	(5) - bilant / Tab. 6.69 / pag. 78	0,00	0,00
	%	(6)=(5)/(1)*100	0,00	0,00
Energie termică livrată în rețele	MWh/an	(7) - bilant / Tab. 6.69 / pag. 78	6.580,48	5.610,79
	%	(8)=(7)/(1)*100	90,97	90,97
2. Transport: RT CT3-SS proprii (Ramura 1) + RT CT3-PT4+CT1+CT2 (Ramura 2)				
Energie intrată	MWh/an	(9)=(11)+(13)+(15) [=(7)]	6.580,48	5.610,79
	%	(10)=100%	100,00	100,00
Pierderi în RT	MWh/an	(11) - bilant / Tab. 6.69 / pag. 78	769,81	534,42
	%	(12)=(11)/(9)*100	11,70	9,52
din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(11.1) - bilant / Tab. 6.69 / pag. 78	714,67	503,99
	%	(12.1)=(11.1)/(9)*100	**10,86**	**8,98**
Energie termică vândută la consumatori din RT	MWh/an	(13) - NA	0,00	0,00
	%	(14)=(13)/(9)*100	0,00	0,00
Energie termică livrată în RD	MWh/an	(15) - bilant / Tab. 6.69 / pag. 78	5.810,67	5.076,36
	%	(16)=(15)/(9)*100	88,30	90,48
3 Distributie: RD racordate la RT - RD SS proprii + RD PT4 + RD CT1+CT2 (ACC)				
Energie intrată	MWh/an	(17)=(19)+(21) [=(15)]	5.810,67	5.076,36
	%	(18)=100%	100,00	100,00
Pierderi în rețele	MWh/an	(19) - bilant / Tab. 6.69 / pag. 78	1.194,55	460,24
	%	(20)=(19)/(17)*100	20,56	9,07
din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(19.1) - bilant / Tab. 6.69 / pag. 78	1.101,17	454,54
	%	(20.1)=(19.1)/(17)*100	**18,95**	**8,95**
Energie termică vândută la consumatori din rețele	MWh/an	(21) - bilant / Tab. 6.69 / pag. 78	4.616,12	4.616,12
	%	(22)=(21)/(17)*100	79,44	90,93

Tab.6 - Tabel sintetic pierderi tehnologice. Subcontur: CT1 + CT2 + CT5 - Micro XIV

Parametru	UM	Determinare	Bilant termoenergetic real	Bilant termoenergetic tehnologic
4. Producere (CTC): CT1 + CT2 + CT5				
Energie primară intrată în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	(23)=(25)+(27)+(29)	9.821,83	8.943,23
	%	(24)=100%	100,00	100,00
Pierderi de producere (inclusiv transformare agent termic primar-secundar)	MWh/an	(25) - bilant / Tab. 6.68 / pag. 78	1.115,83	1.016,02
	%	(26)=(25)/(23)*100	11,36	11,36
din care pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	(25.1) - bilant / Tab. 6.68 / pag. 78	1.052,71	958,54
	%	(26.1)=(25.1)/(23)*100	10,72	10,72
Energie termică vândută la consumatori de la gardul centralei	MWh/an	(27) - NA	0,00	0,00
	%	(28)=(27)/(23)*100	0,00	0,00
Energie termică livrată în rețele	MWh/an	(29) - bilant / Tab. 6.68 / pag. 78	8.705,99	7.927,21
	%	(30)=(29)/(23)*100	88,64	88,64
5 Distribuție rețele: CT1 + CT2 + CT5				
Energie intrată	MWh/an	(31)=(33)+(35)	8.705,99	7.927,21
	%	(32)=100%	100,00	100,00
Pierderi în rețele	MWh/an	(33) - bilant / Tab. 6.68 / pag. 78	1.234,00	455,22
	%	(34)=(33)/(31)*100	14,17	5,74
din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(33.1) - bilant / Tab. 6.68 / pag. 78	1.098,80	445,96
	%	(34.1)=(33.1)/(31)*100	**12,62**	**5,63**
Energie termică vândută la consumatori din rețele	MWh/an	(35) - bilant / Tab. 6.68 / pag. 78	7.471,99	7.471,99
	%	(36)=(35)/(31)*100	85,83	94,26

Tab. 7 - Tabel sintetic pierderi tehnologice. Subcontur: CT INTEGRAL

Parametru	UM	Determinare	Bilant termoenergetic real	Bilant termoenergetic tehnologic
4. Producere (CTC): CT Integral				
Energie primara intrata în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	(23)=(25)+(27)+(29)	1.835,87	1.566,64
	%	(24)=100%	100,00	100,00
Pierderi de producere (inclusiv transformare agent termic primar-secundar)	MWh/an	(25) - bilant / Tab. 6.70 / pag. 78	324,98	277,32
	%	(26)=(25)/(23)*100	17,70	17,70
din care pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	(25.1) - bilant / Tab. 6.70 / pag. 78	288,85	246,49
	%	(26.1)=(25.1)/(23)*100	15,73	15,73
Energie termica vândută la consumatori de la gardul centralei	MWh/an	(27) - NA	0,00	0,00
	%	(28)=(27)/(23)*100	0,00	0,00
Energie termică livrată în rețele	MWh/an	(29) - bilant / Tab. 6.70 / pag. 78	1.510,89	1.289,32
	%	(30)=(29)/(23)*100	82,30	82,30
5. Distribuție rețele: CT Integral				
Energie intrată	MWh/an	(31)=(33)+(35)	1.510,89	1.289,32
	%	(32)=100%	100,00	100,00
Pierderi în rețele	MWh/an	(33) - bilant / Tab. 6.70 / pag. 78	329,30	107,73
	%	(34)=(33)/(31)*100	21,80	8,36
din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(33.1) - bilant / Tab. 6.70 / pag. 78	307,73	105,82
	%	(34.1)=(33.1)/(31)*100	**20,37**	**8,21**
Energie termică vândută la consumatori din rețele	MWh/an	(35) - bilant / Tab. 6.70 / pag. 78	1.181,59	1.181,59
	%	(36)=(35)/(31)*100	78,20	91,64

5. Analiza justificativa a pierderilor reale de energie termica comparativ cu pierderile tehnologice de energie termica pe rețelele de transport și de distribuție

Așa cum s-a prezentat în lucrarea de bilant, *cap. 6.2. Bilanțul real anual al rețelelor de transport și distribuție energie termică*, pierderile reale anuale pe rețelele de transport și de distribuție a energiei termice **(10.380,84 MWh)** reprezintă cca **35,9% din energia termică livrată la gard de centralele termice** de zonă și de cvartal. Comparativ cu situația din bilanțul anterior, pierderile pe sistemele de transport și distribuție a energiei termice au crescut ușor (de la **9.843,5 MWh** în sezonul 2022-2023, la **10.380,84 MWh** în anul 2025), respectiv o creștere cu 5,46% față de valoarea din bilanțul anterior, însă valoarea procentuală a acestora a crescut semnificativ, raportat la cea din bilanțul anterior (de la **30,8%** în sezonul 2022-2023, la **35,9%** în anul 2025). Acest lucru se datorează mai multor factori, cei mai importanți fiind următorii:

- Debranșarea unor consumatori racordați la rețeaua de transport (PT 9 Centru, PT 67 Spital CFR, PT Electrica). Acest lucru a redus semnificativ sarcina termică a consumatorilor racordați la rețeaua de transport și a condus la creșterea valorii procentuale a pierderilor, prin raportare la o cantitate mai mică de energie termică livrată la gardul centralei.
- Debranșarea unor consumatori racordați la rețelele de distribuție (mai ales în cazul PT 9 Centru, unde nu s-a furnizat deloc energie termică din rețeaua de transport în anul 2025). La fel ca în cazul rețelei de transport, s-a redus sarcina termică a consumatorilor racordați la rețelele de distribuție, fapt care a condus la creșterea valorii procentuale a pierderilor, prin raportare la o cantitate mai mică de energie termică livrată din rețeau de transport.
- Degradarea continuă a izolației termice a conductelor, în cazul conductelor clasice vechi (cu izolație din saltele de vată minerală bazaltică). O astfel de situație s-a constatat în cazul rețelei de distribuție de la CT Integral, unde valoarea pierderilor reale a crescut de la ***140,1 MWh***, în sezonul 2022-2023, la ***329,3 MWh***, în anul 2025!

Valoarea procentuală a pierderilor reale și tehnologice pe rețeaua de transport este în continuare ridicată, însă acest lucru se datorează în primul rând dimensiunilor mari ale rețelei în raport cu sarcinile termice livrate consumatorilor, și nu performanței energetice a acesteia. De altfel, rețelele de transport sunt amplasate integral subteran și sunt executate din țeavă preizolată cu performanțe superioare în ceea ce privește nivelul de izolație termică asigurat. Principala problemă a sistemului de termoficare urbană din Municipiul Buzău este legată de sarcina termică redusă a consumatorilor rămași racordați la sistem, în raport cu dimensiunile rețelelor de transport și de distribuție a energiei termice.

Din punct de vedere al precizărilor Metodologiei ANRE de calcul al pierderilor tehnologice, se poate observa că valoarea procentuală a pierderilor tehnologice prin radiație și convecție, pe sub-conturul 1 (CT4 + rețele termice racordate), depășește limita de 20%, corespunzătoare unui randament al izolației termice a conductelor de 80%, având valoarea de **34,15% pe rețeaua de transport**, respectiv de **30,55% pe rețelele de distribuție**. Acest lucru se datorează în mod evident dimensiunilor mari ale rețelelor de transport și de distribuție în raport cu sarcina termică actuală a consumatorilor finali racordați, care înregistrează o scădere constantă și semnificativă.

Pentru o analiză corectă a nivelului pierderilor actuale ale sistemului de termoficare din Municipiul Buzău, se prezintă mai jos situația pe fiecare din cele 4 sub-contururi, individual.

Sub-contur 1 (CT 4 Dorobanți + RT + RD aferente)

Pierderile reale pe rețeaua de transport inclusă în acest sub-contur reprezintă **36,03%** din energie termică livrată din centrala termică. Din acestea, **35,72%** sunt pierderile de căldură prin radiație și convecție. Prin comparație, pierderile tehnologice reprezintă **34,44%** din căldura livrată din CT 4 Dorobanți, din care pierderile prin radiație și convecție sunt **34,15%**, valoare care indică un randament al izolației termice a conductelor sub valoarea indicată în Metodologie (Ordin ANRE Nr.113/ 2022), de 80%, însă în contextul evoluției din ultimii ani a situației consumatorilor racordați, prezentate mai sus.

De asemenea, pierderile reale pe rețelele de distribuție au valori mari, care reprezintă **39,35%** din energia termică livrată din punctele termice în rețele, din care **30,63%** sunt pierderi prin radiație și convecție. Pierderile tehnologice calculate pentru aceste rețele sunt apropiate ca valori, prin urmare depășesc, de asemenea, valoarea reglementată corespunzătoare randamentului izolației termice (pierderile tehnologice prin radiație și convecție reprezintă **30,55%** din energie termică intrată).

Aceste situații se datorează în primul rând dimensiunilor mari ale sistemului de transport și de distribuție (suprafață mare de transfer de căldură a rețelelor termice), în raport cu sarcina termică a consumatorilor racordați la momentul actual.

Pentru o evaluare de ansamblu a preformanțelor energetice actuale ale sistemelor de transport și distribuție aliemntate din centralele termice de zonă, s-au calculat pierderile reale și tehnologice pe conturul celor 2 centrale termice de zonă și rețelele de transport și distribuție racordate la acestea (CT 4 Dorobanți + CT 3 Micro XIV). Rezultatele sunt prezentate în tabelul 8.1 de mai jos.

Dacă analizăm valoarea pierderilor tehnologice prin radiație și convecție pe conturul general al centralelor termice de zonă (CT4 + CT3, respectiv sub-conturul 1 + sub-conturul 3), observăm că acestea scad sub 25,5%, în cazul rețelelor de transport, și până la 20,3%, în cazul rețelelor de distribuție, datorită contribuției pierderilor înregistrate pe rețelele de la CT 3, unde sarcina termică utilă a consumatorilor finali racordați nu a

suferit modificări la fel de mari ca cele înregistrate în cazul rețelei de termoficare urbană (racordată în prezent la centrala termică de zonă CT 4 Dorobanți – sub-conturul 1).

În acest sens, în tabelele 8 și 9 se prezintă sintetic bilanțurie termoenergetice reale și tehnologice pe următoarele contururi:

- conturul de bilanț format din cele două sub-contururi aferente centralelor termice de ***zonă***:
  - ***sub-conturul 1 (CT4 + RT și RD racordate);***
  - ***sub-conturul 3 (CT3 + RT și RD racordate).***
- conturul de bilanț format din cele două sub-contururi aferente centralelor termice de ***cvartal***:
  - ***sub-conturul 2 (CT1 + CT2 + CT5 și RD racordate);***
  - ***sub-conturul 4 (CT Integral și RD racordate).***

Tab. 8 -. Pierderi reale și tehnologice pe conturul general al centralelor termice de zonă CT 4 Dorobanți și CT 3 Micro XIV (sub-conturul 1 + sub-conturul 3)

1 Producere: CT 4 Dorobanți (CTZ) + CT 3 Micro XIV (CTZ)			
Parametru	UM	Bilant termoenergetic real	Bilant termoenergetic tehnologic
Energie primara intrata în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	21.214,88	18.578,43
	%	100,00	100,00
Pierderi la producere	MWh/an	2.512,21	2.207,14
	%	11,84	11,88
din care pierderi cu gazele de ardere la cos	MWh/an	2.260,99	1.986,42
	%	10,66	10,69
ET vândută la consumatori de la gardul centralei	MWh/an	0,00	0,00
	%	0,00	0,00
Energie termica livrata în RT	MWh/an	18.702,66	16.371,29
	%	88,16	88,12
2 Transport: RT – CT 4 Dorobanți (CTZ) + CT 3 Micro XIV (CTZ)			
Energie intrata	MWh/an	18.702,66	16.371,29
	%	100,00	100,00
Pierderi în RT	MWh/an	5.137,04	4.240,04
	%	27,47	25,90
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	5.044,16	4.178,67
	%	**26,97**	**25,52**
ET vândută la consumatori din RT (direct si/sau prin MT)	MWh/an	1.437,93	1.437,93
	%	7,69	8,78
Energie termica livrata în RD	MWh/an	12.127,69	10.693,32
	%	64,84	65,32

3 Distributie: RD - CT 4 Dorobanţi (CTZ) + CT 3 Micro XIV (CTZ)			
Energie intrata	MWh/an	12.127,69	10.693,32
	%	100,00	100,00
Pierderi în RD (inclusiv PT/ST)	MWh/an	3.680,50	2.246,13
	%	30,35	21,00
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	3.035,86	2.170,41
	%	**25,03**	**20,30**
Energie termica vândută la consumatori din RD	MWh/an	8.447,19	8.447,19
	%	69,65	79,00

Tab. 9.- Pierderi reale şi tehnologice pe sub-conturul 2 (CT1+CT2+CT5) + sub-conturul 4 (CT Integral)

Parametru	UM	Bilant termoenergetic real	Bilant termoenergetic tehnologic
4 Producere: CT1 + CT2 + CT5 + CT Integral			
Energie primara intrata în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	11.657,69	10.509,87
	%	100,00	100,00
Pierderi de producere	MWh/an	1.440,81	1.293,34
	%	12,36	12,31
din care pierderi cu gazele de ardere la cos	MWh/an	1.341,56	1.205,03
	%	11,51	11,47
ET vândută la consumatori de la gardul centralei	MWh/an	0,00	0,00
	%	0,00	0,00
Energie termica livrata în retele	MWh/an	10.216,88	9.216,53
	%	87,64	87,69
5 Distributie retele: CT1 + CT2 + CT5 + CT Integral			
Energie intrata	MWh/an	10.216,88	9.216,53
	%	100,00	100,00
Pierderi în retele	MWh/an	1.563,30	562,95
	%	15,30	6,11
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	1.406,53	551,78
	%	**13,77**	**5,99**
Energie termica vândută la consumatori din retele	MWh/an	8.653,58	8.653,58
	%	84,70	93,89

Însumând pierderile reale, respectiv pierderile tehnologice, prezentate în tab. 7.43 – 7.46 (din Lucrarea de bilant), pe conturul general al reţelelor termice din cadrul SACET Buzău, se poate observa că pierderile tehnologice anuale pe reţelele de transport şi distribuţie **(7049,12MWh)**, calculate pentru schema de funcţionare din anul de referinţă, sunt mai mici cu **32,1% faţă de pierderile reale totale (10.380,84 MWh)** înregistrate pe întregul sistem de transport şi distribuţie, în schema de funcţionare pentru care s-a elaborat bilanţul real.

Sub-contur 2 (CT1 + CT2 + CT5 + RD aferente)

Atât pierderile reale pe rețelele de distribuție din acest sub-contur, cât și cele tehnologice, au valori mult sub limita corespunzătoare randamentului de 80% al izolației termice a conductelor (indicată în Ordin ANRE Nr.113/ 2022). Astfel, pierderile prin radiație și convecție reprezintă **12,62%** (pierderile reale), respectiv **5,63%** (pierderile tehnologice).

Sub-contur 3 (CT3 + RT + RD aferente)

Pierderile reale pe rețelele de transport aferente CT 3 reprezintă **11,70%** din energie termică intrată. Din acestea, **10,86%** sunt pierderile de căldură prin radiație și convecție. Prin comparație, pierderile tehnologice reprezintă **9,52%**, din care pierderile prin radiație și convecție sunt **8,98%** din energia intrată, valori care indică un randament al izolației termice a conductelor peste valoarea limită indicată în Metodologie (Ordin ANRE Nr.113/ 2022), de 80%.

În cazul rețelelor de distribuție aferente CT 3, atrage atenția valoarea pierderilor reale prin radiație/convecție, care reprezintă **18,95%** din energia intrată, valoare care este în continuare mult peste valoarea calculată a pierderilor tehnologice, de **8,95%**. Având în vedere că rețelele de distribuție aferente CT 3 sunt realizate din conducte preizolate (RD ale PT 4, CT 1 și CT 2, respectiv SS proprii), care ar trebui să asigure un nivel de performanță energetică mult superior celui evidențiat în lucrarea de bilanț, se recomandă:

- monitorizarea atentă a contorilor din rețelele respective (intrare și/sau ieșire în/din PT 4 și CT 1 + CT 2);
- citirea valorilor lunare simultan (inclusiv a valorilor înregistrate de contorii de gaze naturale din CT 3), respectiv corelarea tutror valorilor măsurate lunar (contori de gaz, contori la ieșirea din CT 3, contori la intrarea în PT 4, CT 1 și CT 2 – vara, respectiv contori la consumatorii racordați);
- urmărirea lunară a bilanțurilor energiei termice pe acest sub-contur, identificarea situațiilor neconforme și corectarea modului de citire a contorilor existenți (citirea simultană sau la intervale cât mai scurte de timp a tuturor contorilor existenți la intrarea și ieșire în/din acest subcontur);
- verificarea metrologică a contorilor de energie termică existenți.

Sub-contur 4 (CT Integral + RD aferente)

Așa cum s-a precizat în cadrul analizei de la începutul sub-capitolului 8.2 din Bilantul Termoenergetic al SACET Buzau, pierderile reale pe rețelele de distribuție racordate la CT Integral au crescut semnificativ față de valorile calculate în ultimul bilanț termoenergetic (2022 – 2023). Astfel, pierderile reale prin radiație și convecție reprezintă acum **20,37%** din energia intrată în rețea (livrată la gardul centralei), față de **8,83%**, cât

erau în ultimul bilanț termoenergetic.Aceste pierderi sunt cauzate de degradarea continuă a izolației termice din saltele de vată minerală bazaltică a conductelor.

Pierderile tehnologice prin radiație și convecție procentuale au înregistrat o creștere mult mai mică, de la **5,84%** (2022-2023) la **8,21%** (2025).

Director General

Dobrescu Ștefan

[redacted]

Birou Tehnic Management Integrat,

Calitate Mediu,Marketing

ing.Luminita Ghita

[redacted]

Ram Termo Verde S.R.L.
C.U.I. RO42886590
J10/651/2020
Str. Unirii Bl. 13 AB Etaj 1
Tel.: 0238.401400 Fax: 0238.401434
web: www.termoverde.ro
email: office@termoverde.ro

Nr. certificat : 4558 ISO 9001:2015
Nr. certificat : 3987 ISO 14001:2015
Nr. certificat : 3152 ISO 45001:2018

RAM TERMO VERDE S.R.L. BUZĂU
INTRARE / IEŞIRE Nr. 1257
Ziua 13 Luna 07 Anul 2026

NOTĂ

privind corelarea concluziilor bilanţului termoenergetic cu investiţiile aflate în derulare în cadrul SACET Buzău

I. Scop

Prezenta notă are ca scop informarea Consiliului de Administraţie asupra principalelor concluzii rezultate din bilanţul termoenergetic al SACET Buzău şi analizarea modului în care acestea confirmă necesitatea continuării şi finalizării investiţiilor aflate în derulare pentru modernizarea sistemului de alimentare centralizată cu energie termică.

Bilanţul termoenergetic reprezintă analiza tehnică independentă privind performanţa energetică a sistemului şi constituie un instrument obiectiv pentru evaluarea eficienţei infrastructurii existente şi fundamentarea măsurilor de dezvoltare.

II. Concluziile generale ale bilanţului

Analiza efectuată asupra sistemului de alimentare centralizată cu energie termică evidenţiază faptul că performanţa energetică a subsistemelor este diferită şi este determinată în principal de configuraţia infrastructurii existente, lungimea reţelelor şi gradul de încărcare al acestora.

Rezultatele bilanţului indică faptul că cele mai importante pierderi energetice sunt concentrate la nivelul:

- subsistemului CT4 Dorobanţi;
- subsistemului CT Integral.

În schimb, celelalte zone ale sistemului prezintă indicatori energetici compatibili cu configuraţia actuală şi cu nivelul consumului deservit.

Această distribuţie a pierderilor confirmă faptul că problemele identificate sunt localizate şi pot fi abordate prin investiţii punctuale, fără a fi necesară reconsiderarea întregii configuraţii a SACET.

III. Confirmarea direcţiei strategice privind CT4 Dorobanţi

Strategia de termoficare a Municipiului Buzău prevede reorganizarea modului de alimentare a zonei deservite în prezent de CT4 Dorobanţi, prin realizarea unor centrale termice de cvartal.

UAT Buzău a iniţiat deja implementarea acestei strategii prin promovarea investiţiilor aferente construirii noilor centrale de cvartal.

Concluziile bilanţului termoenergetic confirmă oportunitatea acestei direcţii strategice.

Analiza evidenţiază că subsistemul CT4 Dorobanţi înregistrează cele mai ridicate pierderi energetice din cadrul SACET, determinate în principal de:

- lungimea mare a reţelelor de transport şi distribuţie;
- reducerea continuă a numărului de consumatori racordaţi;
- gradul redus de încărcare al infrastructurii existente.

Pierderile identificate nu reprezintă exclusiv consecinţa stării tehnice a conductelor, ci rezultatul configuraţiei actuale a sistemului, în care o infrastructură dimensionată pentru un consum istoric semnificativ mai mare deserveşte în prezent un număr mult redus de utilizatori.

IV. Necesitatea finalizării investiţiilor

Conducerea executivă apreciază că beneficiile economice şi energetice estimate prin investiţiile aflate în derulare pot fi obţinute numai prin finalizarea integrală şi corelată a acestora.

Punerea în funcţiune a noilor centrale de cvartal, fără reorganizarea corespunzătoare a configuraţiei actuale a subsistemului CT4 Dorobanţi, ar conduce la:

- menţinerea costurilor de exploatare aferente infrastructurii existente;
- menţinerea pierderilor energetice generate de reţeaua actuală de transport;
- reducerea gradului de încărcare al instalaţiilor existente şi creşterea ponderii pierderilor raportate la energia livrată;
- diminuarea eficienţei economice a investiţiilor deja realizate din fonduri publice;
- prelungirea perioadei de recuperare a investiţiilor.

În consecinţă, pentru atingerea obiectivelor asumate prin Strategia de termoficare şi pentru valorificarea integrală a investiţiilor deja aprobate, este necesară finalizarea etapizată şi corelată a programului investiţional.

V. Situaţia CT Integral

Bilanţul termoenergetic evidenţiază, de asemenea, existenţa unor abateri între pierderile reale şi pierderile tehnologice la nivelul subsistemului CT Integral.

Acest subsistem reprezintă însă o componentă de dimensiuni reduse a SACET, alimentată dintr-o sursă pe biomasă şi destinată unui număr limitat de consumatori, astfel încât influenţa sa asupra indicatorilor generali ai sistemului este redusă.

Cu toate acestea, diferenţele constatate justifică promovarea unei investiţii dedicate reabilitării reţelei şi canalului termic aferent, în vederea alinierii pierderilor reale la nivelul pierderilor tehnologice stabilite prin bilanţ.

VI. Concluziile conducerii executive

Ram Termo Verde

Ram Termo Verde S.R.L.

C.U.I. RO42886590
J10/651/2020

Str. Unirii Bl. 13 AB Etaj 1
Tel.: 0238.401400 Fax: 0238.401434
web: www.termoverde.ro
email: office@termoverde.ro

Nr. certificat : 4658 ISO 9001:2015
Nr. certificat : 3987 ISO 14001:2015
Nr. certificat : 3152 ISO 45001:2018

Conducerea executivă apreciază că bilanțul termoenergetic nu impune modificarea direcției strategice deja aprobate de Municipiul Buzău, ci dimpotrivă, confirmă oportunitatea acesteia și necesitatea continuării implementării.

Rezultatele obținute susțin următoarele direcții prioritare:

- finalizarea investițiilor privind noile centrale de cvartal aferente zonei CT4 Dorobanți;
- corelarea punerii în funcțiune a acestora cu reorganizarea configurației actuale a subsistemului CT4 Dorobanți;
- promovarea investiției privind reabilitarea canalului termic și a rețelei aferente CT Integral;
- continuarea programului anual de modernizare și înlocuire a conductelor cu grad ridicat de uzură.

Director General,
Stefan Dobrescu

[redacted]