ROMÂNIA
JUDEȚUL BUZĂU
MUNICIPIUL BUZĂU
- CONSILIUL LOCAL -

PROIECT DE HOTĂRÂRE NR. 180/29.08.2023
pentru aprobarea bilanțului energetic al
Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică (SACET) al
Municipiului Buzău

Consiliul Local al Municipiului Buzău, judeţul Buzău, întrunit în şedinţă ordinară;

Având în vedere:

-adresa nr. 2207/29.08.2023 a RAM TERMO VERDE S.R.L., înregistrată la Primăria municipiului Buzău la nr. 146.344/29.08.2023;

-referatul de aprobare al primarului municipiului Buzău, înregistrat la nr.202/CLM/29.08.2023;

-Decizia nr. 17/29.08.2023 a Consiliului de Administraţie al RAM TERMO VERDE S.R.L;

-Avizul Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr.36/23.08.2023 pentru documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, înregistrat la Societatea RAM TERMO VERDE S.R.L. la nr. 2184/28.08.2023;

-raportul de audit termoenergetic al societății TOTAL ENERGY SOLUTIONS în calitate de auditor termoenergetic autorizat;

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

-raportul de specialitate al Direcției Tehnice, înregistrat la nr. 146.351/29.08.2023;

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

-Hotărârea Consiliului Local al Municipiului Buzău nr. 157/20.07.2020 privind privind aprobarea înfiinţării unei societăţi cu răspundere limitată, având ca asociat unic Municipiul Buzău, cu scopul desfăşurării, în municipiul Buzău, activităţilor specifice Serviciului public de alimentarea cu energie termică în sistem centralizat, cu modificările și completările ulterioare;

- Hotărârea Consiliului Local al Municipiului Buzău nr.206/02.09.2020 privind aprobarea Modalităţii de atribuire a serviciului public, de alimentare cu energie termică precum şi a Contractului de delegare a gestiunii serviciului public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat din municipiul Buzău,

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

HOTĂRĂȘTE:

Art.1. - Se aprobă bilanțul energetic al Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică al Municipiului Buzău, menționat în **Anexa nr. 1** la prezenta hotărâre, conform Raportului de audit termoenergetic al societății TOTAL ENERGY SOLUTIONS S.R.L în calitate de auditor termoenergetic autorizat.

Art.2. - Se aprobă sinteza pierderilor tehnologice anuale pe conturul Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică al Municipiului Buzău, menționată în **Anexa nr. 2** la prezenta hotărâre, conform Raportului de audit termoenergetic al societății TOTAL ENERGY SOLUTIONS S.R.L în calitate de auditor termoenergetic autorizat.

Art.3. – Anexele nr. 1 și nr. 2 fac parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art.4. - RAM TERMO VERDE S.R.L este împuternicită să aplice măsuri de creșterea eficienței termo-energetică conform obligațiilor legale ce derivă din Legea nr. 121/2014 privind eficiența energetică, cu modificările și completările ulterioare.

Art.5. - Primarul municipiului Buzău, prin intermediul Direcției Tehnice, precum și RAM TERMO VERDE S.R.L., vor aduce la îndeplinire prevederile prezentei hotărâri.

Art.6. – Prin grija secretarului general al municipiului, prezenta hotărâre va fi comunicată persoanelor, autorităților și instituțiilor interesate.

INIȚIATOR
PRIMARUL MUNICIPIULUI BUZĂU
Constantin TOMA

ROMÂNIA
Județul Buzău - Municipiul Buzău
PRIMĂRIA
1

AVIZAT PENTRU LEGALITATE
SECRETARUL GENERAL AL MUNICIPIULUI BUZĂU
Eduard PISTOL

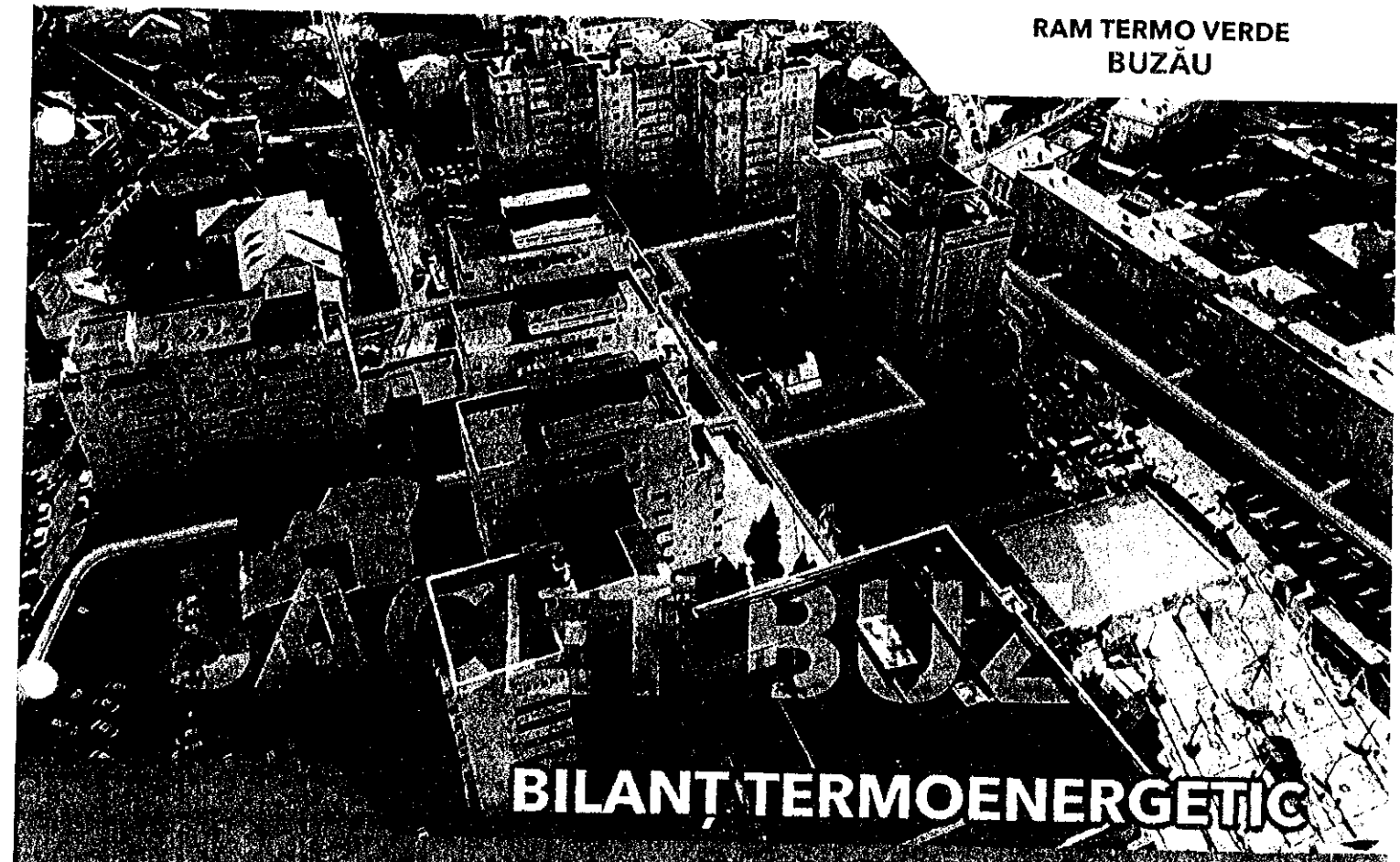
ANEXA 1

LA HCL .....

TESROM
Total Energy Solutions

RAM TERMO VERDE S.R.L. BUZĂU
INTRARE
IEŞIRE Nr. 2192
Ziua 28 Luna 08 Anul 2023

RAM TERMO VERDE
BUZĂU



BILANȚ TERMOENERGETIC

AL SISTEMULUI DE ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ DIN MUNICIPIUL BUZĂU

Elaborat de:
TOTAL ENERGY SOLUTIONS SRL
AUDITOR ENERGETIC AUTORIZAT

IUNIE 2023

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

SOCIETATEA COMERCIALA TOTAL ENERGY SOLUTIONS S.R.L. J22/260/2011 IASI - ROMANIA

Colectiv: ing. Cătălin DIACONU - coordonator

ing. Cristian Petru ADAM

drd.ing. Georgiana Ancuța MORARU

Iunie 2023

CUPRINS:

1. ASPECTE GENERALE 4
2. CONTURUL DE BILANȚ 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 11
2.2.3. Sub-conturul 3 13
2.2.4. Sub-conturul 4 15
3. STABILIREA UNITĂȚII DE TIMP ASOCIATE BILANȚULUI 17
4. APARATE DE MĂSURĂ FOLOSITE. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CLASE DE PRECIZIE 18
4.1. Camera de termoviziune ThermaCAM™ E45 – FLIR Systems 18
4.2. Analizorul de gaze multifuncţional TESTO 300 XXL 20
5. ECUAȚII DE BILANȚ. BREVIARE DE CALCUL 21
5.1. Breviar de calcul pentru cazanele de apă caldă 21
5.2. Breviar de calcul pentru instalațiile de conducte 25
5.2.1. Expresia generală a pierderii de căldură 25
5.2.2. Calculul pierderii de căldură la conductele aeriene 25
5.2.3. Calculul pierderii de căldură la conductele subterane în canale termice 27
5.2.4. Calculul pierderii de căldură la conductele preizolate îngropate în pământ 29
6. BILANȚUL TERMOENERGETIC REAL 31
6.1. Bilanţul termoenergetic real al surselor de producere energie termică 31
6.1.1. Bilanțul termoenergetic real pe conturul CT 4 Dorobanți (CTZ) 33
6.1.1.1. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului de apă caldă C1 33
6.1.1.2. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului de apă caldă C2 36
6.1.1.3. Bilanţul termoenergetic real anual pe conturul general al CT4 Dorobanți 39
6.1.2. Bilanțul termoenergetic real pe conturul CT 1 Micro XIV (CTC) 40
6.1.3. Bilanțul termoenergetic real pe conturul CT 2 Micro XIV (CTC) 42
6.1.4. Bilanțul termoenergetic real pe conturul CT 5 Micro XIV (CTC) 45
6.1.4.1. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului de apă caldă C1 45
6.1.4.2. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului de apă caldă C2 47
6.1.4.3. Bilanţul termoenergetic real anual pe conturul general al CT5 Micro XIV 50
6.1.5. Bilanțul termoenergetic real pe conturul CT 3 Micro XIV (CTZ) 51
6.1.5.1. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului de apă caldă C3 (LR 2150) 51
6.1.5.2. Bilanţul termoenergetic real pe conturul cazanului de apă caldă C2 (LD 6000) 53
6.1.5.3. Bilanţul termoenergetic real anual pe conturul general al CT3 Micro XIV 56
6.1.6. Bilanțul termoenergetic real pe conturul CT Integral (CTC) 57
6.2. Bilanţul real anual al rețelelor de transport și distribuție energie termică 63
6.2.1. Bilanţul real anual al rețelelor de transport 63
6.2.2. Bilanţul real anual al rețelelor de distribuție 66
6.3. Bilanţul real anual pe conturul general al sistemului de termoficare 70
7. PIERDERILE TEHNOLOGICE PE REȚELELE DE TRANSPORT ȘI DE DISTRIBUȚIE 75
7.1. Pierderi tehnologice pe rețelele de transport 75
7.1.1. Pierderile tehnologice pe rețelele de transport aferente CT 4 Dorobanți 75

7.1.2. Pierderile tehnologice pe rețelele de transport de la CT 3 Micro XIV la substațiile proprii . 80
7.1.3. Pierderile tehnologice pe rețelele de transport de la CT 3 Micro XIV la CT1, CT2 și PT4 . 83
7.1.4. Pierderile tehnologice totale anuale pe rețelele de transport 85
7.2. Pierderile tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție 85
7.2.1. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 7 Caraiman 86
7.2.2. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 9 Centru 89
7.2.3. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 10 Unirii Sud 92
7.2.4. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 16 Micro III 95
7.2.5. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 25 Spicul 98
7.2.6. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 30 N. Bălcescu 100
7.2.7. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 32 Stadionului 102
7.2.8. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 33 Spiru Haret 105
7.2.9. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente SS Contactoare 108
7.2.10. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente SS - Blocuri SCDL 109
7.2.11. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente CT 1 Micro XIV 110
7.2.12. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente CT 2 Micro XIV 112
7.2.13. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente CT 3 (SS – blocuri) 114
7.2.14. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 4 Micro XIV 116
7.2.15. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente CT 5 Micro XIV 119
7.2.16. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente CT Integral 121
7.3. Pierderile tehnologice totale anuale pe rețelele de transport și distribuție 123
7.4. Sinteza pierderilor reale și tehnologice 124
8. ANALIZA BILANȚULUI REAL. CONCLUZII ȘI OBSERVAȚII 130
8.1. Analiza bilanțului real al surselor de producere energie termică 130
8.2. Analiza pierderilor reale și tehnologice pe rețelele de transport și de distribuție 131
8.2.1. Sub-contur 1 (CT 4 Dorobanți + RT + RD aferente) 131
8.2.2. Sub-contur 2 (CT1 + CT2 + CT5 + RD aferente) 139
8.2.3. Sub-contur 3 (CT3 + RT + RD aferente) 139
8.2.4. Sub-contur 4 (CT Integral + RD aferente) 139

1. ASPECTE GENERALE

Prezenta lucrare are ca obiectiv elaborarea unui audit termoenergetic pe conturul sistemului de alimentare centralizată cu energie termică operat de Ram Termo Verde SRL Buzău. Lucrarea este realizată în baza contractului de prestări servicii nr. 1168 / 04.05.2023, încheiat între RAM Termo Verde SRL Buzău, în calitate de beneficiar, și SC Total Energy Solutions SRL Iași, auditor energetic autorizat, posesoare a autorizației de auditor energetic persoană juridică nr. 0005 din 19.01.2021, acordată de Ministerul Energiei, în calitate de prestator.

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.

În auditul energetic 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.

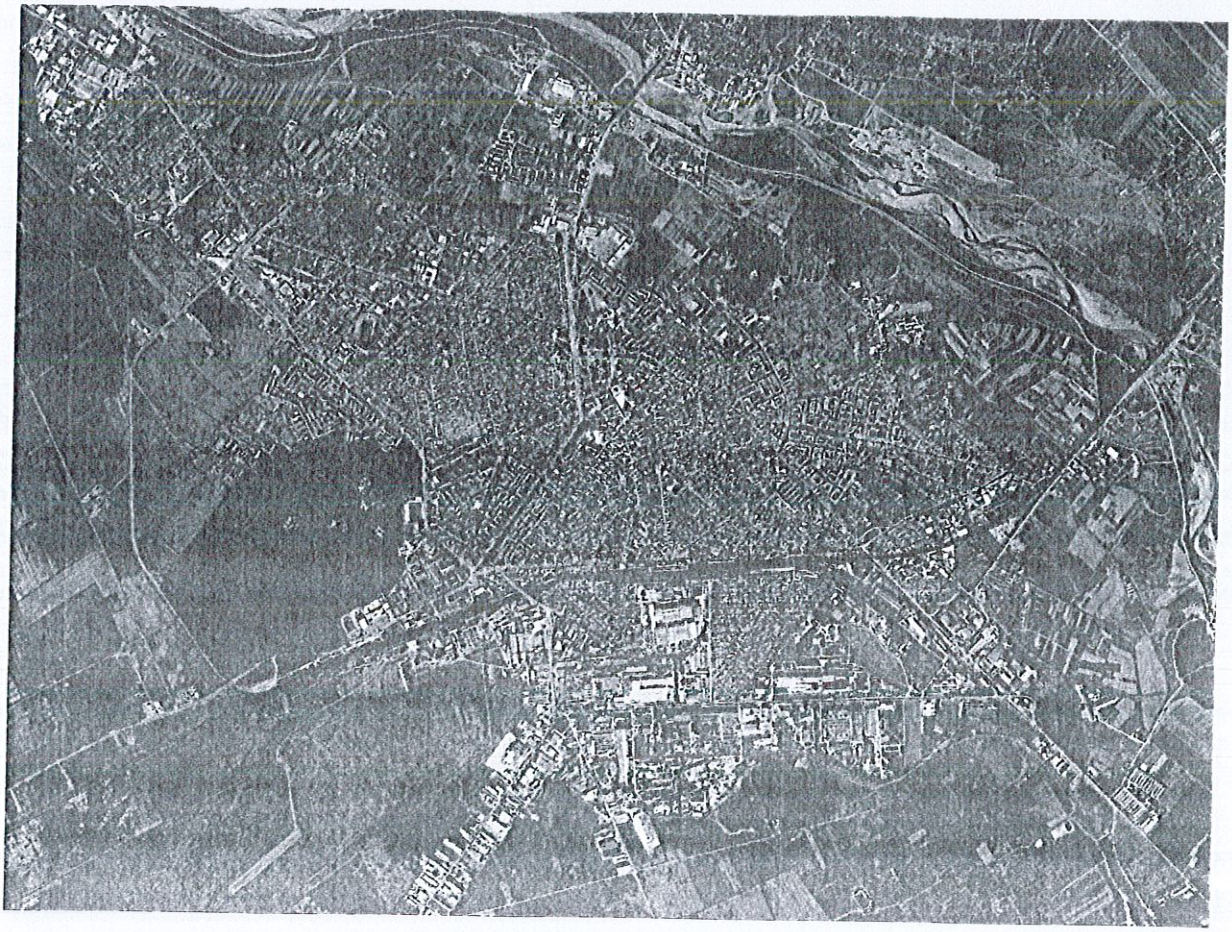


Fig. 1.1. Municipiul Buzău – vedere din satelit

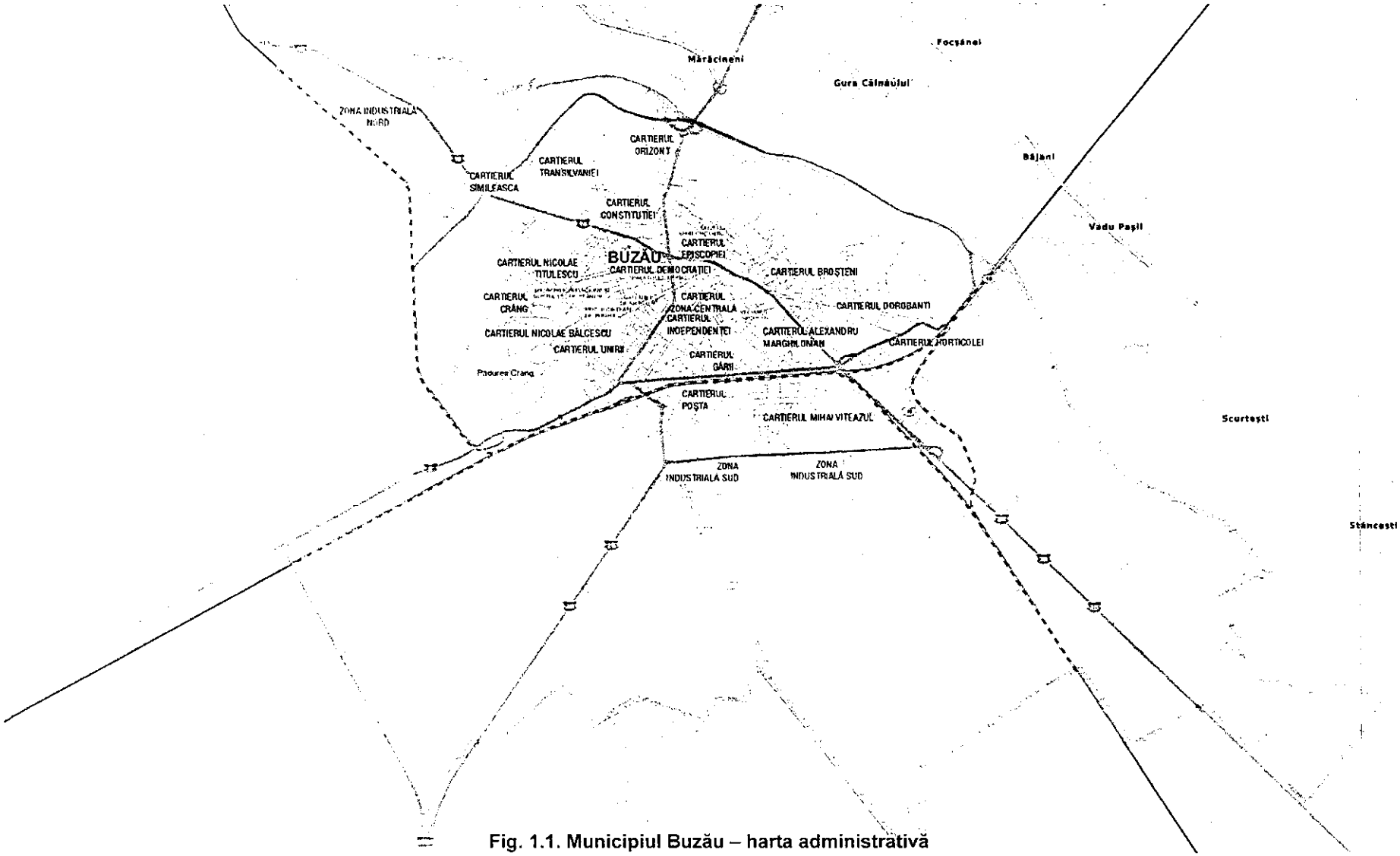


Fig. 1.1. Municipiul Buzău – harta administrativă

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 cca 134.000 locuitori. 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.

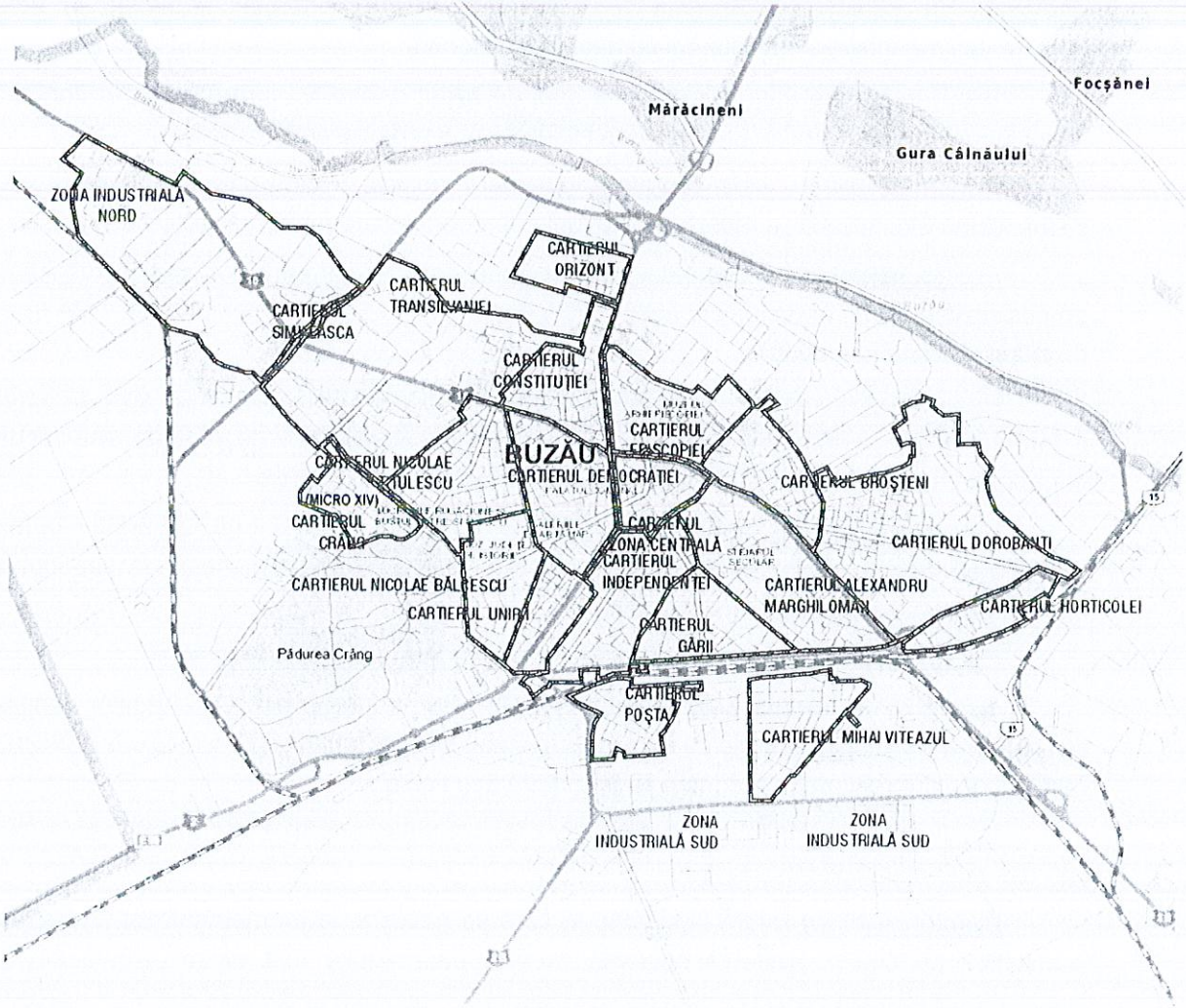


Fig. 1.2. Principalele cartiere și zone industriale din Municipiul Buzău

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 transport și de distribuţie aferente acestora. 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 (**iun. 2022 – mai 2023**), pentru care s-au determinat rezultatele de bilanț, prezentate în paragrafele 2.2.1 – 2.2.4 de mai jos.

2.2.1. Sub-conturul 1

În sub-conturul 1 sunt cuprinse următoarele:

a) sursele de producere CT4 Dorobanți + CT7 Caraiman (centrale termice de zonă / CTZ); **în perioada de referință a bilanțului a funcționat doar CT4 Dorobanți**;
b) reţelele de transport racordate la CT4 Dorobanți și CT7 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 CT4 Dorobanți și CT7 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 Pn=3200kW (2,75Gcal/h);
- Centrala termică de zonă CT7 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 CT4 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 CT4 Dorobanți și CT7 Caraiman, cu posibilitatea interconectării astfel încât întreaga rețea să fie deservită numai de CT4 Dorobanți **(așa cum, de altfel, a funcționat în perioada de referință pentru care s-a elaborat lucrarea de bilanț energetic, respectiv iunie 2022 – mai 2023)**. 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 (fiind echipat cu 2 cazane pe GN - vezi nota 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 DN600 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.

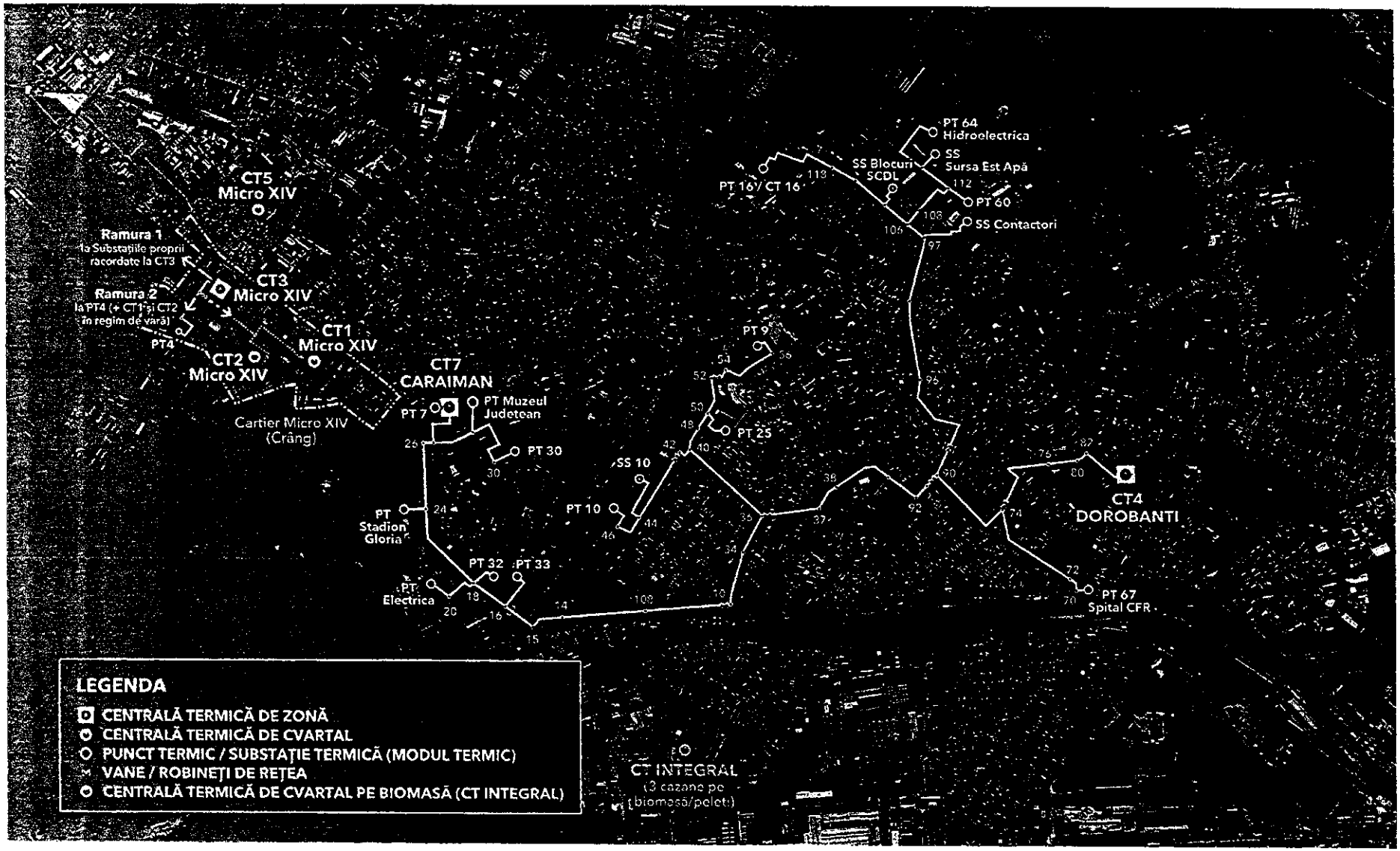


Fig. 2.1. Schema generală a SACET Buzău în perioada de referință (iunie 2022 - mai 2023) – amplasare în teren *(sursa: planșă proprie)*

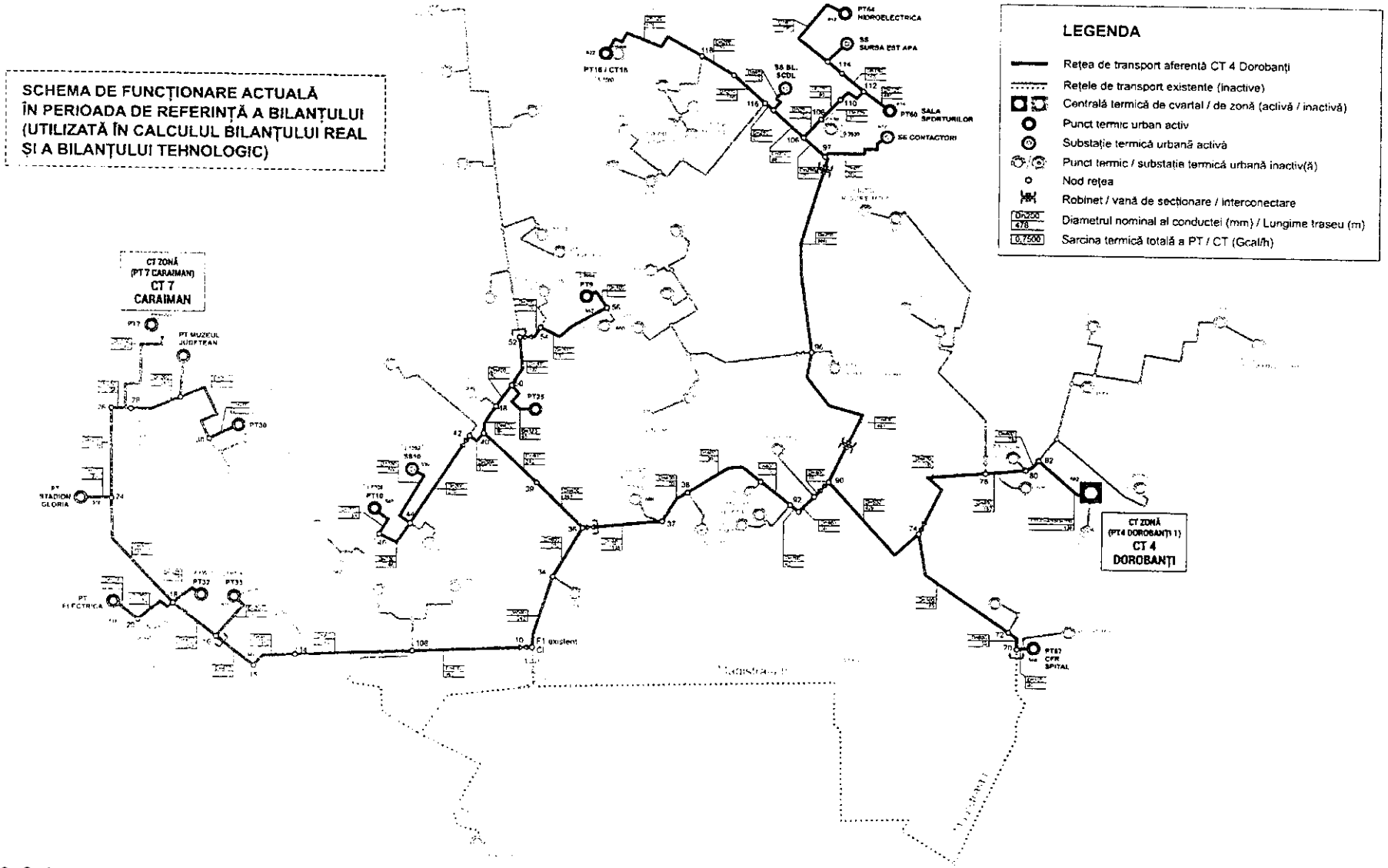


Fig. 2.2. Sub-contur 1: schema de funcționare a rețelei de transport ET de la sursă (CT4) la PT/SS racordate, în perioada de referință (iun 2022 – mai 2023)

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
[redacted]			
5	PT16 Micro III **	14,0	Arondat la CT4 Dorobanti
6	PT25 Spicul	2,60	Arondat la CT4 Dorobanti
[redacted]			
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 (Iunie 2022 – Mai 2023)*

*** 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.*

2.2.2. Sub-conturul 2

În sub-conturul 2 sunt cuprinse următoarele:

a) Sursele de producere CT1 + CT2 + CT5 (centrale termice de cvartal / CTC);

Tab. 2.2. Caracteristici tehnice ale centralelor termice de cvartal CT1, CT2 și CT5 (Micro XIV)

Specificatie	U.M.	CT1	CT2	CT5
Amplasare	-	Micro 14	Micro 14	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 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, CT2 și CT5;
- apă caldă de consum:
  - » pentru consumatorii racordați la CT5 – pe toată durata anului;
  - » pentru consumatorii racordați la CT1 și CT2 – 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 CT3, fiind preluate de aceasta prin magistrala de legătură CT3 cu CT1+CT2 (vezi fig. 2.6).

SCHEMA DE FUNCȚIONARE ACTUALĂ A CT1 + CT2 + CT5 ÎN PERIOADA SEZONULUI RECE (UTILIZATĂ ÎN CALCULUL BILANȚULUI REAL ȘI TEHNOLOGIC) - SUB-CONTUR 2

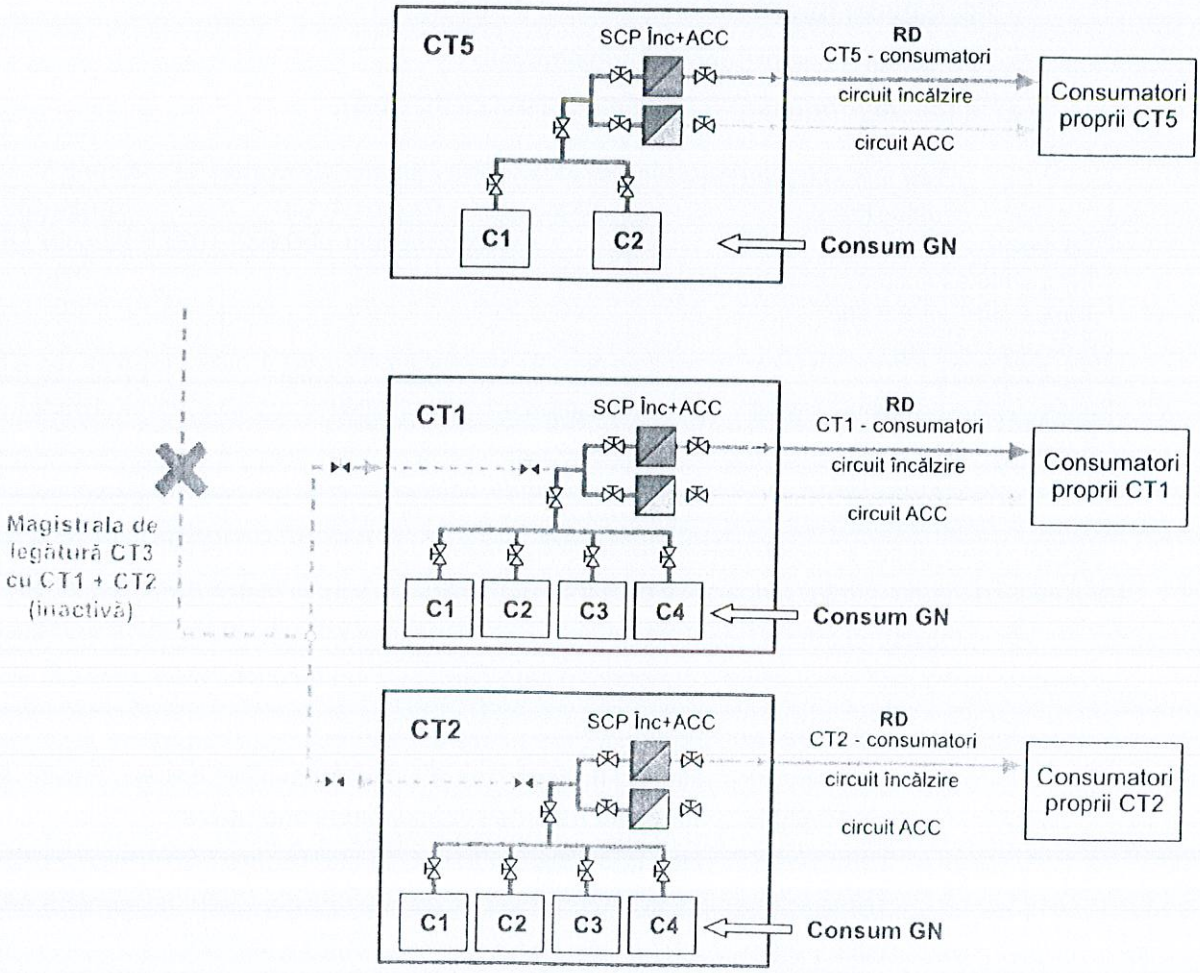


Fig. 2.3. Sub-contur 2: schema de funcționare în sezonul RECE, în perioada de referință iunie 2022 – mai 2023 (pentru calculul bilanțului real și tehnologic)

SCHEMA DE FUNCȚIONARE ACTUALĂ A CT1 + CT2 + CT5 ÎN PERIOADA SEZONULUI CALD (UTILIZATĂ ÎN CALCULUL BILANȚULUI REAL ȘI TEHNOLOGIC) - SUB-CONTUR 2

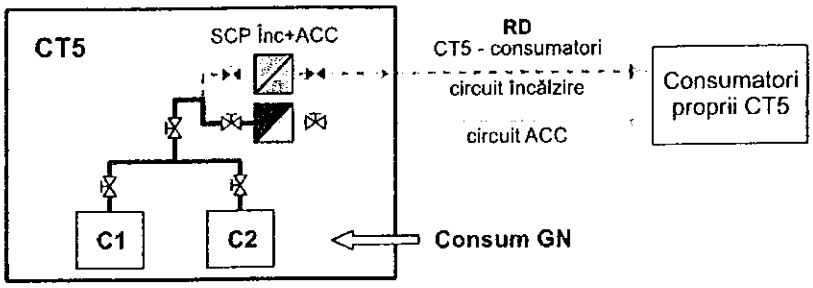


Fig. 2.4. Sub-contur 2: schema de funcționare în sezonul CALD, în perioada de referință iunie 2022 – mai 2023 (pentru calculul bilanțului real și tehnologic)

2.2.3. Sub-conturul 3

În sub-conturul 3 sunt cuprinse următoarele:

a) Sursa de producere CT3 (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 600	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, CT3 furnizează agent termic și pentru CT1 și CT2 (pentru preparare apă caldă de consum), perioadă în care cele 2 CT-uri funcționează ca puncte termice.

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);
- Magistrala de legătură cu CT1+CT2 Micro XIV (fig. 2.6). 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. 2.6).

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).

SCHEMA DE FUNCȚIONARE ACTUALĂ A CT3 ÎN PERIOADA SEZONULUI RECE (UTILIZATĂ ÎN CALCULUL BILANȚULUI REAL ȘI TEHNOLOGIC) - SUB-CONTUR 3

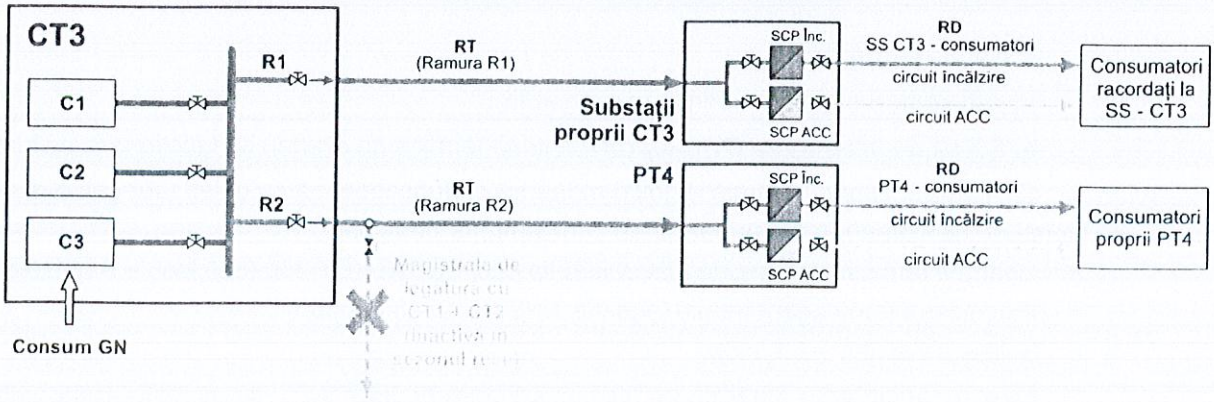


Fig. 2.5. Sub-contur 3: schema de funcționare în sezonul RECE, în perioada de referință iunie 2022 – mai 2023 (pentru calculul bilanțului real și tehnologic)

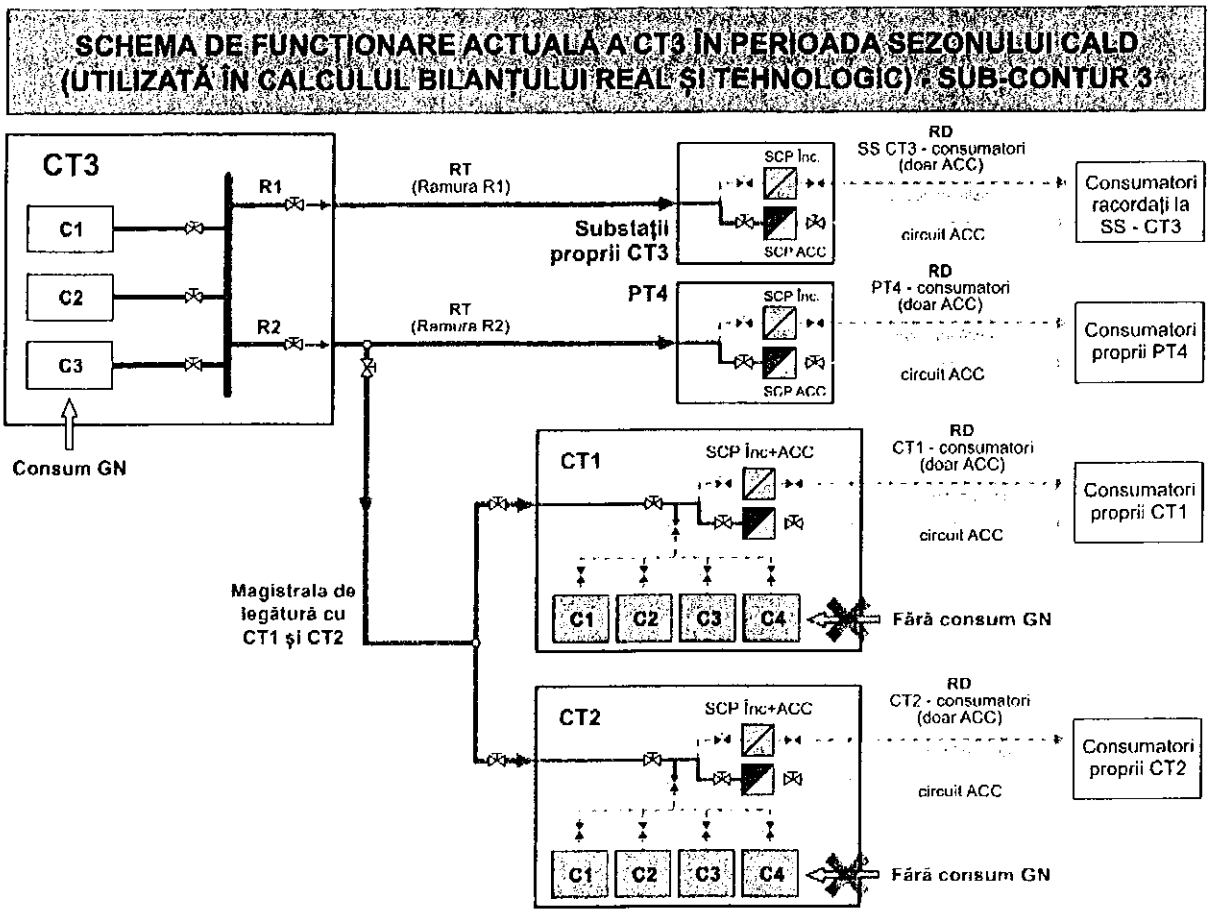


Fig. 2.6. Sub-contur 3: schema de funcționare în sezonul CALD, în perioada de referință iunie 2022 – mai 2023 (pentru calculul bilanțului real și tehnologic)

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. 2.7);
- 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%.

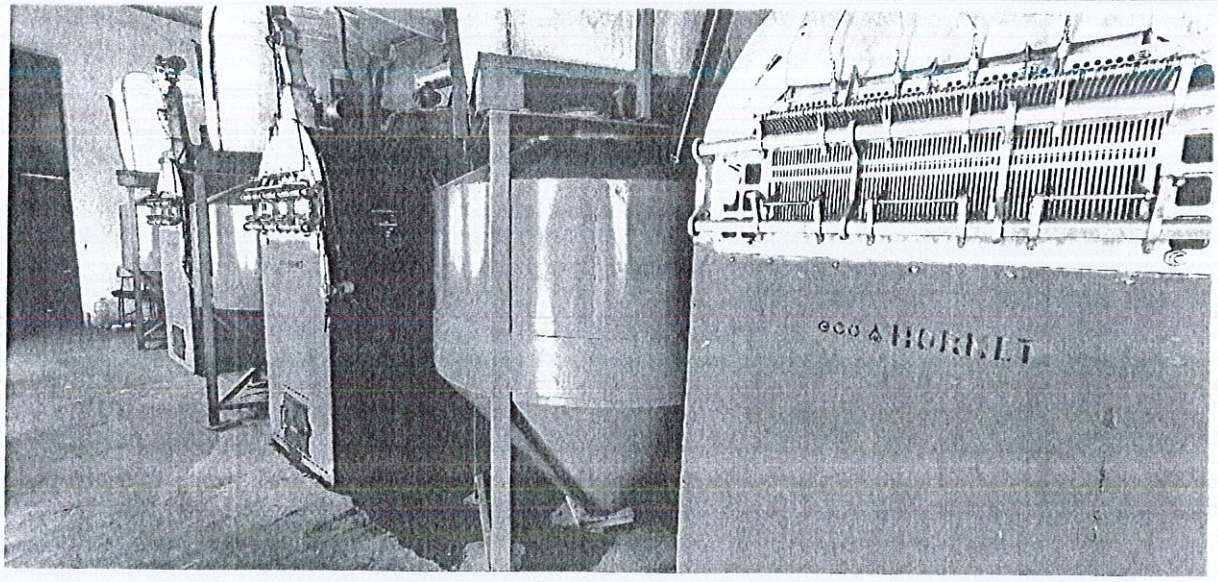


Fig. 2.7. Sub-contur 4: CT Integral, echipată cu 3 cazane ecoHORNET CT 350 (525 kW fiecare)

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

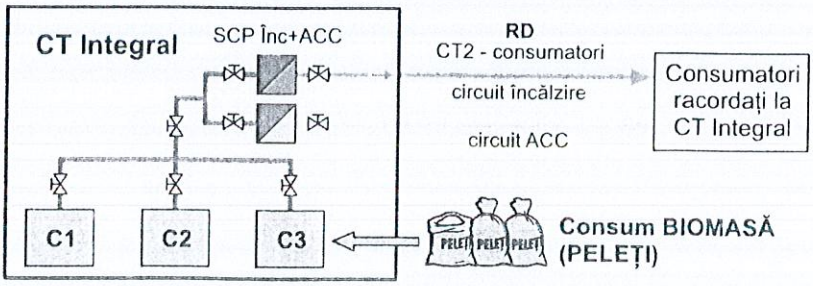


Fig. 2.8. Sub-contur 4: schema de funcționare a CT Integral în perioada de referință iunie 2022 – mai 2023 (pentru calculul bilanțului real și tehnologic)

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 nivelului ultimelor 12 luni calendaristice (față de data elaborării lucrării), pentru care s-au centralizat datele de operare și de exploatare, respectiv perioada **iunie 2022 – mai 2023**.

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

Pentru măsurătorile efectuate în interiorul conturului de bilanţ, auditorul energetic 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.

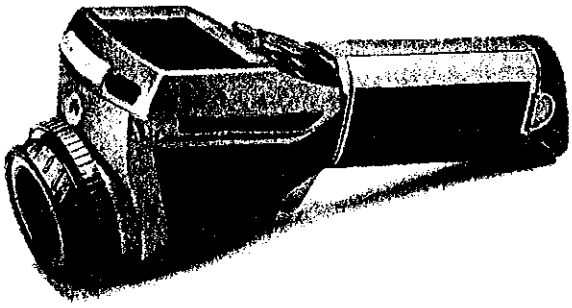


Fig. 4.1. Camera de termoviziune ThermaCAM™ E45

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 şi 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 multifuncţional TESTO 300 XXL

Analizorul de gaze **Testo 300 XXL** (fig. 4.2) este un aparat multifuncţional profesional de mare calitate şi precizie destinat în special măsurătorilor din instalaţiile termice pe bază de combustie. Este compus din două unităţi funcţionale, respectiv unitatea de analiză şi unitatea de control (care se poate conecta la cea de analiză), la care pot fi conectate sonde diverse pentru prelevarea probelor de analiză din instalaţiile analizate. Pe lângă determinarea şi memorarea parametrilor şi compoziţiei gazelor de ardere, acesta dispune de un manometru diferenţial integrat pentru măsurarea presiunilor gazelor, precum şi de un printer ataşat la unitatea de control pentru tipărirea măsurătorilor instantanee.

Principalii parametri ce pot fi determinaţi/măsuraţi de TESTO 300 XXL sunt:

→ temperatura gazelor de ardere (< 1200 ^{0}C, cu o rezoluţie 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);
→ SO_2;
→ CH_4;
→ O_2 (0 ... +20 Vol. %O_2);
→ presiune diferenţială (-40 ... +40 hPa)
→ exces aer în gazele de ardere.

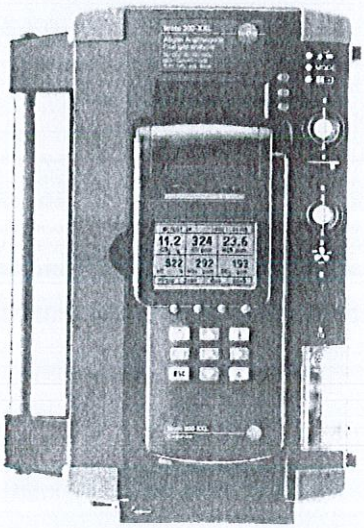


Fig. 4.2. Analizorul de gaze multifuncţional TESTO 300 XXL

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.

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:***

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

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:***

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

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:*

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

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 ^0C	t = 200 ^0C
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:

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

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 ^0C;

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

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:

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

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:

$$Nu = C \cdot \left(Gr \cdot \Pr\right)^n$$

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

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

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:

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

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 suprafeței 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 și pot fi neglijate.

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

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

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

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

5.2. Breviar de calcul pentru instalațiile 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 – rezistența termică la trecerea căldurii la diferența de temperatură t_a-t_o, în m·h·°C/kcal;

β – coeficient care ia în considerație pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate;

L – lungimea conductei, în m.

Rezistențele termice care alcătuiesc pe R sunt calculate cu formule generale cunoscute, în care se iau în considerare rezistențele termice de convecție și rezistențele termice de conducție.

Expresia generală a pierderii de căldură capătă forme particulare, în funcție de modul de așezare 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 relația:

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

în care :

α_e – este coeficientul de convecție stabilit cu relația empirică :

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

t_e – temperatura suprafeței 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:

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

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):

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

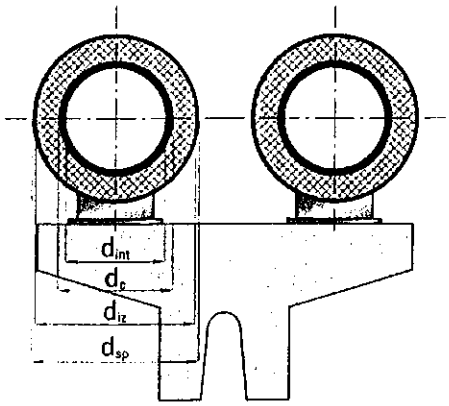


Fig. 5.1. Secţiune transversală de conducte preizolate pozate aerian

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:

$$R_{iz} = \frac{1}{2\pi\lambda_{iz}}\ln\frac{d_{iz}}{d_c}; R_c = \frac{1}{\pi d_{iz}\alpha_c}; R^i_{can} = \frac{1}{\pi D^e \alpha_c}; R_{can} = \frac{1}{2\pi\lambda_{can}}\ln\frac{D^e_e}{D^e_i};$$

$$R_{sol} = \frac{1}{2\pi\lambda_{sol}}\ln\frac{4h}{D^e_e}, dacă \frac{h}{D^e_e} \geq 2{,}5 sau \quad (5.12)$$

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

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

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· °C. se poate considera pentru coeficientul de convecţie α_e = 7...10 W/m^2· °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;

$R_0 = R'_{can} + R_{can} + R_{sol}$ - 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:

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

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:

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

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 reţelele termice de transport şi distribuţie, prezentate în capitolul 6, s-au stabilit valorii medi pentru λ_{sol} în intervalul 0,9...1,2 [W/m·°C], ţinând cont de compoziţia straturilor de deasupra conductelor, pe traseul acestora de la punctul termic la consumatori (canal termic din beton, pământ, pat de nisip (la conductele preizolate), pietriş 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°C), 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:

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

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

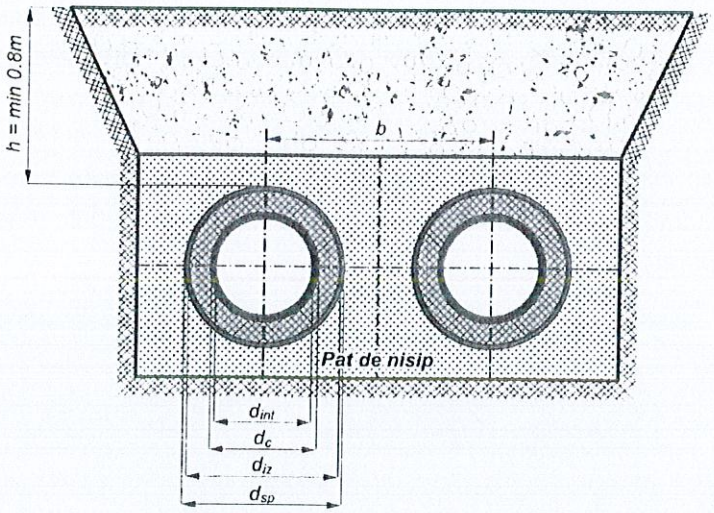


Fig. 5.2. Secțiune transversală de conducte preizolate așezate în pământ

6. BILANȚUL TERMOENERGETIC REAL

6.1. Bilanţul termoenergetic real al surselor de producere energie termică

Așa cum s-a prezentat în capitolul 2, sursele de producere energie termică pentru alimentarea consumatorilor finali sunt cele 2 centrale termice de zonă, respectiv CT4 Dorobanți și CT3 Micro XIV (cu rețele de transport aferente), respectiv centralele termice de cvartal, CT1, CT2, CT5 din zona Micro XIV și CT Integral (cu funcționare pe biomasă/peleți) amplasată în zona de sud a orașului (blocuri din zona Cartier Poștă – 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.

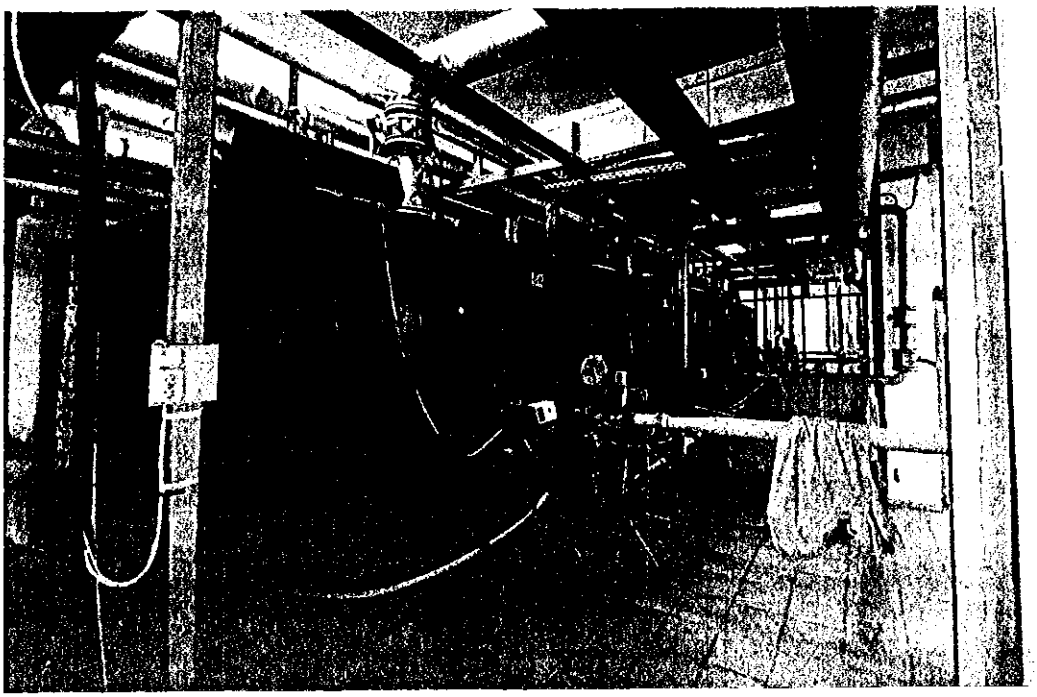


Fig. 6.a. CT 2 Micro XIV, echipată cu 4 cazane CHAPPEE Arizona 2350 HR2-2,35

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.

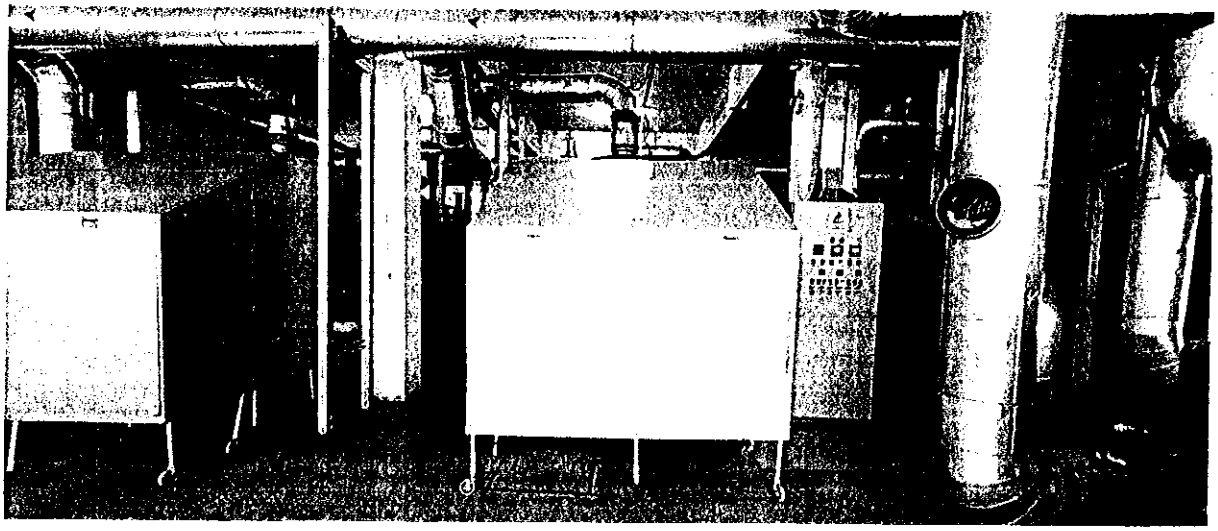


Fig. 6.b. CT3 Micro XIV. Cazane Ygnis Pyronox LD 6000 (stânga) și LR 2150 (dreapta) cu carcase termoizolante pentru reducerea pierderilor de căldură către mediul ambiant prin capacul frontal

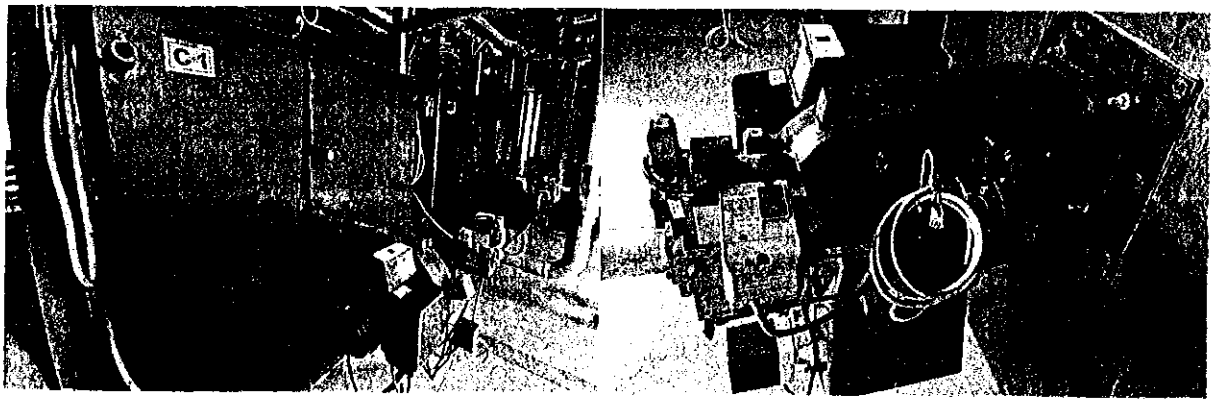


Fig. 6.c. CT5 MicroXIV cu 2 cazane Chappee Arizona 1400, echipate cu arzătoare SICMA GS151 RAG

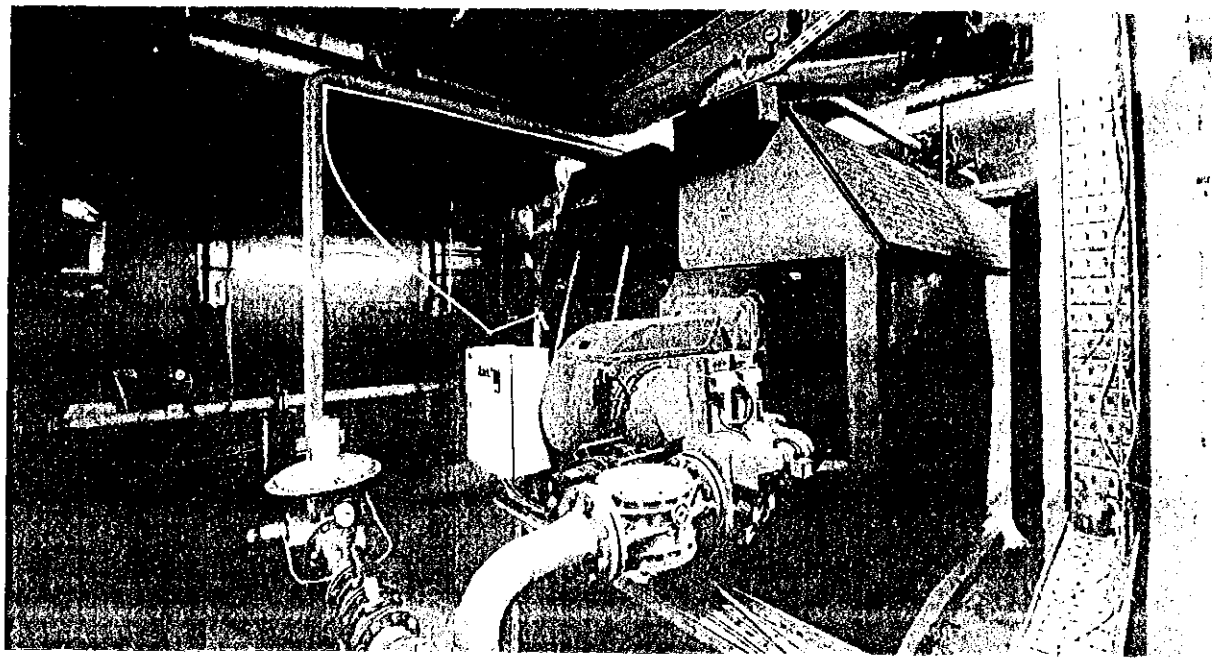


Fig. 6.d. CT4 Dorobanți: cazan HR3-3200, respectiv cazan 10 Gcal CIAF 10x15-00 (plan îndepărtat)

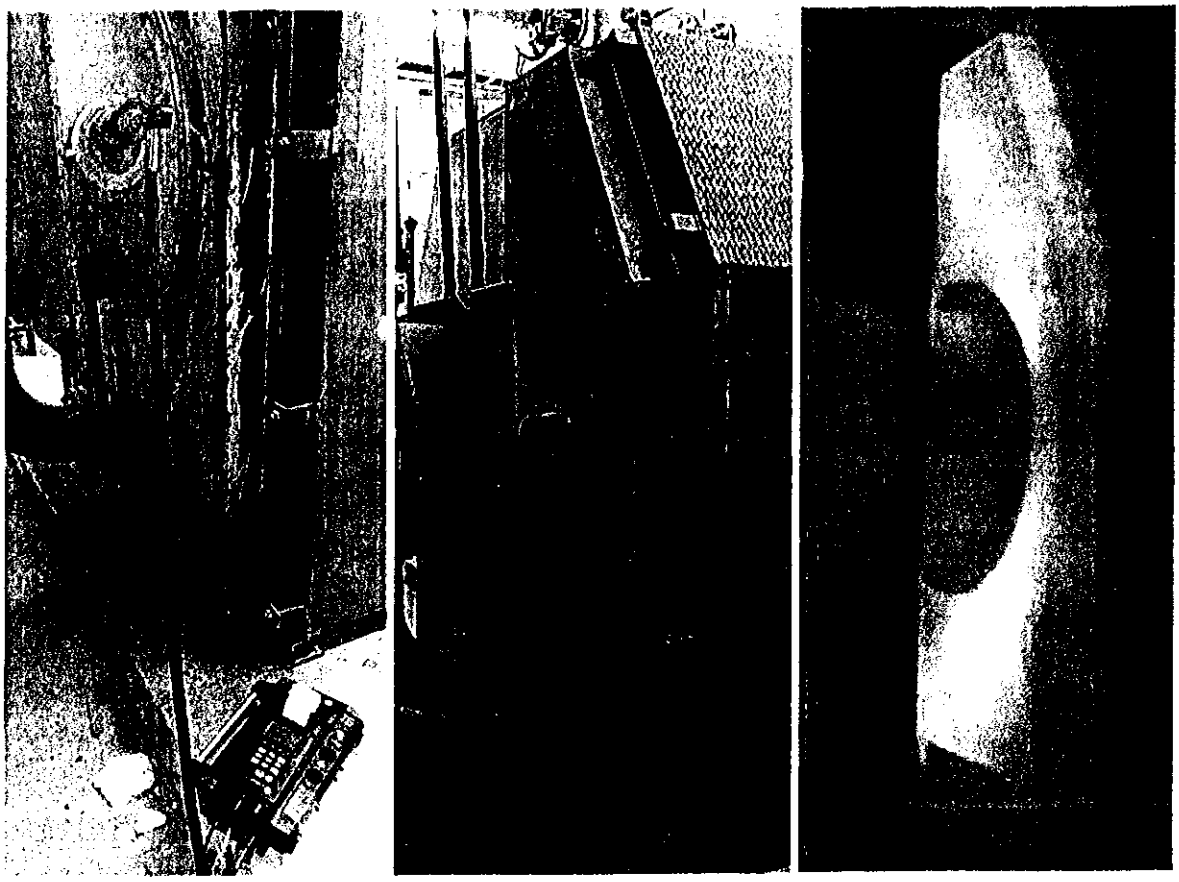


Fig. 6.e. CT4 Dorobanți: analiză gaze de ardere la cazanul HR3-3200, cu analizorul de gaze Testo 300 XXL, respectiv inspecție termografică pentru determinare pierderi de căldură prin pereții cazanului

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 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. Ecuații de ardere pentru cazanul C1

n_B=23,28 Teoretic α=1 $23,3CH_4 + 46,6\ O_2 + 175,18N_2 = 23,28CO_2 + 46,6H_2O + 175,18N_2$

n_B=25,60 Teoretic α=1 $25,6CH_5 + 51,2\ O_3 + 192,63N_3 = 25,60CO_3 + 51,2H_2O + 192,63N_3$

n_B=26,36 Teoretic α=1 $26,4CH_6 + 52,7\ O_4 + 198,34N_4 = 26,36CO_4 + 52,7H_2O + 198,34N_4$

n_B=23,28 Real α= 1,17 $23,28CH_4 + 54,48O_2 + 204,96N_2 = 23,28CO_2 + 46,6H_2O + 204,96N_2 + 7,92O_2$

n_B=25,60 Real α= 1,19 $25,60CH_5 + 60,93O_2 + 229,23N_2 = 25,60CO_2 + 51,2H_2O + 229,23N_2 + 9,73O_2$

n_B=26,36 Real α= 1,20 $26,36CH_6 + 63,26O_2 + 238,00N_2 = 26,36CO_2 + 52,7H_2O + 238,00N_2 + 10,54O_2$

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	*41,42%*	*45,56%*	*46,94%*
Coeficient de exces de aer α	1,170	1,190	1,200
Temperatura aerului de ardere [°C]	28	28	28
Temperatura gazelor de ardere [°C]	119,0	118,0	117,0
Puterea calorifică a combustibilului [GJ/m³]	0,0360	0,0360	0,0360
Consum de combustibil [m³/h]	522,0	574,0	591,0
Căldura rezultată din arderea combustibilului [GJ]	18,78	20,65	21,26
Nr. orar de kilomoli de combustibil n_B consumat orar	23,28	25,60	26,36
Debitul de apă de alimentare a cazanului [mc/h]	275,0	275,0	275,0
Temperatura apei de alimentare a cazanului [°C]	63,0	62,5	62,5
Temperatura apei calde la ieșirea din cazan [°C]	78,0	79,0	79,5
Entalpia apei de alimentare a cazanului [KJ/kg]	263,8	261,7	261,7
Entalpia apei calde la ieșirea din cazan [KJ/kg]	326,6	330,8	332,9
Entalpia aerului de ardere [KJ/m³]	32,9	32,9	32,9
Volum de aer de ardere teoretic [m³]	4971,5	5466,8	5628,7
Volum de aer de ardere real [m³]	5816,7	6505,5	6754,4
Volum de gaze de ardere teoretic [m³]	5493,5	6040,8	6219,7
Volum de gaze de ardere real [m³]	6339	7079	7345
Entalpia gazelor de ardere [KJ/m³]	249,3	246,6	244,6

În tabelele de mai jos se prezintă bilanţul real orar al cazanului C1 pentru cele trei regimuri de funcţionare considerate, respectiv bilanțul real anual detaliat al cazanului, pentru regimul mediu de funcționare (la o funcționare medie anuală de cca 1863 ore).

Diagrama Sankey pentru bilanțul termic real anual este prezentată în fig. 6.1.

Tab. 6.3. Bilanţul termoenergetic real orar al cazanului C1

Componentele bilanțului real orar		**Valoare la sarcina:**		
Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		**41,4%**	**45,6%**	**46,9%**
Căldura chimică a combustibilului Q_c	[GJ]	18,78	20,65	21,26
	[%]	20,5%	22,2%	22,8%
Căldura introdusă cu aerul de ardere Q_a	[GJ]	0,19	0,21	0,22
	[%]	0,21%	0,23%	0,24%
Căldura introdusă cu apa de alimentare Q_{al}	[GJ]	72,54	71,96	71,96
	[%]	79,27%	77,53%	77,01%
Total căldură intrată Q_i	**[GJ]**	**91,50**	**92,82**	**93,44**
	[%]	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**

Fluxuri termice la ieșirea din conturul de bilanț:		**41,4%**	**45,6%**	**46,9%**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	[GJ]	1,580	1,746	1,797
	[%]	1,73%	1,88%	1,92%
Pierderi de căldură prin pereții cazanului Q_p	[GJ]	0,125	0,125	0,125
	[%]	0,14%	0,13%	0,13%
Total pierderi de căldură ΔQ	**[GJ]**	**1,71**	**1,87**	**1,92**
	[%]	***1,9%***	***2,0%***	***2,1%***
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	**[GJ]**	**89,81**	**90,96**	**91,53**
	[%]	**98,1%**	**98,0%**	**98,0%**
Randamentul brut al instalației η		**98,1%**	**98,0%**	**98,0%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**92,0%**	**92,0%**	**92,1%**

Tab. 6.4. Bilanțul termoenergetic real anual al cazanului C1

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanț:		
Căldura chimică a combustibilului Qc	Gcal	8999,3
	%	21,85
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	Gcal	93,2
	%	0,23
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	Gcal	32100,7
	%	77,93
Total caldura intrata Q_i	Gcal	41193,1
	%	100,0
Fluxuri termice la ieșirea din conturul de bilanț:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	Gcal	759,6
	%	1,84
Pierderi de căldură prin pereții cazanului Q_p	Gcal	55,6
	%	0,14
Total pierderi de căldură ΔQ	Gcal	815,3
	%	1,98
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	Gcal	40382,0
	%	98,03
Randamentul brut al instalatiei η		**98,0%**
Randamentul de utilizare a căldurii combustibilului η_B		**92,0%**

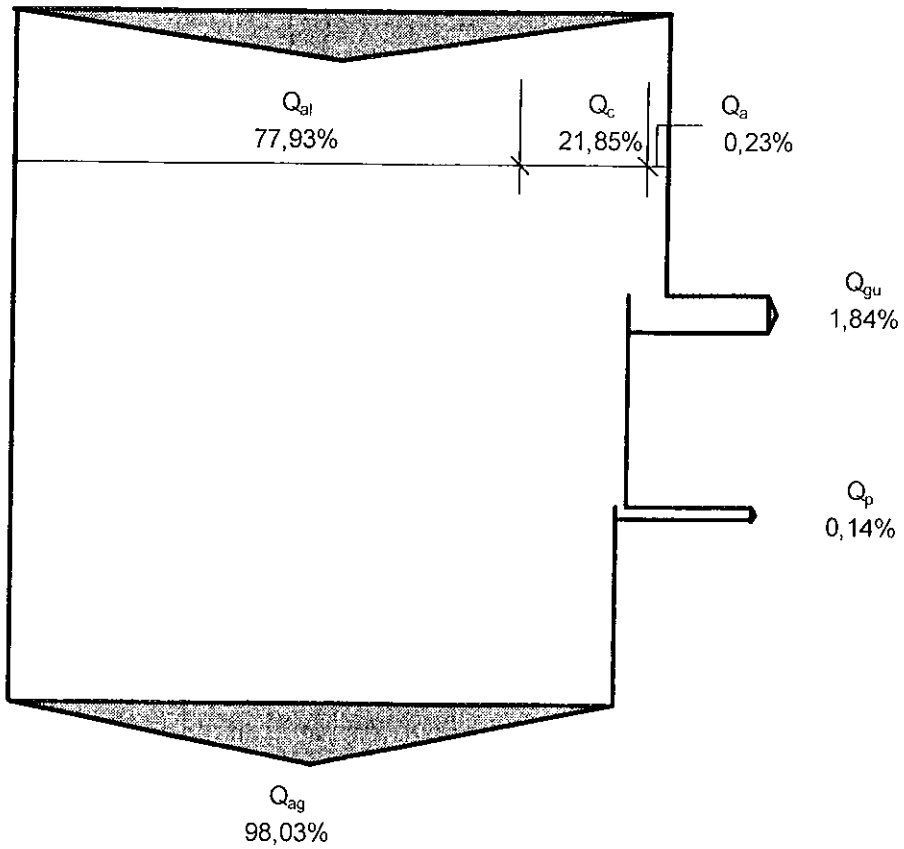


Fig. 6.1. Diagrama Sankey pentru bilanțul real anual al cazanului C1

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

Pentru analiza regimului de funcţionare şi determinarea randamentului cazanului 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. Ecuații de ardere pentru cazanul C2

n_B=5,93	Teoretic α=1	$5{,}932CH_4 + 11{,}9\,O_2 + 44{,}63N_2 = 5{,}93\,CO_2 + 11{,}9H_2O + 44{,}63N_2$
n_B=6,29	Teoretic α=1	$6{,}289CH_5 + 12{,}6\,O_3 + 47{,}32N_3 = 6{,}29\,CO_3 + 12{,}6H_2O + 47{,}32N_3$
n_B=6,64	Teoretic α=1	$6{,}641CH_6 + 13{,}3\,O_4 + 49{,}97N_4 = 6{,}64\,CO_4 + 13{,}3H_2O + 49{,}97N_4$
n_B=5,93	Real α=1,23	$5{,}93CH_4 + 14{,}63O_2 + 55{,}03N_2 = 5{,}93CO_2 + 11{,}9H_2O + 55{,}03N_2 + 2{,}76O_2$
n_B=6,29	Real α=1,22	$6{,}29CH_5 + 15{,}29O_2 + 57{,}54N_2 = 6{,}29CO_2 + 12{,}6H_2O + 57{,}54N_2 + 2{,}72O_2$
n_B=6,64	Real α=1,23	$6{,}64CH_6 + 16{,}27O_2 + 61{,}21N_2 = 6{,}64CO_2 + 13{,}3H_2O + 61{,}21N_2 + 2{,}99O_2$

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	*38,43%*	*40,84%*	*43,24%*
Coeficient de exces de aer α	1,233	1,216	1,225
Temperatura aerului de ardere [°C]	28	28	28
Temperatura gazelor de ardere [°C]	106,9	104,6	98,1
Puterea calorifică a combustibilului [GJ/m^3]	0,0360	0,0360	0,0360
Consum de combustibil [m^3/h]	133,0	141,0	148,9
Căldura rezultată din arderea combustibilului [GJ]	4,78	5,07	5,36
Nr. orar de kilomoli de combustibil n_B consumat orar	5,93	6,29	6,64
Debitul de apă de alimentare a cazanului [mc/h]	132,0	132,0	132,0
Temperatura apei de alimentare a cazanului [°C]	72,0	71,5	71,0
Temperatura apei calde la ieșirea din cazan [°C]	80,0	80,0	80,0
Entalpia apei de alimentare a cazanului [KJ/kg]	301,4	299,4	297,3
Entalpia apei calde la ieșirea din cazan [KJ/kg]	334,9	334,9	334,9
Entalpia aerului de ardere [KJ/m^3]	32,9	32,9	32,9
Volum de aer de ardere teoretic [m^3]	1266,7	1342,9	1418,1
Volum de aer de ardere real [m^3]	1561,8	1632,9	1737,2
Volum de gaze de ardere teoretic [m^3]	1399,7	1483,9	1567,0
Volum de gaze de ardere real [m^3]	1695	1774	1886
Entalpia gazelor de ardere [KJ/m^3]	229,5	227,7	218,8

În tabelele de mai jos se prezintă bilanţul real orar al cazanului C2 pentru cele trei regimuri de funcţionare considerate, respectiv bilanțul real anual detaliat al cazanului, pentru regimul mediu de funcționare (la o funcționare medie anuală de cca 4400 ore).

Diagrama Sankey pentru bilanțul termic real anual este prezentată în fig. 6.2.

Tab. 6.7. Bilanţul termoenergetic real orar al cazanului C2

Componentele bilanțului real orar		**Valoare la sarcina:**		
Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		**38,4%**	**40,8%**	**43,2%**
Căldura chimică a combustibilului Q_c	4,78	5,07	5,36	4,93
	10,7%	11,4%	12,0%	9,7%
Căldura introdusă cu aerul de ardere Q_a	0,05	0,05	0,06	0,07
	0,12%	0,12%	0,13%	0,13%
Căldura introdusă cu apa de alimentare Q_{al}	39,79	39,52	39,24	45,82
	89,16%	88,52%	87,88%	90,17%
Total caldura intrata Q_i	**44,63**	**44,64**	**44,65**	**50,81**
	100,0%	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
Fluxuri termice la ieșirea din conturul de bilanţ:		**38,4%**	**40,8%**	**43,2%**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	0,389	0,404	0,413	0,764
	0,87%	0,90%	0,92%	1,50%
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	0,025	0,025	0,025	0,025
	0,06%	0,06%	0,06%	0,05%
Total pierderi de căldură ΔQ	**0,41**	**0,43**	**0,44**	**0,79**
	0,9%	***1,0%***	***1,0%***	***1,6%***
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	**44,21**	**44,21**	**44,21**	**50,03**
	99,1%	**99,0%**	**99,0%**	**98,5%**
Randamentul brut al instalatiei η		**99,1%**	**99,0%**	**99,0%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**92,4%**	**92,6%**	**92,9%**

Tab. 6.8. Bilanţul termoenergetic real anual al cazanului C2

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Căldura chimică a combustibilului Qc	Gcal	5328,9
	%	11,36
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	Gcal	56,9
	%	0,12
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	Gcal	41527,2
	%	88,52
Total caldura intrata Q_i	Gcal	46913,0
	%	100,0
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	Gcal	422,3
	%	0,90
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	Gcal	26,3
	%	0,06
Total pierderi de căldură ΔQ	Gcal	448,6
	%	0,96
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	Gcal	46464,0
	%	99,04
Randamentul brut al instalatiei η		**99,0%**
Randamentul de utilizare a căldurii combustibilului η_B		**92,6%**

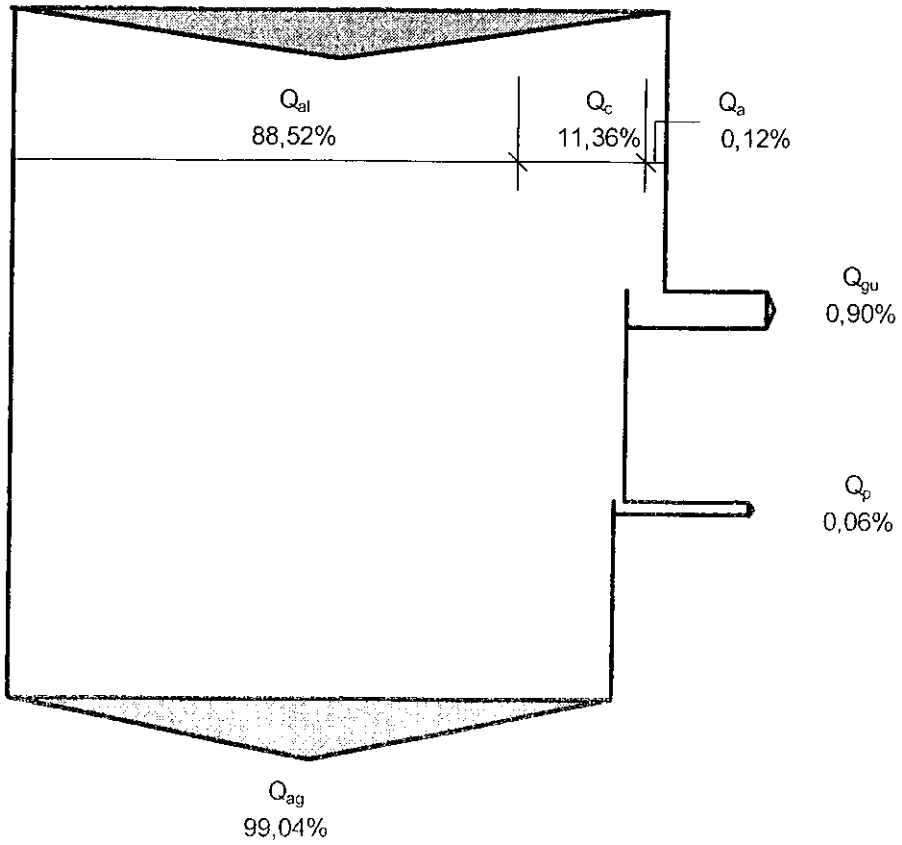


Fig. 6.2. Diagrama Sankey pentru bilanţul real anual al cazanului C2

6.1.1.3. Bilanţul termoenergetic real anual pe conturul general al CT4 Dorobanţi

Bilanţul termoenergetic real anual pe conturul general al centralei termice CT4 se obţine însumând pe componente bilanţurile reale ale celor două cazane şi este prezentat în tabelul de mai jos.

Tab. 6.9. Bilanţul termoenergetic real anual pe conturul CT4 Dorobanţi

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Căldura chimică a combustibilului Qc	Gcal	14328,2
	%	16,26
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	Gcal	150,1
	%	0,17
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	Gcal	73627,9
	%	83,57
Total caldura intrata Q_i	Gcal	88106,1
	%	100,0
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	Gcal	1182,0
	%	1,34
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	Gcal	81,9
	%	0,09
Total pierderi de căldură ΔQ	Gcal	1263,9
	%	1,43
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	Gcal	86846,0
	%	98,57
Randamentul brut al instalatiei η		**98,6%**
Randamentul de utilizare a căldurii combustibilului η_B		**92,3%**

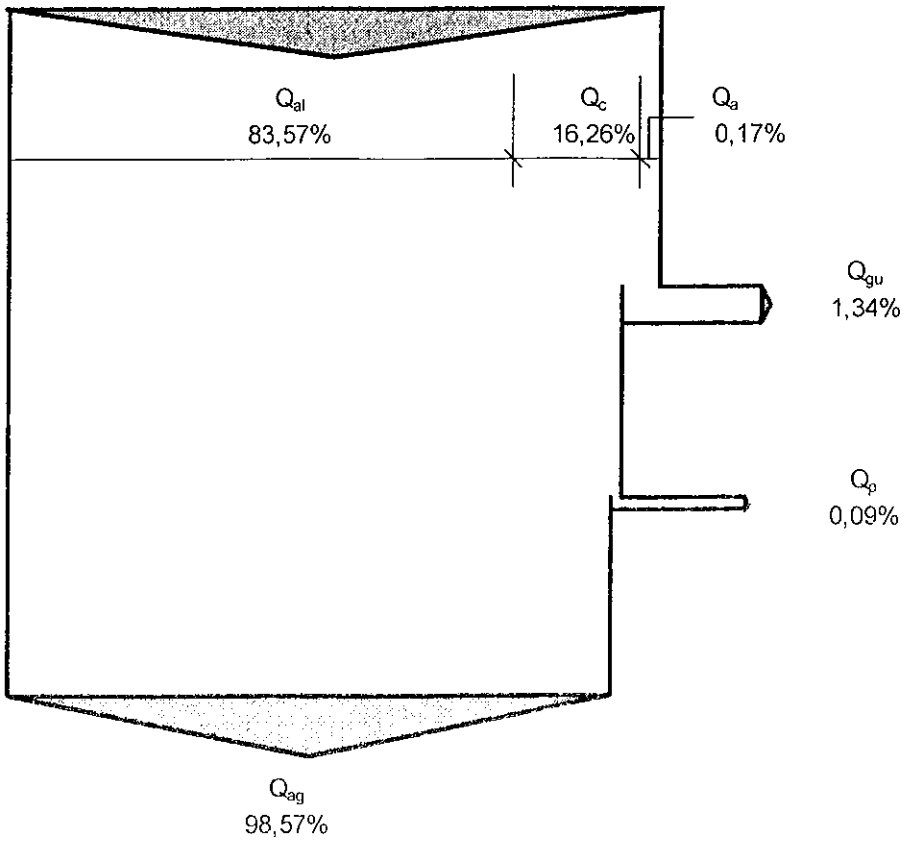


Fig. 6.3. Diagrama Sankey pentru bilanţul real anual al cazanelor din CT4 Dorobanţi

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, CT1 funcționează ca punct termic alimentat din CT3 Micro XIV prin magistrala de legătură (Ramura R2).

S-a întocmit un bilanț real orar mediu (pentru cazanul C1, pentru care au fost furnizate de beneficiar buletine și rapoarte de încercări efectuate în regim de sarcină normală de funcționare), bilanțul real anual fiind obținut pe baza duratelor de funcționare din perioada analizată ale cazanelor, furnizate de beneficiar.

Pornind de la rezultatele rapoartelor de încercări au fost completate 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

$n_B=5,07$	*Teoretic* $\alpha=1$	$5,067CH_4 + 10,1\ O_2 + 38,12N_2 = 5,07\ CO_2 + 10,1H_2O + 38,12N_2$
$n_B=5,14$	*Teoretic* $\alpha=1$	$5,138CH_5 + 10,3\ O_3 + 38,66N_3 = 5,14\ CO_3 + 10,3H_2O + 38,66N_3$
$n_B=5,20$	*Teoretic* $\alpha=1$	$5,201CH_6 + 10,4\ O_4 + 39,13N_4 = 5,20\ CO_4 + 10,4H_2O + 39,13N_4$
$n_B=5,07$	*Real* $\alpha=1,27$	$5,07CH_4 + 12,87O_2 + 48,42N_2 = 5,07CO_2 + 10,1H_2O + 48,42N_2 + 2,74O_2$
$n_B=5,14$	*Real* $\alpha=1,22$	$5,14CH_5 + 12,54O_2 + 47,17N_2 = 5,14CO_2 + 10,3H_2O + 47,17N_2 + 2,26O_2$
$n_B=5,20$	*Real* $\alpha=1,18$	$5,20CH_6 + 12,27O_2 + 46,17N_2 = 5,20CO_2 + 10,4H_2O + 46,17N_2 + 1,87O_2$

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	*43,67%*	*43,94%*	*44,18%*
Coeficient de exces de aer α	1,270	1,220	1,180
Temperatura aerului de ardere [°C]	28	28	28
Temperatura gazelor de ardere [°C]	91,0	109,0	127,0
Puterea calorifică a combustibilului [GJ/m³]	0,0352	0,0352	0,0352
Consum de combustibil [Nm³/h]	113,6	115,2	116,6
Căldura rezultată din arderea combustibilului [GJ]	3,99	4,05	4,10
Nr. orar de kilomoli de combustibil n_B consumat orar	5,07	5,14	5,20
Debitul de apă de alimentare a cazanului [mc/h]	99,0	99,1	99,5
Temperatura apei de alimentare a cazanului [°C]	58,6	58,8	59,0
Temperatura apei calde la ieșirea din cazan [°C]	67,5	67,7	68,0
Entalpia apei de alimentare a cazanului [KJ/kg]	245,3	246,0	247,2
Entalpia apei calde la ieșirea din cazan [KJ/kg]	282,6	283,4	284,7
Entalpia aerului de ardere [KJ/m³]	32,9	32,9	32,9
Volum de aer de ardere teoretic [m³]	1081,9	1097,2	1110,5
Volum de aer de ardere real [m³]	1374,0	1338,5	1310,4
Volum de gaze de ardere teoretic [m³]	1195,5	1212,4	1227,1
Volum de gaze de ardere real [m³]	1488	1454	1427
Entalpia gazelor de ardere [KJ/m³]	206,7	233,0	258,7

În tabelele de mai jos se prezintă bilanţul real orar al cazanului C1 pentru cele trei regimuri de funcţionare considerate, respectiv bilanţul real anual al centralei termice, pentru regimul mediu de funcţionare (la o funcţionare medie anuală continuă de cca 3125 ore). Bilanţul termoenergetic real anual pe conturul general al centralei termice CT1 se obţine multiplicând pe componente bilanţul real mediu ale cazanelor, cu numărul de ore de funcţionare anuală al acestora.

Diagrama Sankey pentru bilanţul real anual al cazanului C1 este prezentată în figura 6.4.

Tab. 6.12. Bilanţul termoenergetic real orar al cazanului C1

Componenetele bilanţului real orar		Valoare la sarcina:		
Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		**43,7%**	**43,9%**	**44,2%**
Căldura chimică a combustibilului Q_c	[GJ]	3,99	4,05	4,10
	[%]	14,1%	14,2%	14,3%
Căldura introdusă cu aerul de ardere Q_a	[GJ]	0,05	0,04	0,04
	[%]	0,16%	0,15%	0,15%
Căldura introdusă cu apa de alimentare Q_{al}	[GJ]	24,29	24,36	24,60
	[%]	85,74%	85,61%	85,58%
Total caldura intrata Q_i	**[GJ]**	**28,33**	**28,46**	**28,74**
	[%]	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		**43,7%**	**43,9%**	**44,2%**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	[GJ]	0,308	0,339	0,369
	[%]	1,09%	1,19%	1,28%
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]**	**0,35**	**0,38**	**0,41**
	[%]	**1,2%**	**1,3%**	**1,4%**
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	**[GJ]**	**27,98**	**28,08**	**28,33**
	[%]	**98,8%**	**98,7%**	**98,6%**
Randamentul brut al instalatiei η		**98,8%**	**98,7%**	**98,6%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**92,4%**	**91,6%**	**91,0%**

Tab. 6.13. Bilanţul termoenergetic real anual al cazanelor din CT 1 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Căldura chimică a combustibilului Qc	Gcal	3511,2
	%	14,20
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	Gcal	38,3
	%	0,15
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	Gcal	21177,3
	%	85,65
Total caldura intrata Q_i	Gcal	24726,9
	%	100,0
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	Gcal	293,6
	%	1,19
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	Gcal	37,30
	%	0,15
Total pierderi de căldură ΔQ	Gcal	330,88
	%	1,34
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	Gcal	24396,12
	%	98,66
Randamentul brut al instalatiei η		**98,7%**
Randamentul de utilizare a căldurii combustibilului η_B		**91,7%**

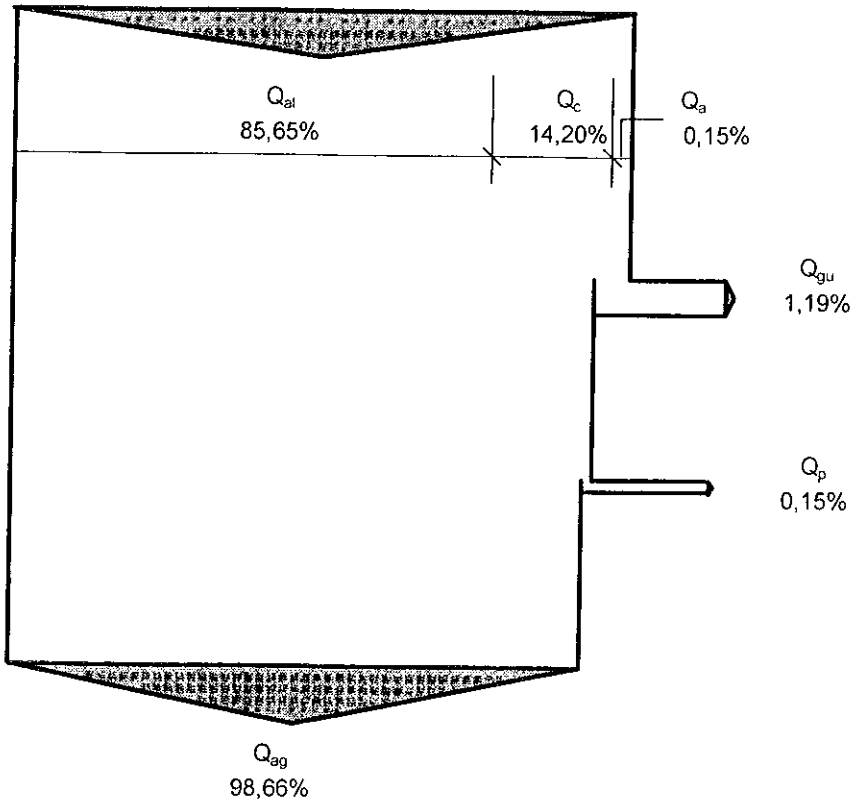


Fig. 6.4. Diagrama Sankey pentru bilanțul real anual al cazanelor din CT 1 Micro XIV

6.1.3. Bilanțul 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) și asigură producerea agentului termic pentru încălzire și apă caldă de consum pentru consumatorii proprii în perioada sezonului rece. Pe timpul verii, CT2 funcționează ca punct termic alimentat din CT3 Micro XIV prin magistrala de legătură (Ramura R2).

S-a întocmit un bilanț real orar mediu (pentru cazanul C2, pentru care au fost furnizate de beneficiar buletine și rapoarte de încercări efectuate în regim de sarcină normală de funcționare), bilanțul real anual fiind obținut pe baza duratelor de funcționare din perioada analizată ale cazanelor, furnizate de beneficiar.

Pornind de la rezultatele rapoartelor de încercări furnizate de operator, au fost completate 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. 6.14. Ecuații de ardere pentru cazanul C2

n_B=4,64	Teoretic α=1	$4,643CH_4 + 9,3\ O_2 + 34,94N_2 = 4,64\,CO_2 + 9,3\,H_2O + 34,94N_2$
n_B=4,70	Teoretic α=1	$4,703CH_5 + 9,4\ O_3 + 35,39N_3 = 4,70\,CO_3 + 9,4\,H_2O + 35,39N_3$
n_B=4,75	Teoretic α=1	$4,755CH_6 + 9,5\ O_4 + 35,77N_4 = 4,75\,CO_4 + 9,5\,H_2O + 35,77N_4$
n_B=4,64	Real α=1,19	$4,64CH_4 + 11,08O_2 + 41,68N_2 = 4,64CO_2 + 9,3H_2O + 41,68N_2 + 1,79O_2$
n_B=4,70	Real α=1,19	$4,70CH_5 + 11,17O_2 + 42,01N_2 = 4,70CO_2 + 9,4H_2O + 42,01N_2 + 1,76O_2$
n_B=4,75	Real α=1,18	$4,75CH_6 + 11,20O_2 + 42,14N_2 = 4,75CO_2 + 9,5H_2O + 42,14N_2 + 1,69O_2$

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

Tab. 6.15. Mărimi măsurate şi calculate pentru cazanul C2

Încărcare cazan	*39,83%*	*40,28%*	*40,66%*
Coeficient de exces de aer α	1,193	1,187	1,178
Temperatura aerului de ardere [°C]	26,5	26,5	26,5
Temperatura gazelor de ardere [°C]	102,0	105,0	109,0
Puterea calorifică a combustibilului [GJ/m^3]	0,0352	0,0352	0,0352
Consum de combustibil [m^3/h]	104,1	105,5	106,6
Căldura rezultată din arderea combustibilului [GJ]	3,66	3,71	3,75
Nr. orar de kilomoli de combustibil n_B consumat orar	4,64	4,70	4,75
Debitul de apă de alimentare a cazanului [mc/h]	98,0	102,5	103,2
Temperatura apei de alimentare a cazanului [°C]	61,5	60,4	60,2
Temperatura apei calde la ieșirea 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 ieșirea din cazan [KJ/kg]	291,8	286,0	285,3
Entalpia aerului de ardere [KJ/m^3]	31,3	31,3	31,3
Volum de aer de ardere teoretic [m^3]	991,4	1004,3	1015,3
Volum de aer de ardere real [m^3]	1182,8	1192,1	1196,0
Volum de gaze de ardere teoretic [m^3]	1095,5	1109,8	1121,9
Volum de gaze de ardere real [m^3]	1287	1298	1303
Entalpia gazelor de ardere [KJ/m^3]	226,0	230,2	236,0

În tabelele de mai jos se prezintă bilanţul real orar al cazanului C2 pentru cele trei regimuri de funcţionare considerate, respectiv bilanțul real anual al centralei termice, pentru regimul mediu de funcționare (la o funcționare medie anuală efectivă de cca 4438 ore). Bilanțul termoenergetic real anual pe conturul general al centralei termice CT2 se obține multiplicând pe componente bilanțul real orar mediu ale cazanelor, cu numărul de ore de funcționare anuală al acestora.

Diagrama Sankey pentru bilanțul termic real anual este prezentată în fig. 6.5.

Tab. 6.16. Bilanţul termoenergetic real orar al cazanului C2

Componenetele bilanțului real orar		**Valoare la sarcina:**		
Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanț:		**39,8%**	**40,3%**	**40,7%**
Căldura chimică a combustibilului Q_c	[GJ]	3,66	3,71	3,75
	[%]	12,7%	12,5%	12,6%
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]	25,23	25,91	26,01
	[%]	87,22%	87,37%	87,30%
Total caldura intrata Q_i	**[GJ]**	**28,93**	**29,65**	**29,80**
	[%]	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
Fluxuri termice la ieșirea din conturul de bilanț:		**39,8%**	**40,3%**	**40,7%**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	[GJ]	0,291	0,299	0,307
	[%]	1,01%	1,01%	1,03%
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	[GJ]	0,045	0,045	0,045
	[%]	0,16%	0,15%	0,15%
Total pierderi de căldură ΔQ	**[GJ]**	**0,34**	**0,34**	**0,35**
	[%]	**1,2%**	**1,2%**	**1,2%**
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	**[GJ]**	**28,60**	**29,31**	**29,45**
	[%]	**98,8%**	**98,8%**	**98,8%**
Randamentul brut al instalatiei η		**98,8%**	**98,8%**	**98,8%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**91,9%**	**91,8%**	**91,6%**

Tab. 6.17. Bilanţul termoenergetic real anual al cazanelor din CT 2 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Căldura chimică a combustibilului Qc	Gcal	3927,9
	%	12,58
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	Gcal	39,5
	%	0,13
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	Gcal	27261,5
	%	87,30
Total caldura intrata Q_i	Gcal	31228,9
	%	100,0
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	Gcal	316,9
	%	1,01
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	Gcal	47,7
	%	0,15
Total pierderi de căldură ΔQ	Gcal	364,6
	%	1,17
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	Gcal	30866,6
	%	98,84
Randamentul brut al instalatiei η		**98,8%**
Randamentul de utilizare a căldurii combustibilului η_B		**91,8%**

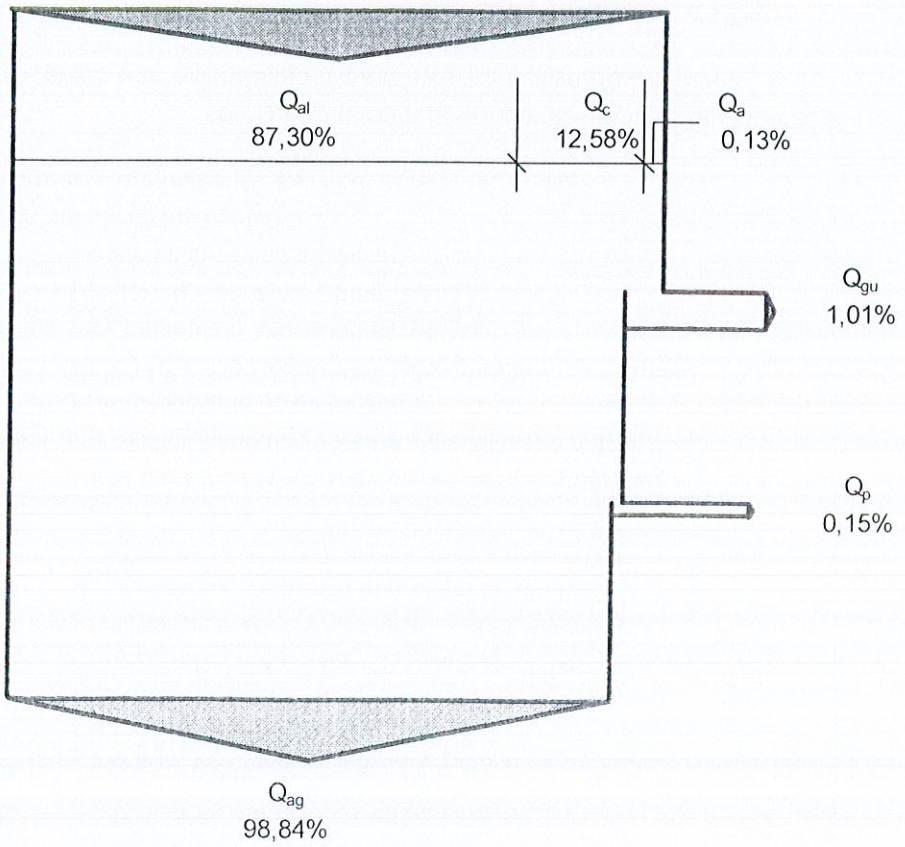


Fig. 6.5. Diagrama Sankey pentru bilanţul real anual al cazanelor din CT 2 Micro XIV

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

Centrala termică de cvartal CT5 Micro XIV este echipată cu 2 cazane HR2-1,4 (1400 kW fiecare) și asigură producerea agentului termic pentru încălzire și apă caldă de consum pentru consumatorii proprii în perioada sezonului rece.

S-au întocmit bilanțuri reale orare pentru cazanul C1 și pentru cazanul C2, pentru care s-au efectuat măsurători în regim de funcționare (analiză gaze de ardere și inspecție termografică a suprafețelor exterioare), bilanțul real anual fiind obținut pe baza duratelor medii de funcționare ale cazanelor în perioada analizată, date furnizate de operator.

6.1.4.1. Bilanțul termoenergetic real pe conturul cazanului de apă caldă C1

Pornind de la rezultatele măsurătorilor efectuate, 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. 6.18. Ecuații de ardere pentru cazanul C1

$n_B=3,10$	Teoretic $\alpha=1$	$3,1CH_4 + 6,2\ O_2 + 23,34N_2 = 3,10\,CO_2 + 6,2\,H_2O + 23,34N_2$
$n_B=2,77$	Teoretic $\alpha=1$	$2,77CH_5 + 5,5\ O_3 + 20,86N_3 = 2,77\,CO_3 + 5,5\,H_2O + 20,86N_3$
$n_B=2,54$	Teoretic $\alpha=1$	$2,54CH_6 + 5,1\ O_4 + 19,14N_4 = 2,54\,CO_4 + 5,1\,H_2O + 19,14N_4$
$n_B=3,10$	Real $\alpha=1,22$	$3,10CH_4 + 7,59O_2 + 28,57N_2 = 3,10CO_2 + 6,2H_2O + 28,57N_2 + 1,39O_2$
$n_B=2,77$	Real $\alpha=1,20$	$2,77CH_5 + 6,63O_2 + 24,92N_2 = 2,77CO_2 + 5,5H_2O + 24,92N_2 + 1,08O_2$
$n_B=2,54$	Real $\alpha=1,18$	$2,54CH_6 + 5,98O_2 + 22,48N_2 = 2,54CO_2 + 5,1H_2O + 22,48N_2 + 0,89O_2$

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

Tab. 6.19. 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]	0,0360	0,0360	0,0360
Consum de combustibil [m³/h]	69,6	62,2	57,0
Căldura rezultată din arderea combustibilului [GJ]	2,50	2,24	2,05
Nr. orar de kilomoli de combustibil n_B consumat orar	3,10	2,77	2,54
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 ieșirea 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 ieșirea 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]	662,4	591,9	543,1
Volum de aer de ardere real [m³]	810,8	707,3	638,1
Volum de gaze de ardere teoretic [m³]	731,9	654,1	600,1
Volum de gaze de ardere real [m³]	880	769	695
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 bilanțul real anual al acestuia, pentru regimul mediu de funcționare (la o funcționare medie anuală de cca 1577 ore), care se obține multiplicând, pe componente, bilanțul real mediu orar al cazanului, cu numărul de ore de funcționare anuală.

Diagrama Sankey a bilanțului real anual al cazanului C1 este prezentată în fig. 6.6.

Tab. 6.20. Bilanţul termoenergetic real orar al cazanului C1

Componenetele bilanțului 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]	2,50	2,24	2,05
	[%]	15,3%	13,9%	13,0%
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
	[%]	84,52%	85,93%	86,87%
Total caldura intrata Q_i	**[GJ]**	**16,35**	**16,07**	**15,80**
	[%]	**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
	[%]	1,30%	1,19%	1,15%
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]**	**0,23**	**0,21**	**0,20**
	[%]	***1,4%***	***1,3%***	***1,2%***
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	**[GJ]**	**16,12**	**15,86**	**15,60**
	[%]	**98,6%**	**98,7%**	**98,8%**
Randamentul brut al instalatiei η		**98,6%**	**98,7%**	**98,8%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**92,0%**	**91,9%**	**91,5%**

Tab. 6.21. Bilanţul termoenergetic real anual al cazanului C1 din CT 5 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Căldura chimică a combustibilului Qc	Gcal	852,5
	%	14,08
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	Gcal	9,5
	%	0,16
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	Gcal	5192,1
	%	85,76
Total caldura intrata Q_i	Gcal	6054,1
	%	100,0
Fluxuri termice la ieșirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	Gcal	73,6
	%	1,22
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	Gcal	5,7
	%	0,09
Total pierderi de căldură ΔQ	Gcal	79,3
	%	1,31
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	Gcal	5974,9
	%	98,69
Randamentul brut al instalatiei η		**98,7%**
Randamentul de utilizare a căldurii combustibilului η_B		**91,8%**

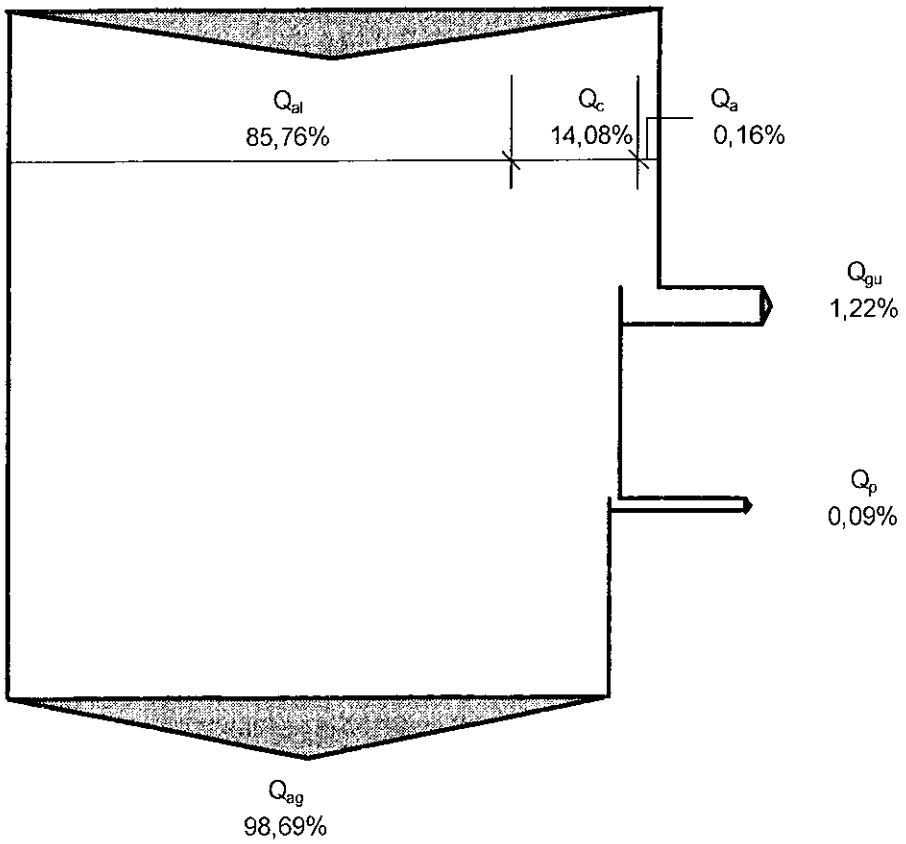


Fig. 6.6. Diagrama Sankey pentru bilanțul real anual al cazanului C1 din CT 5 Micro XIV

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

Pornind de la rezultatele măsurătorilor efectuate, 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. 6.22. Ecuații de ardere pentru cazanul C2

$n_B=3,20$	Teoretic $\alpha=1$	$3,2CH_4 + 6,4\ O_2 + 24,08N_2 = 3,20\,CO_2 + 6,4\,H_2O + 24,08N_2$
$n_B=2,87$	Teoretic $\alpha=1$	$2,87CH_5 + 5,7\ O_3 + 21,58N_3 = 2,87\,CO_3 + 5,7\,H_2O + 21,58N_3$
$n_B=2,63$	Teoretic $\alpha=1$	$2,63CH_6 + 5,3\ O_4 + 19,82N_4 = 2,63\,CO_4 + 5,3\,H_2O + 19,82N_4$
$n_B=3,20$	Real $\alpha=1,11$	$3,20CH_4 + 7,10O_2 + 26,73N_2 = 3,20CO_2 + 6,4H_2O + 26,73N_2 + 0,70O_2$
$n_B=2,87$	Real $\alpha=1,12$	$2,87CH_5 + 6,42O_2 + 24,17N_2 = 2,87CO_2 + 5,7H_2O + 24,17N_2 + 0,69O_2$
$n_B=2,63$	Real $\alpha=1,12$	$2,63CH_6 + 5,92O_2 + 22,27N_2 = 2,63CO_2 + 5,3H_2O + 22,27N_2 + 0,65O_2$

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

Tab. 6.23. Mărimi măsurate şi calculate pentru cazanul C2

Încărcare cazan	*45,76%*	*40,81%*	*37,29%*
Coeficient de exces de aer α	1,110	1,120	1,124
Temperatura aerului de ardere [°C]	31,3	31,3	31,3
Temperatura gazelor de ardere [°C]	195,8	202,4	211,1
Puterea calorifică a combustibilului [GJ/m^3]	0,0360	0,0360	0,0360
Consum de combustibil [m^3/h]	71,8	64,3	59,1
Căldura rezultată din arderea combustibilului [GJ]	2,58	2,31	2,12
Nr. orar de kilomoli de combustibil n_B consumat orar	3,20	2,87	2,63
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 ieșirea 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 ieșirea din cazan [KJ/kg]	293,1	291,0	288,9
Entalpia aerului de ardere [KJ/m^3]	36,4	36,4	36,4
Volum de aer de ardere teoretic [m^3]	683,3	612,4	562,4
Volum de aer de ardere real [m^3]	758,5	685,9	632,1
Volum de gaze de ardere teoretic [m^3]	755,1	676,7	621,4
Volum de gaze de ardere real [m^3]	830	750	691
Entalpia gazelor de ardere [KJ/m^3]	351,0	358,4	368,8

În tabelele de mai jos se prezintă bilanţul real orar al cazanului C2 pentru cele trei regimuri de funcţionare considerate, respectiv bilanțul real anual al acestuia, pentru regimul mediu de funcționare (la o funcționare medie anuală de cca 240 de ore), care se obține multiplicând, pe componente, bilanțul real mediu orar al cazanului, cu numărul de ore de funcționare anuală.

Diagrama Sankey a bilanțului real anual al cazanului C2 este prezentată în fig. 6.6.

Tab. 6.24. Bilanţul termoenergetic real orar al cazanului C2

Componenetele bilanțului 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]	2,58	2,31	2,12
	[%]	15,7%	14,3%	13,4%
Căldura introdusă cu aerul de ardere Q_a	[GJ]	0,03	0,02	0,02
	[%]	0,17%	0,15%	0,15%
Căldura introdusă cu apa de alimentare Q_{al}	[GJ]	13,82	13,80	13,72
	[%]	84,12%	85,52%	86,47%
Total caldura intrata Q_i	**[GJ]**	**16,42**	**16,14**	**15,87**
	[%]	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
Fluxuri termice la ieșirea din conturul de bilanţ:		**45,8%**	**40,8%**	**37,3%**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	[GJ]	0,291	0,269	0,255
	[%]	1,77%	1,67%	1,61%
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]**	**0,31**	**0,28**	**0,27**
	[%]	***1,9%***	***1,8%***	***1,7%***
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	**[GJ]**	**16,12**	**15,86**	**15,60**
	[%]	**98,1%**	**98,2%**	**98,3%**
Randamentul brut al instalatiei η		**98,1%**	**98,2%**	**98,3%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**89,2%**	**88,8%**	**88,3%**

Tab. 6.25. Bilanţul termoenergetic real anual al cazanului C2 din CT 5 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Căldura chimică a combustibilului Qc	Gcal	134,1
	%	14,49
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	Gcal	1,4
	%	0,16
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	Gcal	790,0
	%	85,36
Total caldura intrata Q_i	Gcal	925,5
	%	100,0
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	Gcal	15,6
	%	1,68
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	Gcal	0,9
	%	0,09
Total pierderi de căldură ΔQ	Gcal	16,4
	%	1,78
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	Gcal	909,1
	%	98,22
Randamentul brut al instalatiei η		**98,2%**
Randamentul de utilizare a căldurii combustibilului η_B		**88,8%**

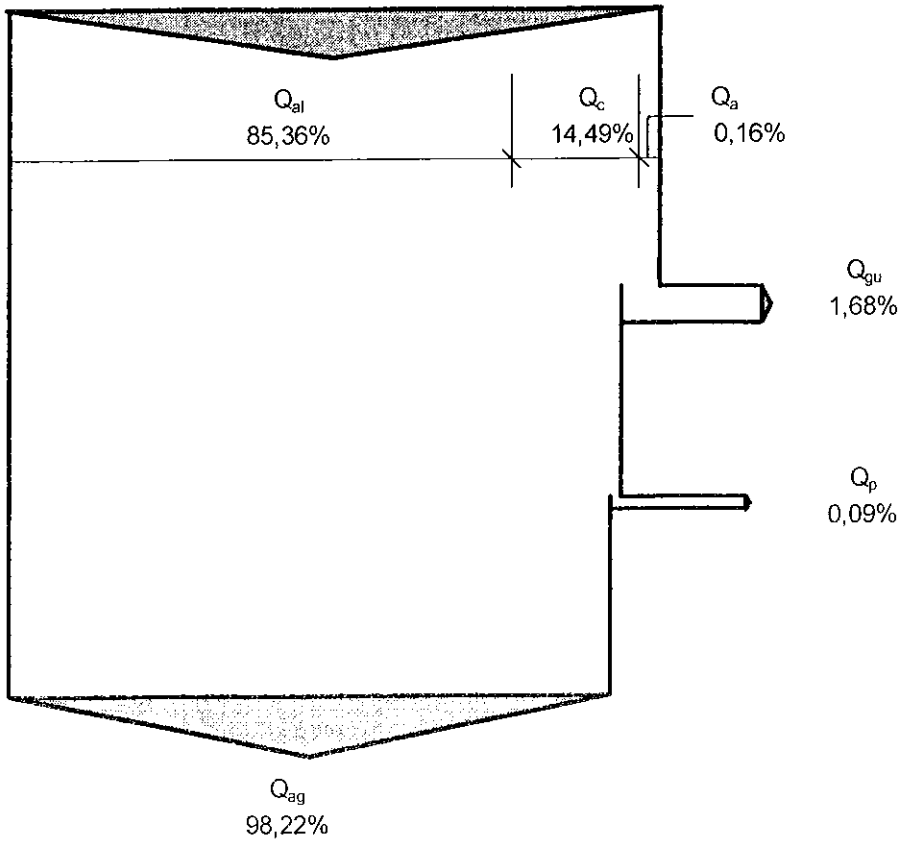


Fig. 6.7. Diagrama Sankey pentru bilanţul real anual al cazanului C2 din CT 5 Micro XIV

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

Bilanţul termoenergetic real anual pe conturul general al centralei termice CT5, obţinut însumând pe componente bilanţurile reale anuale ale cazanelor, este prezentat în tabelul de mai jos.

Tab. 6.26. Bilanţul termoenergetic real anual pe conturul CT3 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Căldura chimică a combustibilului Qc	Gcal	986,6
	%	14,14
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	Gcal	10,9
	%	0,16
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	Gcal	5982,1
	%	85,71
Total caldura intrata Q_i	Gcal	6979,7
	%	100,0
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	Gcal	89,2
	%	1,28
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	Gcal	6,5
	%	0,09
Total pierderi de căldură ΔQ	Gcal	95,7
	%	1,37
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	Gcal	6884,0
	%	98,63
Randamentul brut al instalatiei η		**98,6%**
Randamentul de utilizare a căldurii combustibilului η_B		**91,4%**

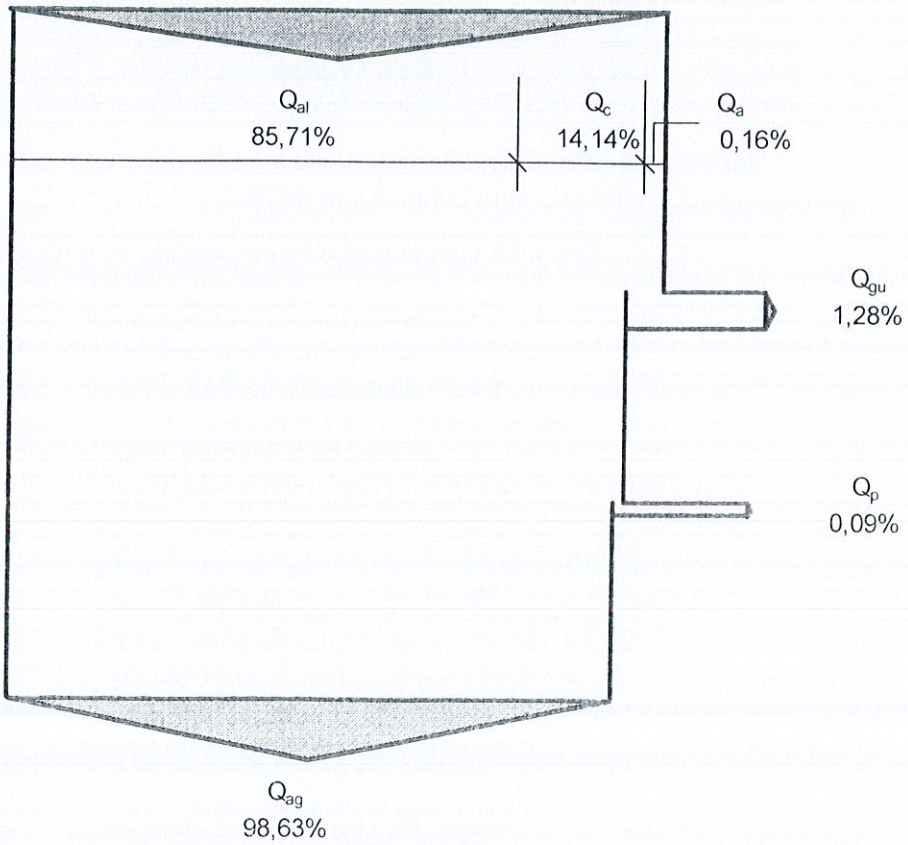


Fig. 6.8. Diagrama Sankey pentru bilanţul real anual al cazanelor din CT5 Micro XIV

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 CT4 Micro XIV), în perioada sezonului rece. Pe timpul verii, CT3 furnizează agent termic și pentru CT1 și CT2 Micro XIV, așa cum s-a precizat la § 2.2.2 și § 2.2.3.

S-a întocmit bilanțul real orar pentru cazanul C3, respectiv pentru cazanul C2, la care s-au efectuat măsurători în regim de funcționare (analiza gaze de ardere și inspecție termografică a suprafețelor exterioare), bilanțul real anual fiind obținut pe baza duratelor medii anuale de funcționare ale cazanelor în perioada analizată, furnizate de beneficiar.

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

Pentru analiza regimului de funcţionare şi determinarea randamentului cazanului C3 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. 6.27. Ecuații de ardere pentru cazanul C3

n_B=5,41 *Teoretic* α=1 $5{,}406CH_4 + 10{,}8\,O_2 + 40{,}67N_2 = 5{,}41\,CO_2 + 10{,}8H_2O + 40{,}67N_2$

n_B=5,98 *Teoretic* α=1 $5{,}981CH_5 + 12{,}0\,O_3 + 45{,}00N_3 = 5{,}98\,CO_3 + 12{,}0H_2O + 45{,}00N_3$

n_B=6,58 *Teoretic* α=1 $6{,}577CH_6 + 13{,}2\,O_4 + 49{,}48N_4 = 6{,}58\,CO_4 + 13{,}2H_2O + 49{,}48N_4$

n_B=5,41 *Real* α=1,17 $5{,}41CH_4 + 12{,}68O_2 + 47{,}71N_2 = 5{,}41CO_2 + 10{,}8H_2O + 47{,}71N_2 + 1{,}87O_2$

n_B=5,98 *Real* α=1,18 $5{,}98CH_5 + 14{,}07O_2 + 52{,}92N_2 = 5{,}98CO_2 + 12{,}0H_2O + 52{,}92N_2 + 2{,}11O_2$

n_B=6,58 *Real* α=1,17 $6{,}58CH_6 + 15{,}44O_2 + 58{,}09N_2 = 6{,}58CO_2 + 13{,}2H_2O + 58{,}09N_2 + 2{,}29O_2$

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

Tab. 6.28. Mărimi măsurate şi calculate pentru cazanul C3

Încărcare cazan	*52,11%*	*57,63%*	*63,35%*
Coeficient de exces de aer α	1,173	1,176	1,174
Temperatura aerului de ardere [°C]	25,9	25,9	25,9
Temperatura gazelor de ardere [°C]	109,3	111,3	112,9
Puterea calorifică a combustibilului [GJ/m³]	0,0360	0,0360	0,0360
Consum de combustibil [m³/h]	121,2	134,1	147,5
Căldura rezultată din arderea combustibilului [GJ]	4,36	4,82	5,30
Nr. orar de kilomoli de combustibil n_B consumat orar	5,41	5,98	6,58
Debitul de apă de alimentare a cazanului [mc/h]	94,3	97,6	99,1
Temperatura apei de alimentare a cazanului [°C]	64,8	64,5	64,0
Temperatura apei calde la ieșirea din cazan [°C]	75,0	75,4	75,8
Entalpia apei de alimentare a cazanului [KJ/kg]	271,3	270,0	268,0
Entalpia apei calde la ieșirea din cazan [KJ/kg]	314,0	315,7	317,4
Entalpia aerului de ardere [KJ/m³]	30,7	30,7	30,7
Volum de aer de ardere teoretic [m³]	1154,3	1277,2	1404,3
Volum de aer de ardere real [m³]	1354,0	1502,0	1648,7
Volum de gaze de ardere teoretic [m³]	1275,5	1411,3	1551,8
Volum de gaze de ardere real [m³]	1475	1636	1796
Entalpia gazelor de ardere [KJ/m³]	236,8	239,1	241,3

În tabelele de mai jos se prezintă bilanţul real orar al cazanului C3 pentru cele trei regimuri de funcţionare considerate, respectiv bilanțul real anual al cazanului, pentru regimul mediu de funcționare (la o funcționare medie anuală de cca 2192 ore).

Tab. 6.29. Bilanţul termoenergetic real orar al cazanului C3

Componenetele bilanțului real orar		Valoare la sarcina:		
Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		**52,1%**	**57,6%**	**63,3%**
Căldura chimică a combustibilului Q_c	[GJ]	4,36	4,82	5,30
	[%]	14,5%	15,4%	16,6%
Căldura introdusă cu aerul de ardere Q_a	[GJ]	0,04	0,05	0,05
	[%]	0,14%	0,15%	0,16%
Căldura introdusă cu apa de alimentare Q_{al}	[GJ]	25,58	26,36	26,55
	[%]	85,32%	84,41%	83,22%
Total caldura intrata Q_i	**[GJ]**	**29,99**	**31,23**	**31,91**
	[%]	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		**52,1%**	**57,6%**	**63,3%**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	[GJ]	0,349	0,391	0,433
	[%]	1,16%	1,25%	1,36%
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]**	**0,37**	**0,42**	**0,46**
	[%]	***1,2%***	***1,3%***	***1,4%***
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	**[GJ]**	**29,61**	**30,81**	**31,45**
	[%]	**98,8%**	**98,7%**	**98,6%**
Randamentul brut al instalatiei η		**98,8%**	**98,7%**	**98,6%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**92,4%**	**92,3%**	**92,3%**

Tab. 6.30. Bilanţul termoenergetic real anual al cazanului C3 din CT 3 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Căldura chimică a combustibilului Qc	Gcal	2528,3
	%	15,56
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	Gcal	24,1
	%	0,15
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	Gcal	13698,7
	%	84,29
Total caldura intrata Q_i	Gcal	16251,1
	%	100,0
Fluxuri termice la ieșirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	Gcal	204,9
	%	1,26
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	Gcal	13,1
	%	0,08
Total pierderi de căldură ΔQ	Gcal	218,0
	%	1,34
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	Gcal	16033,3
	%	98,66
Randamentul brut al instalatiei η		**98,7%**
Randamentul de utilizare a căldurii combustibilului η_B		**92,3%**

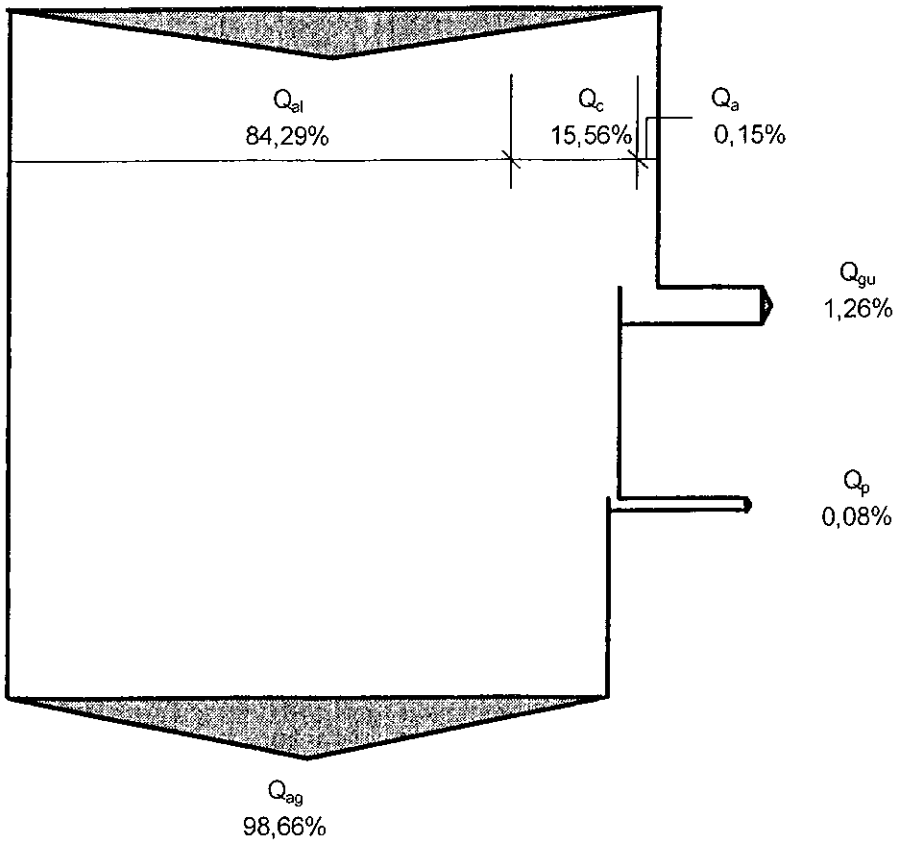


Fig. 6.9. Diagrama Sankey pentru bilanțul real anual al cazanului C3 din CT 3 Micro XIV

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 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. 6.31. Ecuații de ardere pentru cazanul C2

$n_B=12,94$	Teoretic $\alpha=1$	$12,94CH_4 + 25,9\ O_2 + 97,36\ N_2 = 12,94CO_2 + 25,9H_2O + 97,36\ N_2$
$n_B=13,86$	Teoretic $\alpha=1$	$13,86CH_5 + 27,7\ O_3 + 104,27N_3 = 13,86CO_3 + 27,7H_2O + 104,27N_3$
$n_B=14,67$	Teoretic $\alpha=1$	$14,67CH_6 + 29,3\ O_4 + 110,41N_4 = 14,67CO_4 + 29,3H_2O + 110,41N_4$
$n_B=12,94$	Real $\alpha=1,28$	$12,94CH_4 + 33,10O_2 + 124,52N_2 = 12,94CO_2 + 25,9H_2O + 124,52N_2 + 7,22O_2$
$n_B=13,86$	Real $\alpha=1,28$	$13,86CH_5 + 35,34O_2 + 132,94N_2 = 13,86CO_2 + 27,7H_2O + 132,94N_2 + 7,62O_2$
$n_B=14,67$	Real $\alpha=1,27$	$14,67CH_6 + 37,39O_2 + 140,66N_2 = 14,67CO_2 + 29,3H_2O + 140,66N_2 + 8,04O_2$

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

Tab. 6.32. Mărimi măsurate şi calculate pentru cazanul C2

Încărcare cazan	*44,65%*	*47,56%*	*50,31%*
Coeficient de exces de aer α	1,279	1,275	1,274
Temperatura aerului de ardere [°C]	28	28	28
Temperatura gazelor de ardere [°C]	113,4	124,7	126,6
Puterea calorifică a combustibilului [GJ/m^3]	0,0360	0,0360	0,0360
Consum de combustibil [m^3/h]	290,1	310,7	329,0
Căldura rezultată din arderea combustibilului [GJ]	10,44	11,18	11,83
Nr. orar de kilomoli de combustibil n_B consumat orar	12,94	13,86	14,67
Debitul de apă de alimentare a cazanului [mc/h]	250,0	245,0	240,0
Temperatura apei de alimentare a cazanului [°C]	65,8	65,5	65,2
Temperatura apei calde la ieșirea din cazan [°C]	75,0	75,5	76,0
Entalpia apei de alimentare a cazanului [KJ/kg]	275,5	274,2	273,0
Entalpia apei calde la ieșirea din cazan [KJ/kg]	314,0	316,1	318,2
Entalpia aerului de ardere [KJ/m^3]	32,9	32,9	32,9
Volum de aer de ardere teoretic [m^3]	2762,9	2959,1	3133,4
Volum de aer de ardere real [m^3]	3533,8	3772,9	3991,9
Volum de gaze de ardere teoretic [m^3]	3053,0	3269,8	3462,4
Volum de gaze de ardere real [m^3]	3824	4084	4321
Entalpia gazelor de ardere [KJ/m^3]	234,8	249,4	251,9

În tabelele de mai jos se prezintă bilanţul real orar al cazanului C2 pentru cele trei regimuri de funcţionare considerate, respectiv bilanțul real anual al cazanului, pentru regimul mediu de funcționare (la o funcționare medie anuală de cca 1492 ore).

Tab. 6.33. Bilanţul termoenergetic real orar al cazanului C2

Componenetele bilanțului real orar		**Valoare la sarcina:**		
Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		**44,6%**	**47,6%**	**50,3%**
Căldura chimică a combustibilului Q_c	[GJ]	10,44	11,18	11,83
	[%]	13,1%	14,2%	15,3%
Căldura introdusă cu aerul de ardere Q_a	[GJ]	0,12	0,12	0,13
	[%]	0,15%	0,16%	0,17%
Căldura introdusă cu apa de alimentare Q_{al}	[GJ]	68,87	67,19	65,52
	[%]	86,71%	85,60%	84,56%
Total caldura intrata Q_i	**[GJ]**	**79,42**	**78,49**	**77,48**
	[%]	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
Fluxuri termice la ieșirea din conturul de bilanţ:		**44,6%**	**47,6%**	**50,3%**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	[GJ]	0,898	1,019	1,088
	[%]	1,13%	1,30%	1,40%
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]**	**0,92**	**1,04**	**1,11**
	[%]	***1,2%***	***1,3%***	***1,4%***
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	**[GJ]**	**78,50**	**77,45**	**76,37**
	[%]	**98,8%**	**98,7%**	**98,6%**
Randamentul brut al instalatiei η		**98,8%**	**98,7%**	**98,6%**
Randamentul de utilizare a căldurii comb. η_B		**92,3%**	**91,8%**	**91,7%**

Tab. 6.34. Bilanţul termoenergetic real anual al cazanului C2 din CT 3 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Căldura chimică a combustibilului Qc	Gcal	3973,7
	%	14,21
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	Gcal	44,2
	%	0,16
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	Gcal	23949,1
	%	85,63
Total caldura intrata Q_i	Gcal	27967,0
	%	100,0
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	Gcal	357,0
	%	1,28
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	Gcal	8,9
	%	0,03
Total pierderi de căldură ΔQ	Gcal	365,9
	%	1,31
Căldură conţinută de agentul termic Q_{ag}	Gcal	27601,2
	%	98,69
Randamentul brut al instalatiei η		**98,7%**
Randamentul de utilizare a căldurii combustibilului η_B		**91,9%**

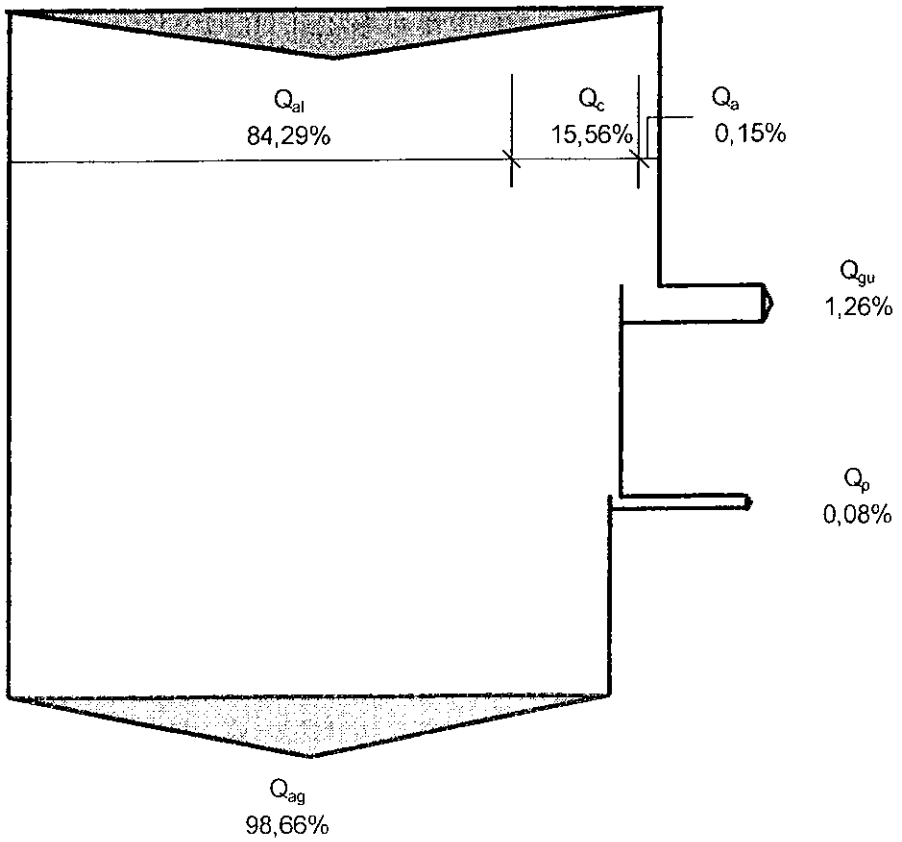


Fig. 6.10. Diagrama Sankey pentru bilanţul real anual al cazanului C2 din CT 3 Micro XIV

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

Bilanțul termoenergetic real anual pe conturul general al centralei termice CT3 se obține însumând pe componente bilanțurile reale ale cazanelor și este prezentat în tabelul de mai jos.

Tab. 6.35. Bilanţul termoenergetic real anual pe conturul CT3 Micro XIV

Fluxuri termice la intrarea în conturul de bilanţ:		
Căldura chimică a combustibilului Qc	Gcal	6501,9
	%	14,70
Căldura introdusă cu aerul de ardere Qa	Gcal	68,3
	%	0,15
Căldura introdusă cu apa de alimentare Qal	Gcal	37647,8
	%	85,14
Total caldura intrata Q_i	Gcal	44218,1
	%	100,0
Fluxuri termice la ieşirea din conturul de bilanţ:		
Pierderi de căldură cu gazele de ardere Q_{gu}	Gcal	561,9
	%	1,27
Pierderi de căldură prin pereţii cazanului Q_p	Gcal	22,0
	%	0,05
Total pierderi de căldură ΔQ	Gcal	583,9
	%	1,32
Căldură conținută de agentul termic Q_{ag}	Gcal	43634,5
	%	98,68
Randamentul brut al instalatiei η		**98,7%**
Randamentul de utilizare a căldurii combustibilului η_B		**92,1%**

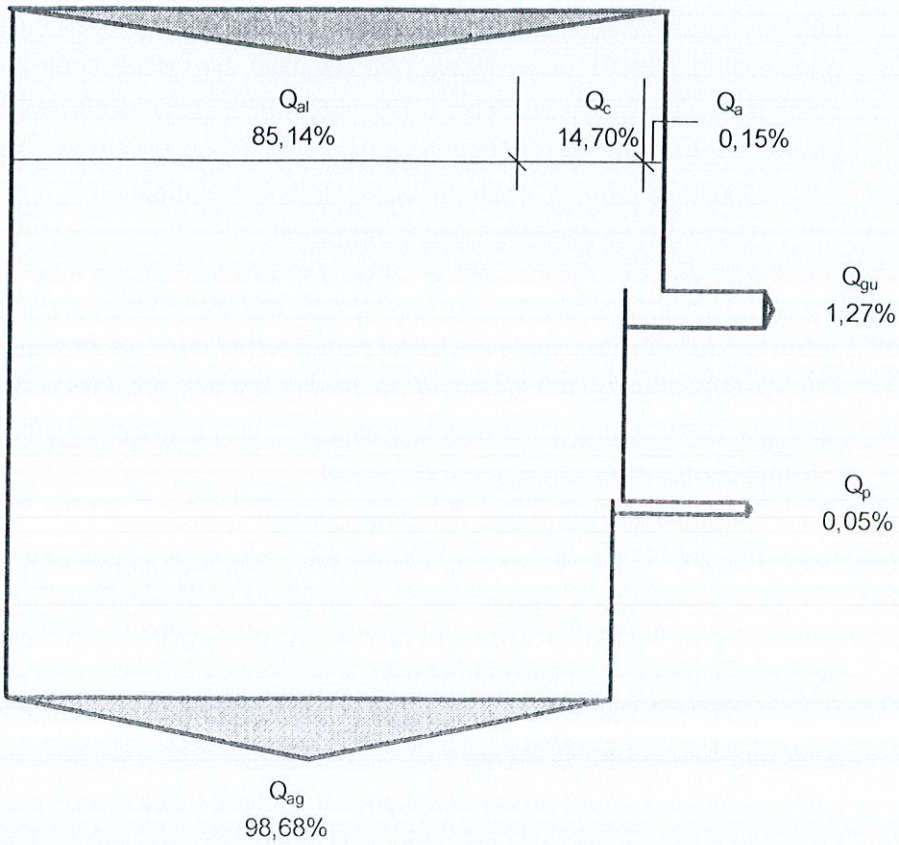


Fig. 6.11. Diagrama Sankey pentru bilanțul real anual al cazanelor din CT3 Micro XIV

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

Centrala termică CT Integral (fig. 6.12) 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).

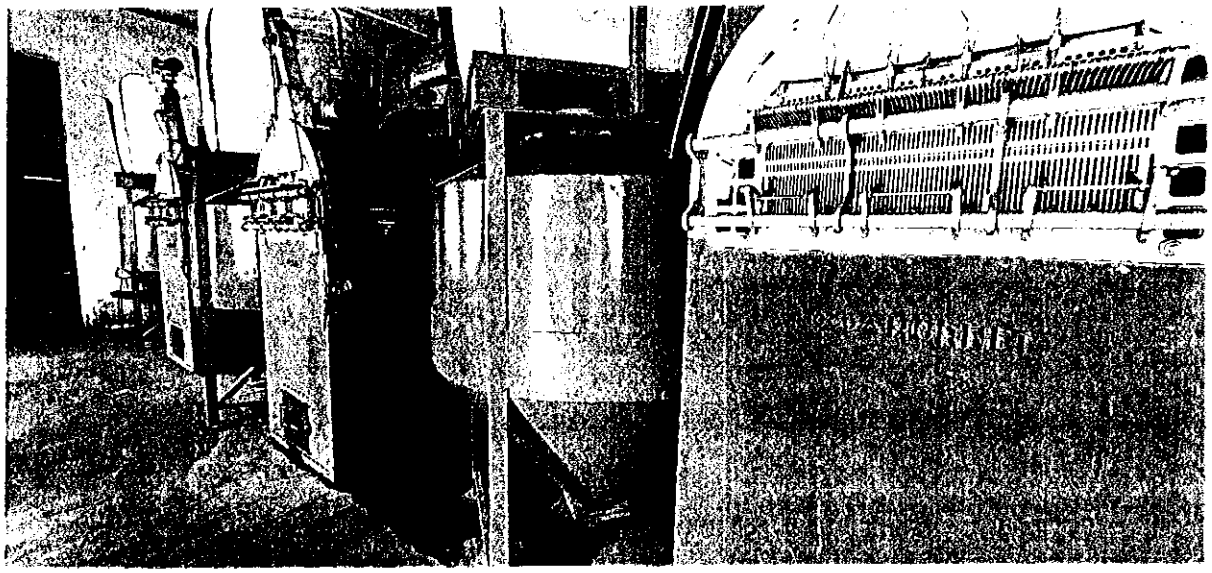


Fig. 6.12. Sub-contur 4: CT Integral, echipată cu 3 cazane ecoHORNET CTP 350 (525 kW fiecare)

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, respecitv 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 medie a combustibilului de 4.093,6 kcal/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, se situează în jurul următoarelor valori:

Tab. 6.36. 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].

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.

<u>a. Pierderile propriu-zise cu gazele de ardere</u> 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.

---

[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)*

Tab. 6.37. Călduri specifice ale compuşilor gazelor de ardere

Componentă	Căldura specifică, [kJ/Nm³.°C]	
	t = 100 °C	t = 200 °C
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 pereţii exteriori ai cazanului. Se determină similar cu cele prezentate în subcapitolul 5.1.

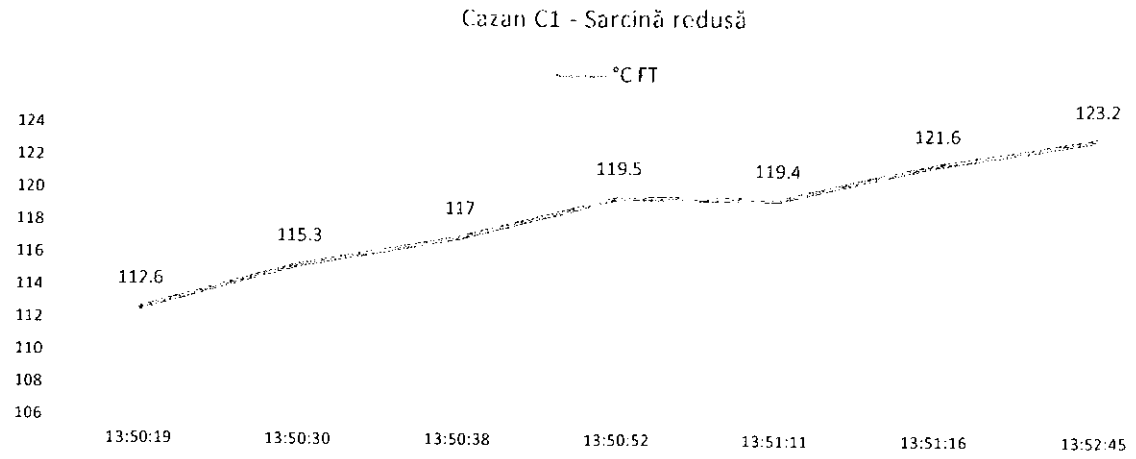
În final, se calculează ***randamentul brut*** al cazanului, respectiv ***randamentul de utilizare a căldurii*** combustibilului, utilizând expresii similare cu cele prezentate în cadrul breviarului de calcul de la capitolul 5.1.

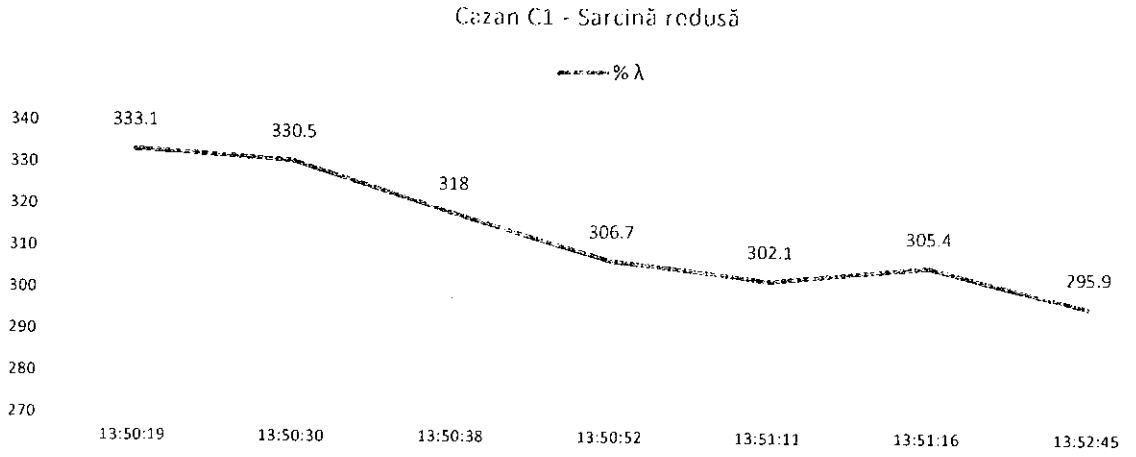
În tabelul de mai jos se prezintă rezultatele analizelor gazelor de ardere efectuate la cazanul C1 aflat în funcţiune în perioada elaborării bilanţului.

Tab. 6.38. Parametrii gazelor de ardere evacuate la coş, măsurate la cazanul C1

Date	Time	Temp. gaze arse [°C] FT	Oxigen [%]	CO [mg/m3]	CO2 [%]	Eficienta arderii [%] Effn	NO [mg/m3]	Nox [mg/m3]	Exces de aer [%] λ	Temp. mediului ambiant [°C]	SO2 [mg/m3]	[l/min] Pump
Sarcină redusă												
5/18/2023	13:50:19	112,6	16,15	3136	2,75	86,1	368	387	333,1	32,2	0	0,63
5/18/2023	13:50:30	115,3	16,12	3097	2,76	85,8	412	432	330,5	32,1	0	0,63
5/18/2023	13:50:38	117	15,98	2996	2,85	85,9	427	448	318	32,1	0	0,63
5/18/2023	13:50:52	119,5	15,84	2890	2,93	85,9	458	481	306,7	32,2	0	0,63
5/18/2023	13:51:11	119,4	15,78	2512	2,96	86,2	553	580	302,1	32,2	16	0,63
5/18/2023	13:51:16	121,6	15,82	2377	2,94	85,8	602	633	305,4	32,3	20	0,63
5/18/2023	13:52:45	123,2	15,7	2030	3,01	86	667	700	295,9	32,2	25	0,63
	Valori medii	***118,4***	***15,9***	***2719,7***	***2,9***	***86,0***	***498***	***523***	***313,1***	***32,2***		
Sarcină normală												
5/18/2023	14:12:35	152,9	12,74	3317	4,68	87,3	632	663	154,4	35,3	0	0,64
5/18/2023	14:13:18	152,9	12,85	3664	4,62	87,1	633	665	157,8	35,4	0	0,65
5/18/2023	14:13:24	153,2	12,9	3691	4,59	87	624	655	159,2	35,3	0	0,65
5/18/2023	14:13:29	151,9	12,93	3668	4,57	87,3	631	663	160,3	35,4	0	0,65
5/18/2023	14:13:40	152,9	13,06	3655	4,5	86,8	622	653	164,4	35,5	0	0,65
5/18/2023	14:14:06	153	13,31	3565	4,36	86,5	604	634	173	35,5	0	0,64
5/18/2023	14:14:13	153,2	13,32	3494	4,35	86,5	605	635	173,5	35,5	0	0,64
5/18/2023	14:14:23	152,7	13,37	3485	4,33	86,5	602	632	175,1	35,6	0	0,63
5/18/2023	14:14:34	151,2	13,39	3477	4,31	86,8	604	634	176,1	35,5	0	0,63
5/18/2023	14:15:00	153	13,58	3274	4,2	86,2	605	636	183,2	35,5	0	0,64
5/18/2023	14:15:09	152,4	13,55	3233	4,22	86,4	616	647	181,7	35,5	0	0,63
5/18/2023	14:15:20	152,4	13,52	3115	4,24	86,5	627	658	180,6	35,6	0	0,64
5/18/2023	14:15:32	152,9	13,43	2985	4,29	86,6	624	656	177,6	35,5	0	0,64
5/18/2023	14:15:37	154,7	13,39	2969	4,31	86,5	634	666	176	35,6	0	0,64
	Valori medii	***152,8***	***13,2***	***3399,4***	***4,4***	***86,7***	***619***	***650***	***170,9***	***35,5***		

Valorile înregistrate sunt prezentate şi sub formă grafică în figurile de mai jos, în ordinea cronologică a efectuării măsurătorilor, astfel încât să poată fi observate cu uşurinţă evoluţiile şi valorile medii ale parametrilor măsuraţi.





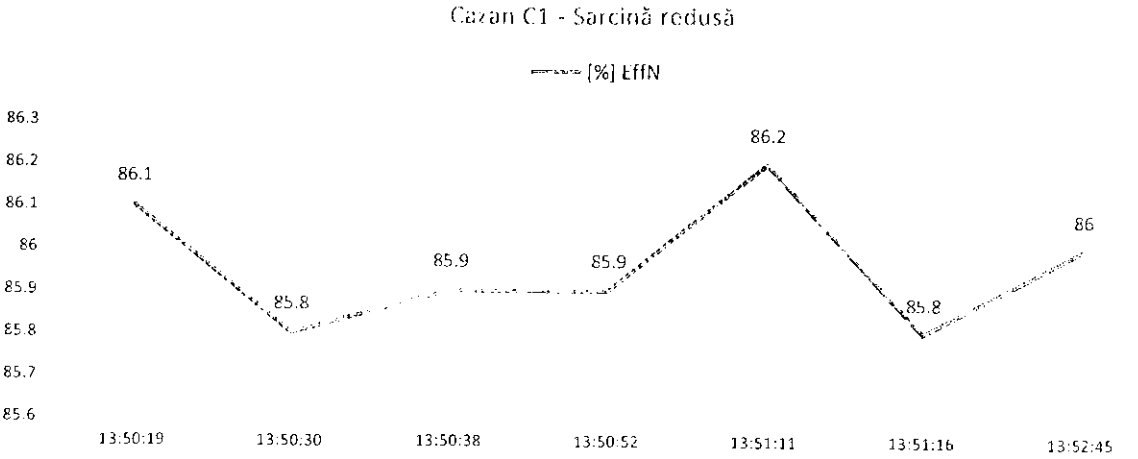
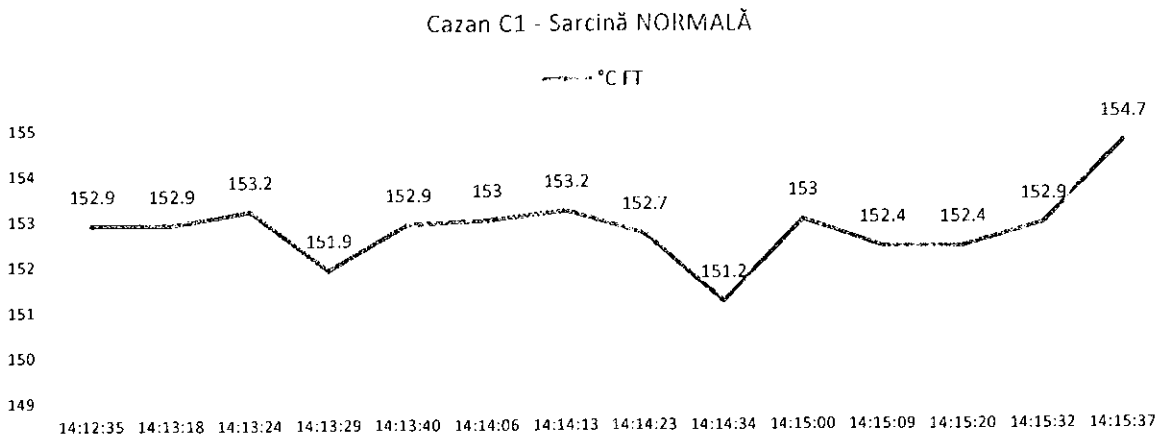
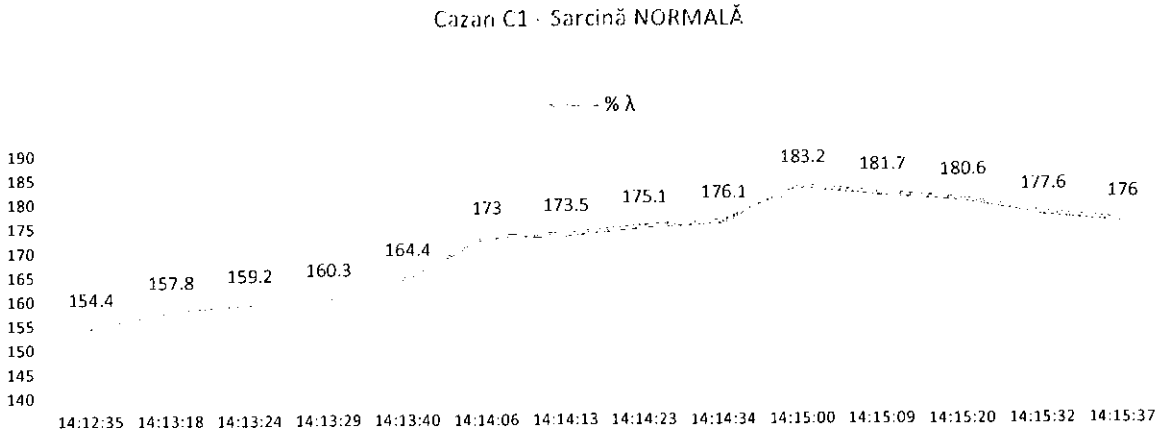


Fig. 6.13. Evoluția valorilor temperaturii gazelor de ardere (°C FT), excesului de aer de ardere (% λ) și a eficienței arderii ([%] EffN) la sarcină redusă, la cazanul C1 – CT Integral





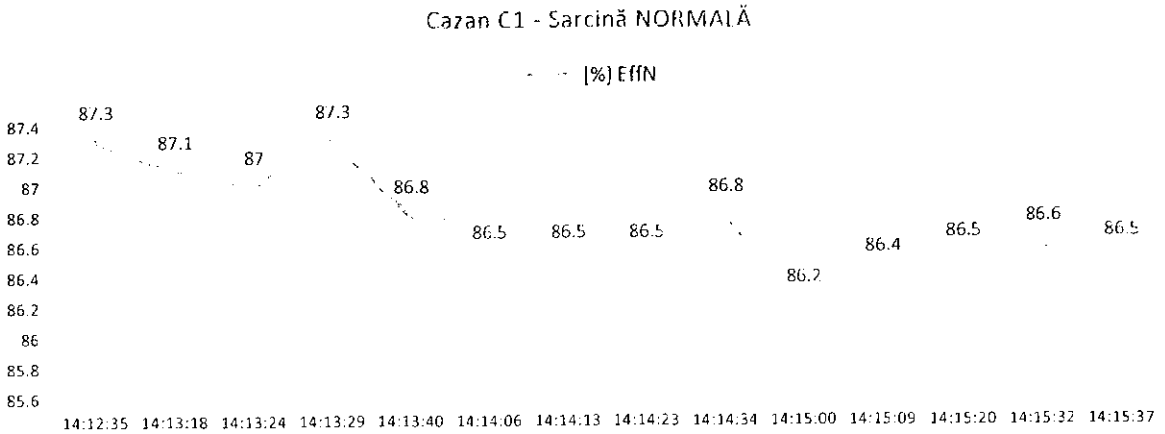


Fig. 6.14. Evoluția valorilor temperaturii gazelor de ardere (°C FT), excesului de aer de ardere (% λ) și a eficienței arderii ([%] EffN) la sarcină nomală, la cazanul C1 – CT Integral

Pe baza rezultatelor măsurătorilor și a datelor colectate din teren referitoare la consumurile medii de combustibil (peleți) ale cazanului (date furnizate de operator) s-a întocmit bilanțul real orar al cazanului C1, considerat ca referință pentru bilanțul real anual pe conturul întregii centrale termice de cvartal (CT Integral).

Tab. 6.39. Bilanțul termoenergetic real orar al cazanului C1 – CT Integral

BILANT REAL CAZAN C1	ORAR		ANUAL	
	[Gcal]	[%]	[Gcal]	[%]
Energie termică produsă [Gcal]	**0,35**	**88,5%**	**1.380,6**	**88,5%**
Cantități de căldură intrate în contur (Gcal) - Cazan C1	**1,584**	**100,0**	**6.269,6**	**100,0**
Căldură obținută prin arderea combustibilului [Gcal]	**0,39**	**24,88**	**1.560,0**	**24,88**
Consum de combustibil [kg]	97,8	-	387.200	-
Putere calorifică combustibil [kcal/kg]	4.028,9	-	4.028,9	-
Căldură introdusă cu aerul de ardere [Gcal]	**0,0010**	**0,06**	**3,9**	**0,06**
Debit de aer de ardere [mc]	106,9	-	423.228	-
Temperatură aer de ardere [grd C]	33,0	-	33,0	-
Entalpie aer de ardere [kcal/mc]	9,1	-	9,1	-
Căldură introdusă cu apa de alimentare [Gcal]	**1,19**	**75,06**	**4705,7**	**75,06**
Debit apă de alimentare - RETUR [kg/h]	20.500	-	81.161.554	-
Temperatură RETUR [grd C]	58,0	-	58,0	-
Entalpie apă de alimentare RETUR [kcal/kg]	57,98	-	57,98	-
Cantități de căldură ieșite din contur (Gcal) - Cazan C1	**1,584**	**100,00**	**6269,9**	**100,0**
Căldură conținută de apa caldă produsă [Gcal]	**1,54**	**97,07**	**6.086,3**	**97,07**
Debit de apa calda - TUR [kg/h]	20.500	-	81.161.554	-
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]	**0,031**	**1,97**	**123,8**	**1,97**
Debit de gaze de ardere la coș [Nmc/h]	944	-	3.737.285	-
Entalpia gazelor de ardere la coș [kcal/Nmc]	33,1	-	33,1	-
Căldură consumată pentru evaporarea apei din comb. [Gcal]	**0,006**	**0,39**	**24,5**	**0,39**
Conținutul de umiditate al combustibilului introdus în cazan [kg]	9,8	-	3.8720	-
Entalpie apă conținută în comb. introdus în cazan [kcal/kg]	33,02	-	33,02	-
Căldură conținută de umiditatea combustibilului [kcal]	322,9	-	1.278.534	-
Entalpie vapori de apă din gazele de ardere [kcal/kg]	667,0	-	667,0	-
Căldură conținută de vaporii de apă din gazele de ardere [kcal]	6.523,3	-	25.826.240	-
Pierderi de căldură cu nearse și cenușă [Gcal]	**0,006**	**0,37**	**23,4**	**0,37**
Pierderi de căldură prin pereții exteriori ai cazanului [Gcal]	**0,003**	**0,19**	**11,9**	**0,19**
Randament brut cazan [%]		**97,08**		**97,08**
Randament net cazan [%]		**88,50**		**88,50**

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

Tab. 6.40. Bilanțul termoenergetic real anual al centralei termice CT Integral

Mărimea	Valoare	%
Căldură introdusă cu combustibilul [MWh]	**1.813,96**	**100,00**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere uscate [MWh]	143,95	7,94
Căldură consumată pentru evaporarea apei din comb. [MWh]	28,54	1,57
Pierderi de căldură cu nearse și cenușă [MWh]	27,21	1,50
Pierderi de căldură prin pereții exteriori ai cazanului [MWh]	13,81	0,76
Alte pierderi în centrala termică	16,70	0,92
Total pierderi în CT [MWh]	**230,21**	**12,69**
Căldură livrată din CT [MWh]	1.583,74	87,31
Randament NET CT Integral [%]	**87,31%**	

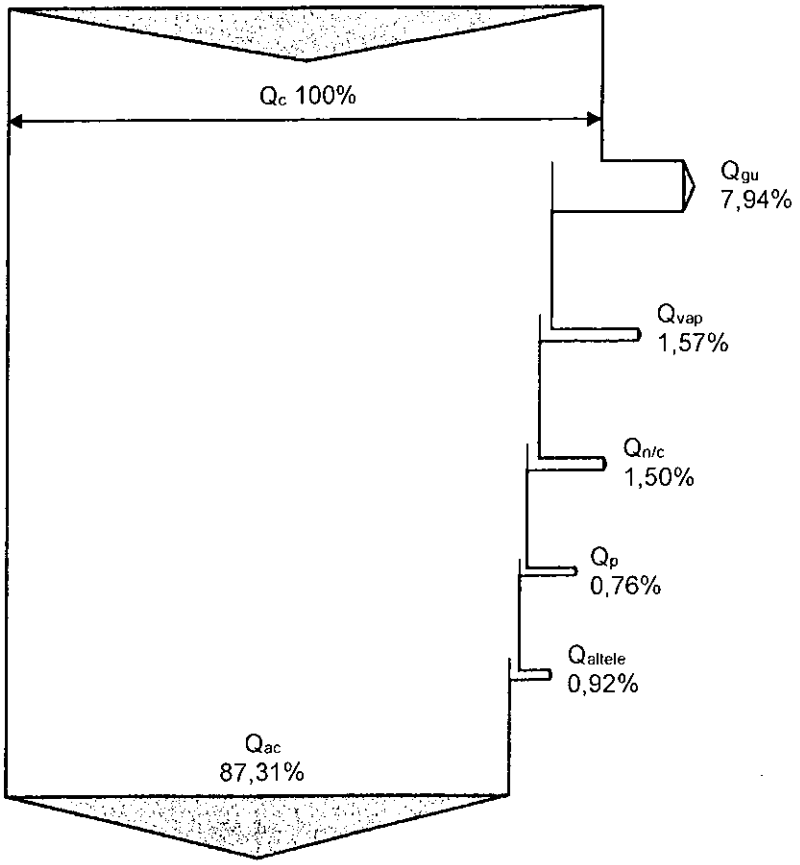


Fig. 6.15. Diagrama Sankey pentru bilanțul real anual pe conturul CT Integral (bilanț de combustibil)

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):

- rețelele de transport aferente centralelor termice de zonă CT4 Dorobanți și CT 7 Caraiman, interconectate;
- rețeaua de transport aferentă centralei termice de zonă CT3, pentru alimentarea cu agent termic a modulelor termice/substațiilor (MT/SS) racordate la aceasta (ramura R1);
- rețelele de transport între CT3 și PT4, fostă CT4 Caraiman (ramura R2) și între CT3 și CT1+CT2, în regim de vară (ramificație din ramura R2).

Datele înregistrate de operator pentru 12 luni consecutive (iunie 2022 – mai 2023) 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 ale centralelor termice sunt preluate din facturile lunare ale furnizorului de gaze naturale, care se referă strict la intervalul cuprins între prima zi și ultima zi din luna respectivă. **Având în vedere că citirile contorilor interni ai operatorului sunt efectuate, de multe ori, înainte sau după ultima zi din lună,** valorile lunare ale cantităților de energie termică 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 6.41 și 6.42.

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 (pentru care s-au utilizat valorile de t_{ar} = 10°C în lunile ianuarie - martie și noiembrie - decembrie, respectiv de 12°C pentru lunile aprilie și octombrie, pentru sezonul de încălzire), 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).*

Tab. 6.41. 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	
	Nmc	MWh (PCI)	kWh/Nmc	MWh	mc	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	MWh	MWh	%
Jan	253.741	2.477,8	9,77	2.272,0	45	2,3	0,10	466,3	20,53	468,65	20,63	421,7	1.381,6	1.803,3	79,37
Feb	236.868	2.313,1	9,77	2.251,0	123	6,4	0,29	485,7	21,58	492,15	21,86	426,1	1.332,8	1.758,9	78,14
Mar	224.690	2.194,1	9,77	1.976,7	122	6,2	0,32	548,2	27,73	554,46	28,05	319,6	1.102,7	1.422,2	71,95
Apr	177.386	1.732,2	9,77	1.712,0	136	6,5	0,38	369,7	21,59	376,14	21,97	264,2	1.071,7	1.335,9	78,03
May	70.331	724,8	10,30	649,0	213	9,2	1,41	412,7	63,59	421,85	65,00	28,5	198,7	227,1	35,00
Jun	49.643	511,6	10,30	463,5	157	6,8	1,46	265,4	57,25	272,12	58,71	13,8	177,6	191,4	41,29
Jul	43.977	453,2	10,30	389,4	111	4,5	1,16	233,5	59,95	237,98	61,12	14,3	137,1	151,4	38,88
Aug	41.737	430,1	10,30	375,6	112	4,4	1,18	234,1	62,32	238,49	63,50	13,3	123,8	137,1	36,50
Sep	49.865	513,9	10,30	440,0	144	5,9	1,33	255,8	58,15	261,68	59,48	16,4	161,9	178,3	40,52
Oct	85.854	838,4	9,77	693,5	135	6,0	0,86	384,6	55,46	390,53	56,32	47,4	255,5	302,9	43,68
Nov	177.658	1.734,9	9,77	1.546,3	82	4,0	0,26	316,5	20,47	320,50	20,73	272,6	953,2	1.225,8	79,27
Dec	255.966	2.499,6	9,77	2.206,6	53	2,9	0,13	464,0	21,03	466,88	21,16	329,0	1.410,7	1.739,7	78,84
Total	**1.667.716**	**16.423,5**	**9,99**	**14.975,5**	**1.433**	**65,1**	**0,43**	**4.436,4**	**29,62**	**4.501,42**	**30,06**	**2.166,81**	**8.307,26**	**10.474,1**	**69,94**

Tab. 6.42. Date de operare înregistrate pe rețelele de transport (RT) aferente CT 3 Micro XIV. Pierderi REALE anuale

Luna	Consum gaze naturale		ET livrată din CT3, din care:			Pierderi pe RT de la CT3, din care:														Energie termică livrată din RT, din care:		
			ET livrată către SS proprii (R1)	ET livrată către CT1+CT2 +PT4 (R2)	TOTAL	Pierderi pe RT la SS proprii (R1)				Pierderi pe RT la CT1+CT2+ PT4 (R2)				Pierderi totale pe RT de la CT3, din care:						livrată din RT în SS proprii (R1)	livrată din RT în CT1+CT2 +PT4 (R2)	TOTAL
						Masice		Termice	Total	Masice		Termice	Total	Masice		Termice		TOTAL				
	Nmc	MWh	MWh	MWh	MWh	mc	MWh	MWh	MWh	mc	MWh	MWh	MWh	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	MWh	MWh
Jan	96.280	940,2	636,6	223,7	860,3	35,2	1,7	50,2	52,0	52,8	2,6	5,1	7,7	4,3	0,50	55,3	6,43	59,6	6,93	584,6	216,0	800,6
Feb	91.129	889,9	604,5	209,8	814,3	15,6	0,8	37,0	37,7	23,4	1,1	10,5	11,7	1,9	0,24	47,5	5,83	49,4	6,07	566,7	198,1	764,8
Mar	82.157	802,3	534,4	195,7	730,1	24,8	1,2	38,2	39,4	37,2	1,8	16,9	18,7	3,0	0,42	55,1	7,55	58,1	7,96	494,9	177,0	671,9
Apr	65.109	635,8	422,0	163,0	584,9	0,2	0,0	15,4	15,4	0,9	0,0	11,2	11,2	0,0	0,01	26,6	4,54	26,6	4,55	406,6	151,7	558,3
May	42.904	442,1	139,7	263,5	403,2	26,4	1,1	23,6	24,6	105,6	4,2	42,2	46,5	5,3	1,31	65,8	16,33	71,1	17,64	115,1	217,0	332,1
Jun	36.344	374,5	137,0	203,1	340,1	12,8	0,5	30,2	30,7	51,4	2,1	9,0	11,1	2,6	0,76	39,2	11,53	41,8	12,28	106,3	192,0	298,3
Jul	32.809	338,1	131,3	176,4	307,7	15,6	0,6	17,7	18,3	62,4	2,5	7,2	9,7	3,1	1,02	24,9	8,10	28,1	9,12	113,0	166,7	279,6
Aug	31.998	329,7	122,0	178,1	300,1	22,0	0,9	27,2	28,1	88,0	3,5	1,6	5,1	4,4	1,47	28,8	9,60	33,2	11,07	93,8	173,0	266,8
Sep	34.939	360,0	132,4	192,7	325,1	19,6	0,8	23,6	24,4	78,4	3,1	4,7	7,8	3,9	1,21	28,2	8,69	32,2	9,90	108,1	184,9	292,9
Oct	51.349	501,4	170,1	276,2	446,3	49,2	2,3	43,5	45,8	73,9	3,5	66,7	70,2	5,8	1,29	110,2	24,70	116,0	25,99	124,3	206,0	330,3
Nov	87.742	856,8	567,6	207,9	775,4	66,8	3,3	78,6	81,9	100,2	4,9	55,3	60,2	8,2	1,06	133,9	17,26	142,0	18,32	485,7	147,7	633,4
Dec	104.028	1.015,9	766,1	173,6	939,7	41,2	2,0	21,4	23,4	61,8	3,0	-1,6	1,4	5,1	0,54	19,8	2,11	24,8	2,64	742,7	172,2	914,8
Total	756.788	7.486,8	4.363,6	2.463,4	6.827,0	329,4	15,2	406,6	421,8	735,9	32,5	228,7	261,2	47,7	9,81	635,3	9,31	683,0	10,00	3.941,8	2.202,2	6.144,0

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 CT4 Dorobanți;
- rețele de distribuție aferente centralei termice de zonă CT3, respectiv rețelele secundare ale modulelor termice/substațiilor termice proprii (distribuție de la MT/SS la consumatorii finali / blocuri) și rețelele de distribuție de la PT4 - fostă CT4 Micro XIV (plus rețelele de distribuție apă caldă de consum de la CT1 și CT2, în regim de vară, când cele două centrale funcționează ca puncte termice, utilizând agent termic primar trimis din CT3 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 CT1, CT2 și CT5 Micro XIV;
- rețele de distribuție aferente CT Integral, cu funcționare pe biomasă (peleți).

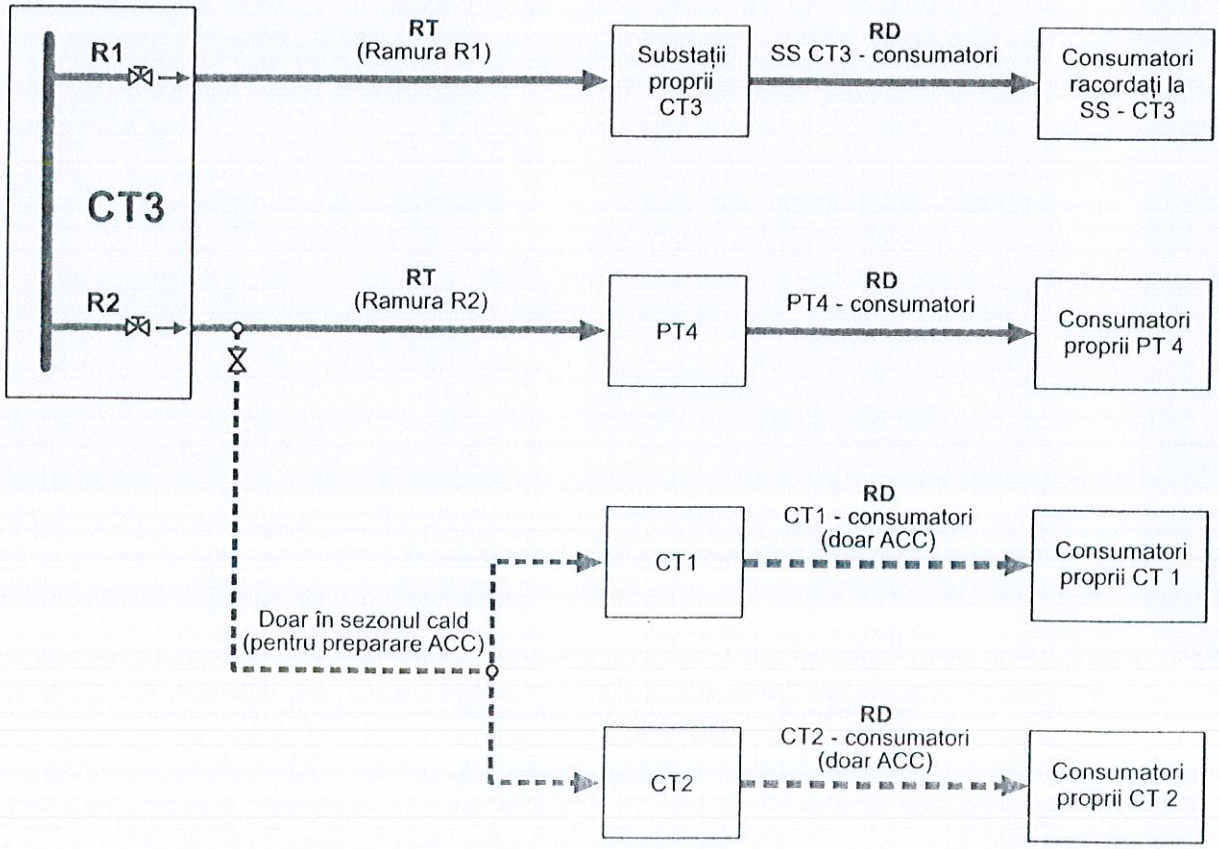


Fig. 6.16. Schema generală de funcționare a CT3 și rețelele de transport și distribuție aferente

Datele înregistrate de operator pentru 12 luni consecutive (iunie 2022 – mai 2023) 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. 6.43. 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	1.381,6	603	24,5	1,78	354,6	25,67	379,1	27,44		1.002,5	72,56
Feb	1.332,8	891	36,2	2,72	232,8	17,46	269,0	20,18		1.063,8	79,82
Mar	1.102,7	684	27,8	2,52	233,3	21,16	261,1	23,68		841,5	76,32
Apr	1.071,7	1.306	50,1	4,67	174,6	16,29	224,7	20,97		847,0	79,03
May	198,7	633	22,1	11,11	107,9	54,33	130,0	65,44		68,7	34,56
Jun	177,6	300	10,5	5,90	87,0	48,96	97,4	54,86		80,2	45,14
Jul	137,1	319	11,1	8,11	53,2	38,81	64,3	46,92		72,8	53,08
Aug	123,8	189	6,6	5,32	50,3	40,66	56,9	45,98		66,9	54,02
Sep	161,9	335	11,7	7,21	80,3	49,56	91,9	56,78		70,0	43,22
Oct	255,5	420	16,1	6,30	168,6	65,99	184,7	72,29		70,8	27,71
Nov	953,2	714	29,0	3,05	124,0	13,01	153,0	16,06		800,2	83,94
Dec	1.410,7	403	16,4	1,16	428,3	30,36	444,7	31,52		966,0	68,48
Total	**8.307,26**	**6.794,4**	**262,2**	**3,16**	**2.094,9**	**25,22**	**2.357,1**	**28,37**		**5.950,2**	**71,63**

Tab. 6.44. 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, din care:			Pierderi pe RD, din care:														ET livrată la consumatori, din care:			
	livrată din RT în SS proprii (R1)	livrată din RT în CT1+CT2 +PT4 (R2)	TOTAL	Pierderi pe RD de la substații proprii CT3				Pierderi pe RD de la CT1 + CT2 + PT4				Pierderi pe RD de la CT3						ET livrată la consumatorii proprii CT3 (R1)	ET livrată la consumatorii CT1+CT2+ PT4 (R2)	TOTAL	
				Masice		Termice	Total	Masice		Termice	Total	Masice		Termice		Total					
	MWh	MWh	MWh	mc	MWh	MWh	MWh	mc	MWh	MWh	MWh	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	MWh	MWh	%
Jan	584,6	216,0	800,6	0,0	0,0	20,0	20,0	70,0	3,3	38,0	41,2	3,3	0,41	57,9	7,2	61,2	7,64	564,7	174,8	739,4	92,36
Feb	566,7	198,1	764,8	0,0	0,0	5,0	5,0	44,0	2,1	26,3	28,4	2,1	0,27	31,3	4,1	33,3	4,36	561,8	169,8	731,5	95,64
Mar	494,9	177,0	671,9	0,0	0,0	101,1	101,1	34,0	1,6	38,3	39,9	1,6	0,24	139,4	20,7	141,0	20,98	393,8	137,1	531,0	79,02
Apr	406,6	151,7	558,3	0,0	0,0	20,0	20,0	35,0	1,5	20,2	21,7	1,5	0,28	40,1	7,2	41,7	7,46	386,6	130,0	516,7	92,54
May	115,1	217,0	332,1	0,0	0,0	64,8	64,8	0,0	0,0	35,8	35,8	0,0	0,00	100,6	30,3	100,6	30,29	50,3	181,2	231,5	69,71
Jun	106,3	192,0	298,3	0,0	0,0	54,7	54,7	0,0	0,0	17,5	17,5	0,0	0,00	72,3	24,2	72,3	24,23	51,6	174,5	226,0	75,77
Jul	113,0	166,7	279,6	0,0	0,0	70,0	70,0	0,0	0,0	11,5	11,5	0,0	0,00	81,5	29,2	81,5	29,16	42,9	155,2	198,1	70,84
Aug	93,8	173,0	266,8	0,0	0,0	54,2	54,2	0,0	0,0	8,4	8,4	0,0	0,00	62,5	23,4	62,5	23,44	39,7	164,6	204,3	76,56
Sep	108,1	184,9	292,9	0,0	0,0	69,8	69,8	0,0	0,0	15,6	15,6	0,0	0,00	85,4	29,1	85,4	29,14	38,3	169,3	207,6	70,86
Oct	124,3	206,0	330,3	0,0	0,0	82,0	82,0	0,0	0,0	39,5	39,5	0,0	0,00	121,5	36,8	121,5	36,79	42,3	166,5	208,8	63,21
Nov	485,7	147,7	633,4	0,0	0,0	38,8	38,8	60,0	2,8	3,8	6,6	2,8	0,44	42,6	6,7	45,4	7,17	446,9	141,0	587,9	92,83
Dec	742,7	172,2	914,8	0,0	0,0	80,6	80,6	45,0	2,1	1,8	3,9	2,1	0,23	82,4	9,0	84,5	9,24	662,0	168,3	830,3	90,76
Total	**3.941,8**	**2.202,2**	**6.144,0**	**0,0**	**0,0**	**661,0**	**661,0**	**288,0**	**13,4**	**256,6**	**270,0**	**13,4**	**0,22**	**917,5**	**14,9**	**930,9**	**15,15**	**3.280,9**	**1.932,2**	**5.213,1**	**84,85**

Tab. 6.45. 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
	Nmc	MWh (PCI)	kWh/Nmc	MWh	MWh	MWh	mc	MWh	%	MWh	%	MWh	[%]	MWh	MWh	MWh
Jan	69.339	677,1	9,77	529,7	95,3	625,0	88,0	3,9	0,62	52,1	8,33	56,0	9,0	492,5	76,5	569,0
Feb	65.960	644,1	9,77	593,6	98,4	692,0	56,0	2,5	0,37	45,2	6,53	47,7	6,9	562,8	81,5	644,3
Mar	55.514	542,1	9,77	383,2	88,8	472,0	62,0	2,5	0,53	7,6	1,61	10,1	2,1	393,5	68,4	461,9
Apr	39.061	381,4	9,77	352,3	92,7	445,0	95,0	3,8	0,84	20,7	4,66	24,5	5,5	346,0	74,5	420,5
May	0	0,0	10,30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Jun	0	0,0	10,30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Jul	0	0,0	10,30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aug	0	0,0	10,30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sep	0	0,0	10,30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oct	10.279	100,4	9,77	74,7	11,2	85,8	0,0	0,0	0,00	11,2	0,00	11,2	0,0	67,8	6,9	74,7
Nov	46.189	451,0	9,77	331,6	70,6	402,2	76,0	3,0	0,75	47,1	11,70	50,1	12,4	285,8	66,3	352,1
Dec	73.439	717,1	9,77	545,8	85,2	631,0	75,0	3,3	0,53	75,6	11,98	78,9	12,5	479,2	72,9	552,1
Total	**359.781**	**3.513,3**	**9,99**	**2.810,8**	**542,2**	**3.353,1**	**452,0**	**19,0**	**0,57**	**259,4**	**7,74**	**278,5**	**8,3**	**2.627,6**	**447,0**	**3.074,6**

Tab. 6.46. 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
	Nmc	MWh (PCI)	kWh/Nmc	MWh	MWh	MWh	mc	MWh	%	MWh	%	MWh	[%]	MWh	MWh	MWh
Jan	91.086	889,5	9,77	755,4	92,8	848,1	139	6,1	0,72	191,7	22,60	197,8	23,32	568,9	81,5	650,3
Feb	88.390	863,1	9,77	703,4	98,6	802,0	170	7,7	0,96	27,6	3,44	35,3	4,40	679,3	87,4	766,7
Mar	75.912	741,3	9,77	595,7	93,4	689,1	189	7,7	1,12	156,4	22,70	164,1	23,81	450,7	74,4	525,0
Apr	51.928	507,1	9,77	381,5	96,2	477,7	239	9,4	1,98	6,3	1,32	15,7	3,29	382,3	79,7	462,0
May	0	0,0	10,30	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0
Jun	0	0,0	10,30	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0
Jul	0	0,0	10,30	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0
Aug	0	0,0	10,30	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0
Sep	0	0,0	10,30	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0
Oct	10.608	103,6	9,77	83,1	12,1	95,2	98	3,6	0,00	6,0	0,00	9,7	0,00	76,5	9,1	85,6
Nov	56.024	547,1	9,77	422,4	81,3	503,8	170	6,7	1,33	47,6	9,44	54,3	10,78	378,7	70,8	449,5
Dec	93.761	915,6	9,77	710,8	82,2	793,0	259	11,4	1,44	125,2	15,79	136,7	17,23	577,0	79,3	656,3
Total	**467.709**	**4.567,3**	**9,99**	**3.652,4**	**556,6**	**4.209,0**	**1.264,0**	**52,8**	**1,25**	**560,7**	**13,32**	**613,5**	**14,58**	**3.113,3**	**482,1**	**3.595,5**

Tab. 6.47. 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
	Nmc	MWh (PCI)	kWh/Nmc	MWh	MWh	MWh	mc	MWh	%	MWh	%	MWh	[%]	MWh	MWh	MWh
Jan	19.445	189,9	9,77	159,9	7,5	167,5	3,0	0,1	0,08	48,6	29,03	48,8	29,1	112,0	6,7	118,7
Feb	18.679	182,4	9,77	154,2	6,3	160,5	3,0	0,1	0,09	16,7	10,38	16,8	10,5	135,7	8,0	143,7
Mar	16.574	161,8	9,77	137,9	5,8	143,7	5,0	0,2	0,16	72,2	50,24	72,4	50,4	65,6	5,7	71,3
Apr	11.582	113,1	9,77	94,6	5,2	99,8	5,0	0,2	0,20	23,4	23,48	23,6	23,7	70,3	5,9	76,1
May	1.948	20,1	10,30	0,0	17,5	17,5	0,0	0,0	0,00	11,1	63,69	11,1	63,7	0,0	6,3	6,3
Jun	1.903	19,6	10,30	0,0	17,0	17,0	0,0	0,0	0,00	10,7	63,21	10,7	63,2	0,0	6,3	6,3
Jul	1.669	17,2	10,30	0,0	14,9	14,9	0,0	0,0	0,00	7,9	52,95	7,9	52,9	0,0	7,0	7,0
Aug	1.712	17,6	10,30	0,0	15,3	15,3	0,0	0,0	0,00	10,2	66,66	10,2	66,7	0,0	5,1	5,1
Sep	1.937	20,0	10,30	0,0	17,4	17,4	0,0	0,0	0,00	11,7	67,40	11,7	67,4	0,0	5,7	5,7
Oct	5.001	48,8	9,77	0,0	42,6	42,6	9,0	0,3	0,80	36,0	84,51	36,3	85,3	0,0	6,3	6,3
Nov	13.647	133,3	9,77	110,2	7,6	117,8	2,0	0,1	0,07	12,0	10,21	12,1	10,3	99,4	6,3	105,7
Dec	20.737	202,5	9,77	170,8	8,7	179,4	4,0	0,2	0,11	77,0	42,91	77,2	43,0	95,3	6,9	102,2
Total	**114.834**	**1.126,3**	**9,99**	**827,6**	**165,8**	**993,3**	**31,0**	**1,33**	**0,13**	**337,6**	**34,0**	**338,9**	**34,1**	**578,3**	**76,1**	**654,4**

Tab. 6.48. 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	64,9	300,4	4,63	225,4	35,9	261,4	1,0	0,05	0,02	16,9	6,48	17,0	6,50	211,0	33,3	244,4
Feb	60,5	280,1	4,63	217,4	29,0	246,4	2,0	0,09	0,04	8,5	3,46	8,6	3,50	205,6	32,2	237,8
Mar	50,6	234,2	4,63	177,6	31,3	208,9	0,0	0,00	0,00	0,1	0,04	0,1	0,04	179,4	29,5	208,8
Apr	26,4	129,1	4,63	91,2	21,1	112,3	0,0	0,00	0,00	-54,1	-48,18	-54,1	-48,18	135,3	31,2	166,5
May	11	53,8	4,89	0,0	45,7	45,7	0,0	0,00	0,00	17,8	0,00	17,8	0,00	0,0	27,9	27,9
Jun	11	53,8	4,89	0,0	45,5	45,5	0,0	0,00	0,00	16,3	0,00	16,3	0,00	0,0	29,2	29,2
Jul	11	53,8	4,89	0,0	45,0	45,0	0,0	0,00	0,00	23,7	0,00	23,7	0,00	0,0	21,3	21,3
Aug	11	53,8	4,89	0,0	44,9	44,9	0,0	0,00	0,00	23,3	0,00	23,3	0,00	0,0	21,6	21,6
Sep	12,1	59,2	4,89	0,0	49,7	49,7	0,0	0,00	0,00	27,9	0,00	27,9	0,00	0,0	21,8	21,8
Oct	17,6	81,5	4,63	0,0	70,5	70,5	0,0	0,00	0,00	44,6	0,00	44,6	0,00	0,0	25,9	25,9
Nov	45,1	208,8	4,63	148,0	33,4	181,4	0,0	0,00	0,00	13,1	7,22	13,1	7,22	140,8	27,5	168,3
Dec	66	305,5	4,63	209,4	62,5	271,9	2,0	0,09	0,03	1,8	0,65	1,8	0,68	238,5	31,6	270,1
Total	**387,2**	**1.814,0**	**4,74**	**1.069,1**	**514,7**	**1.583,7**	**5,0**	**0,23**	**0,01**	**139,9**	**8,83**	**140,1**	**8,85**	**1.110,6**	**333,0**	**1.443,6**

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-contuuri definite în lucrarea de bilanț energetic, prezentate în tabelele de mai jos (6.49 ... 6.55).

Tab. 6.49. Bilanțul real anual pe conturul CT 4 Dorobanți + rețele termice aferente (Sub-conturul 1)

Marimea	UM	Valoare	%
Consum combustibil	mc	1.667.716,0	
Căldură rezultată din arderea combustibilului	**MWh**	**16.423,5**	**100,0**
Pierderi de producere	**MWh**	**1.448,0**	**8,82**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere	MWh	1.303,2	7,94
Alte pierderi de căldură în CT	MWh	144,8	0,88
Energie termică livrată din CT în RT, din care:	**MWh**	**14.975,5**	**100,0**
Pierderi totale pe rețeaua de transport	**MWh**	**4.501,4**	**30,06**
Energie termică vândută din RT	**MWh**	**2.166,8**	**14,47**
Energie termică livrată din RT în RD, din care:	**MWh**	**8.307,3**	**100,0**
Pierderi totale pe rețelele de distribuție	**MWh**	**2.357,1**	**28,37**
Energie termică livrată la consumatori	**MWh**	**5.950,2**	**71,63**

Tab. 6.50. Bilanțul real anual pe conturul CT 1 Micro XIV + rețele termice aferente

Marimea	UM	Valoare	%
Consum combustibil	mc	359.781,0	
Căldură rezultată din arderea combustibilului	**MWh**	**3.513,3**	**100,0**
Pierderi de producere	**MWh**	**160,3**	**4,56**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere	MWh	144,3	4,11
Alte pierderi de căldură în CT	MWh	16,0	0,46
Energie termică livrată din CT în RD, din care:	**MWh**	**3.353,1**	**100,0**
Pierderi totale pe rețelele de distribuție, din care:	**MWh**	**278,5**	**8,30**
Pierderi masice (prin scăpări de agent termic)	MWh	19,0	0,57
Pierderi termice (prin radiație și convecție)	MWh	259,4	7,74
Energie termică livrată la consumatori	**MWh**	**3.074,6**	**91,70**

Tab. 6.51. Bilanțul real anual pe conturul CT 2 Micro XIV + rețele termice aferente

Marimea	UM	Valoare	%
Consum combustibil	mc	467.709,0	
Căldură rezultată din arderea combustibilului	**MWh**	**4.567,3**	**100,0**
Pierderi de producere	**MWh**	**358,3**	**7,84**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere	MWh	322,4	7,06
Alte pierderi de căldură în CT	MWh	35,8	0,78
Energie termică livrată din CT în RD, din care:	**MWh**	**4.209,0**	**100,0**
Pierderi totale pe rețelele de distribuție, din care:	**MWh**	**613,5**	**14,58**
Pierderi masice (prin scăpări de agent termic)	MWh	52,8	1,25
Pierderi termice (prin radiație și convecție)	MWh	560,7	13,32
Energie termică livrată la consumatori	**MWh**	**3.595,5**	**85,42**

Tab. 6.52. Bilanțul real anual pe conturul CT 5 Micro XIV + rețele termice aferente

Marimea	UM	Valoare	%
Consum combustibil	mc	114.834,0	
Căldură rezultată din arderea combustibilului	**MWh**	**1.126,3**	**100,0**
Pierderi de producere	**MWh**	**133,0**	**11,81**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere	MWh	119,7	10,63
Alte pierderi de căldură în CT	MWh	13,3	1,18
Energie termică livrată din CT în RD, din care:	**MWh**	**993,3**	**100,0**
Pierderi totale pe rețelele de distribuție, din care:	**MWh**	**338,9**	**34,12**
Pierderi masice (prin scăpări de agent termic)	MWh	1,3	0,13
Pierderi termice (prin radiație și convecție)	MWh	337,6	33,98
Energie termică livrată la consumatori	**MWh**	**654,4**	**65,88**

Tab. 6.53. Bilanțul real anual pe conturul CT1 + CT2 + CT5 + rețele termice aferente (Sub-conturul 2)

Marimea	UM	Valoare	%
Consum combustibil	mc	942.324,0	
Căldură rezultată din arderea combustibilului	**MWh**	**9.206,9**	**100,0**
Pierderi de producere	**MWh**	**651,55**	**7,08**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere	MWh	586,4	6,37
Alte pierderi de căldură în CT	MWh	65,2	0,71
Energie termică livrată din CT în RD, din care:	**MWh**	**8.555,4**	**100,0**
Pierderi totale pe rețelele de distribuție, din care:	**MWh**	**1.230,9**	**14,39**
Pierderi masice (prin scăpări de agent termic)	MWh	73,2	0,86
Pierderi termice (prin radiație și convecție)	MWh	1.157,8	13,53
Energie termică livrată la consumatori	**MWh**	**7.324,5**	**85,61**

Tab. 6.54. Bilanțul real anual pe conturul CT 3 Micro XIV + rețele termice aferente (Sub-conturul 3)

Marimea	UM	Valoare	%
Consum combustibil	mc	756.788,0	
Căldură rezultată din arderea combustibilului	**MWh**	**7.486,8**	**100,0**
Pierderi de producere	**MWh**	**659,8**	**8,81**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere	MWh	593,8	7,93
Alte pierderi de căldură în CT	MWh	33,7	0,45
Energie termică livrată din CT în RT, din care:	**MWh**	**6.827,0**	**100,0**
ET livrată către MT proprii (Ramura 1), din care:	**MWh**	**4.363,6**	**63,92**
Pierderi pe rețele de transport la MT/susbstații proprii	MWh	421,8	9,67
ET livrată din rețele de transport la MT/substații proprii	MWh	3.941,8	90,33
ET livrată către CT1+CT2+PT4 (Ramura 2), din care:	**MWh**	**2.463,4**	**36,08**
Pierderi pe rețele de transport la CT1+CT2 (vara) și PT4 (anual)	MWh	261,2	10,60
ET livrată din rețele de transport la CT1+CT2 (vara) și PT4 (anual)	MWh	2.202,2	89,40
Pierderi totale pe rețelele de transport:	**MWh**	**683,0**	**10,00**
ET livrată în RD, din care:	**MWh**	**6.144,0**	**100,00**
ET livrată în RD de la MT proprii, din care:	**MWh**	**3.941,8**	**64,16**
Pierderi pe RD de la MT/substații proprii	MWh	661,0	16,77
ET livrată la consumatorii din MT/substații proprii	MWh	3.280,9	83,23
ET livrată în RD de la CT1+CT2+PT4, din care:	**MWh**	**2.202,2**	**35,84**
Pierderi pe RD de la PT4 (anual) și CT1+CT2 (vara)	MWh	270,0	12,26
ET livrată la consumatorii din PT4 (anual) și CT1+CT2 (vara)	MWh	1.932,2	87,74
Total pierderi pe RD de la CT3	**MWh**	**930,9**	**15,15**
ET livrată la consumatori din CT3	**MWh**	**5.213,1**	**84,85**

Tab. 6.55. Bilanțul real anual pe conturul CT Integral + rețele termice aferente (Sub-conturul 4)

Marimea	UM	Valoare	%
Consum combustibil (peleți)	tone	387,2	
Căldură rezultată din arderea combustibilului	**MWh**	**1.814,0**	**100**
Pierderi de producere	**MWh**	**230,2**	**12,69**
Pierderi de căldură cu gazele de ardere	MWh	143,9	7,94
Alte pierderi de căldură în CT	MWh	86,3	4,76
Energie termică livrată din CT în rețelele de distribuție	**MWh**	**1.583,7**	**100**
Pierderi totale pe rețelele de distribuție	**MWh**	**140,1**	**8,85**
Energie termică livrată la consumatori	**MWh**	**1.443,6**	**91,15**

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. 6.56.

Tab. 6.56. Bilanțul termoenergetic real anual pe conturul sistemului de termoficare urbană din Municipiul Buzău

Total CT 4 Dorobanți + rețele termice racordate (SUB-CONTUR 1)

Anul	Consum gaze naturale		Pierderi în centrala termică		ET livrată din CT	Pierderi pe RT						ET vândută din RT		ET intrata in PT/MT (livrata in RD)		Pierderi pe RD						ET livrată la consumatori	
						Masice		Termice		TOTAL						Masice		Termice		TOTAL			
	Nmc	MWh	MWh	[%]	MWh	MWh	%	MWh	%	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	[%]	MWh	%	MWh	%	MWh	[%]	MWh	[%]
2022-2023	1.667.716,0	16.423,5	1.448,0	8,82	14.975,5	65,1	0,43	4.436,4	29,62	4.501,42	30,06	2.166,8	14,47	8.307,3	55,47	262,2	3,16	2094,9	25,22	2.357,1	28,37	5.950,2	71,63

CT 1

Anul	Consum gaze naturale		Pierderi în centrala termică		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	
	Nmc	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
2022-2023	359.781,0	3.513,3	160,3	4,56	2.810,8	542,2	3.353,1	19,0	0,57	259,4	7,74	278,47	8,30	2.627,6	447,0	3.074,6	91,70

CT 2

Anul	Consum gaze naturale		Pierderi în centrala termică		ET livrată din CT, din care:			TOTAL RD						ET livrată la consumatori, din care:			
			TOTAL		Încălzire	ACC	TOTAL	Masice		Termice		Total		Încălzire	ACC	TOTAL	
	Nmc	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
2022-2023	467.709,0	4.567,3	358,3	7,84	3.652,4	556,6	4.209,0	52,8	1,25	560,7	13,32	613,54	14,58	3.113,3	482,1	3.595,5	85,42

CT 5

Anul	Consum gaze naturale		Pierderi în centrala termică		ET livrată din CT, din care:			TOTAL RD						ET livrată la consumatori, din care:			
			TOTAL		Încălzire	ACC	TOTAL	Masice		Termice		Total		Încălzire	ACC	TOTAL	
	Nmc	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
2022-2023	114.834,0	1.126,3	133,0	11,81	827,6	165,8	993,3	1,3	0,13	337,6	34,0	338,91	34,12	578,3	76,1	654,4	65,88

Total CT1 + CT2 + CT5 Micro XIV (SUB-CONTUR 2)

Anul	Consum gaze naturale		Pierderi în centrala termică		ET livrată din CT, din care:			TOTAL RD						ET livrată la consumatori, din care:			
			TOTAL		Încălzire	ACC	TOTAL	Masice (cu apa de adaos)		Termice (prin radiație și convecție)		Total		Încălzire	ACC	TOTAL	
	Nmc	MWh	MWh	[%]	MWh	MWh	MWh	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	MWh	MWh	[%]
2022-2023	942.324	9.207	651,55	7,08	7.291	1.265	8.555,4	73,2	0,86	1.157,8	13,53	1.230,9	14,4	6.319	1.005	7.324,5	85,61

CT 3 Micro XIV (SUB-CONTUR 3)

Anul	Consum gaze naturale		Pierderi în centrala termică		ET livrată din CT3, din care:			Pierderi pe RT de la CT3, din care:							Energie termică livrată din RT		Pierderi pe RD, din care:							ET livrată la consumatori, din care:			
			TOTAL		ET livrată către SS proprii (R1)	ET livrată către CT1+CT2 +PT4 (R2)	TOTAL	Pierderi masice (apă de adaos)			Pierderi termice (prin radiație și convecție)		TOTAL				Pierderi masice (apă de adaos)			Pierderi termice (prin radiație și convecție)		TOTAL		ET livrată la consu-matorii proprii CT3 (R1)	ET livrată la consu-matorii CT1+CT2 PT4 (R2)	TOTAL	
	Nmc	MWh	MWh	[%]	MWh	MWh	MWh	mc	MWh	%	MWh	%	MWh	[%]	MWh	[%]	mc	MWh	%	MWh	%	MWh	[%]	MWh	MWh	MWh	[%]
2022-2023	756.788	7.486,8	659,8	8,81	4.363,6	2.463,4	6.827,0	1.065,3	47,7	0,70	635,3	9,31	683,0	10,0	6.144,0	90,0	288	13,4	0,22	917,5	14,9	930,9	15,15	3.280,9	1.932,2	5.213,1	84,85

CT INTEGRAL (SUB-CONTUR 4)

Anul	Consum biomasă (peleți)		Pierderi în centrala termică		ET livrată din CT, din care:			Pierderi pe RD, din care:						ET livrată la consumatori, din care:			
					Încălzire	ACC	TOTAL	Masice (cu apa de adaos)		Termice (prin radiație și convecție)		TOTAL		Încălzire	ACC	TOTAL	
	Tone	MWh	MWh	[%]	MWh	MWh	MWh	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	MWh	MWh	[%]
2022-2023	387,2	1.814,0	230,2	12,69	1.069,1	514,7	1.583,7	0,23	0,01	139,9	8,83	140,1	8,85	1.110,6	333,0	1.443,6	91,15

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 (cca 10°C iarna, respectiv 15°C vara). Pentru rețelele termice (de transport și/sau de distribuție) aferente centralelor termice de zonă și de cvartal Micro XIV (CT3, respectiv CT1, CT2 și CT5) 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 (2022-2023), 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 CT1, CT2 și PT4 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.

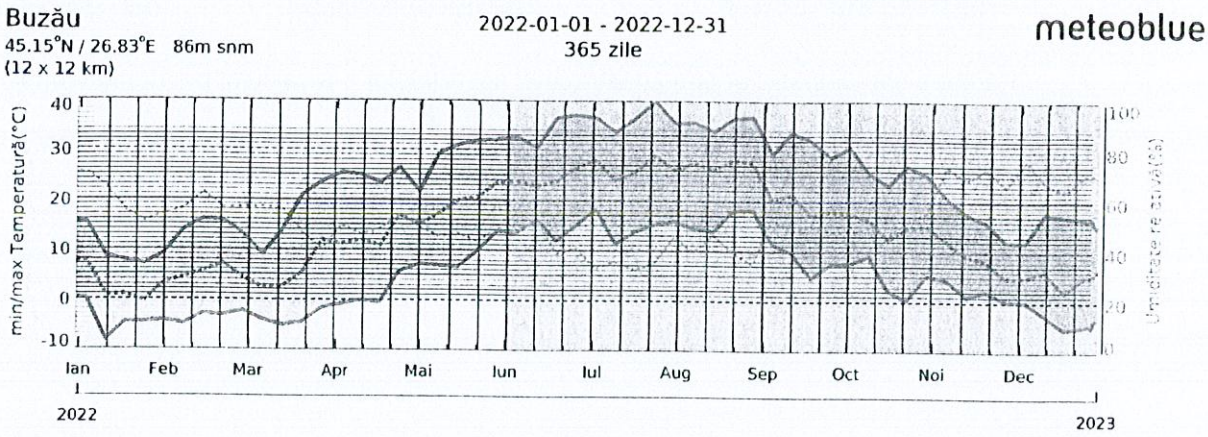
Date de intrare pentru calcul pierderi tehnologice	*Valori*
Temperatură exterioară de calcul IARNA [°C]	*7,83**
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*20,80**
Temperatură agent termic TUR - IARNA [°C]	*60,0*
Temperatură agent termic RETUR - IARNA [°C]	*51,0*
Temperatură agent termic TUR - VARA [°C]	*54,0*
Temperatură agent termic RETUR - VARA [°C]	*48,0*

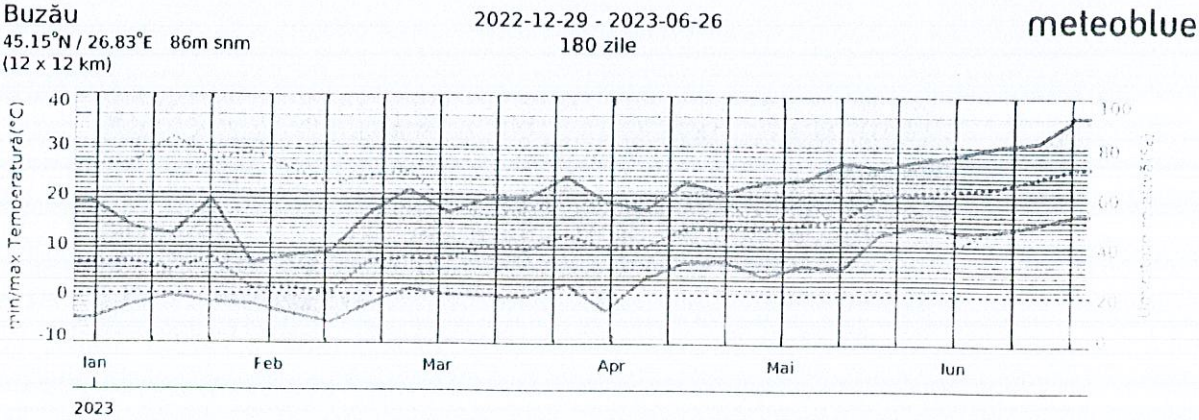
λp - conductivitate termică perete conductă (oțel) [W/m·°C]	*43,2*
λsp - conductivitate termică strat protector conductă (manta de protecție) [W/m·°C]	
→ polietilenă (la conductele preizolate subterane):	*0,041*
→ tablă de aluminiu (la conductele preizolate supraterane):	*235*
λiz - conductivitatea termică 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]	*4502*
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4248*
Pierderi cu apa de adaos	*0,02%(1)*

(1) maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari 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 (iunie 2022 – mai 2022), conform datelor prezentate mai jos.*

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





An	2023	2023	2023	2023	2023	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2022
Luna	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct 01-20	Oct 20-31	Nov	Dec
T_{ext} [°C]	4,17	3,50	8,67	11,50	17,67	23,83	26,33	26,50	19,50	15,20	13,30	8,83	4,83

T_{med} Sezon rece (încălzire + acc)	[°C]	7,83
T_{med} Sezon cald (acc)	[°C]	20,80

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

Conducte preizolate aferente CT4 - SUBTERAN						
	Dn	Lungime		Volum rețea		
		Tur	Retur	Tur	Retur	
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]	
	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	0	0	0,0	0,0	
	125	1106	1106	13,6	13,6	
Retele aferente	150	243	243	243	4,3	4,3
CT4 Dorobanti	200	389	389	389	12,2	12,2
	250	868	868	42,6	42,6	
	300	0	0	0,0	0,0	
	350	138	138	13,3	13,3	
	400	1022	1022	128,4	128,4	
	500	378	378	74,2	74,2	
	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	4744	4744	290,9	290,9	

Conducte preizolate de legătură - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
	25	0	0	0,0	0,0
	32	0	0	0,0	0,0
	40	0	0	0,0	0,0
	50	0	0	0,0	0,0
	65	0	0	0,0	0,0
	80	0	0	0,0	0,0
	100	0	0	0,0	0,0
	125	0	0	0,0	0,0
Retea de legătură	150	0	0	0,0	0,0
CT4-CT7	200	0	0	0,0	0,0
	250	0	0	0,0	0,0
	300	0	0	0,0	0,0
	350	0	0	0,0	0,0
	400	1757	1757	220,7	220,7
	500	0	0	0,0	0,0
	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	1757	1757	220,7	220,7

Conducte preizolate aferente CT7 - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
	25	0	0	0,0	0,0
	32	0	0	0,0	0,0
	40	0	0	0,0	0,0
	50	0	0	0,0	0,0
	65	0	0	0,0	0,0
	80	0	0	0,0	0,0
	100	312	312	2,4	2,4
	125	77	77	0,9	0,9
Retele aferente	150	319	319	5,6	319
CT7 Caraiman	200	875	875	27,5	875
	250	58	58	2,8	2,8
	300	1001	1001	70,7	70,7
	350	0	0	0,0	0,0
	400	2063	2063	259,1	259,1
	500	564	564	110,7	110,7
	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	5269	5269	479,9	479,9

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

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

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	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0460	0,1110	0,114	0,0005	5,234	0,087	0,415	9,10	70	0,10	700	0,088	0,00002	0,7	0,08	0,00
65	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0710	0,1460	0,149	0,0003	4,283	0,079	0,385	10,99	200	0,10	2417	0,663	0,00013	5,4	0,60	0,02
80	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0864	0,1614	0,164	0,0003	3,713	0,072	0,374	12,54	330	0,10	4554	1,658	0,00033	13,6	1,49	0,06
100	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1070	0,1970	0,201	0,0002	3,627	0,068	0,352	12,89	312	0,10	4424	2,449	0,00049	20,1	2,21	0,09
125	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1330	0,2230	0,227	0,0002	3,071	0,060	0,339	15,03	1183	0,10	19562	14,510	0,00290	119,0	13,07	0,54
150	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1590	0,2490	0,253	0,0002	2,665	0,060	0,327	17,09	562	0,10	10566	9,926	0,00199	81,4	8,94	0,37
200	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,2120	0,3020	0,306	0,0002	2,102	0,050	0,306	21,22	1264	0,10	29506	39,690	0,00794	325,5	35,74	1,47
250	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,2642	0,3892	0,394	0,0002	2,302	0,045	0,278	19,88	926	0,10	20246	45,432	0,00909	372,5	40,91	1,68
300	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,3150	0,4400	0,445	0,0002	1,986	0,040	0,265	22,78	1001	0,10	25082	70,721	0,01414	579,9	63,68	2,61
350	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,3650	0,5250	0,530	0,0002	2,160	0,037	0,246	21,36	138	0,10	3243	13,270	0,00265	108,8	11,95	0,49
400	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,4150	0,5750	0,580	0,0001	1,938	0,034	0,236	23,64	4842	0,10	125905	608,155	0,12163	4986,9	547,58	22,45
500	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,5160	0,6760	0,681	0,0001	1,605	0,029	0,218	28,18	764	0,10	23680	149,935	0,02999	1229,5	135,00	5,54
Total																11592		269883	956,5	0,19130	7843,3	861,2	35,3

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	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0460	0,1110	0,114	0,0005	5,234	0,087	0,415	7,53	70	0,10	580	0,088	0,000	0,7	0,08	0,00
65	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0710	0,1460	0,149	0,0003	4,283	0,079	0,385	9,09	200	0,10	2000	0,663	0,000	5,4	0,60	0,02
80	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0864	0,1614	0,164	0,0003	3,713	0,072	0,374	10,38	330	0,10	3768	1,658	0,000	13,6	1,49	0,06
100	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1070	0,1970	0,201	0,0002	3,627	0,068	0,352	10,67	312	0,10	3660	2,449	0,000	20,1	2,21	0,09
125	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1330	0,2230	0,227	0,0002	3,071	0,060	0,339	12,44	1183	0,10	16187	14,510	0,003	119,0	13,07	0,54
150	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1590	0,2490	0,253	0,0002	2,665	0,060	0,327	14,14	562	0,10	8743	9,926	0,002	81,4	8,94	0,37
200	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,2120	0,3020	0,306	0,0002	2,102	0,050	0,306	17,56	1264	0,10	24416	39,690	0,008	325,5	35,74	1,47
250	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,2642	0,3892	0,394	0,0002	2,302	0,045	0,278	16,45	926	0,10	16753	45,432	0,009	372,5	40,91	1,68
300	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,3150	0,4400	0,445	0,0002	1,986	0,040	0,265	18,85	1001	0,10	20755	70,721	0,014	579,9	63,68	2,61
350	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,3650	0,5250	0,530	0,0002	2,160	0,037	0,246	17,68	138	0,10	2683	13,270	0,003	108,8	11,95	0,49
400	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,4150	0,5750	0,580	0,0001	1,938	0,034	0,236	19,56	4842	0,10	104185	608,155	0,122	4986,9	547,58	22,45
500	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,5160	0,6760	0,681	0,0001	1,605	0,029	0,218	23,32	764	0,10	19595	149,935	0,030	1229,5	135,00	5,54
Total																11592		223325	956,5	0,191	7843,3	861,2	35,3

Pierderi tehnologice pe rețelele de transport CT 4 Dorobanți - IARNA

Retele aferente CT4 Dorobanti	UM	Termice	Masice
Conducte TUR	Gcal	1044,9	35,3
Conducte RETUR	Gcal	864,7	35,3
TOTAL, din care:	1980,2	1909,6	70,6

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

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte preizolate pozate SUBTERAN - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură																			Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
d_{int}	t_w	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	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0460	0,1110	0,114	0,0005	5,234	0,087	0,415	5,79	70	0,10	446	0,088	0,000	0,6	0,07	0,00
65	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0710	0,1460	0,149	0,0003	4,283	0,079	0,385	6,99	200	0,10	1538	0,663	0,000	4,4	0,56	0,02
80	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0864	0,1614	0,164	0,0003	3,713	0,072	0,374	7,98	330	0,10	2898	1,658	0,000	10,9	1,39	0,05
100	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1070	0,1970	0,201	0,0002	3,627	0,068	0,352	8,20	312	0,10	2815	2,449	0,000	16,2	2,06	0,07
125	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1330	0,2230	0,227	0,0002	3,071	0,060	0,339	9,57	1183	0,10	12449	14,510	0,003	95,8	12,19	0,40
150	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1590	0,2490	0,253	0,0002	2,665	0,060	0,327	10,88	562	0,10	6724	9,926	0,002	65,5	8,34	0,28
200	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,2120	0,3020	0,306	0,0002	2,102	0,050	0,306	13,50	1264	0,10	18777	39,690	0,008	262,0	33,34	1,10
250	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,2642	0,3892	0,394	0,0002	2,302	0,045	0,278	12,65	926	0,10	12884	45,432	0,009	299,9	38,16	1,26
300	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,3150	0,4400	0,445	0,0002	1,986	0,040	0,265	14,50	1001	0,10	15961	70,721	0,014	466,8	59,41	1,96
350	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,3650	0,5250	0,530	0,0002	2,160	0,037	0,246	13,59	138	0,10	2063	13,270	0,003	87,6	11,15	0,37
400	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,4150	0,5750	0,580	0,0001	1,938	0,034	0,236	15,04	4842	0,10	80124	608,155	0,122	4013,8	510,85	16,86
500	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,5160	0,6760	0,681	0,0001	1,605	0,029	0,218	17,93	764	0,10	15069	149,935	0,030	989,6	125,95	4,16
40	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0460	0,1110	0,114	0,0005	5,234	0,087	0,415	5,79	70	0,10	446	0,088	0,000	0,6	0,07	0,00
Total																11592		171748	956,5	0,191	6312,9	803,5	26,5

Conducte preizolate pozate SUBTERAN - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură																			Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
d_{int}	t_w	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	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0460	0,1110	0,114	0,0005	5,234	0,087	0,415	4,74	70	0,10	365	0,088	0,000	0,6	0,07	0,00
65	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0710	0,1460	0,149	0,0003	4,283	0,079	0,385	5,73	200	0,10	1260	0,663	0,000	4,4	0,56	0,02
80	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0864	0,1614	0,164	0,0003	3,713	0,072	0,374	6,54	330	0,10	2374	1,658	0,000	10,9	1,39	0,05
100	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1070	0,1970	0,201	0,0002	3,627	0,068	0,352	6,72	312	0,10	2306	2,449	0,000	16,2	2,06	0,07
125	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1330	0,2230	0,227	0,0002	3,071	0,060	0,339	7,84	1183	0,10	10199	14,510	0,003	95,8	12,19	0,40
150	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,1590	0,2490	0,253	0,0002	2,665	0,060	0,327	8,91	562	0,10	5509	9,926	0,002	65,5	8,34	0,28
200	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,2120	0,3020	0,306	0,0002	2,102	0,050	0,306	11,06	1264	0,10	15384	39,690	0,008	262,0	33,34	1,10
250	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,2642	0,3892	0,394	0,0002	2,302	0,045	0,278	10,36	926	0,10	10555	45,432	0,009	299,9	38,16	1,26
300	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,3150	0,4400	0,445	0,0002	1,986	0,040	0,265	11,88	1001	0,10	13077	70,721	0,014	466,8	59,41	1,96
350	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,3650	0,5250	0,530	0,0002	2,160	0,037	0,246	11,14	138	0,10	1691	13,270	0,003	87,6	11,15	0,37
400	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,4150	0,5750	0,580	0,0001	1,938	0,034	0,236	12,32	4842	0,10	65644	608,155	0,122	4013,8	510,85	16,86
500	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,5160	0,6760	0,681	0,0001	1,605	0,029	0,218	14,69	764	0,10	12346	149,935	0,030	989,6	125,95	4,16
40	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,2	0,0460	0,1110	0,114	0,0005	5,234	0,087	0,415	4,74	70	0,10	365	0,088	0,000	0,6	0,07	0,00
Total																11592		140710	956,5	0,191	6312,9	803,5	26,5

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

Retele aferente CT4 Dorobanti	UM	Termice	Masice
Conducte TUR	Gcal	620,4	26,5
Conducte RETUR	Gcal	508,2	26,5
TOTAL, din care:	1181,6	1128,6	53,0

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

Pierderi tehnologice anuale pe RT [Gcal]	Total	Termice	Masice
Total	3.161,8	3.038,2	123,6

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]	*7,8*
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*20,8*
Temperatură agent termic TUR - IARNA [°C]	*60,0*
Temperatură agent termic RETUR - IARNA [°C]	*51,0*
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]	*1,0*
Coeficient care ia în considerație pierderile de căldură prin armături și elementele de conductă neizolate β	*0,1*
Durată sezon de încălzire - IARNA [ore]	*4510*
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4200*
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	1905,5	1905,5	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																			Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
d_{int}	t_i	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]
32	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0380	0,1030	0,106	0,0006	5,925	0,093	0,386	8,15	34	0,10	305	0,027	0,0000	1	0,12	0,01
40	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0460	0,1110	0,114	0,0005	5,234	0,087	0,378	9,15	310	0,10	3122	0,389	0,0004	19	1,76	0,09
57	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0630	0,1380	0,141	0,0004	4,659	0,084	0,355	10,23	304	0,10	3422	0,775	0,0008	39	3,50	0,17
63	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0690	0,1440	0,147	0,0003	4,371	0,080	0,351	10,86	135	0,10	1607	0,419	0,0004	21	1,89	0,09
83	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0910	0,1810	0,184	0,0003	4,086	0,064	0,327	11,65	224	0,10	2871	1,211	0,0012	61	5,46	0,27
108	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1222	0,2122	0,216	0,0005	3,279	0,064	0,310	14,28	161	0,10	2529	1,474	0,0015	74	6,65	0,33
121	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1360	0,2260	0,230	0,0004	3,018	0,060	0,303	15,43	199	0,10	3378	2,287	0,0023	114	10,32	0,52
152	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1680	0,2580	0,262	0,0004	2,549	0,058	0,289	18,01	283	0,10	5606	5,133	0,0051	257	23,15	1,16
219	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,2370	0,3620	0,367	0,0003	2,517	0,048	0,254	18,51	199	0,10	4051	7,492	0,0075	375	33,79	1,69
273	60,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,2930	0,4180	0,423	0,0003	2,111	0,042	0,239	21,81	57	0,10	1368	3,335	0,0033	167	15,04	0,75
Total																1906		28259	22,5	0,0225	1127	101,7	5,1

Conducte preizolate pozate SUBTERAN - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură																			Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
d_{int}	t_i	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]
32	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0380	0,1030	0,106	0,0006	5,925	0,093	0,386	6,74	34	0,10	252	0,027	0,0000	1	0,12	0,01
40	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0460	0,1110	0,114	0,0005	5,234	0,087	0,378	7,57	310	0,10	2583	0,389	0,0004	16	1,76	0,07
57	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0630	0,1380	0,141	0,0004	4,659	0,084	0,355	8,47	304	0,10	2832	0,775	0,0008	32	3,50	0,14
63	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0690	0,1440	0,147	0,0003	4,371	0,080	0,351	8,99	135	0,10	1330	0,419	0,0004	17	1,89	0,08
83	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0910	0,1810	0,184	0,0003	4,086	0,064	0,327	9,64	224	0,10	2376	1,211	0,0012	50	5,46	0,22
108	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1222	0,2122	0,216	0,0005	3,279	0,064	0,310	11,82	161	0,10	2093	1,474	0,0015	60	6,65	0,27
121	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1360	0,2260	0,230	0,0004	3,018	0,060	0,303	12,77	199	0,10	2795	2,287	0,0023	94	10,32	0,42
152	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1680	0,2580	0,262	0,0004	2,549	0,058	0,289	14,90	283	0,10	4639	5,133	0,0051	210	23,15	0,95
219	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,2370	0,3620	0,367	0,0003	2,517	0,048	0,254	15,32	199	0,10	3352	7,492	0,0075	307	33,79	1,39
273	51,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,2930	0,4180	0,423	0,0003	2,111	0,042	0,239	18,05	57	0,10	1132	3,335	0,0033	137	15,04	0,62
Total																1906		23384	22,5	0,0225	924	101,7	4,2

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

Retele CT3 - SS	UM	Termice	Masice
Conducte TUR	Gcal	109,6	5,1
Conducte RETUR	Gcal	90,7	4,2
TOTAL, din care:		209,6	200,3	9,3

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	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0380	0,1030	0,106	0,0006	5,925	0,093	0,386	5,18	34	0,10	194	0,027	0,0000	1	0,11	0,01
40	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0460	0,1110	0,114	0,0005	5,234	0,087	0,378	5,83	310	0,10	1986	0,389	0,0004	17	1,64	0,07
57	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0630	0,1380	0,141	0,0004	4,659	0,084	0,355	6,51	304	0,10	2178	0,775	0,0008	34	3,26	0,14
63	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0690	0,1440	0,147	0,0003	4,371	0,080	0,351	6,91	135	0,10	1023	0,419	0,0004	18	1,76	0,08
83	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0910	0,1810	0,184	0,0003	4,086	0,064	0,327	7,42	224	0,10	1827	1,211	0,0012	53	5,09	0,22
108	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1222	0,2122	0,216	0,0005	3,279	0,064	0,310	9,09	161	0,10	1610	1,474	0,0015	65	6,19	0,27
121	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1360	0,2260	0,230	0,0004	3,018	0,060	0,303	9,82	199	0,10	2149	2,287	0,0023	101	9,61	0,42
152	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1680	0,2580	0,262	0,0004	2,549	0,058	0,289	11,46	283	0,10	3568	5,133	0,0051	226	21,56	0,95
219	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,2370	0,3620	0,367	0,0003	2,517	0,048	0,254	11,78	199	0,10	2578	7,492	0,0075	330	31,47	1,38
273	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,2930	0,4180	0,423	0,0003	2,111	0,042	0,239	13,88	57	0,10	870	3,335	0,0033	147	14,01	0,62
Total																1906		17983	22,5	0,0225	992	94,7	4,2

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	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0380	0,1030	0,106	0,0006	5,925	0,093	0,386	4,25	34	0,10	159	0,027	0,0000	1	0,11	0,00
40	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0460	0,1110	0,114	0,0005	5,234	0,087	0,378	4,77	310	0,10	1627	0,389	0,0004	15	1,64	0,06
57	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0630	0,1380	0,141	0,0004	4,659	0,084	0,355	5,34	304	0,10	1784	0,775	0,0008	29	3,26	0,12
63	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0690	0,1440	0,147	0,0003	4,371	0,080	0,351	5,66	135	0,10	838	0,419	0,0004	16	1,76	0,07
83	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0910	0,1810	0,184	0,0003	4,086	0,064	0,327	6,08	224	0,10	1497	1,211	0,0012	46	5,09	0,19
108	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1222	0,2122	0,216	0,0005	3,279	0,064	0,310	7,45	161	0,10	1319	1,474	0,0015	56	6,19	0,24
121	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1360	0,2260	0,230	0,0004	3,018	0,060	0,303	8,04	199	0,10	1761	2,287	0,0023	87	9,61	0,37
152	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1680	0,2580	0,262	0,0004	2,549	0,058	0,289	9,39	283	0,10	2923	5,133	0,0051	195	21,56	0,82
219	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,2370	0,3620	0,367	0,0003	2,517	0,048	0,254	9,65	199	0,10	2112	7,492	0,0075	285	31,47	1,20
273	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,2930	0,4180	0,423	0,0003	2,111	0,042	0,239	11,37	57	0,10	713	3,335	0,0033	127	14,01	0,53
Total																1906		14733	22,5	0,0225	857	94,7	3,6

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

Retele CT3 - SS	UM	Termice	Masice
Conducte TUR	Gcal	65,0	4,2
Conducte RETUR	Gcal	53,2	3,6
TOTAL, din care:	125,9	118,2	7,8

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

Pierderi tehnologice anuale pe RT [Gcal]	Total	Termice	Masice
Total	335,49	318,48	17,01

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]	*7,8*
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*20,8*
Temperatură agent termic TUR - IARNA [°C]	*60,0*
Temperatură agent termic RETUR - IARNA [°C]	*51,0*
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]	*1,0*
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]	*4200*
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	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0910	0,1810	0,184	0,0003	4,086	0,064	0,338	7,40	50	0,10	407	0,270	0,0003	12	1,14	0,05
152	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1680	0,2580	0,262	0,0004	2,549	0,058	0,299	11,42	449	0,10	5641	8,143	0,0081	358	34,20	1,50
219	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,2370	0,3620	0,367	0,0003	2,517	0,048	0,262	11,74	281	0,10	3629	10,579	0,0106	465	44,43	1,96
Total																780		9677	19,0	0,0190	836	79,8	3,5

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	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,0910	0,1810	0,184	0,0003	4,086	0,064	0,338	6,06	50	0,10	333	0,270	0,0003	10	1,14	0,04
152	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,1680	0,2580	0,262	0,0004	2,549	0,058	0,299	9,36	449	0,10	4621	8,143	0,0081	309	34,20	1,30
219	48,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	1,0	0,2370	0,3620	0,367	0,0003	2,517	0,048	0,262	9,62	281	0,10	2973	10,579	0,0106	402	44,43	1,69
Total																780		7928	19,0	0,0190	722	79,8	3,0

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

Retele CT3 - CT1,CT2,PT4	UM	Termice	Masice
Conducte TUR	Gcal	35,0	3,5
Conducte RETUR	Gcal	28,6	3,0
TOTAL, din care:	70,1	63,6	6,5

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	70,13	63,59	6,54

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	**3.676,52**	3.532,7	143,8
CT 3 Micro XIV	**471,65**	444,3	27,4
TOTAL	**4.148,17**	**3.977,0**	**171,2**

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 2022 – 2023, și anume: PT 7, PT 9, 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 CT1, CT2, CT3 (de la substațiile proprii la consumatorii finali) și CT5 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]	*7,8*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*20,8*	
Temperatură agent termic TUR încălzire [°C]	*49,8*	
Temperatură agent termic RETUR încălzire [°C]	*46,3*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*53,0*	*41,0*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*54,0*	*42,0*
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*	
→ 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]	*4502*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4248*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,05% (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_{n1}	t_e	t_i	λ_s	λ_c	λ_a	λ_{a1}	h	d	d_2	d_a	R_s	R_c	R_a	R_{a1}	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]
15	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,6	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	8,246	0,090	0,383	4,81	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	7,323	0,094	0,377	5,38	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	5,93	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	5,823	0,094	0,363	6,68	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0460	0,1100	0,113	0,0005	5,142	0,087	0,355	7,51	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
57	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0630	0,1270	0,130	0,0004	4,135	0,091	0,340	9,19	368,5	0,10	3726,2	0,940	0,0005	18,7	2,12	0,08
63	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0690	0,1330	0,136	0,0003	3,870	0,087	0,335	9,78	97,0	0,10	1043,3	0,302	0,0002	6,0	0,68	0,03
70	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0764	0,1404	0,143	0,0003	3,589	0,082	0,330	10,49	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	3,371	0,078	0,325	11,12	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0910	0,1550	0,158	0,0003	3,141	0,074	0,319	11,87	5,0	0,10	65,3	0,027	0,0000	0,5	0,06	0,00
89	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0980	0,1620	0,165	0,0004	2,964	0,071	0,315	12,53	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1140	0,1780	0,182	0,0004	2,628	0,076	0,305	13,95	41,0	0,10	629,2	0,335	0,0002	6,7	0,75	0,03
108	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1222	0,2082	0,212	0,0005	3,142	0,065	0,288	12,01	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1290	0,2150	0,219	0,0005	3,013	0,063	0,285	12,49	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	12,98	92,0	0,10	1313,9	1,057	0,0005	21,0	2,38	0,09
133	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1480	0,2340	0,238	0,0004	2,702	0,064	0,276	13,80	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
146	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1620	0,2480	0,252	0,0004	2,511	0,061	0,270	14,77	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
152	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1680	0,2540	0,258	0,0004	2,438	0,059	0,267	15,18	88,5	0,10	1477,8	1,605	0,0008	31,9	3,61	0,14
168	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1860	0,2720	0,276	0,0004	2,241	0,055	0,260	16,41	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
219	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,2370	0,3670	0,372	0,0003	2,579	0,047	0,229	14,70	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
273	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,2930	0,4230	0,428	0,0003	2,166	0,041	0,214	17,34	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
324	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,3440	0,4740	0,479	0,0002	1,891	0,041	0,202	19,68	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total																692,0		8255,6	4,3	0,0021	84,9	9,8	0,4

Conducte încălzire preizolate subterane - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{n1}	t_e	t_i	λ_s	λ_c	λ_a	λ_{a1}	h	d	d_2	d_a	R_s	R_c	R_a	R_{a1}	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]
15	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	8,246	0,090	0,383	4,41	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	7,323	0,094	0,377	4,94	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	5,44	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	5,823	0,094	0,363	6,12	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0460	0,1100	0,113	0,0005	5,142	0,087	0,355	6,89	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
57	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0630	0,1270	0,130	0,0004	4,135	0,091	0,340	8,43	368,5	0,10	3415,5	0,940	0,0005	17,1	2,12	0,08
63	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0690	0,1330	0,136	0,0003	3,870	0,087	0,335	8,96	97,0	0,10	956,3	0,302	0,0002	5,5	0,68	0,02
70	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0764	0,1404	0,143	0,0003	3,589	0,082	0,330	9,62	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	3,371	0,078	0,325	10,19	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0910	0,1550	0,158	0,0003	3,141	0,074	0,319	10,88	5,0	0,10	59,9	0,027	0,0000	0,5	0,06	0,00
89	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0980	0,1620	0,165	0,0004	2,964	0,071	0,315	11,48	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1140	0,1780	0,182	0,0004	2,628	0,076	0,305	12,79	41,0	0,10	576,7	0,335	0,0002	6,1	0,75	0,03
108	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1222	0,2082	0,212	0,0005	3,142	0,065	0,288	11,00	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1290	0,2150	0,219	0,0005	3,013	0,063	0,285	11,45	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	11,90	92,0	0,10	1204,3	1,057	0,0005	19,2	2,38	0,09
133	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1480	0,2340	0,238	0,0004	2,702	0,064	0,276	12,65	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
146	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1620	0,2480	0,252	0,0004	2,511	0,061	0,270	13,54	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
152	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1680	0,2540	0,258	0,0004	2,438	0,059	0,267	13,91	88,5	0,10	1354,6	1,605	0,0008	29,1	3,61	0,13
168	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1860	0,2720	0,276	0,0004	2,241	0,055	0,260	15,04	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
219	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,2370	0,3670	0,372	0,0003	2,579	0,047	0,229	13,47	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
273	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,2930	0,4230	0,428	0,0003	2,166	0,041	0,214	15,89	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
324	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,3440	0,4740	0,479	0,0002	1,891	0,041	0,202	18,03	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total																692,0		7567,1	4,3	0,0021	77,4	9,6	0,3

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{n1}	t_e	t_i	λ_s	λ_c	λ_a	λ_{a1}	h	d	d_2	d_a	R_s	R_c	R_a	R_{a1}	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	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	8,246	0,090	0,383	5,18	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	7,323	0,094	0,377	5,80	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	6,38	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	7,24	358,5	0,1	2933,4	0,296	0,0001	6,4	0,67	0,03
40	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1114	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	8,20	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
50	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	9,26	102,0	0,1	1036,5	0,200	0,0001	4,3	0,45	0,02
57	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	10,10	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0740	0,1380	0,141	0,0005	3,675	0,084	0,331	11,04	133,0	0,1	1615,4	0,441	0,0002	9,5	0,99	0,04
70	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0820	0,1460	0,149	0,0005	3,472	0,079	0,325	11,86	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0902	0,1542	0,157	0,0006	3,162	0,075	0,320	12,79	88,5	0,1	1236,0	0,401	0,0002	8,6	0,90	0,04
83	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0990	0,1620	0,165	0,0006	2,904	0,071	0,315	13,48	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1040	0,1680	0,171	0,0006	2,628	0,069	0,311	14,06	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1170	0,1810	0,185	0,0005	2,573	0,074	0,303	15,31	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1230	0,2090	0,213	0,0005	3,127	0,065	0,288	12,98	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1290	0,2150	0,219	0,0005	3,013	0,063	0,285	13,44	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	13,97	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total																692,0		6923,4	1,3	0,0007	28,8	3,0	0,1

Conducte Recirc ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_1	t_a	t_b	λ_1	λ_2	λ_3	$\lambda_{4...}$	h	d	d_2	d_4	R_1	R_2	R_4	$R_{5...}$	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	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	8,246	0,090	0,383	3,80	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	7,323	0,094	0,377	4,26	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	4,69	368,5	0,1	1899,9	0,181	0,0001	2,8	0,41	0,01
32	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	5,31	102,0	0,1	596,3	0,082	0,0000	1,3	0,18	0,01
40	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	6,02	133,0	0,1	880,7	0,167	0,0001	2,6	0,38	0,01
50	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	6,80	88,5	0,1	661,7	0,174	0,0001	2,7	0,39	0,01
57	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	7,42	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0740	0,1380	0,141	0,0005	3,675	0,084	0,331	8,11	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0820	0,1460	0,149	0,0006	3,402	0,079	0,326	8,71	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0902	0,1542	0,157	0,0006	3,162	0,075	0,320	9,32	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0980	0,1620	0,165	0,0006	2,964	0,071	0,315	9,90	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1040	0,1680	0,171	0,0006	2,828	0,069	0,311	10,34	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1170	0,1810	0,185	0,0005	2,573	0,074	0,303	11,24	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1230	0,2090	0,213	0,0005	3,127	0,065	0,288	9,53	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1290	0,2150	0,219	0,0005	3,013	0,063	0,285	9,87	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	10,26	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total																692,0		4038,6	0,5	0,0003	9,4	1,4	0,0

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

PT 7	Caraiman	UM	Termice	Masice
Conducte incălzire - TUR		Gcal	31,96	0,38
Conducte incălzire - RETUR		Gcal	29,30	0,35
	Total rețele de incălzire	Gcal	61,26	0,73
Conducte ACC		Gcal	24,93	0,13
Conducte Recirculare ACC		Gcal	14,75	0,04
	Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	39,68	0,17
	TOTAL, din care:		101,85	100,94	0,90

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_1	t_a	t_b	λ_1	λ_2	λ_3	$\lambda_{4...}$	h	d	d_2	d_4	R_1	R_2	R_4	$R_{5...}$	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	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	8,246	0,090	0,383	3,81	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	7,323	0,094	0,377	4,26	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	4,69	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	5,32	368,5	0,1	2156,1	0,296	0,0001	6,5	0,63	0,03
40	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	6,03	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
50	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	6,80	102,0	0,1	763,3	0,200	0,0001	4,4	0,43	0,02
57	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	7,43	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0740	0,1380	0,141	0,0005	3,675	0,084	0,331	8,12	133,0	0,1	1187,3	0,441	0,0002	9,7	0,94	0,04
70	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0820	0,1460	0,149	0,0006	3,402	0,079	0,326	8,72	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0902	0,1542	0,157	0,0006	3,162	0,075	0,320	9,33	88,5	0,1	908,4	0,401	0,0002	8,8	0,85	0,04
83	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0980	0,1620	0,165	0,0006	2,964	0,071	0,315	9,91	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1040	0,1680	0,171	0,0006	2,828	0,069	0,311	10,35	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1170	0,1810	0,185	0,0005	2,573	0,074	0,303	11,25	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1230	0,2090	0,213	0,0005	3,127	0,065	0,288	9,54	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1290	0,2150	0,219	0,0005	3,013	0,063	0,285	9,88	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	10,27	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total																692,0		5015,2	1,3	0,0007	29,5	2,8	0,1

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierder. tehnologice prin transfer de căldură

d_1	t_a	t_b	λ_1	λ_2	λ_3	$\lambda_{4...}$	h	d	d_2	d_4	R_1	R_2	R_4	$R_{5...}$	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	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	8,246	0,090	0,383	2,43	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	7,323	0,094	0,377	2,72	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	3,00	368,5	0,1	1214,3	0,181	0,0001	2,9	0,38	0,01
32	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	3,40	102,0	0,1	381,1	0,082	0,0000	1,3	0,17	0,01
40	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	3,85	133,0	0,1	562,9	0,167	0,0001	2,7	0,35	0,01
50	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	4,34	88,5	0,1	422,9	0,174	0,0001	2,8	0,37	0,01
57	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	4,74	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0740	0,1380	0,141	0,0005	3,675	0,084	0,331	5,18	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0820	0,1460	0,149	0,0006	3,402	0,079	0,326	5,57	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0902	0,1542	0,157	0,0006	3,162	0,075	0,320	5,96	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0980	0,1620	0,165	0,0006	2,964	0,071	0,315	6,33	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1040	0,1680	0,171	0,0006	2,828	0,069	0,311	6,61	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1170	0,1810	0,185	0,0005	2,573	0,074	0,303	7,18	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1230	0,2090	0,213	0,0005	3,127	0,065	0,288	6,09	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1290	0,2150	0,219	0,0005	3,013	0,063	0,285	6,31	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	6,56	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total																692,0		2581,2	0,6	0,0003	5,7	1,3	0,0

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

PT 7	Caraiman	UM	Termice	Masice
Conducte ACC		Gcal	18,32	0,13
Conducte Recirculare ACC		Gcal	9,43	0,04
	Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	27,75	0,17
	TOTAL, din care		27,52	27,75	0,17

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție PT 7 Caraiman

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care [Gcal]	129,8	128,7	1,1
Pierderi pe rețelele secundare de incălzire	62,0	61,3	0,7
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	67,8	67,4	0,3

7.2.2. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 9 Centru

Tab. 7.15. Dimensiuni tipo-constructive ale rețelelor de distribuție – PT 9 Centru

Conducte încălzire clasice - CANAL TERMIC					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 9 Centru	63	15	15	0,05	0,05
	76	22	22	0,10	0,10
	89	18	18	0,11	0,11
	108	23	23	0,21	0,21
	121	10	10	0,11	0,11
	133	77	77	1,06	1,06
	Total	163,5	163,5	1,64	1,64

Conducte încălzire preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		Tur	Retur	Tur	Retur
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 9 Centru	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
	121	0	0	0,00	0,00
	133	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 9 Centru	25	0	92	0,00	0,04
	32	0	40	0,00	0,03
	40	92	33	0,11	0,04
	50	40	0	0,08	0,00
	76	33	0	0,15	0,00
	Total	163,5	163,5	0,34	0,12

Conducte ACC/RACC preizolate - SUBTERAN					
	Dn	Lungime		Volum rețea	
		ACC	RACC	ACC	RACC
	[mm]	[m]	[m]	[mc]	[mc]
PT 9 Centru	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
	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]	*7,8*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*20,8*	
Temperatură agent termic TUR încălzire [°C]	*49,8*	
Temperatură agent termic RETUR încălzire [°C]	*46,3*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*53,0*	*41,0*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*54,0*	*42,0*
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*	
→ 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]	*4502*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4248*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,15%* [1]	

[1] *maxim 0.2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE*

Tab. 7.16. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție – PT 9 Centru

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducte încălzire clasice în canal termic - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură / Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)

d_e	t_i	t_e	λ_1	λ_2	λ_4	α_e	d_i	d_2	d_4	R_i	R_2	R_4	R_e	q	L	β	ΔQ	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]
15	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	8,09	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
20	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	9,00	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
25	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	9,87	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
32	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0005	2,050	8E-02	0,381	11,08	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
40	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	12,50	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
57	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	15,30	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
63	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0700	0,1340	0,137	0,0004	1,348	7E-02	0,291	16,26	15,0	0,10	268,3	0,047	0,000	3,7	0,42	0,02
70	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	17,38	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
76	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	18,33	22,0	0,10	443,6	0,100	0,000	7,9	0,90	0,04
83	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	-1,115	6E-02	0,254	19,43	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
89	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	20,38	17,5	0,10	392,3	0,109	0,000	8,7	0,98	0,04
102	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	22,26	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
108	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	23,19	23,0	0,10	586,8	0,211	0,000	16,8	1,90	0,08
114	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	20,48	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
121	49,6	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	21,35	9,5	0,10	223,1	0,109	0,000	8,7	0,98	0,04
133	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1400	0,2260	0,230	0,0002	0,994	5E-02	0,173	22,75	76,5	0,10	1914,3	1,062	0,002	84,6	9,56	0,38
146	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1530	0,2390	0,243	0,0002	0,926	5E-02	0,164	24,35	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
152	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1590	0,2450	0,249	0,0002	0,898	5E-02	0,160	25,09	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
168	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1750	0,2610	0,265	0,0002	0,830	5E-02	0,150	27,05	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
219	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2260	0,3560	0,361	0,0001	0,943	4E-02	0,110	25,41	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
273	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2800	0,4100	0,415	0,0001	0,792	3E-02	0,096	30,13	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
324	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,3310	0,4610	0,466	0,0001	0,688	3E-02	0,085	34,42	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
Total															163,5		3828,4	1,6	0,0	130,3	14,7	0,6

Conducte încălzire clasice în canal termic - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură / Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)

d_e	t_i	t_e	λ_1	λ_2	λ_4	α_e	d_i	d_2	d_4	R_i	R_2	R_4	R_e	q	L	β	ΔQ	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]
15	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	7,07	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
20	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	7,87	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
25	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	8,63	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
32	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	9,69	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
40	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	10,93	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
57	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	13,37	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
63	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0700	0,1340	0,137	0,0004	1,348	7E-02	0,291	14,21	15,0	0,10	234,5	0,047	0,000	3,4	0,42	0,02
70	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	15,19	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
76	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	16,02	22,0	0,10	387,7	0,100	0,000	7,2	0,90	0,03
83	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	16,99	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
89	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	17,81	17,5	0,10	342,9	0,109	0,000	7,9	0,98	0,04
102	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	19,46	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
108	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	20,27	23,0	0,10	512,9	0,211	0,000	15,3	1,90	0,07
114	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	17,90	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
121	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	18,67	9,5	0,10	195,1	0,109	0,000	7,9	0,98	0,04
133	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1400	0,2260	0,230	0,0002	0,994	5E-02	0,173	19,68	76,5	0,10	1673,3	1,062	0,002	77,1	9,56	0,35
146	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1530	0,2390	0,243	0,0002	0,926	5E-02	0,164	21,29	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
152	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1590	0,2450	0,249	0,0002	0,898	5E-02	0,160	21,93	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
168	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1750	0,2610	0,265	0,0002	0,830	5E-02	0,150	23,65	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
219	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2260	0,3560	0,361	0,0001	0,943	4E-02	0,110	22,21	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
273	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2800	0,4100	0,415	0,0001	0,792	3E-02	0,096	26,34	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
324	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,3310	0,4610	0,466	0,0001	0,688	3E-02	0,085	30,09	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
Total															163,5		3346,4	1,6	0,0	116,9	14,7	0,5

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură / Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)

d_e	t_i	t_e	λ_1	λ_2	λ_4	α_e	d_i	d_2	d_4	R_i	R_2	R_4	R_e	q	L	β	ΔQ	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]
15	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	9,02	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
20	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	10,04	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
25	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	11,01	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
32	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	12,36	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
40	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	13,94	91,5	0,10	1402,9	0,115	0,000	9,9	0,98	0,04
50	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	15,80	39,5	0,10	686,4	0,078	0,000	6,7	0,66	0,03
57	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	17,06	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
65	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	18,49	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
70	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	19,38	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
76	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	20,44	32,5	0,10	730,7	0,147	0,000	12,7	1,25	0,05
83	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	21,67	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
89	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	22,72	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
102	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	24,83	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
108	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	25,89	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
114	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	22,84	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
121	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	23,61	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
Total															163,5		2820,0	0,3	0,0	29,2	2,9	0,1

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{i1}	t_v	t	λ_1	λ_2	λ_4	α_v	d	d_2	d_4	R_1	R_2	R_4	R_v	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]
15	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	5,53	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
20	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	6,15	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
25	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	6,75	91,5	0,10	678,9	0,045	0,000	2,8	0,38	0,01
32	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	7,57	39,5	0,10	329,1	0,032	0,000	2,0	0,27	0,01
40	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	8,54	32,5	0,10	305,4	0,041	0,000	2,5	0,35	0,01
50	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	9,68	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
57	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	10,46	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
65	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	11,33	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
70	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	11,88	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
76	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	12,53	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
83	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	13,28	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
89	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	13,93	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
102	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	15,22	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
108	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	15,85	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
114	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	14,00	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
121	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	14,59	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
Total															163,5		1313,4	0,1	0,0	7,3	1,0	0,0

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

PT 9	Centru	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR		Gcal	14,82	0,59
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	12,96	0,54
	Total rețele de încălzire	Gcal	27,78	1,12
Conducte ACC		Gcal	10,30	0,12
Conducte Recirculare ACC		Gcal	4,80	0,03
	Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	15,10	0,16
	TOTAL, din care		44,16	42,88	1,28

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{i1}	t_v	t	λ_1	λ_2	λ_4	α_v	d_i	d_2	d_4	R_1	R_2	R_4	R_v	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]
15	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	7,57	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
20	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	8,42	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
25	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	9,23	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
32	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	10,36	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
40	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	11,69	91,5	0,10	1176,6	0,115	0,000	9,0	0,98	0,04
50	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	13,25	39,5	0,10	575,7	0,078	0,000	6,0	0,66	0,03
57	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	14,31	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
65	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	15,51	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
70	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	16,25	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
76	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	17,14	32,5	0,10	612,8	0,147	0,000	11,5	1,25	0,05
83	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	18,18	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
89	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	19,06	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
102	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	20,82	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
108	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	21,69	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
114	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	19,15	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
121	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	19,97	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
Total															163,5		2365,2	0,3	0,0	26,5	2,9	0,1

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{i1}	t_v	t	λ_1	λ_2	λ_4	α_v	d_i	d_2	d_4	R_1	R_2	R_4	R_v	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]
15	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	4,08	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
20	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	4,53	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
25	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	4,97	91,5	0,10	500,2	0,045	0,000	2,4	0,38	0,01
32	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	5,58	39,5	0,10	242,5	0,032	0,000	1,7	0,27	0,01
40	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	6,29	32,5	0,10	225,0	0,041	0,000	2,2	0,35	0,01
50	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	7,13	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
57	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	7,70	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
65	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	8,35	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
70	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	8,75	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
76	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	9,23	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
83	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	9,79	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
89	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	10,26	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
102	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	11,21	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
108	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	11,68	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
114	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	10,31	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
121	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	10,75	0,0	0,10	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,00
Total															163,5		957,8	0,1	0,0	6,3	1,0	0,0

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

PT 9	Centru	UM	Termice	Masice
Conducte ACC		Gcal	8,64	0,11
Conducte Recirculare ACC		Gcal	3,54	0,03
	Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	12,18	0,14
	TOTAL, din care		12,32	12,18	0,14

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție PT 9 Centru

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care [Gcal]	56,5	55,1	1,4
Pierderi pe rețelele secundare de încălzire	28,9	27,8	1,1
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	27,6	27,3	0,3

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

Tab. 7.17. 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]	*7,8*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*20,8*	
Temperatură agent termic TUR încălzire [°C]	*49,8*	
Temperatură agent termic RETUR încălzire [°C]	*46,3*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*53,0*	*41,0*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*54,0*	*42,0*
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*	
→ 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]	*4502*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4248*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,05%* (1)	

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

Tab. 7.18. 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_{ext}	t_a	t_s	λ_s	λ_c	λ_{iz}	λ_{sol}	h	d_i	d_c	d_{iz}	R_i	R_c	R_{iz}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
																			Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m °C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m °C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
15	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	8,246	0,090	0,383	4,81	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	7,323	0,094	0,377	5,38	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	5,93	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	5,823	0,094	0,363	6,68	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0460	0,1100	0,113	0,0005	5,142	0,087	0,355	7,51	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
57	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0630	0,1270	0,130	0,0004	4,135	0,091	0,340	9,19	718,8	0,10	7268,4	1,833	0,0009	36,5	4,13	0,16
63	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0690	0,1330	0,136	0,0003	3,870	0,087	0,335	9,78	213,0	0,10	2290,9	0,664	0,0003	13,2	1,49	0,06
70	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0764	0,1404	0,143	0,0003	3,589	0,082	0,330	10,49	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	3,371	0,078	0,325	11,12	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0910	0,1550	0,158	0,0003	3,141	0,074	0,319	11,87	209,5	0,10	2736,1	1,133	0,0006	22,5	2,55	0,10
89	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0980	0,1620	0,165	0,0004	2,964	0,071	0,315	12,53	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1140	0,1780	0,182	0,0004	2,628	0,076	0,305	13,95	157,5	0,10	2416,9	1,286	0,0006	25,6	2,90	0,12
108	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1222	0,2082	0,212	0,0005	3,142	0,065	0,288	12,01	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1290	0,2150	0,219	0,0005	3,013	0,063	0,285	12,49	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	12,98	216,5	0,10	3091,9	2,488	0,0012	49,5	5,60	0,22
133	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1480	0,2340	0,238	0,0004	2,702	0,064	0,276	13,80	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
146	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1620	0,2480	0,252	0,0004	2,511	0,061	0,270	14,77	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
152	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1680	0,2540	0,258	0,0004	2,438	0,059	0,267	15,18	329,0	0,10	5493,7	5,967	0,0030	118,7	13,43	0,53
168	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1860	0,2720	0,276	0,0004	2,241	0,055	0,260	16,41	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
219	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,2370	0,3670	0,372	0,0003	2,579	0,047	0,229	14,70	338,5	0,10	5473,3	12,744	0,0064	253,6	28,69	1,14
273	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,2930	0,4230	0,428	0,0003	2,166	0,041	0,214	17,34	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
324	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,3440	0,4740	0,479	0,0002	1,891	0,041	0,202	19,68	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total																2182,8		28771,0	26,1	0,0131	519,7	58,8	2,3

Conducte încălzire preizolate subterane - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{ext}	t_a	t_s	λ_s	λ_c	λ_{iz}	λ_{sol}	h	d_i	d_c	d_{iz}	R_i	R_c	R_{iz}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
																			Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m °C]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m °C/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
15	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	8,246	0,090	0,383	4,41	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	7,323	0,094	0,377	4,94	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	5,44	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	5,823	0,094	0,363	6,12	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0460	0,1100	0,113	0,0005	5,142	0,087	0,355	6,89	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
57	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0630	0,1270	0,130	0,0004	4,135	0,091	0,340	8,43	718,8	0,10	6662,2	1,833	0,0009	33,3	4,13	0,15
63	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0690	0,1330	0,136	0,0003	3,870	0,087	0,335	8,96	213,0	0,10	2099,8	0,664	0,0003	12,0	1,49	0,05
70	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0764	0,1404	0,143	0,0003	3,589	0,082	0,330	9,62	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	3,371	0,078	0,325	10,19	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0910	0,1550	0,158	0,0003	3,141	0,074	0,319	10,88	209,5	0,10	2507,9	1,133	0,0006	20,6	2,55	0,09
89	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0980	0,1620	0,165	0,0004	2,964	0,071	0,315	11,48	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1140	0,1780	0,182	0,0004	2,628	0,076	0,305	12,79	157,5	0,10	2215,3	1,286	0,0006	23,3	2,90	0,11
108	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1222	0,2082	0,212	0,0005	3,142	0,065	0,288	11,00	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1290	0,2150	0,219	0,0005	3,013	0,063	0,285	11,45	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	11,90	216,5	0,10	2834,0	2,488	0,0012	45,2	5,60	0,20
133	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1480	0,2340	0,238	0,0004	2,702	0,064	0,276	12,65	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
146	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1620	0,2480	0,252	0,0004	2,511	0,061	0,270	13,54	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
152	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1680	0,2540	0,258	0,0004	2,438	0,059	0,267	13,91	329,0	0,10	5035,6	5,967	0,0030	108,3	13,43	0,49
168	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1860	0,2720	0,276	0,0004	2,241	0,055	0,260	15,04	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
219	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,2370	0,3670	0,372	0,0003	2,579	0,047	0,229	13,47	338,5	0,10	5016,8	12,744	0,0064	231,3	28,69	1,04
273	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,2930	0,4230	0,428	0,0003	2,166	0,041	0,214	15,89	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
324	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,3440	0,4740	0,479	0,0002	1,891	0,041	0,202	18,03	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total																2182,8		26371,7	26,1	0,0131	474,0	58,8	2,1

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d	t_a	t_s	λ_s	λ_c	λ_{iz}	λ_{sol}	h	d	d_c	d_{iz}	R_i	R_c	R_{iz}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
																			Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
[mm]	[°C]	[°C]	[W/m K]				[m]	[m]	[m]	[m]	[m K/W]				[W/m]	[m]	[m]	[W]	[mc]	[mc]	[kcal]	[mc]	[Gcal]
15	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	8,246	0,090	0,383	5,18	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	7,323	0,094	0,377	5,80	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	6,38	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	7,24	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,066	0,087	0,354	8,20	931,8	0,1	8402,8	1,170	0,0006	25,2	2,63	0,11
50	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	9,26	209,5	0,1	2133,1	0,411	0,0002	8,8	0,93	0,04
57	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	10,10	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	53,0	7,85	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0740	0,1380	0,141	0,0005	3,675	0,084	0,331	11,04	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0820	0,1460	0,149	0,0006	3,402	0,079	0,326	11,86	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0902	0,1542	0,157	0,0006	3,162	0,075	0,320	12,70	703,0	0,1	9617,9	3,188	0,0016	68,5	7,18	0,31
83	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0980	0,1629	0,165	0,0006	2,964	0,071	0,315	13,48	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1040	0,1689	0,171	0,0006	2,828	0,069	0,311	14,08	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1170	0,1810	0,185	0,0005	2,573	0,074	0,303	15,31	338,5	0,1	5595,3	2,765	0,0014	59,4	6,22	0,27
108	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1230	0,2090	0,213	0,0005	3,127	0,065	0,288	12,98	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1290	0,2150	0,219	0,0005	3,013	0,063	0,285	13,44	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	13,57	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total																2182,8		26053,1	7,5	0,0032	152,0	17,0	0,7

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{i1}	t_u	t_i	λ_1	λ_2	λ_3	λ_{p2}	h	d	d_c	d_e	R_1	R_2	R_3	R_{p2}	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	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	8,246	0,090	0,383	3,80	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	7,323	0,094	0,377	4,26	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	4,69	1 141,3	0,1	5884,3	0,560	0,0003	8,7	1,26	0,04
32	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	5,31	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	6,02	157,5	0,1	1043,0	0,198	0,0001	3,1	0,45	0,01
50	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	6,80	329,0	0,1	2459,9	0,646	0,0003	10,0	1,45	0,05
57	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	7,42	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0740	0,1380	0,141	0,0005	3,675	0,084	0,331	8,11	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0820	0,1460	0,149	0,0006	3,402	0,079	0,326	8,71	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0902	0,1542	0,157	0,0006	3,162	0,075	0,320	9,32	555,0	0,1	5691,8	2,516	0,0013	39,0	5,66	0,18
83	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0980	0,1620	0,165	0,0006	2,964	0,071	0,315	9,90	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1040	0,1680	0,171	0,0006	2,828	0,069	0,311	10,34	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1170	0,1810	0,185	0,0005	2,573	0,074	0,303	11,24	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1230	0,2090	0,213	0,0005	3,127	0,065	0,288	9,53	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1290	0,2150	0,219	0,0005	3,013	0,063	0,285	9,87	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	10,26	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total																2182,8		15078,9	3,9	0,0020	60,8	8,8	0,3

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

PT 10	Unirii Sud	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR		Gcal	111,39	2,34
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	102,10	2,13
	Total rețele de încălzire	Gcal	213,50	4,47
Conducte ACC		Gcal	95,18	0,73
Conducte Recirculare ACC		Gcal	55,09	0,27
	Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	150,27	1,00
	TOTAL, din care	Gcal	363,76	5,48

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{i1}	t_u	t_i	λ_1	λ_2	λ_3	λ_{p2}	h	d	d_c	d_e	R_1	R_2	R_3	R_{p2}	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	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	8,246	0,090	0,383	3,81	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	7,323	0,094	0,377	4,26	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	4,69	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	5,32	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	6,03	931,8	0,1	6176,1	1,170	0,0005	25,7	2,49	0,11
50	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	6,80	209,5	0,1	1567,8	0,411	0,0002	9,0	0,87	0,04
57	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	7,43	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0740	0,1380	0,141	0,0005	3,675	0,084	0,331	8,12	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0820	0,1460	0,149	0,0006	3,402	0,079	0,326	8,72	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0902	0,1542	0,157	0,0006	3,162	0,075	0,320	9,33	703,0	0,1	7216,2	3,188	0,0016	70,1	6,77	0,30
83	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0980	0,1620	0,165	0,0006	2,964	0,071	0,315	9,91	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1040	0,1680	0,171	0,0006	2,828	0,069	0,311	10,35	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1170	0,1810	0,185	0,0005	2,573	0,074	0,303	11,25	338,5	0,1	4189,0	2,765	0,0014	60,8	5,87	0,26
108	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1230	0,2090	0,213	0,0005	3,127	0,065	0,288	9,54	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1290	0,2150	0,219	0,0005	3,013	0,063	0,285	9,88	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	10,27	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total																2182,8		19149,1	7,5	0,0038	165,7	16,0	0,7

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{i1}	t_u	t_i	λ_1	λ_2	λ_3	λ_{p2}	h	d	d_c	d_e	R_1	R_2	R_3	R_{p2}	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	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	8,246	0,090	0,383	2,43	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	7,323	0,094	0,377	2,72	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	3,00	1 141,3	0,1	3760,8	0,560	0,0003	9,0	1,15	0,04
32	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	3,40	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	3,85	157,5	0,1	666,6	0,198	0,0001	3,2	0,42	0,01
50	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	4,34	329,0	0,1	1572,2	0,646	0,0003	10,3	1,37	0,04
57	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	4,74	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0740	0,1380	0,141	0,0005	3,675	0,084	0,331	5,18	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0820	0,1460	0,149	0,0006	3,402	0,079	0,326	5,57	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0902	0,1542	0,157	0,0006	3,162	0,075	0,320	5,96	555,0	0,1	3637,6	2,516	0,0013	44,3	5,34	0,17
83	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0980	0,1620	0,165	0,0006	2,964	0,071	0,315	6,33	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1040	0,1680	0,171	0,0006	2,828	0,069	0,311	6,61	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1170	0,1810	0,185	0,0005	2,573	0,074	0,303	7,18	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1230	0,2090	0,213	0,0005	3,127	0,065	0,288	6,09	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1290	0,2150	0,219	0,0005	3,013	0,063	0,285	6,31	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	6,56	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total																2182,8		9537,4	3,9	0,0020	62,7	8,3	0,3

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

PT 10	Unirii Sud	UM	Termice	Masice
Conducte ACC		Gcal	69,96	0,70
Conducte Recirculare ACC		Gcal	35,21	0,27
	Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	105,17	0,97
	TOTAL, din care	Gcal	105,17	0,97

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]	475,4	468,9	6,4
Pierderi pe rețelele secundare de încălzire	213,0	213,5	4,5
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc ACC	257,4	255,4	2,0

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

Tab. 7.19. 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]	*7,8*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*20,8*	
Temperatură agent termic TUR încălzire [°C]	*49,8*	
Temperatură agent termic RETUR încălzire [°C]	*46,3*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*53,0*	*41,0*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*54,0*	*42,0*
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*	
→ 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]	*4502*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4248*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,15% (1)*	

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

Tab. 7.20. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție – PT 16 Micro III

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducte incălzire clasice in canal termic - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{n1}	t_e	t_i	λ_s	λ_c	λ_{is}	α_e	d_i	d_c	d_{is}	R_s	R_c	R_{is}	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]
15	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	8,09	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	9,00	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	9,87	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	11,08	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	12,50	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
57	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	15,30	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
63	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0700	0,1340	0,137	0,0004	1,348	7E-02	0,291	16,26	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	17,38	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	18,33	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	19,43	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	20,38	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	22,26	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	23,19	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	20,48	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	21,35	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
133	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1400	0,2260	0,230	0,0002	0,994	5E-02	0,173	22,75	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
146	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1530	0,2390	0,243	0,0002	0,926	5E-02	0,164	24,35	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
152	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1590	0,2450	0,249	0,0002	0,898	5E-02	0,160	25,09	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
168	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1750	0,2610	0,265	0,0002	0,830	5E-02	0,150	27,05	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
219	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2260	0,3560	0,361	0,0001	0,943	4E-02	0,110	25,41	229,0	0,10	6401,6	8,622	0,0129	514,7	58,22	2,32
273	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2800	0,4100	0,415	0,0001	0,792	3E-02	0,096	30,13	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
324	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,3310	0,4610	0,466	0,0001	0,688	3E-02	0,085	34,42	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total															229,0		6401,6	8,6	0,0129	514,7	58,2	2,3

Conducte incălzire clasice in canal termic - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{n1}	t_e	t_i	λ_s	λ_c	λ_{is}	α_e	d_i	d_c	d_{is}	R_s	R_c	R_{is}	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]
15	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	7,07	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	7,87	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	8,63	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	9,69	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	10,93	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
57	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	13,37	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
63	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0700	0,1340	0,137	0,0004	1,348	7E-02	0,291	14,21	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	15,19	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	16,02	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	16,99	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	17,81	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	19,46	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	20,27	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	17,90	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	18,67	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
133	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1400	0,2260	0,230	0,0002	0,994	5E-02	0,173	19,88	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
146	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1530	0,2390	0,243	0,0002	0,926	5E-02	0,164	21,29	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
152	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1590	0,2450	0,249	0,0002	0,898	5E-02	0,160	21,93	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
168	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1750	0,2610	0,265	0,0002	0,830	5E-02	0,150	23,65	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
219	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2260	0,3560	0,361	0,0001	0,943	4E-02	0,110	22,21	229,0	0,10	5595,7	8,622	0,0129	469,5	58,22	2,11
273	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2800	0,4100	0,415	0,0001	0,792	3E-02	0,096	26,34	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
324	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,3310	0,4610	0,466	0,0001	0,688	3E-02	0,085	30,09	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total															229,0		5595,7	8,6	0,0129	469,5	58,2	2,1

Conducte ACC clasice in canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{n1}	t_e	t_i	λ_s	λ_c	λ_{is}	α_e	d_i	d_c	d_{is}	R_s	R_c	R_{is}	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]
15	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	9,02	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	10,04	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	11,01	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	12,36	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	13,94	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
50	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	15,80	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
57	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	17,06	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	18,49	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	19,38	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	20,44	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	21,67	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	22,72	229,0	0,10	5724,2	1,424	0,0021	91,8	9,07	0,39
102	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	24,83	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	25,86	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	22,84	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	23,81	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total															229,0		5724,2	1,4	0,0021	91,8	9,1	0,4

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură — Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)

d_n	t_a	t_i	λ_1	λ_2	λ_4	α_e	d	d_e	d_i	R_1	R_2	R_4	R_e	q	L	β	ΔQ	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]
15	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	5,53	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	6,15	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	6,75	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	7,57	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	8,54	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
50	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	9,68	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
57	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	10,46	229,0	0,10	2633,9	0,584	0,0009	27,2	3,72	0,12
65	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	11,33	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	11,88	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	12,53	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	13,28	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	13,93	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	15,22	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	15,85	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	14,00	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	14,59	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total															229,0		2633,9	0,6	0,0009	27,2	3,7	0,1

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

PT 16	Micro III (CT 16)	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR		Gcal	24,79	2,32
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	21,66	2,11
	Total rețele de încălzire	Gcal	46,45	4,43
Conducte ACC		Gcal	20,91	0,39
Conducte Recirculare ACC		Gcal	9,62	0,12
	Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	30,53	0,51
	TOTAL, din care	81,92	76,98	4,94

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură — Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)

d_n	t_a	t_i	λ_1	λ_2	λ_4	α_e	d	d_e	d_i	R_1	R_2	R_4	R_e	q	L	β	ΔQ	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]
15	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	7,57	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	8,42	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	9,23	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	10,36	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	11,69	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
50	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	13,25	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
57	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	14,31	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	15,51	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	16,25	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	17,14	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	18,18	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	19,06	229,0	0,10	4801,0	1,424	0,0021	83,3	9,07	0,35
102	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	20,82	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	21,69	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	19,15	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	19,97	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total															229,0		4801,0	1,4	0,0021	83,3	9,1	0,4

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură — Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)

d_n	t_a	t_i	λ_1	λ_2	λ_4	α_e	d	d_e	d_i	R_1	R_2	R_4	R_e	q	L	β	ΔQ	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]
15	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	4,08	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,576	8E-02	0,432	4,53	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,406	4,97	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	5,58	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	6,29	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
50	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	7,13	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
57	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	7,70	229,0	0,10	1940,8	0,584	0,0009	23,7	3,72	0,10
65	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	8,35	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	8,75	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	9,23	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	9,79	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	10,26	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	11,21	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	11,65	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	10,31	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	10,75	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total															229,0		1940,8	0,6	0,0009	23,7	3,7	0,1

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

PT 16	Micro III (CT 16)	UM	Termice	Masice
Conducte ACC		Gcal	17,54	0,35
Conducte Recirculare ACC		Gcal	7,09	0,10
	Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	24,63	0,45
	TOTAL, din care	25,08	24,63	0,45

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]	**107,0**	**101,6**	**5,4**
Pierderi pe rețelele secundare de încălzire	50,9	46,5	4,4
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	56,1	55,2	1,0

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

Tab. 7.21. 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]	*7,8*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*20,8*	
Temperatură agent termic TUR încălzire [°C]	*49,8*	
Temperatură agent termic RETUR încălzire [°C]	*46,3*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*53,0*	*41,0*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*54,0*	*42,0*
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*	
→ 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]	*4502*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4248*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,15% (1)*	

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

Tab. 7.22. 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_{ex}	t_i	t_e	λ_1	λ_2	λ_3	α_e	d	d_2	d_{ex}	R_1	R_2	R_3	R_4	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	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	20,38	25,0	0,10	560,4	0,155	0,0002	9,3	1,05	0,04
Total															25,0		560,4	0,2	0,0002	9,3	1,0	0,0

Conducte încălzire clasice în canal termic - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{ex}	t_i	t_e	λ_1	λ_2	λ_3	α_e	d	d_2	d_{ex}	R_1	R_2	R_3	R_4	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	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	17,81	25,0	0,10	489,9	0,155	0,0002	8,5	1,05	0,04
Total															25,0		489,9	0,2	0,0002	8,5	1,0	0,0

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{ex}	t_i	t_e	λ_1	λ_2	λ_3	α_e	d	d_2	d_{ex}	R_1	R_2	R_3	R_4	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_{ex}	t_i	t_e	λ_1	λ_2	λ_3	α_e	d	d_2	d_{ex}	R_1	R_2	R_3	R_4	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	2,17	0,04
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	1,90	0,04
	Total rețele de încălzire	Gcal	4,07	0,08
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:	4,15	4,07	0,08

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{ex}	t_i	t_e	λ_1	λ_2	λ_3	α_e	d	d_2	d_{ex}	R_1	R_2	R_3	R_4	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_{ex}	t_i	t_e	λ_1	λ_2	λ_3	α_e	d	d_2	d_{ex}	R_1	R_2	R_3	R_4	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]:	4,1	4,1	0,1
Pierderi pe rețelele secundare de încălzire	4,1	4,1	0,1
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	0,0	0,0	0,0

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

Tab. 7.23. 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]	*7,8*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*20,8*	
Temperatură agent termic TUR încălzire [°C]	*49,8*	
Temperatură agent termic RETUR încălzire [°C]	*46,3*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*53,0*	*41,0*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*54,0*	*42,0*
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*	
→ 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]	*4502*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4248*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,15%* [1]	

[1] *maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE*

Tab. 7.24. 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_{ext}	t_e	t	λ_1	λ_2	λ_{izol}	α_e	d	d_2	d_{izol}	R_1	R_2	R_{izol}	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	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	5E-02	0,218	23,19	14,0	0,10	357,2	0,128	0,0002	7,7	0,87	0,03
168	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1750	0,2610	0,265	0,0002	0,830	5E-02	0,150	27,05	44,0	0,10	1309,4	0,975	0,0015	58,2	6,58	0,26
219	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2260	0,3560	0,361	0,0001	0,943	4E-02	0,110	25,41	190,0	0,10	5311,4	7,153	0,0107	427,1	48,31	1,92
273	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2800	0,4100	0,415	0,0001	0,792	3E-02	0,096	30,13	65,0	0,10	2154,3	3,803	0,0057	227,0	25,68	1,02
Total															313,0		9132,4	12,1	0,0181	719,9	81,4	3,2

Conducte încălzire clasice în canal termic - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{ext}	t_e	t	λ_1	λ_2	λ_{izol}	α_e	d	d_2	d_{izol}	R_1	R_2	R_{izol}	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	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	20,27	14,0	0,10	312,2	0,128	0,0002	7,0	0,87	0,03
168	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1750	0,2610	0,265	0,0002	0,830	5E-02	0,150	23,65	44,0	0,10	1144,6	0,975	0,0015	53,1	6,58	0,24
219	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2260	0,3560	0,361	0,0001	0,943	4E-02	0,110	22,21	190,0	0,10	4642,7	7,153	0,0107	389,5	48,31	1,75
273	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2800	0,4100	0,415	0,0001	0,792	3E-02	0,096	26,34	65,0	0,10	1883,1	3,803	0,0057	207,1	25,68	0,93
Total															313,0		7982,6	12,1	0,0181	656,6	81,4	3,0

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{ext}	t_e	t	λ_1	λ_2	λ_{izol}	α_e	d	d_2	d_{izol}	R_1	R_2	R_{izol}	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	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	19,38	58,0	0,10	1236,3	0,223	0,0003	14,4	1,42	0,06
76	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	20,44	190,0	0,10	4271,7	0,861	0,0013	55,6	5,49	0,24
102	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	24,83	65,0	0,10	1775,2	0,531	0,0008	34,2	3,38	0,15
Total															313,0		7283,1	1,6	0,0024	104,2	10,3	0,4

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{ext}	t_e	t	λ_1	λ_2	λ_{izol}	α_e	d	d_2	d_{izol}	R_1	R_2	R_{izol}	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	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	7,57	58,0	0,10	483,2	0,047	0,0001	2,2	0,30	0,01
65	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	11,33	190,0	0,10	2368,4	0,630	0,0009	29,3	4,02	0,12
76	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	12,53	65,0	0,10	895,7	0,295	0,0004	13,7	1,88	0,06
Total															313,0		3747,3	1,0	0,0015	45,2	6,2	0,2

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

PT 30	Bălcescu	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR		Gcal	35,36	3,24
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	30,91	2,96
	Total rețele de încălzire	Gcal	66,26	6,20
Conducte ACC		Gcal	26,61	0,44
Conducte Recirculare ACC		Gcal	13,69	0,19
	Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	40,30	0,63
	TOTAL, din care		113,39	106,56	6,83

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{ext}	t_e	t	λ_1	λ_2	λ_{izol}	α_e	d	d_2	d_{izol}	R_1	R_2	R_{izol}	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	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	16,25	58,0	0,10	1036,9	0,223	0,0003	13,1	1,42	0,06
76	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	17,14	190,0	0,10	3582,7	0,861	0,0013	50,4	5,49	0,21
102	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	20,82	65,0	0,10	1488,9	0,531	0,0008	31,1	3,38	0,13
Total															313,0		6108,4	1,6	0,0024	94,6	10,3	0,4

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{ext}	t_e	t	λ_1	λ_2	λ_{izol}	α_e	d	d_2	d_{izol}	R_1	R_2	R_{izol}	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	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,052	8E-02	0,381	5,53	58,0	0,10	356,1	0,047	0,0001	1,9	0,30	0,01
65	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	8,35	190,0	0,10	1745,2	0,630	0,0009	25,5	4,02	0,11
76	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	9,23	65,0	0,10	660,0	0,295	0,0004	11,9	1,88	0,05
Total															313,0		2761,2	1,0	0,0015	39,3	6,2	0,2

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

PT 30	Bălcescu	UM	Termice	Masice
Conducte ACC		Gcal	22,32	0,40
Conducte Recirculare ACC		Gcal	10,09	0,17
	Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	32,40	0,57
	TOTAL, din care		32,97	32,40	0,57

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție PT 30 Balcescu

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care [Gcal]	146,4	139,0	7,4
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	72,5	66,3	6,2
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	73,9	72,7	1,2

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

Tab. 7.25. 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]	*7,8*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*20,8*	
Temperatură agent termic TUR încălzire [°C]	*49,8*	
Temperatură agent termic RETUR încălzire [°C]	*46,3*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*53,0*	*41,0*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*54,0*	*42,0*
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*	
→ 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]	*4502*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4248*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,15% (1)*	
(1) maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE		

Tab. 7.26. 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_1	t_1	t_2	λ_1	λ_2	λ_4	α_1	d_1	d_2	d_4	R_1	R_2	R_4	R_4	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]
15	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	8,09	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	9,00	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	9,87	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	11,08	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	12,50	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
57	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	15,30	54,0	0,10	908,8	0,138	0,0002	8,2	0,93	0,04
63	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0700	0,1340	0,137	0,0004	1,348	7E-02	0,291	16,26	16,0	0,10	286,2	0,050	0,0001	3,0	0,34	0,01
70	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	17,38	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	18,33	59,0	0,10	1189,5	0,268	0,0004	16,0	1,81	0,07
83	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	19,43	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	20,38	94,0	0,10	2107,1	0,584	0,0009	34,9	3,95	0,16
102	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	22,26	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	23,19	106,0	0,10	2704,4	0,971	0,0015	57,9	6,55	0,26
114	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	20,48	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	21,35	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
133	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1400	0,2260	0,230	0,0002	0,994	5E-02	0,173	22,75	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
146	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1530	0,2390	0,243	0,0002	0,926	5E-02	0,164	24,35	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
152	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1590	0,2450	0,249	0,0002	0,898	5E-02	0,160	25,09	65,0	0,10	1793,9	1,179	0,0018	70,4	7,96	0,32
168	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1750	0,2610	0,265	0,0002	0,830	5E-02	0,150	27,05	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
219	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2260	0,3560	0,361	0,0001	0,943	4E-02	0,110	25,41	123,0	0,10	3438,4	4,631	0,0069	276,5	31,27	1,24
273	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2800	0,4100	0,415	0,0001	0,792	3E-02	0,096	30,13	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
324	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,3310	0,4610	0,466	0,0001	0,688	3E-02	0,085	34,42	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total															517,0		12428,4	7,8	0,0117	466,8	52,8	2,1

Conducte încălzire clasice în canal termic - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_1	t_1	t_2	λ_1	λ_2	λ_4	α_1	d_1	d_2	d_4	R_1	R_2	R_4	R_4	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]
15	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	7,07	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	7,87	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	8,63	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	9,69	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	10,93	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
57	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	13,37	54,0	0,10	794,3	0,138	0,0002	7,5	0,93	0,03
63	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0700	0,1340	0,137	0,0004	1,348	7E-02	0,291	14,21	16,0	0,10	250,2	0,050	0,0001	2,7	0,34	0,01
70	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	15,19	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	16,02	59,0	0,10	1039,8	0,268	0,0004	14,6	1,81	0,07
83	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	16,99	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	17,81	94,0	0,10	1841,8	0,584	0,0009	31,8	3,95	0,14
102	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	19,46	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	20,27	106,0	0,10	2363,9	0,971	0,0015	52,8	6,55	0,24
114	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	17,50	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	18,67	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
133	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1400	0,2260	0,230	0,0002	0,994	5E-02	0,173	19,88	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
146	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1530	0,2390	0,243	0,0002	0,926	5E-02	0,164	21,29	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
152	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1590	0,2450	0,249	0,0002	0,898	5E-02	0,160	21,93	65,0	0,10	1568,1	1,179	0,0018	64,2	7,96	0,29
168	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1750	0,2610	0,265	0,0002	0,830	5E-02	0,150	23,65	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
219	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2260	0,3560	0,361	0,0001	0,943	4E-02	0,110	22,21	123,0	0,10	3005,5	4,631	0,0069	252,2	31,27	1,14
273	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2800	0,4100	0,415	0,0001	0,792	3E-02	0,096	26,34	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
324	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,3310	0,4610	0,466	0,0001	0,688	3E-02	0,085	30,09	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total															517,0		10863,7	7,8	0,0117	425,8	52,8	1,9

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_1	t_1	t_2	λ_1	λ_2	λ_4	α_1	d_1	d_2	d_4	R_1	R_2	R_4	R_4	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]
15	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	9,02	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	10,04	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	11,01	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	12,36	70,0	0,10	551,5	0,056	0,0001	3,6	0,38	0,02
40	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	13,94	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
50	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	15,80	153,0	0,10	2558,6	0,300	0,0005	19,4	1,91	0,08
57	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	17,06	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	18,45	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	19,38	228,0	0,10	4981,2	0,831	0,0013	56,8	5,61	0,24
76	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	20,44	65,0	0,10	1461,4	0,295	0,0004	19,0	1,88	0,06
83	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	21,67	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	22,72	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	24,83	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	25,86	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	22,84	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	23,81	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total															517,0		9952,9	1,5	0,0023	98,8	9,8	0,4

Conducte Recirc. ACC clasice in canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură / Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)

d_n	t_t	t_c	λ_1	λ_2	λ_{iz}	α_e	d_1	d_2	d_{iz}	R_1	R_2	R_3	R_4	q	L	β	ΔQ	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]
15	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	5,53	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	6,15	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	6,75	70,0	0,10	519,4	0,034	0,0001	1,6	0,22	0,01
32	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	7,57	94,0	0,10	783,1	0,076	0,0001	3,5	0,48	0,01
40	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	8,54	288,0	0,10	2706,4	0,362	0,0005	16,8	2,30	0,07
50	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	9,68	65,0	0,10	692,3	0,128	0,0002	5,9	0,81	0,03
57	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	10,46	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	11,33	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	11,88	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	12,53	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	13,28	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	13,93	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	15,22	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	15,85	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	14,00	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	14,59	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total															517,0		4701,3	0,6	0,0009	27,9	3,8	0,1

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

PT 32 Stadionului	UM	Termice	Masice
Conducte incălzre - TUR	Gcal	48,12	2,10
Conducte incălzire - RETUR	Gcal	42,06	1,92
Total rețele de incălzire	Gcal	90,18	4,02
Conducte ACC	Gcal	36,36	0,42
Conducte Recirculare ACC	Gcal	17,18	0,12
Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	53,54	0,54
TOTAL, din care	148,27	143,72	4,56

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC clasice in canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură / Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)

d_n	t_t	t_c	λ_1	λ_2	λ_{iz}	α_e	d_1	d_2	d_{iz}	R_1	R_2	R_3	R_4	q	L	β	ΔQ	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]
15	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	7,57	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	8,42	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	9,23	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	10,36	70,0	0,10	798,1	0,056	0,0001	3,3	0,36	0,01
40	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	11,69	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
50	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	13,25	153,0	0,10	2230,0	0,300	0,0005	17,6	1,91	0,07
57	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	14,31	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	15,51	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	16,25	229,0	0,10	4093,9	0,881	0,0013	51,5	5,61	0,22
76	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	17,14	65,0	0,10	1225,7	0,295	0,0004	17,2	1,88	0,07
83	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	18,18	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	19,06	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	20,82	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	21,69	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	19,15	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	19,97	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total															517,0		8347,6	1,5	0,0023	89,6	9,8	0,4

Conducte Recirc. ACC clasice in canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură / Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)

d_n	t_t	t_c	λ_1	λ_2	λ_{iz}	α_e	d_1	d_2	d_{iz}	R_1	R_2	R_3	R_4	q	L	β	ΔQ	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]
15	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	4,08	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	4,53	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	4,97	70,0	0,10	382,7	0,034	0,0001	1,4	0,22	0,01
32	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	5,58	94,0	0,10	577,1	0,076	0,0001	3,1	0,46	0,01
40	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	6,29	288,0	0,10	1994,2	0,352	0,0005	14,6	2,33	0,06
50	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	7,13	65,0	0,10	510,1	0,126	0,0002	5,2	0,81	0,02
57	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	7,70	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	8,35	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	8,75	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	9,23	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	9,79	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	10,26	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	11,21	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	11,68	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	10,31	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	10,75	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total															517,0		3464,1	0,6	0,0009	24,3	3,8	0,1

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

PT 32 Stadionului	UM	Termice	Masice
Conducte ACC	Gcal	30,50	0,38
Conducte Recirculare ACC	Gcal	12,66	0,10
Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	43,15	0,48
TOTAL, din care	43,64	43,15	0,48

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție PT 32 Stadionului

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care (Gcal)	191,9	186,9	5,0
Pierderi pe rețelele secundare de încălzire	94,2	90,2	4,0
Pierderi pe rețelele secundare de ACC si Recirc. ACC	97,7	96,7	1,0

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

Tab. 7.27. 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	**1638,0**	**1638,0**	**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	**1638,0**	**1638,0**	**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]	*7,8*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*20,8*	
Temperatură agent termic TUR încălzire [°C]	*49,8*	
Temperatură agent termic RETUR încălzire [°C]	*46,3*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*53,0*	*41,0*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*54,0*	*42,0*
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*	
→ 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]	*4502*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4248*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,15% (1)*	

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

Tab. 7.28. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție – PT 33 Spiru Haret

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducte încălzire clasice in canal termic - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

																		Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
d_{ext}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_i	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	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]
15	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	8,09	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	9,00	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	9,87	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	11,08	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	12,50	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
57	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	15,30	140,5	0,10	2364,4	0,358	0,0005	21,4	2,42	0,10
63	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0700	0,1340	0,137	0,0004	1,348	7E-02	0,291	16,26	291,5	0,10	5214,2	0,908	0,0014	54,2	6,13	0,24
70	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	17,38	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	18,33	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	19,43	100,5	0,10	2148,5	0,543	0,0008	32,4	3,67	0,15
89	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	20,38	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	22,26	228,0	0,10	5584,0	1,862	0,0028	111,2	12,57	0,50
108	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	23,19	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	20,48	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	21,35	502,0	0,10	11791,4	5,770	0,0087	344,4	38,96	1,55
133	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1400	0,2260	0,230	0,0002	0,994	5E-02	0,173	22,75	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
146	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1530	0,2390	0,243	0,0002	0,926	5E-02	0,164	24,35	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
152	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1590	0,2450	0,249	0,0002	0,898	5E-02	0,160	25,09	147,5	0,10	4070,9	2,675	0,0040	159,7	18,07	0,72
168	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1750	0,2610	0,265	0,0002	0,830	5E-02	0,150	27,05	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
219	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2260	0,3560	0,361	0,0001	0,943	4E-02	0,110	25,41	228,0	0,10	6373,7	8,584	0,0129	512,5	57,97	2,31
273	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2800	0,4100	0,415	0,0001	0,792	3E-02	0,096	30,13	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
324	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,3310	0,4610	0,466	0,0001	0,688	3E-02	0,085	34,42	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total															1638,0		37547,1	20,7	0,0311	1235,8	139,8	5,6

Conducte încălzire clasice in canal termic - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

																		Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
d_{ext}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_i	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	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]
15	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	7,07	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	7,87	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	8,63	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	9,69	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	10,93	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
57	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	13,37	140,5	0,10	2066,8	0,358	0,0005	19,5	2,42	0,09
63	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0700	0,1340	0,137	0,0004	1,348	7E-02	0,291	14,21	291,5	0,10	4557,7	0,908	0,0014	49,5	6,13	0,22
70	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	15,19	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	16,02	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	16,99	100,5	0,10	1878,0	0,543	0,0008	29,6	3,67	0,13
89	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	17,81	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	19,46	228,0	0,10	4881,0	1,862	0,0028	101,4	12,57	0,46
108	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	20,27	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	17,90	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	18,67	502,0	0,10	10306,9	5,770	0,0087	314,2	38,96	1,41
133	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1400	0,2260	0,230	0,0002	0,994	5E-02	0,173	19,88	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
146	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1530	0,2390	0,243	0,0002	0,926	5E-02	0,164	21,29	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
152	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1590	0,2450	0,249	0,0002	0,898	5E-02	0,160	21,93	147,5	0,10	3558,4	2,675	0,0040	145,7	18,07	0,66
168	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1750	0,2610	0,265	0,0002	0,830	5E-02	0,150	23,65	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
219	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2260	0,3560	0,361	0,0001	0,943	4E-02	0,110	22,21	228,0	0,10	5571,2	8,584	0,0129	467,4	57,97	2,10
273	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,2800	0,4100	0,415	0,0001	0,792	3E-02	0,096	26,34	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
324	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,3310	0,4610	0,466	0,0001	0,688	3E-02	0,085	30,09	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total															1638,0		32819,9	20,7	0,0311	1127,2	139,8	5,1

Conducte ACC clasice in canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

																		Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
d_{ext}	t_a	t_c	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_i	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	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]
15	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	9,02	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	10,04	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	11,01	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	12,36	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	13,94	532,5	0,10	8164,5	0,669	0,0010	43,1	4,26	0,18
50	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	15,80	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
57	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	17,06	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	18,49	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	19,38	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	20,44	730,0	0,10	16412,3	3,310	0,0050	213,5	21,09	0,91
83	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	21,67	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	22,72	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	24,83	375,5	0,10	10255,0	3,067	0,0046	197,8	19,54	0,84
108	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	25,86	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	22,84	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	53,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	23,81	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total															1638,0		34831,8	7,0	0,0106	454,4	44,9	1,9

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_i	t_i	t	λ_1	λ_2	λ_4	α_e	d	d_2	d_{ext}	R_1	R_2	R_3	R_4	q	L	β	ΔQ	Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
																		Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
[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]
15	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	5,53	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	6,15	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	6,75	532,5	0,10	3951,0	0,261	0,0004	12,1	1,66	0,05
32	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	7,57	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	8,54	228,0	0,10	2142,6	0,286	0,0004	13,3	1,82	0,06
50	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	9,68	502,0	0,10	5346,8	0,985	0,0015	45,8	6,28	0,19
57	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	10,46	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	11,33	375,5	0,10	4680,8	1,245	0,0019	57,9	7,94	0,25
70	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	11,88	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	12,53	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	13,28	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	13,93	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	15,22	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	15,85	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	14,00	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	41,0	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	14,59	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total															1638,0		16121,2	2,8	0,0042	129,2	17,7	0,5

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

PT 33	Spiru Haret	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR		Gcal	145,37	5,56
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	127,07	5,07
	Total rețele de încălzire	Gcal	272,44	10,64
Conducte ACC		Gcal	127,25	1,93
Conducte Recirculare ACC		Gcal	58,90	0,55
	Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	186,15	2,48
	TOTAL, din care	471,70	458,59	13,12

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_i	t_i	t	λ_1	λ_2	λ_4	α_e	d	d_2	d_4	R_1	R_2	R_3	R_4	q	L	β	ΔQ	Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
																		Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
[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]
15	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	7,57	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	8,42	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	9,23	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	10,36	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	11,69	532,5	0,10	6847,7	0,669	0,0010	39,1	4,26	0,17
50	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	13,25	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
57	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	14,31	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	15,51	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	16,25	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	17,14	730,0	0,10	13765,1	3,310	0,0050	193,6	21,09	0,82
83	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	18,18	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	19,06	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	20,82	375,5	0,10	8601,0	3,067	0,0046	179,4	19,54	0,76
108	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	21,69	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	19,15	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	54,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	19,97	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total															1638,0		29213,8	7,0	0,0106	412,2	44,9	1,8

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_i	t_i	t	λ_1	λ_2	λ_4	α_e	d	d_2	d_4	R_1	R_2	R_3	R_4	q	L	β	ΔQ	Volum rețele	Pierderi orare		Pierderi pe sezon	
																		Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
[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]
15	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	2,903	7E-02	0,458	4,08	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	2,578	8E-02	0,432	4,53	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	2,325	8E-02	0,408	4,97	532,5	0,10	2911,3	0,261	0,0004	10,6	1,66	0,04
32	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	5,58	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	6,29	228,0	0,10	1578,8	0,286	0,0004	11,6	1,82	0,05
50	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	7,13	502,0	0,10	3939,7	0,985	0,0015	39,9	6,28	0,17
57	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0640	0,1280	0,131	0,0004	1,439	7E-02	0,304	7,70	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	8,35	375,5	0,10	3449,0	1,245	0,0019	50,4	7,94	0,21
70	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0770	0,1410	0,144	0,0004	1,256	7E-02	0,276	8,75	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	9,23	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0900	0,1540	0,157	0,0003	1,115	6E-02	0,254	9,79	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	10,26	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	11,21	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1150	0,1790	0,183	0,0002	0,919	6E-02	0,218	11,68	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1210	0,2070	0,211	0,0002	1,115	5E-02	0,189	10,31	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	42,0	28	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1280	0,2140	0,218	0,0002	1,067	5E-02	0,183	10,75	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total															1638,0		11878,6	2,8	0,0042	112,5	17,7	0,5

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

PT 33	Spiru Haret	UM	Termice	Masice
Conducte ACC		Gcal	106,73	1,75
Conducte Recirculare ACC		Gcal	43,41	0,48
	Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	150,12	2,23
	TOTAL, din care	152,35	150,12	2,23

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]	**624,1**	**608,7**	**15,3**
Pierderi pe rețelele secundare de încălzire	283,1	272,4	10,6
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	341,0	336,3	4,7

7.2.9. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente SS Contactoare

Tab. 7.29. 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																		Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)					
d_{n1}	t_b	t_c	λ_p	λ_c	λ_{sp}	α_e	d_c	d_c	d_{sp}	R_p	R_c	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	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	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	16,33	8,0	0,10	161,3	0,036	0,0001	2,2	0,24	0,01
Total															8,0		161,3	0,0	0,0001	2,2	0,2	0,0

Conducte încălzire clasice în canal termic - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură																		Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)					
d_{n1}	t_b	t_c	λ_p	λ_c	λ_{sp}	α_e	d_c	d_c	d_{sp}	R_p	R_c	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	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	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	16,02	8,0	0,10	141,0	0,036	0,0001	2,0	0,24	0,01
Total															8,0		141,0	0,0	0,0001	2,0	0,2	0,0

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură																		Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)					
d_{n1}	t_b	t_c	λ_p	λ_c	λ_{sp}	α_e	d_c	d_c	d_{sp}	R_p	R_c	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	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																		Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)					
d_{n1}	t_b	t_c	λ_p	λ_c	λ_{sp}	α_e	d_c	d_c	d_{sp}	R_p	R_c	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	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	0,62	0,01
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	0,55	0,01
	Total rețele de încălzire	Gcal	1,17	0,02
	TOTAL, din care:	1,19	1,17	0,02

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură																		Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)					
d_{n1}	t_b	t_c	λ_p	λ_c	λ_{sp}	α_e	d_c	d_c	d_{sp}	R_p	R_c	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	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																		Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)					
d_{n1}	t_b	t_c	λ_p	λ_c	λ_{sp}	α_e	d_c	d_c	d_{sp}	R_p	R_c	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	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]	1,2	1,2	0,0
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	1,2	1,2	0,0
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	0,0	0,0	0,0

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

Tab. 7.30. 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																		Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
d_{ext}	t_p	t_r	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_i	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	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	49,8	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	18,33	15,0	0,10	302,4	0,068	0,0001	4,1	0,46	0,02
Total															15,0		302,4	0,1	0,0001	4,1	0,5	0,0

Conducte încălzire clasice în canal termic - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură																		Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
d_{ext}	t_p	t_r	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_i	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	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	46,3	22	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	16,02	15,0	0,10	264,4	0,068	0,0001	3,7	0,46	0,02
Total															15,0		264,4	0,1	0,0001	3,7	0,5	0,0

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

SS	SCDL	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR		Gcal	1,17	0,02
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	1,02	0,02
	Total rețele de încălzire	Gcal	2,19	0,03
	TOTAL, din care	2,23	2,19	0,03

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură																		Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
d_{ext}	t_p	t_r	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_i	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	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																		Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
d_{ext}	t_p	t_r	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_e	d_i	d_{iz}	d_{sp}	R_p	R_{iz}	R_{sp}	R_e	q	L	β	ΔQ	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]	2,2	2,2	0,0
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	2,2	2,2	0,0
Pierderi pe rețelele secundare de ACC si Recirc. ACC	0,0	0,0	0,0

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

Tab. 7.31. 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]	*7,8*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*20,8*	
Temperatură medie agent termic TUR încălzire [°C]	*50,0*	
Temperatură medie agent termic RETUR încălzire [°C]	*45,8*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*55,5*	*41*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*57,0*	*43*
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]	*4374*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4128*	
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 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_{n1}	t_w	t_0	λ_1	λ_2	λ_{s1}	λ_{s2}	h	d_1	d_2	d_{s1}	R_1	R_2	R_{s1}	R_{s2}	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	50	7,83	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	1156,3	0,333	0,0003	13,3	1,46	0,06
83	50	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0890	0,1530	0,156	0,0003	3,195	0,075	0,321	11,74	143,4	0,10	1652,0	0,775	0,0008	31,0	3,39	0,14
102	50	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1080	0,1720	0,176	0,0002	2,745	0,078	0,308	13,47	146,4	0,10	2168,8	1,196	0,0012	47,8	5,23	0,21
152	50	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1580	0,2440	0,248	0,0001	2,563	0,062	0,272	14,56	74,4	0,10	1191,6	1,349	0,0013	54,0	5,90	0,24
Total																471,2		6368,8	3,7	0,0037	146,2	16,0	0,6

Conducte Încălzire preizolate subterane - RETUR

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{n1}	t_w	t_0	λ_1	λ_2	λ_{s1}	λ_{s2}	h	d_1	d_2	d_{s1}	R_1	R_2	R_{s1}	R_{s2}	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	45,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0720	0,1360	0,139	0,0005	3,751	0,085	0,333	9,11	107,0	0,10	1072,0	0,333	0,0003	11,9	1,46	0,05
83	45,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0920	0,1560	0,159	0,0004	3,114	0,074	0,319	10,83	143,4	0,10	1707,7	0,775	0,0008	27,8	3,39	0,12
102	45,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1110	0,1750	0,179	0,0003	2,685	0,077	0,306	12,37	146,4	0,10	1992,7	1,196	0,0012	42,8	5,23	0,19
152	45,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1610	0,2470	0,251	0,0002	2,524	0,061	0,270	13,30	74,4	0,10	1088,3	1,349	0,0013	48,3	5,90	0,21
Total																471,2		5860,6	3,7	0,0037	130,8	16,0	0,6

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{n1}	t_w	t_0	λ_1	λ_2	λ_{s1}	λ_{s2}	h	d_1	d_2	d_{s1}	R_1	R_2	R_{s1}	R_{s2}	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	55,5	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0580	0,1220	0,125	0,0005	4,385	0,094	0,344	9,88	396,8	0,1	4312,8	0,779	0,0008	35,4	3,41	0,15
57	55,5	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	10,66	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	55,5	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0730	0,1370	0,140	0,0004	3,713	0,084	0,332	11,54	74,4	0,1	944,8	0,247	0,0002	11,2	1,08	0,05
Total																471,2		5257,6	1,0	0,0010	46,7	4,5	0,2

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{n1}	t_w	t_0	λ_1	λ_2	λ_{s1}	λ_{s2}	h	d_1	d_2	d_{s1}	R_1	R_2	R_{s1}	R_{s2}	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	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	5,31	396,8	0,1	2319,6	0,319	0,0003	9,9	1,40	0,04
40	41	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	6,02	74,4	0,1	492,7	0,093	0,0001	2,9	0,41	0,01
Total																471,2		2812,2	0,4	0,0004	12,8	1,8	0,1

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

CT 1	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR	Gcal	23,96	0,64
Conducte încălzire - RETUR	Gcal	22,05	0,57
Total rețele de încălzire	Gcal	46,00	1,21
Conducte ACC	Gcal	19,78	0,20
Conducte Recirculare ACC	Gcal	10,58	0,06
Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	30,36	0,26
TOTAL, din care	Gcal	77,83	76,36	1,47

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{n1}	t_w	t_0	λ_1	λ_2	λ_{s1}	λ_{s2}	h	d_1	d_2	d_{s1}	R_1	R_2	R_{s1}	R_{s2}	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	57,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0580	0,1220	0,125	0,0005	4,385	0,094	0,344	7,50	396,8	0,1	3275,1	0,779	0,0008	32,7	3,21	0,14
57	57,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	8,10	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	57,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0730	0,1370	0,140	0,0004	3,713	0,084	0,332	8,77	74,4	0,1	717,4	0,247	0,0002	10,4	1,02	0,04
Total																471,2		3992,5	1,0	0,0010	43,1	4,2	0,2

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{n1}	t_w	t_0	λ_1	λ_2	λ_{s1}	λ_{s2}	h	d_1	d_2	d_{s1}	R_1	R_2	R_{s1}	R_{s2}	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	43,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	3,56	396,8	0,1	1552,4	0,319	0,0003	8,9	1,32	0,04
40	43,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	4,03	74,4	0,1	329,7	0,093	0,0001	2,6	0,39	0,01
Total																471,2		1882,2	0,4	0,0004	11,5	1,7	0,0

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

CT 1	UM	Termice	Masice
Conducte ACC	Gcal	14,17	0,18
Conducte Recirculare ACC	Gcal	6,89	0,05
Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	20,86	0,23
TOTAL, din care		21,06	20,85	0,23

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție [Gcal] aferente CT 1

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care:	**98,9**	**97,2**	**1,7**
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	47,2	46,0	1,2
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	51,7	51,2	0,5

7.2.12. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente CT 2 Micro XIV

Tab. 7.33. 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]	*7,8*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*20,8*	
Temperatură medie agent termic TUR încălzire [°C]	*50,0*	
Temperatură medie agent termic RETUR încălzire [°C]	*46,6*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*55,3*	*41,2*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*56,8*	*43,0*
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]	*4374*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4128*	
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 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) / Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)

d_{ext}	t_a	t_s	λ_p	λ_{iz}	λ_{sf}	λ_{sol}	h	d_i	d_{iz}	d_{sf}	R_p	R_{iz}	R_{sf}	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]
83	50	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0890	0,1530	0,156	0,0003	3,195	0,075	0,321	11,74	115,8	0,10	1495,6	0,626	0,0006	25,0	2,74	0,11
102	50	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1080	0,1720	0,176	0,0002	2,745	0,078	0,308	13,47	207,6	0,10	3075,5	1,695	0,0017	67,8	7,42	0,30
133	50	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1390	0,2250	0,229	0,0002	2,840	0,067	0,280	13,23	29,6	0,10	430,8	0,411	0,0004	16,4	1,80	0,07
152	50	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1580	0,2440	0,248	0,0001	2,563	0,062	0,272	14,56	68,4	0,10	1095,5	1,241	0,0012	49,6	5,43	0,22
219	50	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,2250	0,3550	0,360	0,0001	2,689	0,049	0,232	14,20	109,3	0,10	1706,8	4,115	0,0041	164,6	18,00	0,72
Total																530,7		7804,2	8,1	0,0081	323,5	35,4	1,4

Conducte încălzire preizolate subterane - RETUR

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant) / Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)

d_{ext}	t_a	t_s	λ_p	λ_{iz}	λ_{sf}	λ_{sol}	h	d_i	d_{iz}	d_{sf}	R_p	R_{iz}	R_{sf}	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]
83	46,6	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0920	0,1560	0,159	0,0004	3,114	0,074	0,319	11,05	115,8	0,10	1408,0	0,626	0,0006	22,9	2,74	0,10
102	46,6	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1110	0,1750	0,179	0,0003	2,685	0,077	0,306	12,63	207,6	0,10	2885,2	1,695	0,0017	62,1	7,42	0,27
133	46,6	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1420	0,2280	0,232	0,0002	2,793	0,066	0,279	12,36	29,6	0,10	402,4	0,411	0,0004	15,0	1,80	0,07
152	46,6	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1610	0,2470	0,251	0,0002	2,524	0,061	0,270	13,58	68,4	0,10	1021,6	1,241	0,0012	45,4	5,43	0,20
219	46,6	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,2280	0,3580	0,363	0,0001	2,661	0,049	0,231	13,18	109,3	0,10	1585,1	4,115	0,0041	150,6	18,00	0,66
Total																530,7		7302,3	8,1	0,0081	296,0	35,4	1,3

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant) / Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)

d_{ext}	t_a	t_s	λ_p	λ_{iz}	λ_{sf}	λ_{sol}	h	d_i	d_{iz}	d_{sf}	R_p	R_{iz}	R_{sf}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	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	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0580	0,1220	0,125	0,0005	4,385	0,094	0,344	9,84	115,8	0,1	1253,3	0,227	0,0002	10,3	0,99	0,05
65	55,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0730	0,1370	0,140	0,0004	3,713	0,084	0,332	11,50	207,6	0,1	2625,1	0,689	0,0007	31,2	3,01	0,14
89	55,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0970	0,1610	0,164	0,0003	2,988	0,072	0,315	14,06	129,6	0,1	2004,7	0,806	0,0008	36,5	3,52	0,16
102	55,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1100	0,1740	0,178	0,0003	2,704	0,077	0,307	15,37	177,7	0,1	3003,8	1,451	0,0015	65,7	6,35	0,29
Total																630,7		8886,9	3,2	0,0032	143,7	13,9	0,6

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant) / Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)

d_{ext}	t_a	t_s	λ_p	λ_{iz}	λ_{sf}	λ_{sol}	h	d_i	d_{iz}	d_{sf}	R_p	R_{iz}	R_{sf}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	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	41,2	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	5,35	115,8	0,1	681,0	0,093	0,0001	2,9	0,41	0,01
40	41,2	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	6,06	207,6	0,1	1383,0	0,261	0,0003	8,1	1,14	0,04
50	41,2	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0580	0,1220	0,125	0,0005	4,385	0,094	0,344	6,92	129,6	0,1	986,1	0,254	0,0003	7,9	1,11	0,03
65	41,2	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0730	0,1370	0,140	0,0004	3,713	0,084	0,332	8,08	177,7	0,1	1579,6	0,589	0,0006	18,4	2,58	0,08
Total																630,7		4629,7	1,2	0,0012	37,4	5,2	0,2

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

CT 2	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR	Gcal	29,36	1,42
Conducte încălzire - RETUR	Gcal	27,47	1,29
Total rețele de încălzire	Gcal	56,83	2,71
Conducte ACC	Gcal	33,43	0,63
Conducte Recirculare ACC	Gcal	17,42	0,16
Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	50,84	0,79
TOTAL, din care	111,17	107,67	3,50

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant) / Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)

d_{ext}	t_a	t_s	λ_p	λ_{iz}	λ_{sf}	λ_{sol}	h	d_i	d_{iz}	d_{sf}	R_p	R_{iz}	R_{sf}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	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	56,80	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0580	0,1220	0,125	0,0005	4,385	0,094	0,344	7,46	115,8	0,1	950,5	0,227	0,0002	9,5	0,94	0,04
65	56,80	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0730	0,1370	0,140	0,0004	3,713	0,084	0,332	8,72	207,6	0,1	1990,8	0,689	0,0007	28,8	2,84	0,12
89	56,80	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0970	0,1610	0,164	0,0003	2,988	0,072	0,315	10,65	129,6	0,1	1520,3	0,606	0,0008	33,7	3,33	0,14
102	56,80	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1100	0,1740	0,178	0,0003	2,704	0,077	0,307	11,65	177,7	0,1	2278,0	1,451	0,0015	60,7	5,99	0,25
Total																630,7		6739,6	3,2	0,0032	132,6	13,1	0,5

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant) / Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)

d_{ext}	t_a	t_s	λ_p	λ_{iz}	λ_{sf}	λ_{sol}	h	d_i	d_{iz}	d_{sf}	R_p	R_{iz}	R_{sf}	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	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	43,00	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	3,56	115,8	0,1	453,1	0,093	0,0001	2,6	0,38	0,01
40	43,00	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	4,03	207,6	0,1	920,1	0,261	0,0003	7,3	1,08	0,03
50	43,00	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0580	0,1220	0,125	0,0005	4,385	0,094	0,344	4,60	129,6	0,1	656,0	0,254	0,0003	7,1	1,05	0,03
65	43,00	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0730	0,1370	0,140	0,0004	3,713	0,084	0,332	5,38	177,7	0,1	1050,9	0,589	0,0006	16,5	2,43	0,07
Total																630,7		3080,0	1,2	0,0012	33,5	4,9	0,1

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARĂ

CT 2	UM	Termice	Masice
Conducte ACC	Gcal	23,93	0,55
Conducte Recirculare ACC	Gcal	10,93	0,14
Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	34,86	0,69
TOTAL, din care	35,55	34,86	0,69

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție [Gcal] aferente CT 2

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care:	146,7	142,5	4,2
Pierderi pe rețelele secundare de încălzire	59,5	56,8	2,7
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	87,2	85,7	1,5

7.2.13. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente CT 3 (SS – blocuri)

Tab. 7.35. 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]	*7,8*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*20,8*	
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]	*4510*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4200*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,1%* [1]	

[1] maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE

Tab. 7.36. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție – CT 3 SS-Blocuri

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducta încălzire preizolate subterane - TUR

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{ext}	t_a	t_i	λ_1	λ_2	λ_{3a}	λ_{3ech}	h	d_1	d_2	d_{3a}	R_1	R_2	R_{3a}	R_{3ech}	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	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	5,823	0,094	0,363	6,79	8,0	0,10	59,8	0,006	0,0000	0,3	0,03	0,00
57	50,5	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0634	0,1274	0,130	0,0004	4,116	0,090	0,340	9,39	479,0	0,10	4945,3	1,222	0,0012	49,5	5,51	0,22
63	50,5	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0690	0,1330	0,136	0,0003	3,870	0,087	0,335	9,94	149,0	0,10	1629,3	0,464	0,0005	18,8	2,09	0,08
83	50,5	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0890	0,1530	0,156	0,0003	3,195	0,075	0,321	11,88	88,0	0,10	1150,0	0,476	0,0005	19,3	2,15	0,09
102	50,5	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1080	0,1720	0,176	0,0002	2,745	0,078	0,308	13,63	44,0	0,10	659,6	0,359	0,0004	14,6	1,62	0,07
Total																768,0		8443,9	2,5	0,0025	102,4	11,4	0,5

Conducte încălzire preizolate subterane - RETUR

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{ext}	t_a	t_i	λ_1	λ_2	λ_{3a}	λ_{3ech}	h	d_1	d_2	d_{3a}	R_1	R_2	R_{3a}	R_{3ech}	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	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	5,91	8,0	0,10	52,0	0,006	0,0000	0,2	0,03	0,00
57	44,7	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	8,25	479,0	0,10	4345,5	1,222	0,0012	42,4	5,51	0,19
63	44,7	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0720	0,1360	0,139	0,0005	3,751	0,085	0,333	8,84	149,0	0,10	1449,5	0,464	0,0005	16,1	2,09	0,07
83	44,7	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0920	0,1560	0,159	0,0004	3,114	0,074	0,319	10,51	88,0	0,10	1017,6	0,476	0,0005	16,5	2,15	0,07
102	44,7	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1110	0,1750	0,179	0,0003	2,685	0,077	0,306	12,02	44,0	0,10	581,5	0,359	0,0004	12,5	1,62	0,06
Total																768,0		7446,1	2,5	0,0025	87,7	11,4	0,4

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{ext}	t_a	t_i	λ_1	λ_2	λ_{3a}	λ_{3ech}	h	d_1	d_2	d_{3a}	R_1	R_2	R_{3a}	R_{3ech}	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	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	6,69	487,0	0,1	3585,7	0,239	0,0002	10,8	1,08	0,05
102	55,2	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1100	0,1740	0,178	0,0003	2,704	0,077	0,307	15,33	281,0	0,1	4739,9	2,295	0,0023	103,7	10,35	0,47
Total																768,0		8325,6	2,5	0,0025	114,5	11,4	0,5

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{ext}	t_a	t_i	λ_1	λ_2	λ_{3a}	λ_{3ech}	h	d_1	d_2	d_{3a}	R_1	R_2	R_{3a}	R_{3ech}	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	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	4,69	768,0	0,1	3959,6	0,377	0,0004	11,7	1,70	0,05
Total																768,0		3959,6	0,4	0,0004	11,7	1,7	0,1

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

CT 3	(SS - Blocuri)	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR		Gcal	32,75	0,46
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	28,88	0,40
	Total rețele de încălzire	Gcal	61,63	0,86
Conducte ACC		Gcal	32,29	0,52
Conducte Recirculare ACC		Gcal	15,36	0,05
	Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	47,65	0,57
	TOTAL din care		110,71	109,28	1,43

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{ext}	t_a	t_i	λ_1	λ_2	λ_{3a}	λ_{3ech}	h	d_1	d_2	d_{3a}	R_1	R_2	R_{3a}	R_{3ech}	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	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	5,09	487,0	0,1	2725,1	0,239	0,0002	10,0	1,00	0,04
102	56,80	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1100	0,1740	0,178	0,0003	2,704	0,077	0,307	11,65	281,0	0,1	3602,2	2,295	0,0023	95,9	9,64	0,40
Total																768,0		6327,3	2,5	0,0025	105,9	10,6	0,4

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{ext}	t_a	t_i	λ_1	λ_2	λ_{3a}	λ_{3ech}	h	d_1	d_2	d_{3a}	R_1	R_2	R_{3a}	R_{3ech}	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	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	3,11	768,0	0,1	2626,2	0,377	0,0004	10,5	1,56	0,04
Total																768,0		2626,2	0,4	0,0004	10,5	1,6	0,04

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

CT 3	(SS - Blocuri)	UM	Termice	Masice
Conducte ACC		Gcal	22,85	0,44
Conducte Recirculare ACC		Gcal	9,49	0,04
	Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	32,34	0,49
	TOTAL din care		32,83	32,34	0,49

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:	143,5	141,6	1,9
Pierderi pe rețelele secundare de încălzire	62,5	61,6	0,9
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	81,0	80,0	1,1

7.2.14. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente PT 4 Micro XIV

Tab. 7.37. 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]	*7,8*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*20,8*	
Temperatură agent termic TUR încălzire [°C]	*49,8*	
Temperatură agent termic RETUR încălzire [°C]	*46,3*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*53,0*	*41,0*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*54,0*	*42,0*
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*	
→ 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]	*4502*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4248*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,05%* [1]	

[1] maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE

Tab. 7.38. 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																			Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
d_e	t_a	t_0	$λ_t$	$λ_{iz}$	$λ_a$	$λ_{sol}$	h	d_i	d_{iz}	d_a	R_t	R_{iz}	R_a	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]
15	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	8,246	0,090	0,383	4,81	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	7,323	0,094	0,377	5,38	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	5,93	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	5,823	0,094	0,363	6,68	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0460	0,1100	0,113	0,0005	5,142	0,087	0,355	7,51	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
57	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0630	0,1270	0,130	0,0004	4,135	0,091	0,340	9,19	125,5	0,10	1269,0	0,320	0,0002	6,4	0,72	0,03
63	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0690	0,1330	0,136	0,0003	3,870	0,087	0,335	9,78	91,0	0,10	978,7	0,284	0,0001	5,6	0,64	0,03
70	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0764	0,1404	0,143	0,0003	3,589	0,082	0,330	10,49	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	3,371	0,078	0,325	11,12	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	49,6	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0910	0,1550	0,158	0,0003	3,141	0,074	0,319	11,87	180,0	0,10	2350,8	0,973	0,0005	19,4	2,19	0,09
89	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0980	0,1620	0,165	0,0004	2,964	0,071	0,315	12,53	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1140	0,1780	0,182	0,0004	2,628	0,076	0,305	13,95	211,0	0,10	3237,8	1,723	0,0009	34,3	3,88	0,15
108	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1222	0,2082	0,212	0,0005	3,142	0,065	0,288	12,01	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1290	0,2150	0,219	0,0005	3,013	0,063	0,285	12,49	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	12,98	97,5	0,10	1392,4	1,121	0,0006	22,3	2,52	0,10
133	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1480	0,2340	0,238	0,0004	2,702	0,064	0,276	13,80	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
146	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1620	0,2480	0,252	0,0004	2,511	0,061	0,270	14,77	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
152	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1680	0,2540	0,258	0,0004	2,438	0,059	0,267	15,18	206,5	0,10	3448,2	3,745	0,0019	74,5	8,43	0,34
168	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1860	0,2720	0,276	0,0004	2,241	0,055	0,260	16,41	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
219	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,2370	0,3670	0,372	0,0003	2,579	0,047	0,229	14,70	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
273	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,2930	0,4230	0,428	0,0003	2,166	0,041	0,214	17,34	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
324	49,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,3440	0,4740	0,479	0,0002	1,891	0,041	0,202	19,68	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total																911,5		12677,0	8,2	0,0041	162,5	18,4	0,7

Conducte încălzire preizolate subterane - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură																			Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
d_e	t_a	t_0	$λ_t$	$λ_{iz}$	$λ_a$	$λ_{sol}$	h	d_i	d_{iz}	d_a	R_t	R_{iz}	R_a	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]
15	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	8,246	0,090	0,383	4,41	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	7,323	0,094	0,377	4,94	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	5,44	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	5,823	0,094	0,363	6,12	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0460	0,1100	0,113	0,0005	5,142	0,087	0,355	6,89	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
57	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0630	0,1270	0,130	0,0004	4,135	0,091	0,340	8,43	125,5	0,10	1163,2	0,320	0,0002	5,8	0,72	0,03
63	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0690	0,1330	0,136	0,0003	3,870	0,087	0,335	8,96	91,0	0,10	897,1	0,284	0,0001	5,1	0,64	0,02
70	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0764	0,1404	0,143	0,0003	3,589	0,082	0,330	9,62	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	3,371	0,078	0,325	10,19	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0910	0,1550	0,158	0,0003	3,141	0,074	0,319	10,88	180,0	0,10	2154,7	0,973	0,0005	17,7	2,19	0,08
89	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0980	0,1620	0,165	0,0004	2,964	0,071	0,315	11,48	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1140	0,1780	0,182	0,0004	2,628	0,076	0,305	12,79	211,0	0,10	2967,8	1,723	0,0009	31,3	3,88	0,14
108	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1222	0,2082	0,212	0,0005	3,142	0,065	0,288	11,00	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1290	0,2150	0,219	0,0005	3,013	0,063	0,285	11,45	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	11,90	97,5	0,10	1276,3	1,121	0,0006	20,3	2,52	0,09
133	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1480	0,2340	0,238	0,0004	2,702	0,064	0,276	12,65	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
146	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1620	0,2480	0,252	0,0004	2,511	0,061	0,270	13,54	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
152	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1680	0,2540	0,258	0,0004	2,438	0,059	0,267	13,91	206,5	0,10	3160,6	3,745	0,0019	68,0	8,43	0,31
168	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1860	0,2720	0,276	0,0004	2,241	0,055	0,260	15,04	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
219	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,2370	0,3670	0,372	0,0003	2,579	0,047	0,229	13,47	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
273	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,2930	0,4230	0,428	0,0003	2,166	0,041	0,214	15,89	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
324	46,3	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,3440	0,4740	0,479	0,0002	1,891	0,041	0,202	18,03	0,0	0,10	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total																911,5		11619,8	8,2	0,0	148,2	18,4	0,7

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură																			Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
d_e	t_a	t_0	$λ_t$	$λ_{iz}$	$λ_a$	$λ_{sol}$	h	d_i	d_{iz}	d_a	R_t	R_{iz}	R_a	R_{sol}	q	L	β	ΔQ	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	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	8,246	0,090	0,383	5,18	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	7,323	0,094	0,377	5,80	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	6,32	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	7,24	216,5	0,1	1723,4	0,174	0,0001	3,7	0,39	0,02
40	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0476	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	8,20	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
50	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	9,26	391,0	0,1	3981,0	0,767	0,0004	16,5	1,73	0,07
57	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,085	0,338	10,10	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0740	0,1380	0,141	0,0005	3,675	0,084	0,331	11,04	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0820	0,1460	0,149	0,0006	3,492	0,079	0,326	11,86	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0902	0,1542	0,157	0,0006	3,162	0,075	0,320	12,70	304,0	0,1	4245,6	1,378	0,0007	29,6	3,10	0,13
83	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0960	0,1620	0,165	0,0006	2,964	0,071	0,315	13,48	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1040	0,1680	0,171	0,0006	2,828	0,065	0,311	14,06	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1170	0,1810	0,165	0,0005	2,573	0,074	0,303	15,31	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1230	0,2090	0,213	0,0005	3,127	0,065	0,288	12,98	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1290	0,2150	0,219	0,0005	3,013	0,063	0,285	13,44	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	13,97	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total																911,5		9950,0	2,3	0,0012	49,9	5,2	0,2

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

																			Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
$d_{e,i}$	t_a	t_s	λ_s	λ_i	λ_{iz}	$\lambda_{p,i}$	h	d	d_{iz}	d_a	R_s	R_{iz}	R_a	$R_{p,i}$	q	L	β	ΔQ	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	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	8,246	0,090	0,383	3,80	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	7,323	0,094	0,377	4,26	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	4,69	607,5	0,1	3132,1	0,298	0,0001	4,6	0,67	0,02
32	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	5,31	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	6,02	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
50	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	6,80	304,0	0,1	2272,9	0,597	0,0003	9,2	1,34	0,04
57	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	7,42	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0740	0,1380	0,141	0,0005	3,675	0,084	0,331	8,11	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0820	0,1460	0,149	0,0006	3,402	0,079	0,326	8,71	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0902	0,1542	0,157	0,0006	3,162	0,075	0,320	9,32	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0980	0,1620	0,165	0,0006	2,964	0,071	0,315	9,90	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1040	0,1680	0,171	0,0006	2,828	0,069	0,311	10,34	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1170	0,1810	0,185	0,0005	2,573	0,074	0,303	11,24	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1230	0,2090	0,213	0,0005	3,127	0,065	0,288	9,53	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	41,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1290	0,2150	0,219	0,0005	3,013	0,063	0,285	9,87	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	53,0	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	13,97	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total																911,5		5405,1	0,9	0,0004	13,9	2,0	0,1

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

PT 4	(fost CT 4 Micro XIV)	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR		Gcal	49,08	0,73
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	44,99	0,67
	Total rețele de încălzire	Gcal	94,07	1,40
Conducte ACC		Gcal	36,35	0,22
Conducte Recirculare ACC		Gcal	19,75	0,06
	Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	56,10	0,29
	TOTAL, din care	151,85	150,17	1,69

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

																			Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
$d_{e,i}$	t_a	t_s	λ_s	λ_i	λ_{iz}	$\lambda_{p,i}$	h	d_i	d_{iz}	d_a	R_s	R_{iz}	R_a	$R_{p,i}$	q	L	β	ΔQ	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	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	8,246	0,090	0,383	3,81	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	7,323	0,094	0,377	4,26	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	4,69	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
32	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	5,32	216,5	0,1	1266,7	0,174	0,0001	3,8	0,37	0,02
40	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	6,03	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
50	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	6,80	391,0	0,1	2926,1	0,767	0,0004	16,9	1,63	0,07
57	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	7,43	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0740	0,1380	0,141	0,0005	3,675	0,084	0,331	8,12	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0820	0,1460	0,149	0,0006	3,402	0,079	0,326	8,72	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0902	0,1542	0,157	0,0006	3,162	0,075	0,320	9,33	304,0	0,1	3120,5	1,378	0,0007	30,3	2,93	0,13
83	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0980	0,1620	0,165	0,0006	2,964	0,071	0,315	9,91	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1040	0,1680	0,171	0,0006	2,828	0,069	0,311	10,35	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1170	0,1810	0,185	0,0005	2,573	0,074	0,303	11,25	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1230	0,2090	0,213	0,0005	3,127	0,065	0,288	9,54	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1290	0,2150	0,219	0,0005	3,013	0,063	0,285	9,88	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	54,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	10,27	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total																911,5		7313,3	2,3	0,0012	51,0	4,9	0,2

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

																			Pierderi tehnologice masice (apă de adaos)				
$d_{e,i}$	t_a	t_s	λ_s	λ_i	λ_{iz}	$\lambda_{p,i}$	h	d_i	d_{iz}	d_a	R_p	R_{iz}	R_a	$R_{p,i}$	q	L	β	ΔQ	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	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0210	0,0850	0,087	0,0012	8,246	0,090	0,383	2,43	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
20	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0260	0,0900	0,092	0,0010	7,323	0,094	0,377	2,72	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
25	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0310	0,0950	0,098	0,0008	6,605	0,101	0,371	3,00	607,5	0,1	2001,8	0,298	0,0001	4,8	0,63	0,02
32	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	3,40	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
40	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	3,85	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
50	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	4,439	0,095	0,345	4,34	304,0	0,1	1452,7	0,597	0,0003	9,5	1,27	0,04
57	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	4,74	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
65	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0740	0,1380	0,141	0,0005	3,675	0,084	0,331	5,18	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
70	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0820	0,1460	0,149	0,0006	3,402	0,079	0,326	5,57	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
76	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0902	0,1542	0,157	0,0006	3,162	0,075	0,320	5,96	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
83	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0980	0,1620	0,165	0,0006	2,964	0,071	0,315	6,33	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
89	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1040	0,1680	0,171	0,0006	2,828	0,069	0,311	6,61	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
102	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1170	0,1810	0,185	0,0005	2,573	0,074	0,303	7,18	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
108	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1230	0,2090	0,213	0,0005	3,127	0,065	0,288	6,09	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
114	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1290	0,2150	0,219	0,0005	3,013	0,063	0,285	6,31	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
121	42,0	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1360	0,2220	0,226	0,0004	2,890	0,061	0,282	6,56	0,0	0,1	0,0	0,000	0,0000	0,0	0,00	0,00
Total																911,5		3454,5	0,9	0,0004	14,3	1,9	0,1

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

PT 4	(fost CT 4 Micro XIV)	UM	Termice	Masice
Conducte ACC		Gcal	26,72	0,22
Conducte Recirculare ACC		Gcal	12,62	0,06
	Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	39,34	0,28
	TOTAL, din care	39,62	39,34	0,28

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție PT 4 (fost CT 4 Micro XIV)

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care [Gcal]	191,5	189,5	2,0
Pierderi pe rețelele secundare de încălzire	95,5	94,1	1,4
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	96,0	95,4	0,6

7.2.15. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente CT 5 Micro XIV

Tab. 7.39. 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]	*7,8*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*20,8*	
Temperatură medie agent termic TUR încălzire [°C]	*48,8*	
Temperatură medie agent termic RETUR încălzire [°C]	*43,8*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*57,8*	*32,7*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*58,2*	*33,8*
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]	*4374*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4128*	
Pierderi cu apa de adaos	*0,1%* [1]	

[1] *maxim 0,2% din volumul rețelei, conform reglementari ANRE*

Tab. 7.40. 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_{n1}	t_a	t_c	λ_p	λ_{c2}	λ_{ap}	λ_{col}	h	d_c	d_{c2}	d_{ap}	R_p	R_{c2}	R_{ap}	R_{col}	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	48,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	9,16	36,0	0,10	362,9	0,092	0,0001	3,6	0,40	0,02
63	48,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0710	0,1350	0,138	0,0004	3,790	0,085	0,334	9,73	129,8	0,10	1389,7	0,404	0,0004	15,7	1,77	0,07
102	48,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1100	0,1740	0,178	0,0003	2,704	0,077	0,307	13,26	232,4	0,10	3390,5	1,898	0,0019	73,6	8,30	0,32
Total																398,2		5143,1	2,4	0,0024	92,9	10,5	0,4

Conducte încălzire preizolate subterane - RETUR

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{n1}	t_a	t_c	λ_p	λ_{c2}	λ_{ap}	λ_{col}	h	d_c	d_{c2}	d_{ap}	R_p	R_{c2}	R_{ap}	R_{col}	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	43,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0650	0,1290	0,132	0,0005	4,042	0,089	0,338	8,05	36,0	0,10	318,6	0,092	0,0001	3,1	0,40	0,01
63	43,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0710	0,1350	0,138	0,0004	3,790	0,085	0,334	8,55	129,8	0,10	1220,1	0,404	0,0004	13,7	1,77	0,06
102	43,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,1100	0,1740	0,178	0,0003	2,704	0,077	0,307	11,64	232,4	0,10	2976,7	1,898	0,0019	64,2	8,30	0,28
Total																398,2		4515,4	2,4	0,0024	80,9	10,5	0,4

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{n1}	t_a	t_c	λ_p	λ_{c2}	λ_{ap}	λ_{col}	h	d_c	d_{c2}	d_{ap}	R_p	R_{c2}	R_{ap}	R_{col}	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	57,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0580	0,1220	0,125	0,0005	4,385	0,094	0,344	10,36	36,0	0,1	410,2	0,071	0,0001	3,4	0,31	0,01
65	57,8	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0730	0,1370	0,140	0,0004	3,713	0,084	0,332	12,10	362,2	0,1	4821,3	1,201	0,0012	57,4	5,25	0,25
Total																398,2		5231,4	1,3	0,0013	60,8	5,6	0,3

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{n1}	t_a	t_c	λ_p	λ_{c2}	λ_{ap}	λ_{col}	h	d_c	d_{c2}	d_{ap}	R_p	R_{c2}	R_{ap}	R_{col}	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	32,7	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	3,98	36,0	0,1	157,8	0,029	0,0000	0,7	0,13	0,00
40	32,7	7,83	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	4,51	362,2	0,1	1798,4	0,455	0,0005	10,3	1,99	0,05
Total																398,2		1956,1	0,5	0,0005	11,0	2,1	0,0

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

CT	5	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR		Gcal	19,35	0,41
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	16,99	0,35
	Total rețele de încălzire	Gcal	36,33	0,76
Conducte ACC		Gcal	19,68	0,27
Conducte Recirculare ACC		Gcal	7,36	0,05
	Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	27,04	0,31
	TOTAL, din care	64,44	63,37	1,07

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{n1}	t_a	t_c	λ_p	λ_{c2}	λ_{ap}	λ_{col}	h	d_c	d_{c2}	d_{ap}	R_p	R_{c2}	R_{ap}	R_{col}	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	58,20	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0580	0,1220	0,125	0,0005	4,385	0,094	0,344	7,75	36,0	0,1	307,0	0,071	0,0001	3,1	0,29	0,01
65	58,20	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0730	0,1370	0,140	0,0004	3,713	0,084	0,332	9,06	362,2	0,1	3608,5	1,201	0,0012	51,9	4,96	0,21
Total																398,2		3915,5	1,3	0,0013	54,9	5,3	0,2

Conducte Recirc. ACC preizolate subterane

Pierderi tehnologice prin transmisie (pierderi termice prin transfer de căldură către mediul ambiant)

d_{n1}	t_a	t_c	λ_p	λ_{c2}	λ_{ap}	λ_{col}	h	d_c	d_{c2}	d_{ap}	R_p	R_{c2}	R_{ap}	R_{col}	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	33,80	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0384	0,1024	0,105	0,0007	5,785	0,094	0,363	2,08	36,0	0,1	82,5	0,029	0,0000	0,5	0,12	0,00
40	33,80	20,8	43,2	0,027	0,041	1,5	0,8	0,0470	0,1110	0,114	0,0006	5,068	0,087	0,354	2,36	362,2	0,1	940,0	0,455	0,0005	8,6	1,88	0,04
Total																398,2		1022,5	0,5	0,0005	9,1	2,0	0,0

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

CT	5	UM	Termice	Masice
Conducte ACC		Gcal	13,90	0,23
Conducte Recirculare ACC		Gcal	3,63	0,04
	Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	17,53	0,26
	TOTAL, din care	17,79	17,53	0,26

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție [Gcal] aferente CT 5			
Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	**Total**	**Termice**	**Masice**
Total, din care:	**82,2**	**80,9**	**1,3**
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	37,1	36,3	0,8
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	45,1	44,6	0,6

7.2.16. Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție aferente CT Integral

Tab. 7.41. 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]	*7,8*	
Temperatură exterioară de calcul VARA [°C]	*20,8*	
Temperatură agent termic TUR încălzire [°C]	*48,8*	
Temperatură agent termic RETUR încălzire [°C]	*42,7*	
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - IARNA [°C]	*54,7*	*41,2*
Temperatură medie agent termic ACC / Recirc. ACC - VARA [°C]	*54,3*	*42,8*
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]	*0,077*	
→ 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]	*4536*	
Durată sezon cald - VARA [ore]	*4224*	
Pierderi cu apa de adaos (conform reglem. ANRSC)	*0,2%(1)*	

(1) din volumul rețelei, conf reglementari ANRSC

Tab. 7.42. Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție – CT Integral

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE IARNĂ

Conducte încălzire clasice in canal termic - TUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{ext}	t_v	t_r	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_v	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	48,8	24	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	18,18	124,0	0,10	2479,7	0,771	0,0012	44,9	5,25	0,20
102	48,8	24	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	19,86	60,0	0,10	1310,9	0,490	0,0007	28,5	3,33	0,13
152	48,8	24	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1590	0,2450	0,249	0,0002	0,898	5E-02	0,160	22,38	46,0	0,10	1132,6	0,834	0,0013	48,6	5,68	0,22
Total															230,0		4923,1	2,10	0,0031	121,95	14,26	0,55

Conducte încălzire clasice în canal termic - RETUR

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{ext}	t_v	t_r	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_v	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	42,7	24	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0960	0,1600	0,163	0,0003	1,061	6E-02	0,244	13,71	124,0	0,10	1869,7	0,771	0,0012	37,8	5,25	0,17
102	42,7	24	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	14,98	60,0	0,10	988,5	0,490	0,0007	24,0	3,33	0,11
152	42,7	24	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1590	0,2450	0,249	0,0002	0,898	5E-02	0,160	16,88	46,0	0,10	854,0	0,834	0,0013	40,9	5,68	0,19
Total															230,0		3712,2	2,10	0,0031	102,78	14,26	0,47

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{ext}	t_v	t_r	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_v	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	54,7	24	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	15,65	99,0	0,10	1703,8	0,194	0,0003	13,0	1,23	0,06
65	54,7	24	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	18,31	20,0	0,10	402,8	0,066	0,0001	4,4	0,42	0,02
76	54,7	24	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	20,24	65,0	0,10	1447,2	0,295	0,0004	19,8	1,87	0,08
102	54,7	24	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	24,59	46,0	0,10	1244,1	0,376	0,0006	25,2	2,38	0,11
Total															230,0		4797,9	0,93	0,0014	62,43	5,90	0,26

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{ext}	t_v	t_r	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_v	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	41,2	24	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	6,86	85,0	0,10	641,1	0,068	0,0001	3,2	0,43	0,01
40	41,2	24	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	7,73	99,0	0,10	842,2	0,124	0,0002	5,8	0,79	0,02
50	41,2	24	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	8,77	46,0	0,10	443,5	0,090	0,0001	4,2	0,57	0,02
Total															230,0		1926,8	0,28	0,0004	13,24	1,79	0,06

Pierderi tehnologice de căldură pe rețelele de distribuție - IARNA

CT	Integral	UM	Termice	Masice
Conducte încălzire - TUR		Gcal	19,20	0,55
Conducte încălzire - RETUR		Gcal	14,48	0,47
	Total rețele de încălzire	Gcal	33,69	1,02
Conducte ACC		Gcal	17,43	0,26
Conducte Recirculare ACC		Gcal	7,00	0,06
	Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	24,43	0,32
	TOTAL, din care	59,45	58,11	1,34

PIERDERI TEHNOLOGICE ÎN REGIM DE VARĂ

Conducte ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{ext}	t_v	t_r	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_v	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	54,3	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	12,38	99,0	0,10	1348,6	0,194	0,0003	11,5	1,23	0,05
65	54,3	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0720	0,1360	0,139	0,0004	1,320	7E-02	0,286	14,49	20,0	0,10	318,9	0,066	0,0001	3,9	0,42	0,02
76	54,3	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0830	0,1470	0,150	0,0003	1,187	6E-02	0,265	16,02	65,0	0,10	1145,5	0,295	0,0004	17,4	1,87	0,07
102	54,3	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,1090	0,1730	0,177	0,0002	0,959	6E-02	0,226	19,46	46,0	0,10	984,8	0,376	0,0006	22,1	2,38	0,09
Total															230,0		3797,7	0,93	0,0014	54,88	5,90	0,23

Conducte Recirc. ACC clasice în canal termic

Pierderi tehnologice prin transfer de căldură

d_{ext}	t_v	t_r	λ_p	λ_{iz}	λ_{sp}	α_v	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	42,8	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0380	0,1020	0,105	0,0006	2,050	8E-02	0,381	5,10	85,0	0,10	477,1	0,068	0,0001	2,8	0,43	0,01
40	42,8	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0464	0,1104	0,113	0,0005	1,800	7E-02	0,353	5,76	99,0	0,10	626,8	0,124	0,0002	5,2	0,79	0,02
50	42,8	30	43,2	0,077	0,05	8,0	0,0570	0,1210	0,124	0,0005	1,563	8E-02	0,321	6,52	46,0	0,10	330,1	0,090	0,0001	3,8	0,57	0,02
Total															230,0		1433,9	0,28	0,0004	11,80	1,79	0,05

Pierderi tehnologice pe rețelele de distribuție - regim de VARA

CT	Integral	UM	Termice	Masice
Conducte ACC		Gcal	13,80	0,23
Conducte Recirculare ACC		Gcal	5,21	0,05
	Total rețele ACC/Recirc ACC	Gcal	19,00	0,28
	TOTAL, din care	19,29	19,00	0,28

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție CT Integral

Pierderi tehnologice anuale pe rețelele de distribuție	Total	Termice	Masice
Total, din care [Gcal]	**78,7**	**77,1**	**1,6**
Pierderi pe rețelele secundare de Încălzire	34,7	33,7	1,0
Pierderi pe rețelele secundare de ACC și Recirc. ACC	44,0	43,4	0,6

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, prezentate sintetic în tabelele de mai jos, defalcat pe RT și RD (tab. 7.43), respectiv pe cele 4 sub-contururi de bilanț distincte (tab. 7.44).

Tab. 7.43. 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]	**3.692,23**	**3.547,7**	**144,5**
Pierderi tehnologice pe RT de la CT3 Micro XIV [MWh]	**471,65**	**444,3**	**27,4**
Pierderi tehnologice pe rețelele de DISTRIBUȚIE	**Total, din care:**	**Termice**	**Masice**
Pierderi tehnologice pe RD de la CT4, din care: [MWh]	**2.021,52**	**1.972,40**	**49,12**
Încălzire [MWh]	950,06	913,14	36,91
ACC+RACC [MWh]	1.071,47	1.059,26	12,21
Pierderi tehnologice pe RD de la CT3, din care: [MWh]	**455,39**	**449,82**	**5,57**
Încălzire [MWh]	183,67	181,05	2,62
ACC+RACC [MWh]	271,71	268,77	2,95
Pierderi tehnologice pe RD de la CT1+CT2+CT5, din care: [MWh]	**411,04**	**402,47**	**8,56**
Încălzire [MWh]	262,90	256,23	6,67
ACC+RACC [MWh]	148,14	146,24	1,90
Pierderi tehnologice pe RD de la CT Integral, din care: [MWh]	**91,56**	**89,67**	**1,88**
Încălzire [MWh]	40,36	39,17	1,19
ACC+RACC [MWh]	51,20	50,50	0,70

Tab. 7.44. 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]	**3.692,2**	**din care:**	**3.547,7**	**144,5**
Pierderi pe RD racordate la RT, din care: [MWh]	**2.021,5**	**din care:**	**1.972,4**	**49,1**
Pierderi pe rețelele de ÎNC [MWh]	950,1	din care:	913,1	36,9
Pierderi pe rețelele de ACC [MWh]	1.071,5	din care:	1.059,3	12,2
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]	**411,04**	**din care:**	**402,5**	**8,6**
Pierderi pe rețelele de ÎNC [MWh]	262,9	din care:	256,2	6,7
Pierderi pe rețelele de ACC [MWh]	148,1	din care:	146,2	1,9
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]	**471,65**	**din care:**	**444,3**	**27,4**
Pierderi pe RD racordate la RT, din care: [MWh]	**455,39**	**din care:**	**449,8**	**5,6**
Pierderi pe rețelele de ÎNC [MWh]	183,7	din care:	181,0	2,6
Pierderi pe rețelele de ACC [MWh]	271,7	din care:	268,8	2,9
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]	**91,56**	**din care:**	**89,7**	**1,9**
Pierderi pe rețelele de ÎNC [MWh]	40,4	din care:	39,2	1,2
Pierderi pe rețelele de ACC [MWh]	51,2	din care:	50,5	0,7

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 CT4 Dorobanți (centrală termică de zonă / CTZ);
  b) reţeaua de transport racordată la CT4 Dorobanți, pentru transportul energiei termice de la CT4 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 CT1 + CT2 + CT5 (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 CT1, CT2 și CT5 la consumatorii finali;
- ***Sub-conturul 3, format din:***
  a) sursa de producere CT3 (centrală termică de zonă);
  b) reţeaua de transport racordată la CT3 compusă din:
    - Ramura R1 – transport de la CT3 la substațiile proprii de scară sau de bloc;
    - Ramura R2 – transport de la CT3 la PT4 (fostă CT4 MicroXIV);
    - Magistrala de legătură CT3 cu CT1+CT2 Micro XIV, pentru perioada sezonului cald, când CT1 și CT2 sunt preluate de CT3 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 CT3 la consumatorii finali;
    - RD de la PT4 la consumatorii finali;
    - RD (ACC) de la CT1 și CT2 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. 7.45. 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)	16.423,53	15.168,07
	%	(2)=100%	100,00	100,00
Pierderi la producere (inclusiv transformare agent termic primar-secundar)	MWh/an	(3) - bilant: tab.6.49/pg.70, tab.6.56/pg.73	1.448,03	1.337,34
	%	(4)=(3)/(1)*100	8,82	8,82
din care pierderi cu gazele de ardere la cos	MWh/an	(3.1) - bilant: tab.6.49/pg.70	1.303,23	1.203,61
	%	(4.1)=(3.1)/(1)*100	7,94	7,94
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.6.41/pg.65, tab.6.49/pg.70	14.975,49	13.830,73
	%	(8)=(7)/(1)*100	91,18	91,18
2 Transport: RT - CT4 Dorobanți (CTZ)				
Energie intrata	MWh/an	(9)=(11)+(13)+(15) [=(7)]	14.975,49	13.830,73
	%	(10)=100%	100,00	100,00
Pierderi în RT	MWh/an	(11) - bilant: tab.6.41/pg.65, tab.6.56/pg.73	4.501,42	3.692,23
	%	(12)=(11)/(9)*100	30,06	26,70
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	(11.1) - bilant: tab.6.41/pg.65, tab.6.56/pg.73	4.436,36	3.547,74
	%	(12.1)=(11.1)/(9)*100	29,62	**25,65**
Energie termica vândută la consumatori din RT	MWh/an	(13) - bilant: tab.6.41/pg.65, tab.6.56/pg.73	2.166,81	2.166,81
	%	(14)=(13)/(9)*100	14,47	15,67
Energie termica livrata în RD	MWh/an	(15) - bilant: tab.6.41/pg.65, tab.6.56/pg.73	8.307,26	7.971,69
	%	(16)=(15)/(9)*100	55,47	57,64
3 Distribuție: RD racordate la RT (PT7+PT9+PT10+PT16+PT25+PT30+PT32+PT33+SS CONT+SS SCDL)				
Energie intrata	MWh/an	(17)=(19)+(21) [=(15)]	8.307,26	7.971,69
	%	(18)=100%	100,00	100,00
Pierderi în RD (inclusiv PT/ST)	MWh/an	(19) - bilant: tab.6.43/pg.67, tab.6.56/pg.73	2.357,10	2.021,52
	%	(20)=(19)/(17)*100	28,37	25,36
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	(19.1) - bilant: tab.6.43/pg.67, tab.6.56/pg.73	2.094,91	1.972,40
	%	(20.1)=(19.1)/(17)*100	25,22	**24,74**
Energie termica vândută la consumatori din RD	MWh/an	(21) - bilant: tab.6.43/pg.67, tab.6.56/pg.73	5.950,16	5.950,16
	%	(22)=(21)/(17)*100	71,63	74,64

Tab. 7.46. 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)	7.486,80	6.733,49
	%	(2)=100%	100,00	100,00
Pierderi de producere (inclusiv transformare agent termic primar-secundar)	MWh/an	(3) - bilant: tab.6.54/pg.71, tab.6.56/pg.74	659,76	593,38
	%	(4)=(3)/(1)*100	8,81	8,81
din care pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	(3.1) - bilant: tab.6.54/pg.71	593,79	534,04
	%	(4.1)=(3.1)/(1)*100	7,93	7,93
Energie termică vândută la consumatori de la gardul centralei	MWh/an	(5) - NA	0,00	0,00
	%	(6)=(5)/(1)*100	0,00	0,00
Energie termică livrată în rețele	MWh/an	(7) - bilant: tab.6.54/pg.71, tab.6.56/pg.74	6.827,04	6.140,11
	%	(8)=(7)/(1)*100	91,19	91,19
2. Transport: RT CT3-SS proprii (Ramura 1) + RT CT3-PT4+CT1+CT2 (Ramura 2)				
Energie intrată	MWh/an	(9)=(11)+(13)+(15) [=(7)]	6.827,04	6.140,11
	%	(10)=100%	100,00	100,00
Pierderi în RT	MWh/an	(11) - bilant: tab.6.42/pg.65, tab.6.56/pg.74	683,02	471,65
	%	(12)=(11)/(9)*100	10,00	7,68
din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(11.1) - bilant: tab.6.42/pg.65, tab.6.56/pg.74	635,35	444,26
	%	(12.1)=(11.1)/(9)*100	9,31	**7,24**
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.6.44/pg.67, tab.6.56/pg.74	6.144,02	5.668,47
	%	(16)=(15)/(9)*100	90,00	92,32
3 Distributie: RD racordate la RT - RD SS proprii + RD PT4 + RD CT1+CT2 (ACC)				
Energie intrată	MWh/an	(17)=(19)+(21) [=(15)]	6.144,02	5.668,47
	%	(18)=100%	100,00	100,00
Pierderi în rețele	MWh/an	(19) - bilant: tab.6.44/pg.66, tab.6.56/pg.74	930,94	455,39
	%	(20)=(19)/(17)*100	15,15	8,03
din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(19.1) - bilant: tab.6.44/pg.66, tab.6.56/pg.74	917,52	449,82
	%	(20.1)=(19.1)/(17)*100	14,93	**7,94**
Energie termică vândută la consumatori din rețele	MWh/an	(21) - bbilant: tab.6.44/pg.66, tab.6.56/pg.74	5.213,08	5.213,08
	%	(22)=(21)/(17)*100	84,85	91,97

Tab. 7.47. 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)	9.206,94	8.324,62
	%	(24)=100%	100,00	100,00
Pierderi de producere (inclusiv transformare agent termic primar-secundar)	MWh/an	(25) - bilant: tab.6.53/pg.71, tab.6.56/pg.73	651,55	589,11
	%	(26)=(25)/(23)*100	7,08	7,08
din care pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	(25.1) - bilant: tab.6.53/pg.71, tab.6.56/pg.73	586,39	530,20
	%	(26.1)=(25.1)/(23)*100	6,37	6,37
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.6.53/pg.71, tab.6.56/pg.73	8.555,39	7.735,51
	%	(30)=(29)/(23)*100	92,92	92,92
5 Distribuție rețele: CT1 + CT2 + CT5				
Energie intrată	MWh/an	(31)=(33)+(35)	8.555,39	7.735,51
	%	(32)=100%	100,00	100,00
Pierderi în rețele	MWh/an	(33) - bilant: tab.6.53/pg.71, tab.6.56/pg.73	1.230,92	411,04
	%	(34)=(33)/(31)*100	14,39	5,31
din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(33.1) - bilant: tab.6.53/pg.71, tab.6.56/pg.73	1.157,76	402,47
	%	(34.1)=(33.1)/(31)*100	13,53	**5,20**
Energie termică vândută la consumatori din rețele	MWh/an	(35) - bilant: tab.6.53/pg.71, tab.6.56/pg.73	7.324,47	7.324,47
	%	(36)=(35)/(31)*100	85,61	94,69

Tab. 7.48. 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)	1.813,96	1.758,32
	%	(24)=100%	100,00	100,00
Pierderi de producere (inclusiv transformare agent termic primar-secundar)	MWh/an	(25) - bilant: tab.6.55/pg.72, tab.6.56/pg.74	230,21	223,15
	%	(26)=(25)/(23)*100	12,69	12,69
din care pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	(25.1) - bilant: tab.6.55/pg.72, tab.6.56/pg.74	143,95	139,53
	%	(26.1)=(25.1)/(23)*100	7,94	7,94
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.6.55/pg.72, tab.6.56/pg.74	1.583,74	1.535,16
	%	(30)=(29)/(23)*100	87,31	87,31
5. Distribuție rețele: CT Integral				
Energie intrată	MWh/an	(31)=(33)+(35)	1.583,74	1.535,16
	%	(32)=100%	100,00	100,00
Pierderi în rețele	MWh/an	(33) - bilant: tab.6.55/pg.72, tab.6.56/pg.74	140,14	91,56
	%	(34)=(33)/(31)*100	8,85	5,96
din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(33.1) - bbilant: tab.6.55/pg.72, tab.6.56/pg.74	139,90	89,67
	%	(34.1)=(33.1)/(31)*100	8,83	**5,84**
Energie termică vândută la consumatori din rețele	MWh/an	(35) - bilant: tab.6.55/pg.72, tab.6.56/pg.74	1.443,60	1.443,60
	%	(36)=(35)/(31)*100	91,15	94,04

Însumând pierderile reale, respectiv pierderile tehnologice, prezentate în tab. 7.45 – 7.48, pe conturul general al rețelelor termice din cadrul SACET Buzău, se poate observa că pierderile tehnologice anuale pe rețelele de transport și distribuție **(7.143,4 MWh)**, calculate pentru schema de funcționare din sezonul 2022 – 2023, sunt mai mici cu aproximativ **27,4% față de pierderile reale totale (9.843,5 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.

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, atunci când se constată temperaturi ridicate ale gazelor de ardere evacuate la coș.

!

De altfel, față de bilanțul energetic anterior (2021), operatorul a aplicat o serie de măsuri de îmbunătățire a eficienței energetice, de la reglarea corespunzătoare a arzătoarelor cazanelor din centralele termice și până la 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 au condus atât la îmbunătățirea semnificativă a performanțelor cazanelor, cât și la creșterea nivelului de confort al utilizatorilor finali prin eliminarea intervalelor de inerție termică care produc diferențe de confort și de calitate a serviciilor furnizate, precum și consumuri suplimentare de combustibil în centrala termică.

Totodată, prin reducerea temperaturii de furnizare a agentului termic s-au redus și pierderile pe rețelele de transport și de distribuție, cu efect direct în scăderea consumului de gaze naturale și a pierderilor în centrala termică.

În urma efectuării măsurătorilor cu analizorul de gaze la cazanele din centralele termice, au mai fost constatate unele situații neconforme la cazanul C2 de la CT 5 Micro XIV (temperaturi ale gazelor de ardere de peste 200°C), însă acest lucru nu afectează semnificativ eficiența energetică globală a sistemului, cazanul 2 fiind folosit pentru perioade scurte de timp.

În schimb, la cazanul C2 Ygnis HR3-3200 de la CT 4 Dorobanți, unde în bilanțul anterior au fost prezentate rezultate ale măsurătorilor cu temperaturi ale gazelor de ardere evacuate la coș de peste 200 °C și valori ale randamentului la funcționarea în sarcină de ≈ 85,5%, în urma intervențiilor operatorului s-au înregistrat îmbunătățiri semnificative, temperatura gazelor de ardere măsurată acum fiind de **doar 98 ... 107 °C!** În mod evident, **randamentul cazanului are acum valori foarte bune, de peste 92,5%**, adică o creștere de aproximativ 7% față de situația anterioară. Implicit, consumul de gaze naturale al cazanului s-a redus în mod corespunzător.

8.2. Analiza pierderilor reale și tehnologice pe rețelele de transport și de distribuție

Așa cum s-a prezentat în *cap. 6.2. Bilanţul real anual al rețelelor de transport și distribuție energie termică*, pierderile reale anuale pe rețelele de transport și de distribuție a energiei termice **(9.843,5 MWh)** reprezintă cca **30,8% din energia termică livrată de centralele termice** de zonă și de cvartal. Comparativ cu situația din bilanțul anterior, pierderile pe sistemele de transport și distribuție a energiei termice s-au redus practic la jumătate (de la **18.372,64 MWh** în sezonul 2020-2021, la **9.843,5 MWh** în sezonul 2022 – 2023), chiar dacă valoarea procentuală a acestora s-a redus cu doar un sfert, raportat la energia termică livrată din CT-uri (de la **39,7%** în sezonul 2020-2021, la **30,8%** în sezonul 2022 – 2023).

Valoarea procentuală a pierderilor totale este în continuare ridicată, însă acest lucru se datorează în primul rând dimensiunilor mari ale rețelei de transport în raport cu sarcinile termice livrate consumatorilor, și mai puțin 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 din Municipiul Buzău este legată de sarcina termică redusă a consumatorilor rămași în sistem în raport cu dimensiunile rețelelor de transport și de distribuție.

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 + CT7), depășește limita de 20%, corespunzătoare unui randament al izolației termice a conductelor de 80%, având valoarea de **25,65% pe rețeaua de transport**, respectiv de **24,74% 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, mai ales în cazul sub-conturului 1 (CT4 + RT și RD racordate).

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 **30,06%** din energie termică livrată din centrala termică. Din acestea, **29,62%** sunt pierderile de căldură prin radiație și convecție. Prin comparație, pierderile tehnologice reprezintă **26,70%** din căldura livrată din CT 4 Dorobanți, din care pierderile prin radiație și convecție sunt **25,65%**, valoare care indică un randament al izolației termice a conductelor sub valoarea indicată în Metodologie (Ordin ANRE Nr.113/ 2022), de 80%.

De asemenea, pierderile reale pe rețelele de distribuție au valori mari, care reprezintă **28,37%** din energia termică livrată din punctele termice în rețele, din care **25,22%** 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 **24,74%** 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 al rețelelor termice), în raport cu sarcina termică a consumatorilor racordați la momentul actual.

Pentru a evidenția mai clar 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.

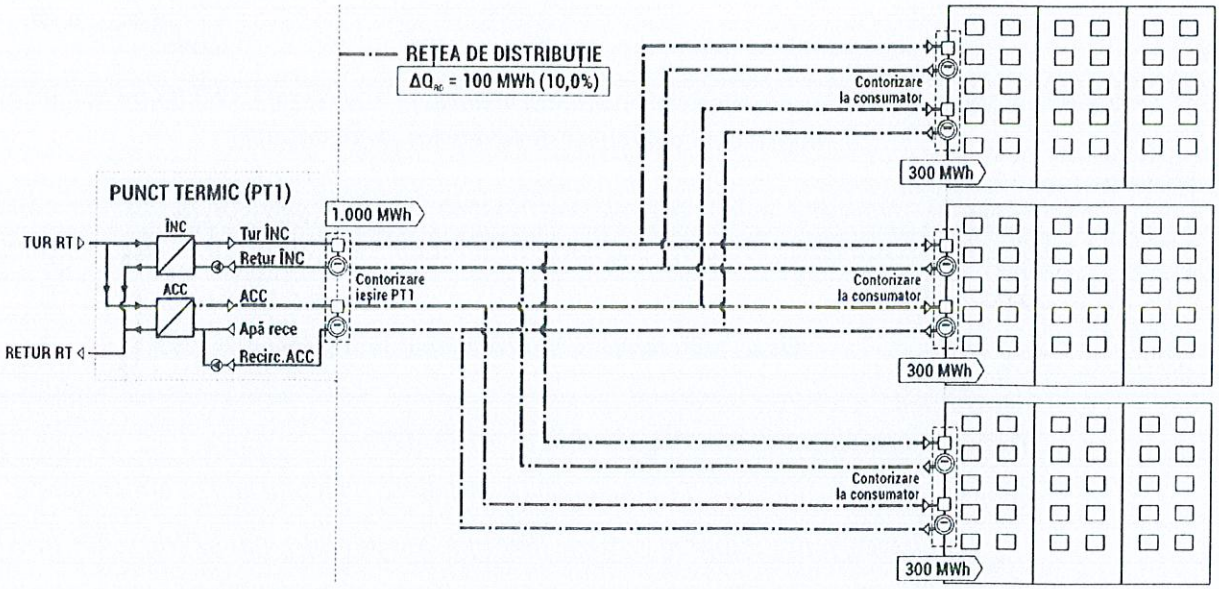


Fig. 8.1. Rețea de distribuție existentă – varianta inițială (de proiect), la momentul t_1

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:

$$\Delta Q_{RD}^1\ [MWh] = Q_{PT}^1\ [MWh] - Q_{cons}^1\ [MWh] = 1.000\ MWh - 900\ MWh = 100\ MWh.$$

$$\Delta Q_{RD}^1\ [\%] = \Delta Q_{RD}^1\ [MWh] / Q_{PT}^1\ [MWh] = 100\ [MWh] / 1.000\ [MWh] = 10{,}0\ \%$$

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).

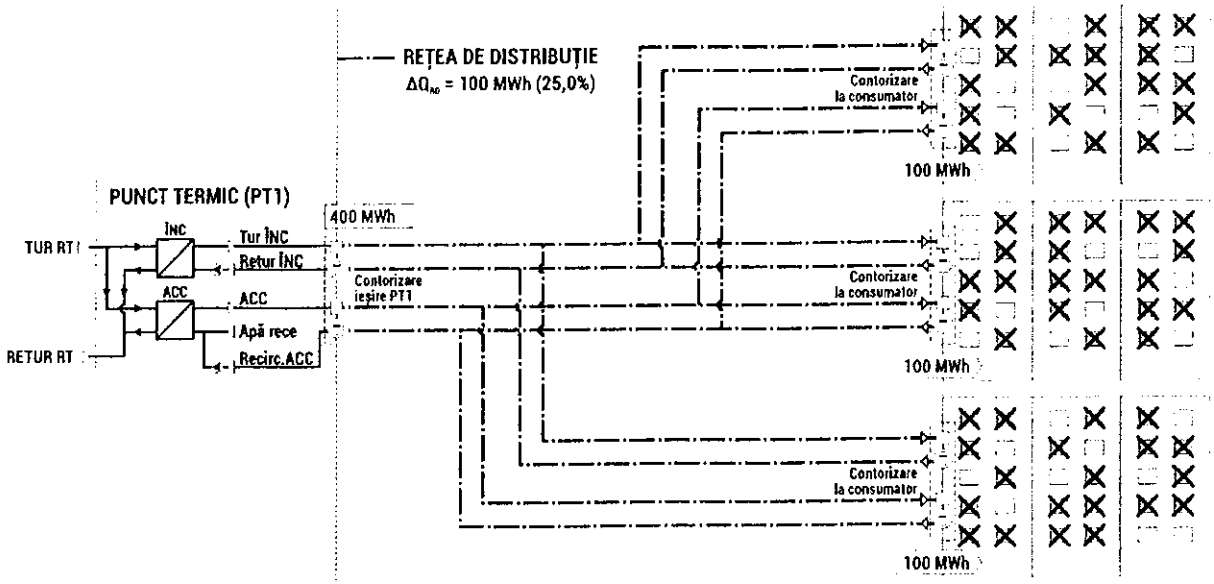


Fig. 8.2. Rețea de distribuție existentă – varianta actuală, la momentul t_2 (2/3 dintre consumatorii inițiali s-au debranșat de la rețeaua de distribuție)

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:

$$Q_{cons}^2 = 30 \text{ apart. } x \text{ } 10 \text{ MWh/apart} = 300 \text{ MWh}$$

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):

$$\Delta Q_{RD}^2 \text{ [\%]} = \Delta Q_{RD}^2 \text{ [MWh]} / Q_{PT}^2 \text{ [MWh]} = 100 \text{ [MWh]} / 400 \text{ [MWh]} = 25{,}0\%$$

Așa cum se poate observa în exemplul prezentat anterior, reducerea semnificativă a sarcinii termice a consumatorilor racordați la o rețea termică determină o creștere importantă a valorii procentuale a pierderilor de energie termică pe rețeaua respectivă. 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.

De asemenea, pentru a evalua mai corect preformanța energetică actuală a sistemului de transport și distribuție al centralei termice de zonă CT4 Dorobanți (sub-conturul 1), s-au calculat pierderile reale și tehnologice doar pentru sezonul rece/de încălzire (regim de iarnă).

De asemenea, s-au calculat pierderile reale și tehnologice pe conturul celor 2 centrale termice de zonă și rețelele aferente (CT4 Dorobanți + CT3 Micro XIV).

Rezultatele sunt prezentate în tabelele de mai jos.

Tab. 8.1. Pierderi reale și tehnologice pe RT și RD în regim de iarnă (pentru sub-conturul 1)

2. Transport: RT - CT4 Dorobanți (CTZ)			
Energie intrata	MWh/an	12.658,06	11.530,76
	%	100,00	100,00
Pierderi în RT	MWh/an	3.069,30	2.302,54
	%	24,25	19,97
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	3.034,97	2.220,42
	%	23,98	**19,26**
Energie termica vândută la consumatori din RT	MWh/an	2.080,58	2.080,58
	%	16,44	18,04
Energie termica livrata în RD	MWh/an	7.508,18	7.147,65
	%	59,32	61,99
3. Distributie: RD racordate la RT			
Energie intrata	MWh/an	7.508,18	7.147,65
	%	100,00	100,00
Pierderi în RD (inclusiv PT/ST)	MWh/an	1.916,46	1.555,93
	%	25,52	21,77
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	1.716,21	1.512,64
	%	22,86	**21,16**
Energie termica vândută la consumatori din RD	MWh/an	5.591,72	5.591,72
	%	74,48	78,23

Așa cum se poate observa în tabelul 8.1, pierderile tehnologice prin radiație și convecție pe rețelele de transport, calculate exclusiv pentru regimul de iarnă, reprezintă **19,26%** din energia termică intrată în rețele, ceea ce înseamnă că, la sarcini termice comparabile sau, în orice caz, mai apropiate de cele pentru care a fost dimensionat sistemul, acesta poate asigura un nivel de performanță satisfăcător, randamentul izolației termice având valori de peste 80%.

În cazul rețelelor de distribuție, valoarea calculată pentru pierderile tehnologice prin radiație și convecție în regim de iarnă depășește sensibil valoarea corespunzătoare randamentului de 80% al izolației termice, aceasta reprezentând **21,16%** din energie termică intrată în rețea (randamentul izolației termice este de 78,84%).

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 20%, atât în cazul rețelelor de transport, cât și în cel al rețelelor de distribuței, datorită contribuției pierderilor înregistrate pe rețelele de la CT3, 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 centralele termice de zonă CT4 Dorobanți + CT7 Caraiman – sub-conturul 1).

În acest sens, mai jos se prezintă tabelele sintetice ale bilanțurilor 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. 8.2. Pierderi reale și tehnologice pe sub-conturul 1 (CT4) + sub-conturul 3 (CT3)

Parametru	UM	Bilant termoenergetic real	Bilant termoenergetic tehnologic
1 Producere: CT4 Dorobanți (CTZ) CT3 (CTZ)			
Energie primara intrata în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	23.910,33	21.901,56
	%	100,00	100,00
Pierderi la producere	MWh/an	2.107,80	1.930,72
	%	8,82	8,82
din care pierderi cu gazele de ardere la cos	MWh/an	1.897,02	1.737,65
	%	7,93	7,93
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	21.802,53	19.970,84
	%	91,18	91,18
2 Transport: RT - CT4 Dorobanți (CTZ) + CT7 Caraiman (CTZ) + CT3 (CTZ)			
Energie intrata	MWh/an	21.802,53	19.970,84
	%	100,00	100,00
Pierderi în RT	MWh/an	5.184,43	4.163,87
	%	23,78	20,85
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	5.071,71	3.992,00
	%	23,26	**19,99**
ET vândută la consumatori din RT (direct si/sau prin MT)	MWh/an	2.166,81	2.166,81
	%	9,94	10,85
Energie termica livrata în RD	MWh/an	14.451,28	13.640,15
	%	66,28	68,30
3 Distributie: RD - CT4 Dorobanți (CTZ) + CT7 Caraiman (CTZ) + CT3 (CTZ)			
Energie intrata	MWh/an	14.451,28	13.640,15
	%	100,00	100,00
Pierderi în RD (inclusiv PT/ST)	MWh/an	3.288,04	2.476,91
	%	22,75	18,16
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	3.012,44	2.422,22
	%	20,85	**17,76**
Energie termica vândută la consumatori din RD	MWh/an	11.163,24	11.163,24
	%	77,25	81,84

Observație: *Valorile din tabel s-au obținut prin însumarea valorilor din tabelele 7.45 și 7.46 (Cap.7 / pag. 125 și pag. 126).*

Tab. 8.3. 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	11.020,90	10.076,91
	%	100,00	100,00
Pierderi de producere	MWh/an	881,76	806,23
	%	8,00	8,00
din care pierderi cu gazele de ardere la cos	MWh/an	730,34	667,78
	%	6,63	6,63

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	10.139,13	9.270,67
	%	92,00	92,00
5 Distributie retele: CT1 + CT2 + CT5 + CT Integral			
Energie intrata	MWh/an	10.139,13	9.270,67
	%	100,00	100,00
Pierderi în retele	MWh/an	1.371,06	502,59
	%	13,52	5,42
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	1.297,67	492,15
	%	12,80	**5,31**
Energie termica vândută la consumatori din retele	MWh/an	8.768,08	8.768,08
	%	86,48	94,58

Observație: *Valorile din tabel s-au obținut prin însumarea valorilor din tab.7.47 și 7.48 (Cap.7 / pag.127 și 128).*

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
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 termice (prin 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.

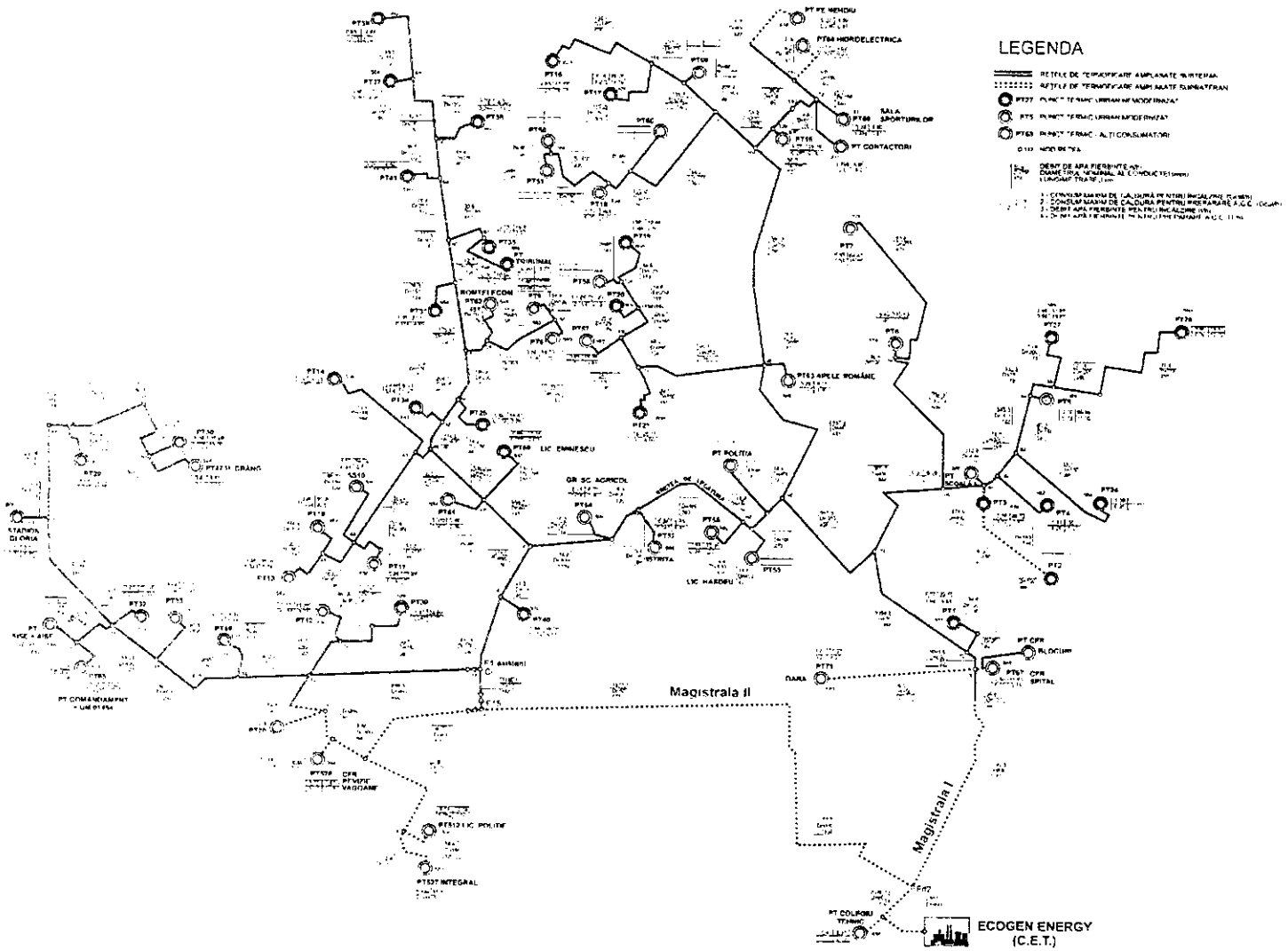


Fig. 8.3. Rețeaua de transport urbană, la nivelul anului 2012 (operator SPAET: RAM Buzău)

Cu toate acestea, pentru reducerea pierderilor pe rețelele termice din sub-conturul 1 (CT4 + 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 **13,53%** (reale), respectiv **5,20%** (tehnologice).

8.2.3. Sub-contur 3 (CT3 + RT + RD aferente)

Pierderile reale pe rețelele de transport aferente CT3 reprezintă 10,0% din energie termică intrată. Din acestea, **9,31%** sunt pierderile de căldură prin radiație și convecție. Prin comparație, pierderile tehnologice reprezintă **7,68%**, din care pierderile prin radiație și convecție sunt **7,24%** 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 CT3, atrage atenția valoarea pierderilor reale prin radiație/convecție, care reprezintă **14,93%** din energia intrată, valoare care este în continuare mult peste valoarea calculată a pierderilor tehnologice, de **7,94%**. Având în vedere că rețelele de distribuție aferente CT3 sunt realizate din conducte preizolate (RD ale PT4, CT1 și CT2, 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 PT4 și CT1+CT2);
- citirea valorilor lunare simultan (inclusiv a valorilor înregistrate de contorii de gaze naturale din CT3), respectiv corelarea tutror valorilor măsurate lunar (contori de gaz, contori la ieșirea din CT3, contori la intrarea în PT4, CT1 și CT2 – 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.

8.2.4. Sub-contur 4 (CT Integral + 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 (Ordin ANRE Nr.113/ 2022). Astfel, pierderile prin radiație/convecție reprezintă **8,83%** (reale), respectiv **5,84%** (tehnologice) din energia intrată în rețele.

ANEXA 2 la HCL

Ram Termo Verde S.R.L.

C.U.I. RO34288650
J10/651/2020

Str. Colonel M. Ia Nr.1, bl.1
Tel: 0238.401400 Fax: 0238.401434
web: www.termoverde.ro
email: office@termoverde.ro

Ram Termo Verde

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:

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 de cvartal) si rețele de transport si distribuție aferente acestora. 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 perioada de referință (iunie 2022-mai 2023), pentru care s-au determinat rezultatele de bilanț, 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 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 2 cazane de apă fierbinte, respectiv un cazan 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 la punctele și substațiile termice racordate la aceasta. Rețeaua poate fi alimentată, în configurația actuală, din cele două centrale termice de zonă CT4 Dorobanți și CT7 Caraiman , cu posibilitatea interconectarii astfel încât întreaga rețea sa fie deservită numai de CT4 Dorobanți(asa cum de altfel a functionat in perioada de referinta pentru care s-a elaborat lucrarea de bilant energetic, respectiv iunie 2022-mai 2023). 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 acc, de la punctele și substațiile termice la consumatorii finali.

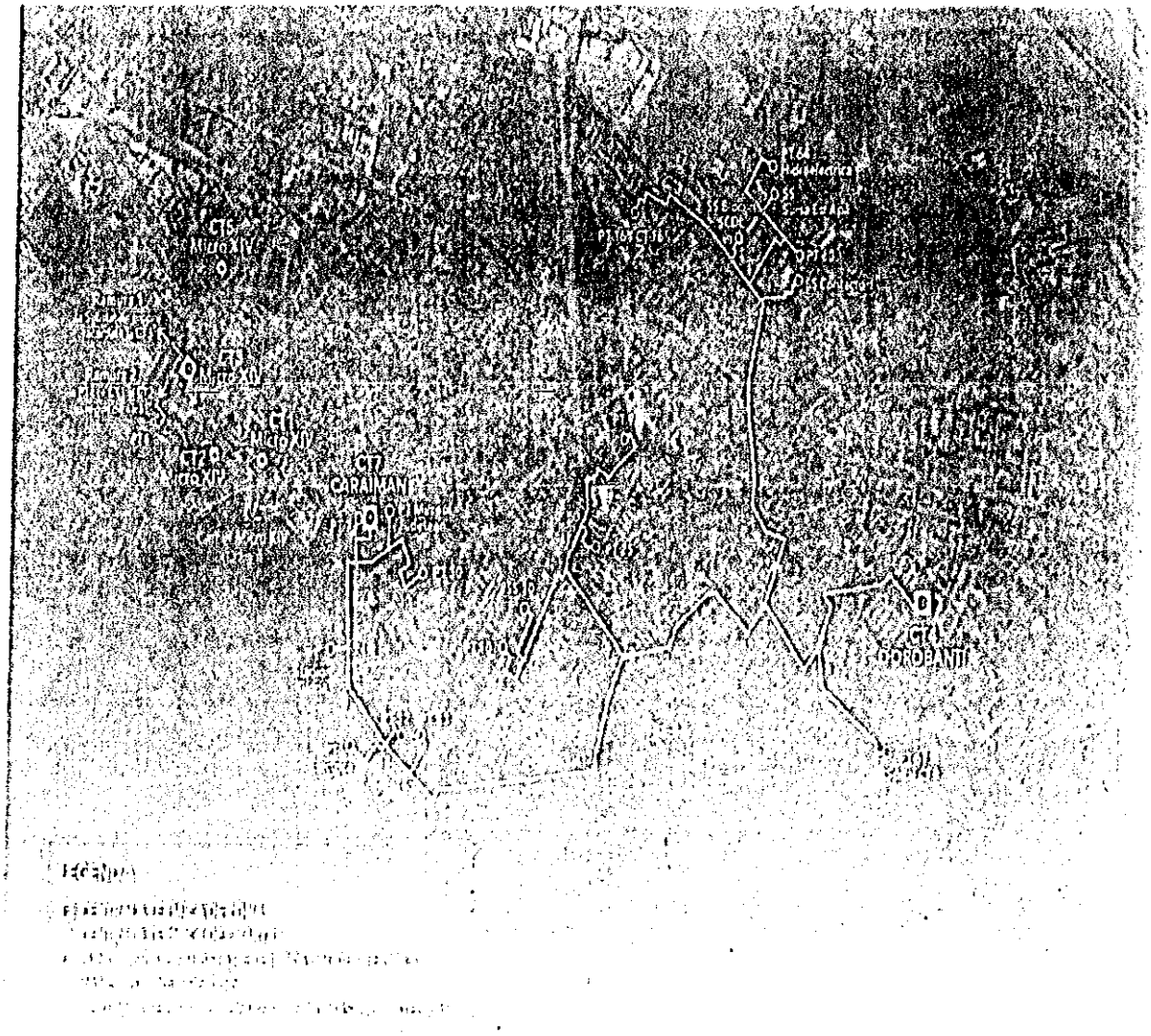


Fig. 1.1. Schema generală a SACET Buzău în perioada de referință (iunie 2022-mai 2023) amplasare în teren

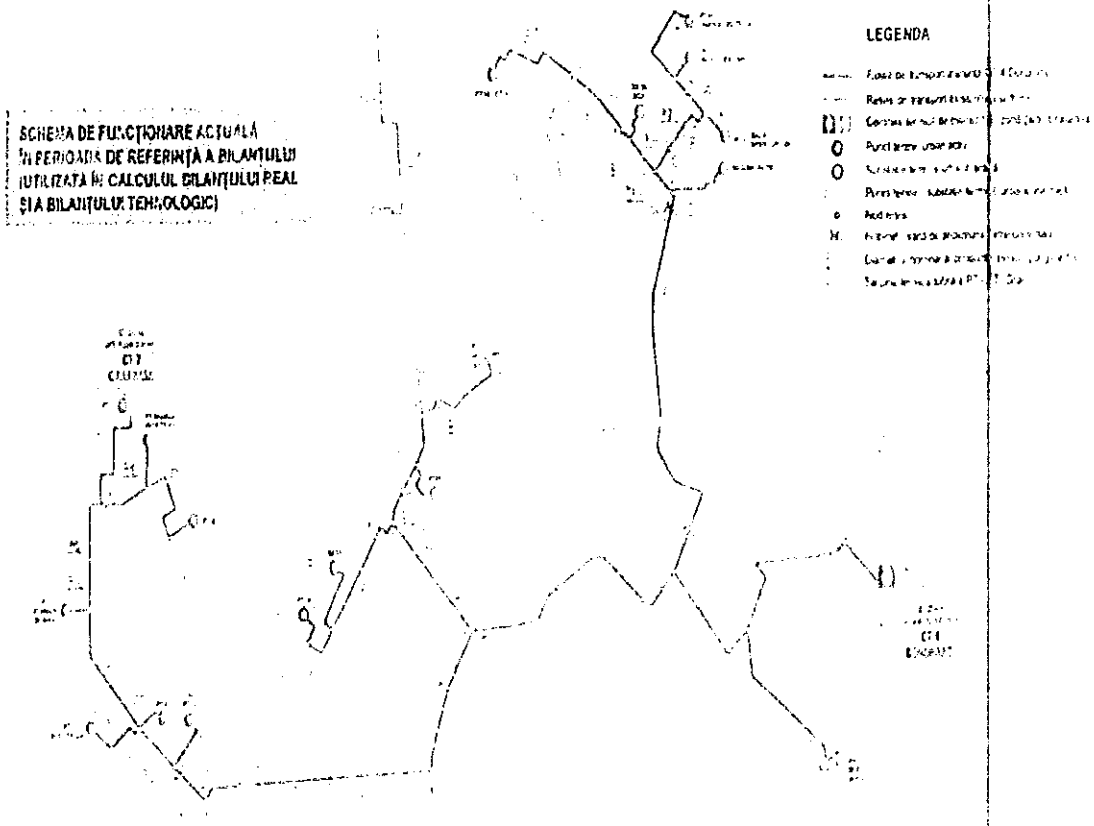


Fig. 1.2. Sub-contur 1: schema de funcționare a rețelei de transport ET de la sursă (CT4) la PT/SS racordate, în perioada de referință (iun 2022 - mai 2023)

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 *	3,58	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 Balcescu	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 (Iunie 2022 – Mai 2023)*
*** 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 arzatoare de fabricatie 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.În perioada de referință a bilanțului a funcționat ca punct termic racordat la rețeaua de transport.*

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 racordati la CT, CT2 și CT5;
- apă caldă de consum:
  - » pentru consumatorii racordați la CT5 – pe toată durata anului;
  - » pentru consumatorii racordați la CT1 și CT2 – 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 CT3, fiind preluate de aceasta prin magistrala de legătură CT3 cu CT1+CT2.

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, CT3 furnizează agent termic și pentru CT1 și CT2 (pentru preparare apă caldă de consum), perioadă în care cele 2 CT-uri funcționează ca puncte termice.

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);
- 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 racordati 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.

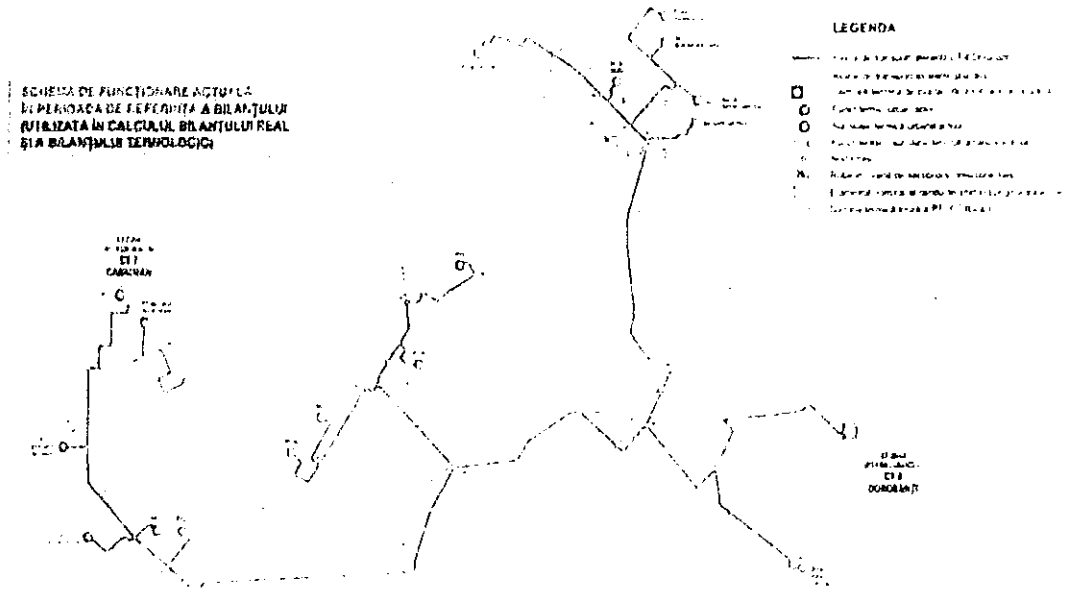
CT Integral are racordate la rețea 409 apartamente (număr inițial de apartamente:420); gradul de conectare fiind de 97,38%.

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 nivelul ultimelor 12 luni calendaristice, respectiv perioada cuprinsa in intervalul. **iunie 2022 – mai 2023.**

3. Schema simplificata a SACET



Rețele de transport energie termică-schema de funcționare în sezonul iunie 2022–mai 2023

4. Tabel sintetic cu datele și rezultatele din bilant

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 CT4 Dorobanți (centrala termica de zonă / CTZ);

b) rețeaua de transport racordata la CT4 Dorobanți, pentru transportul energiei termice de la CT4 la punctele și modulele termice racordate;

c) rețelele de distribuție a energiei termice de la PT/SS la consumatorii finali;

Sub-conturul 2, format din:

a) sursele de producere CT1 + CT2 + CT5 (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 CT1, CT2 și CT5 la consumatori finali,

Sub-conturul 3, format din:

a) sursa de producere CT3 (centrală termică de zonă);

b) rețeaua de transport racordată la CT3 compusă din:

- o Ramura R1 – transport de la CT3 la substațiile proprii de scară sau de bloc;
- o Ramura R2 – transport de la CT3 la PT4 (fostă CT4 MicroXIV);
- o Magistrala de legătură CT3 cu CT1+CT2 Micro XIV, pentru perioada sezonului cald, când CT1 și CT2 sunt preluate de CT3 și funcționează ca puncte termice.

c) rețelele de distribuție a energiei termice de la PT/SS la consumatorii finali:

- o RD de la susbstațiile proprii ale CT3 la consumatorii finali;
- o RD de la PT4 la consumatorii finali;
- o RD (ACC) de la CT1 și CT2 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) rețeaua de distribuție de la CT Integral la consumatorii finali.

II. Tabel sintetic pierderi tehnologice. Subcontur: CT4 Dorobanți

1. Producere: CT4 Dorobanți (CTZ) racordată la RT				
Parametru	UM	Determinare	Bilant termoenergetic real	Bilant termoenergetic tehnologic
Energie primara intrata în centrale (cu combustibil)	MWh/an	(1)=(3)+(5)+(7)	16.423,53	15.168,07
	%	(2)=100%	100,00	100,00
Pierderi la producere (inclusiv transformare agent termic primar-secundar)	MWh/an	(3) - bilant. tab.6.49/pg.70, tab.6.56/pg.73	1 448,03	1.337,34
	%	(4)=(3)/(1)*100	8,82	8,82
din care pierderi cu gazele de ardere la cos	MWh/an	(3.1) - bilant: tab.6.49/pg.70	1 303,23	1.203,61
	%	(4.1)=(3.1)/(1)*100	7,94	7,94
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 6.41/pg 65, tab.6.49/pg 70	14.975,49	13 830,73
	%	(8)=(7)/(1)*100	91,18	91,18
2. Transport: RT - CT4 Dorobanti (CTZ)				
Energie intrata	MWh/an	(9)=(11)+(11.1)+(15)+(7.0)	14.975,49	13.830,73
	%	(10)=100%	100,00	100,00
Pierderi în RT	MWh/an	(11) - bilant: tab 6.41/pg 65 tab 6.56/pg 73	4 501,42	3.692,23
	%	(12)=(11)/(9)*100	[illegible]	26,70
din care pierderi prin radiatie/conv. ct	MWh/an	(11.1) - bilant tab.6.41/pg.65 tab 6.56/pg 73	4 436,36	3 547,74

	%	(12.1)=(11.1)/(9)*100	29,62	**25,65**
Energie termica vândută la consumatori din RT	MWh/an	(13) - bilant: tab.6.41/pg.65, tab.6 56/pg.73	2.166,81	2.166,81
	%	(14)=(13)/(9)*100	14,47	15,67
Energie termica livrata în RD	MWh/an	(15) - bilant: tab.6.41/pg.65, tab.6.56/pg.73	8.307,26	7.971,69
	%	(16)=(15)/(9)*100	55,47	57,64
3 Distribuție: RD racordate la RT (PT7+PT9+PT10+PT16+PT25+PT30+PT32+PT33+SS CONT+SS SCDL)				
Energie intrata	MWh/an	(17)=(19)+(21) [=(15)]	8.307,26	7.971,69
	%	(18)=100%	100,00	100,00
Pierderi în RD (inclusiv PT/ST)	MWh/an	(19) - bilant: tab.6.43/pg 67, tab.6.56/pg.73	2.357,10	2.021,52
	%	(20)=(19)/(17)*100	28,37	25,36
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	(19.1) - bilant: tab.6.43/pg.67, tab.6.56/pg.73	2.094,91	1.972,40
	%	(20.1)=(19.1)/(17)*100	25,22	**24,74**
Energie termica vândută la consumatori din RD	MWh/an	(21) - bilant. tab.6.43/pg.67, tab.6.56/pg 73	5.950,16	5.950,16
	%	(22)=(21)/(17)*100	71,63	74,64

II. 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 combustibil)	MWh/an	(1)- (3)+(5)+(7)	7.486,80	6.733,49
	%	(2)=100%	100,00	100,00
Pierderi de producere (inclusiv transformare agent termic primar-secundar)	MWh/an	(3) - bilant: tab.6.54/pg 71, tab.6.56/pg.74	659,76	593,38
	%	(4)=(3)/(1)*100	8,81	8,81
din care pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	(3.1) - bilant. tab 6 54/pg 71	593,79	534,04
	%	(4.1)=(3.1)/(1)*100	7,93	7,93
Energie termică vândută la consumatori de la gardul centralei	MWh/an	(5) - NA	0,00	0,00
	%	(6)=(5)/(1)*100	0,00	0,00
Energie termică livrată în rețele	MWh/an	(7) - bilant: tab.6.54/pg 71, tab 6.56/pg 74	6 827,04	6 140,11
	%	(8)=(7)/(1)*100	91,19	91,19
2. Transport: RT CT3-SS proprii (Ramura 1) + RT CT3-PT4+CT1+CT2 (Ramura 2)				
Energie intrată	MWh/an	(9) (*1 + 13 [illegible]	6 827,04	6.1[illegible]
	%	(10)=100%	100,00	100,00
Pierderi RT	MWh/an	(11) - bilant [illegible]	683,02	471,65

		tab.6.56/pg.74			
	%	(12)=(11)/(9)*100	10,00		7,68
din care pierderi prin radiaţie/convecţie	MWh/an	(11.1) - bilant: tab 6.42/pg.65, tab.6.56/pg.74	635,35		444,26
	%	(12.1)=(11.1)/(9)*100	9,31		7,24
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 6.44/pg 67, tab.6.56/pg.74	6.144,02		5.668,47
	%	(16)=(15)/(9)*100	90,00		92,32
3 Distributie: RD racordate la RT - RD SS proprii + RD PT4 + RD CT1+CT2 (ACC)					
Energie intrată	MWh/an	(17)=(19)+(21) [=(15)]	6.144,02		5.668,47
	%	(18)=100%	100,00		100,00
Pierderi în reţele	MWh/an	(19) - bilant: tab.6.44/pg 66, tab.6.56/pg.74	930,94		455,39
	%	(20)=(19)/(17)*100	15,15		8,03
din care pierderi prin radiaţie/convecţie	MWh/an	(19.1) - bilant: tab 6.44/pg.66, tab.6.56/pg.74	917,52		449,82
	%	(20.1)=(19.1)/(17)*100	14,93		7,94
Energie termică vândută la consumatori din reţele	MWh/an	(21) - bbilant tab.6 44/pg.66, tab.6.56/pg 74	5.213,08		5.213,08
	%	(22)=(21)/(17)*100	84,85		91,97

II. 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)	9 206,94		8.324,62
	%	(24)=100%	100,00		100,00
Pierderi de producere (inclusiv transformare agent termic primar-secundar)	MWh/an	(25) - bilant tab 6 53/pg 71, tab.6 56/pg.73	651,55		589,11
	%	(26)=(25)/(23)*100	7,08		7,08
din care pierderi cu gazele de ardere la coş	MWh/an	(25.1) - bilant: tab.6.53/pg 71, tab 6.56/pg.73	586,39		530,20
	%	(26.1)=(25.1)/(23)*100	6,37		6,37
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.6.53/pg.71, tab.6.56/pg.73	8.555,39	7.735,51
	%	(30)=(29)/(23)*100	92,92	92,92
5 Distribuție rețele: CT1 + CT2 + CT5				
Energie intrată	MWh/an	(31)=(33)+(35)	8.555,39	7.735,51
	%	(32)=100%	100,00	100,00
Pierderi în rețele	MWh/an	(33) - bilant: tab.6.53/pg.71, tab.6.56/pg.73	1.230,92	411,04
	%	(34)=(33)/(31)*100	14,39	5,31
din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(33.1) - bilant: tab.6.53/pg.71, tab.6.56/pg.73	1.157,76	402,47
	%	(34.1)=(33.1)/(31)*100	13,53	5,20
Energie termică vândută la consumatori din rețele	MWh/an	(35) - bilant tab 6.53/pg.71, tab.6.56/pg.73	7.324,47	7.324,47
	%	(36)=(35)/(31)*100	85,61	94,69

II. 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)	1.813,96	1.758,32
	%	(24)=100%	100,00	100,00
Pierderi de producere (inclusiv transformare agent termic primar-secundar)	MWh/an	(25) bilant tab.6.55/pg.72, tab.6.56/pg.74	230,21	223,15
	%	(26)=(25)/(23)*100	12,69	12,69
din care pierderi cu gazele de ardere la coș	MWh/an	(25.1) - bilant: tab 6.55/pg.72, tab.6.56/pg.74	143,95	139,53
	%	(26.1)=(25.1)/(23)*100	7,94	7,94
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 6.55/pg.72, tab.6.56/pg.74	1.583,74	1.535,16
	%	(30)=(29)/(23)*100	87,31	87,31

5. Distribuție rețele: CT Integral					
Energie intrată	MWh/an	(31)=(33)+(35)	1.583,74		1.535,16
	%	(32)=100%	100,00		100,00
Pierderi în rețele	MWh/an	(33) - bilant: tab.6.55/pg.72, tab.6.56/pg.74	140,14		91,56
	%	(34)=(33)/(31)*100	8,85		5,96
din care pierderi prin radiație/convecție	MWh/an	(33.1) - bbilant: tab.6.55/pg.72, tab.6.56/pg.74	139,90		89,67
	%	(34.1)=(33.1)/(31)*100	8,83		5,84
Energie termică vândută la consumatori din rețele	MWh/an	(35) - bilant: tab.6.55/pg.72, tab.6.56/pg.74	1.443,60		1.443,60
	%	(36)=(35)/(31)*100	91,15		94,04

5. Analiza pierderilor reale și tehnologice pe retelele de transport și de distributie

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 **(9.843,5 MWh)** reprezintă cca **30,8% din energia termică livrată de centralele termice** de zonă și de cvartal. Comparativ cu situația din bilanțul anterior, pierderile pe sistemele de transport și distribuție a energiei termice s-au redus practic la jumătate (de la **18.372,64 MWh** în sezonul 2020-2021, la **9.843,5 MWh** în sezonul 2022 – 2023), chiar dacă valoarea procentuală a acestora s-a redus cu doar un sfert, raportat la energia termică livrată din CT-uri (de la **39,7%** în sezonul 2020-2021, la **30,8%** în sezonul 2022 – 2023).

Valoarea procentuală a pierderilor totale este în continuare ridicată, însă acest lucru se datorează în primul rând dimensiunilor mari ale rețelei de transport în raport cu sarcinile termice livrate consumatorilor, și mai puțin performanței energetice a acesteia. De altfel, rețelele de transport sunt amplasate integral subteran și sunt executate din țeavă preizolată cu performante superioare în ceea ce privește nivelul de izolație termică asigurat. Principala problemă a sistemului de termoficare din Municipiul Buzău este legată de sarcina termică redusă a consumatorilor rămași în sistem în raport cu dimensiunile rețelelor de transport și de distribuție.

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 + CT7), depășește limita de 20%, corespunzătoare unui randament al izolației termice a conductelor de 80%, având valoarea de **25,65% pe rețeaua de transport** respectiv de **24,74% 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, mai ales în cazul sub-conturului 1 (CT4 + RT și RD racordate).

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 **30,06%** din energie termică livrată din centrala termică. Din acestea, **29,62%** sunt pierderile de căldură prin radiație și convecție. Prin comparație, pierderile tehnologice reprezintă **26,70%** din căldura livrată din CT 4 Dorobanți, din care pierderile prin radiație și convecție sunt **25,65%**, valoare care indică un randament al izolației termice a conductelor sub valoarea indicată în Metodologie (Ordin ANRE Nr.113/ 2022), de 80%.

De asemenea, pierderile reale pe rețelele de distribuție au valori mari, care reprezintă **28,37%** din energia termică livrată din punctele termice în rețele, din care **25,22%** 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 **24,74%** 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 al rețelelor termice), în raport cu sarcina termică a consumatorilor racordați la momentul actual.

Reducerea semnificativa a sarcinii termice a consumatorilor racordati la o retea termica determina o crestere importanta a valorii procentuale a pierderilor de energie termica pe reteaua respectiva.Acest aspect a devenit, in ultimii 10-15 ani, o realitate cu care se confrunta marea majoritate a sistemelor de alimentare centralizata cu energie termica din Romania.

De asemenea, pentru a evalua mai corect preformanța energetică actuală a sistemului de transport și distribuție al centralei termice de zonă CT4 Dorobanți (sub-conturul 1), s-au calculat pierderile reale și tehnologice doar pentru sezonul rece/de încălzire (regim de iarnă).

De asemenea, s-au calculat pierderile reale și tehnologice pe conturul celor 2 centrale termice de zonă și rețelele aferente (CT4 Dorobanți + CT3 Micro XIV). Rezultatele sunt prezentate în tabelele de mai jos.

Tab. 8.1 Pierderi reale și tehnologice pe RT și RD în regim de iarnă (pentru sub-conturul 1)

2. Transport: RT - CT4 Dorobanți (CTZ)			
Energie intrata	MWh/an	12.658,06	11.530,76
	%	100,00	100,00
Pierderi în RT	MWh/an	3.069,30	2.302,54
	%	24,25	19,97
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	3.034,97	2.220,42
	%	23,98	**19,26**
Energie termica vândută la consumatori din RT	MWh/an	2.080,58	2.080,58
	%	16,44	18,04
Energie termica livrata în RD	MWh/an	7.508,18	7.147,65
	%	59,32	61,99
3. Distributie: RD racordate la RT			
Energie intrata	MWh/an	7.508,18	7.147,65
	%	100,00	100,00
Pierderi în RD (inclusiv PT/ST)	MWh/an	1.916,46	1.555,93
	%	25,52	21,77
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	1.716,21	1.512,64
	%	22,86	**21,16**
Energie termica vândută la consumatori din RD	MWh/an	5.591,72	5.591,72
	%	74,48	78,23

Așa cum se poate observa în tabelul 8.1, pierderile tehnologice prin radiație și convecție pe rețelele de transport, calculate exclusiv pentru regimul de iarnă, reprezintă **19,26%** din energia

termică intrată în rețele, ceea ce înseamnă că, la sarcini termice comparabile sau, în orice caz, mai apropiate de cele pentru care a fost dimensionat sistemul, acesta poate asigura un nivel de performanță satisfăcător, randamentul izolației termice având valori de peste 80%.

În cazul rețelelor de distribuție, valoarea calculată pentru pierderile tehnologice prin radiație și convecție în regim de iarnă depășește sensibil valoarea corespunzătoare randamentului de 80% al izolației termice, aceasta reprezentând **21,16%** din energie termică intrată în rețea (randamentul izolației termice este de 78,84%).

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 20%, atât în cazul rețelelor de transport, cât și în cel al rețelelor de distribuței, datorită contribuției pierderilor înregistrate pe rețelele de la CT3, 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 centralele termice de zonă CT4 Dorobanți + CT7 Caraiman – sub-conturul 1).

În acest sens, mai jos se prezintă tabelele sintetice ale bilanțurilor 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. 8.2. Pierderi reale și tehnologice pe sub-conturul 1 (CT4) + sub-conturul 3 (CT3)

1 Producere: CT4 Dorobanți (CTZ) CT3 (CTZ)			
Parametru	UM	Bilant termoenergetic real	Bilant termoenergetic tehnologic
Energie primara intrata în centrale (cu combustibilul)	MWh/an	23.910,33	21.901,56
	%	100,00	100,00
Pierderi la producere	MWh/an	2 107,80	1.930,72
	%	8,82	8,82
din care pierderi cu gazele de ardere la cos	MWh/an	1.897,02	1.737,65
	%	7,93	7,93
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	21 802,53	19.970,84
	%	91,18	91,18
2 Transport: RT - CT4 Dorobanți (CTZ) + CT7 Caraiman (CTZ) + CT3 (CTZ)			
Energie intrata	MWh/an	21 802,53	19 970,84
	%	100,00	100,00
Pierderi în RT	MWh/an	5 184,43	4.163,87

	%	23,78	20,85
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	5.071,71	3.992,00
	%	23,26	19,99
ET vândută la consumatori din RT (direct si/sau prin MT)	MWh/an	2.166,81	2.166,81
	%	9,94	10,85
Energie termica livrata în RD	MWh/an	14.451,28	13.640,15
	%	66,28	68,30
3 Distributie: RD - CT4 Dorobanţi (CTZ) + CT7 Caraiman (CTZ) + CT3 (CTZ)			
Energie intrata	MWh/an	14.451,28	13.640,15
	%	100,00	100,00
Pierderi în RD (inclusiv PT/ST)	MWh/an	3.288,04	2.476,91
	%	22,75	18,16
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	3.012,44	2.422,22
	%	20,85	17,76
Energie termica vândută la consumatori din RD	MWh/an	11.163,24	11.163,24
	%	77,25	81,84

Tab. 8.3. 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	11.020,90	10.076,91
	%	100,00	100,00
Pierderi de producere	MWh/an	881,76	806,23
	%	8,00	8,00
din care pierderi cu gazele de ardere la cos	MWh/an	730,34	667,78
	%	6,63	6,63
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	10.139,13	9.270,67
	%	92,00	92,00
5 Distributie retele: CT1 + CT2 + CT5 + CT Integral			
Energie intrata	MWh/an	10.139,13	9.270,67
	%	100,00	100,00
Pierderi în retele	MWh/an	1.371,06	502,59
	%	13,52	5,42
din care pierderi prin radiatie/convectie	MWh/an	1 297,67	492,15
	%	12,80	5,31
Energie termica vândută la consumatori din retele	MWh/an	8 768,06	8 768,08
	%	86,48	94,58

Pentru reducerea pierderilor pe rețelele termice din sub-conturul 1 (CT4 + 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.

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 **13,53%** (reale), respectiv **5,20%** (tehnologice).

Sub-contur 3 (CT3 + RT + RD aferente)

Pierderile reale pe rețelele de transport aferente CT3 reprezintă 10,0% din energie termică intrată. Din acestea, **9,31%** sunt pierderile de căldură prin radiație și convecție. Prin comparație, pierderile tehnologice reprezintă **7,68%**, din care pierderile prin radiație și convecție sunt **7,24%** 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 CT3, atrage atenția valoarea pierderilor reale prin radiație/convecție, care reprezintă **14,93%** din energia intrată, valoare care este în continuare mult peste valoarea calculată a pierderilor tehnologice, de **7,94%**. Având în vedere că rețelele de distribuție aferente CT3 sunt realizate din conducte preizolate (RD ale PT4, CT1 și CT2, 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 PT4 și CT1+CT2);
- citirea valorilor lunare simultan (inclusiv a valorilor înregistrate de contorii de gaze naturale din CT3), respectiv corelarea tutror valorilor măsurate lunar (contori de gaz, contori la ieșirea din CT3, contori la intrarea în PT4, CT1 și CT2 – 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)

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 (Ordin ANRE Nr.113/ 2022). Astfel, pierderile prin radiație/convecție reprezintă **8,83%** (reale), respectiv **5,84%** (tehnologice) din energia intrată în rețele.

Director General
Dan-Ștefan

Birou Tehnic Management Integrat
ing.Luminița Ghiță

ROMÂNIA
JUDEȚUL BUZĂU
MUNICIPIUL BUZĂU
- PRIMAR –
Nr. 202/CLM/29.08.2023

REFERAT DE APROBARE

la proiectul de hotărâre pentru aprobarea bilanțului energetic al Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică (SACET) al Municipiului Buzău

Având în vedere prevederile art. 38, al. (1), lit. f) din Legea nr. 325/2006 serviciului public de alimentare cu energie termică, republicată, conform cărora 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, Societatea RAM TERMOVERDE S.R.L. a comandat societății TOTAL ENERGY SOLUTIONS, în calitate de auditor termoenergetic autorizat, întocmirea bilanțului energetic al Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică al Municipiului Buzău.

Așa cum rezultă din documentația înaintată Societatea RAM TERMOVERDE S.R.L., 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 TERMOVERDE S.R.L. prin Decizia nr. 17 din 29 august 2023.

Ținând cont de prevederile art. 43, alin. (6) din Legea nr. 325/2006 serviciului public de alimentare cu energie termică, republicată, potrivit cărora pierderile tehnologice sunt luate în calcul la aprobarea tarifelor pentru serviciul de transport şi distribuţie a energiei termice și se aprobă de către autoritatea administraţiei publice locale, Societatea RAM TERMO VERDE S.R.L, prin adresa nr. 2207/29.08.2023, înregistrată la Primăria Municipiului Buzău la numărul 146.344/29.08.2023, a înaintat Consiliului Local al Municipiului Buzău o documentație care conține concluziile acestui bilanț, care este supus aprobării sale, inclusiv calculul pierderilor de căldură al rețelelor de transport și distribuție, solicitând aprobarea bilanțului energetic al Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică (SACET) al Municipiului Buzău, întocmit de către societatea TOTAL ENERGY SOLUTIONS, precum și nivelul pierderilor tehnologice anuale de pe rețelele de transport și distribuție energie termică.

În acest sens, a fost elaborat alăturatul proiect de hotărâre, cu propunerea de a fi promovat pe ordinea de zi a ședinței Consiliului Local al Municipiului Buzău în vederea adoptării lui.

PRIMAR,
Constantin Toma

ROMÂNIA PRIMĂRIA 1 Municipiul Buzău

ROMÂNIA
JUDEȚUL BUZĂU
MUNICIPIUL BUZĂU
- Direcția Tehnică -
Nr. 146.351/29.08.2023

RAPORT DE SPECIALITATE

la proiectul de hotărâre pentru aprobarea bilanțului energetic al Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică (SACET) al Municipiului Buzău

Autorităţile administraţiei publice locale aprobă, în condiţiile Legii nr.325/2006 serviciului public de alimentare cu energie termică legii, bilanțul energetic al sistemului de termoficare SACET al municipiilor, înaintat de către operatorii serviciului de furnizare energie termică.

În sensul celor de mai sus, 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 al 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.

Documentația a primit Avizul Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr.36/23.08.2023, care a fost înregistrat la Societatea RAM TERMO VERDE S.R.L. la nr. 2184/28.08.2023.

Acest bilanț a fost avizat de Consiliul de Administrație al RAM TERMOVERDE S.R.L. prin Decizia nr. 17/29.08.2023.

Prin adresa nr. 2207/29.08.2023, înregistrată la Primăria Municipiului Buzău la numărul 146.344/29.08.2023, RAM TERMOVERDE S.R.L. a înaintat Consiliului Local al Municipiului Buzău o documentație care conține concluziile acestui bilanț, inclusiv calculul pierderilor de căldură al rețelelor de transport și distribuție.

Ținând cont de prevederile art. 43 alin. (6) din Legea nr. 325/2006 serviciului public de alimentare cu energie termică, conform cărora pierderile tehnologice sunt luate în calcul la aprobarea tarifelor pentru serviciul de transport şi distribuţie a energiei termice și se aprobă de către autoritatea administraţiei publice locale, RAM TERMO VERDE S.R.L, a solicitat Consiliului Local al Municipiului Buzău aprobarea bilanțului energetic al Sistemului de Alimentare Centralizată cu Energie Termică (SACET) al Municipiului Buzău, întocmit de către societatea TOTAL ENERGY SOLUTIONS, precum și nivelul pierderilor tehnologice anuale de pe rețelele de transport și distribuție energie termică.

Având în vedere cele de mai sus, a fost elaborat alăturatul proiect de hotărâre, cu propunerea de a fi supus adoptării Consiliului Local al Municipiului Buzău.

DIRECTOR EXECUTIV,
Ileana Bănucu

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

JUDEȚUL BUZĂU
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUZĂU
- REGISTRATURĂ GENERALĂ -
Nr. 146.344
29 LUNA 08 ANUL 2023

Nr. 2207/29.08.2023

Către,
CONSILIUL LOCAL al MUNICIPIULUI BUZĂU

În conformitate cu prevederile :

- Art.38 și art.43 alineat (6) din Legea Serviciului Public de alimentare cu energie termică nr.325/2006

RAM TERMO VERDE S.R.L prezintă spre **aprobare** , în anexă , **Bilanțul Energetic al Sistemului de Alimentare Centralizat cu Energie Termică (SACET) al Municipiului Buzău pentru anul 2023 realizat de TOTAL ENERGY SOLUTIONS în calitate de auditor termoenergetic autorizat**, pentru analiza în comisiile de specialitate și aprobare în plenul sedinței din luna august 2023.

La întocmirea Bilanțului 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;
* situația evolutiei consumurilor, în unități fizice (Gcal), pentru populație și agenții economici;
* situația cantităților realizate în anul 2022 pe fiecare tip de energie și categorii de consumatori;
* traseele conductelor de transport energie termică;
* reorganizarea structurii SACET Buzău;
* pierderile SACET al Mun.Buzău

Față de cele prezentate mai sus va rugăm să supuneți dezbaterii în plenul Consiliului Local al Municipiului Buzau și să aprobați Bilanțul Energetic al Sistemului de Alimentare Centralizat cu Energie Termică (SACET) al Municipiului Buzău pentru anul 2023 realizat de TOTAL ENERGY SOLUTIONS în calitate de auditor termoenergetic autorizat.

Opis documente:

- Decizia Consiliului de Administrație nr.17/29.08.2023.
- Proiect de hotărâre a Consiliului Local al Municipiului Buzău privind aprobarea Bilanțului Energetic pentru anul 2023.

  Adresa nr.121721/25.08.2023 însoțită de avizul nr.36/23.08.2023 emis de către ANRE cu privire la pierderile tehnologice.
- Sinteza Lucrării de bilanț Energetic ce a fost Anexă la avizul nr.36/23.08.2023.
- Cererea emiterii avizului nr.1976/01.08.2023
- Adresa nr.1950/31.07.2023 către ANRE privind completare documentație tehnică.
- Cererea nr.1840/14.07.2023 privind emiterea avizului pentru documentația privind pierderile tehnologice.
- Bilanțul Energetic înregistrat sub numărul 2192/28.08.2023.

Director General

Ing.Dobrescu Ștefan

RAM TERMO VERDE S.R.L. ram termo verde BUZĂU

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

CONSILIUL DE ADMINISTRAȚIE
AL
RAM TERMO VERDE S.R.L.
DECIZIE
Nr. 17/29.08.2023

Având în vedere:

- Legea nr. 31/1990 – privind societățile comerciale, cu modificarile și completarile ulterioare;
- O.U.G. nr. 109/2011- privind guvernanta corporativa a intreprinderilor publice;
- HCLM Buzău nr. 69/22.04.2021 privind numirea membrilor neexecutivi ai Consiliului de administrație al societății RAM TERMO VERDE S.R.L..
- HCLM Buzau nr. 53/23.02.2023 privind numirea unui membru neexecutiv al Consiliului de administrație al societății RAM TERMO VERDE S.R.L..
- Referatul nr. 2197/29.08.2023, înaintat de către Conducerea executivă a societății.
- Raportul de audit termoenergetic întocmit de către TOTAL ENERGY SOLUTIONS S.R.L. în calitate de auditor termoenergetic autorizat, înregistrat la RAM TERMO VERDE S.R.L. sub nr. 2192/28.08.2023.
- Prevederile art. 38 și art. 43, alin. (6) din Legea Nr. 325/2006 – Legea Serviciului Public de alimentare cu energie termică,

Consiliul de Administratie al RAM TERMO VERDE S.R.L.

DECIDE:

Art. 1 Se avizează Bilanțului Energetic al Sistemului de Alimentare Centralizat cu Energie Termică (SACET) al Municipiului Buzău pentru anul 2023 realizat de TOTAL ENERGY SOLUTIONS S.R.L. în calitate de auditor termoenergetic autorizat, înregistrat sub nr. 2192/28.08.2023.

Art. 2 Avizează concluziile din Bilanțul Energetic al Sistemului de Alimentare Centralizat cu Energie Termică (SACET) al Municipiului Buzău pentru anul 2023, 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., să prezinte documentația necesară pentru includerea pe ordinea de zi a ședinței Consiliului Local al Municipiului Buzau în vederea aprobării Bilanțului Energetic al Sistemului de Alimentare Centralizat cu Energie Termică (SACET) al Municipiului Buzău pentru anul 2023 realizat de TOTAL ENERGY SOLUTIONS S.R.L., 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 29.09.2021
Nr. 17

RAM TERMO VERDE S.R.L. BUZĂU

AUTORITATEA NAȚIONALĂ DE REGLEMENTARE ÎN DOMENIUL ENERGIEI
Direcţia Generală Surse Regenerabile, Cogenerare şi Energie Termică

CONFIDENȚIAL **Nr. 121721 / 25.08.2023**

Către: **Societatea RAM Termo Verde S.R.L.**

În atenția: **Domnului Ștefan DOBRESCU, director general**

e-mail: ***office@termoverde.ro***

RAM TERMO VERDE S.R.L. BUZĂU
INTRARE / IEŞIRE Nr. 2184
Ziua 28 Luna 08 Anul 2023

Domnule Director general,

Vă informăm că, în Ședința Comitetului de Reglementare al ANRE din data de 23.08.2023, a fost aprobată acordarea **Avizului nr. 36/23.08.2023 pentru documentaţia privind pierderile tehnologice utilizate la calculul preţurilor şi tarifelor energiei termice, întocmită de Societatea RAM Termo Verde S.R.L. pe baza bilanţului energetic în sistemul de alimentare centralizată cu energie termică din localitatea Buzău, pentru perioada iunie 2022 – mai 2023.**

Anexăm prezentei, în copie, Avizul acordat şi vă informăm că exemplarul original poate fi ridicat de la sediul ANRE, din str. Constantin Nacu, nr. 3, sector 2, Bucureşti, de către reprezentantul legal al titularului sau orice altă persoană, inclusiv angajat al unei firme de curierat care prezintă un document de împuternicire în acest sens, semnat de reprezentantul legal al titularului.

Cu stimă,

p.Director General

Răzvan CONSTANTINESCU

Razvan Nicolae Constantinescu

Semnat digital de Razvan Nicolae Constantinescu
Data: 2023.08.25 12:42:32 +03'00'

Aviz nr. 36 din 23.08.2023

pentru documentaţia privind pierderile tehnologice

utilizate la calculul preţurilor şi tarifelor energiei termice

întocmită de Societatea RAM Termo Verde S.R.L. pe baza bilanţului energetic în sistemul de alimentare centralizată cu energie termică din localitatea Buzău, pentru perioada iunie 2022 – mai 2023

Având în vedere prevederile art. 38 alin. (1) lit. f) şi art. 43 alin. (6) din Legea serviciului public de alimentare cu energie termică nr. 325/2006, republicată, precum şi ale Procedurii de avizare a documentaţiei privind pierderile tehnologice utilizate la calculul preţurilor şi tarifelor energiei termice, întocmită pe baza bilanţului energetic în sistemele de alimentare centralizată cu energie termică, aprobată prin Ordinul preşedintelui ANRE nr. 113/2022

şi ţinând seama de:

- cererea transmisă de Societatea RAM Termo Verde S.R.L. prin adresa nr. 1840/14.07.2023, înregistrată la ANRE cu nr. 104428/14.07.2023, împreună cu documentaţia supusă avizării, lucrarea de bilanţ energetic în baza căreia a fost întocmită documentaţia, elaborată de S.C. Total Energy Solutions S.R.L. şi procesul verbal de predare - primire a lucrării, revizuite ulterior în urma observaţiilor ANRE şi retransmise cu adresa nr. 1976/01.08.2023, înregistrată la ANRE cu nr. 114654/09.08.2023, împreună cu răspunsurile la observaţii,
- faptul că Societatea RAM Termo Verde S.R.L. este operatorul serviciului public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat din localitatea Buzău, în baza licenţei nr. 2255, acordate de ANRE prin Decizia nr. 376/10.03.2021, valabilă până la data de 30.09.2030,

preşedintele ANRE emite prezentul

AVIZ

1. Se avizează documentaţia privind pierderile tehnologice utilizate la calculul preţurilor şi tarifelor energiei termice, întocmită de Societatea RAM Termo Verde S.R.L. pe baza bilanţului energetic în sistemul de alimentare centralizată cu energie termică din localitatea Buzău, pentru perioada iunie 2022 – mai 2023, prevăzută în anexa care face parte integrantă din prezentul aviz.

2. Prezentul aviz servește Societății 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 prețurilor/tarifelor solicitate de Societatea 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 documentația anexată prezentului aviz.

4. Prezentul aviz privește exclusiv conformitatea cu prevederile cadrului legislativ aplicabil din perspectiva atribuțiilor și competențelor ANRE în sectorul energiei termice.

5. Prezentul aviz se comunică Societății RAM Termo Verde S.R.L.

Președinte

George-Sergiu NICULESCU