

ROMÂNIA



Județul GIURGIU
CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI GIURGIU

HOTĂRÂRE

privind aprobarea bilanțului real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu precum și pierderile înregistrate în rețelele de transport și distribuție aferente anului 2022

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI GIURGIU
Întrunit în ședință ordinară,

Având în vedere:

- referatul de aprobare al Primarului Municipiului Giurgiu, înregistrat la nr.46.564 din 18.05.2023;
- raportul de specialitate al Direcției Servicii Publice, înregistrat la nr.46.694 din 19.05.2023;
- avizul comisiei de servicii publice, muncă și protecție socială;
- adresa Societății Uzina Termoelectrică Production Giurgiu S.A. nr.2.028 din 16.05.2023, înregistrată la Primăria Municipiului Giurgiu sub nr.45.720 din 17.05.2023 prin care se pune la dispoziție documentația aferentă precum și corespondența cu Autoritatea Competentă;
- Avizul ANRE nr.25 din 10.05.2023 pentru documentația privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice întocmită de către Uzina Termoelectrică Production Giurgiu S.A. pe baza bilanțului energetic în SACET din Municipiul Giurgiu, pentru anul 2022;
- Bilanțul real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu aferent anului 2022, realizat de către Societatea ELSACO ESCO S.R.L., auditor energetic autorizat ANRE;
- prevederile Legii nr.325/2006 privind serviciul public de alimentare cu energie termică art.38, alin.(1), lit. f, art.43, alin.(6).

În temeiul art.129, alin.(2), lit.,d” și alin.(7), lit.,n” și art.139, alin.(3), art.196, alin.(1), lit.,a” din Ordonanța de Urgență a Guvernului nr.57/2019 privind Codul Administrativ,

HOTĂRĂȘTE :

Art.1. Se aprobă bilanțul real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu aferent anului 2022, prevăzut în Anexa 1, care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art.2. Se aprobă pierderile tehnologice și pierderile reale în sistemul de alimentare centralizată cu energie termică în Municipiul Giurgiu aferente anului 2022, prevăzute în Anexa 2, care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art.3. Prezenta hotărâre se va comunica Instituției Prefectului - Județul Giurgiu în vederea exercitării controlului cu privire la legalitate, Primarului Municipiului Giurgiu, Direcției Servicii Publice din cadrul Aparatului de specialitate al Primarului Municipiului Giurgiu și Societății Uzina Termoelectrica Production Giurgiu S.A., pentru ducerea la îndeplinire.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ,

Daut Ioan - Adrian

**CONTRASEMNEAZĂ,
SECRETAR GENERAL,**

Băiceanu Liliana

Giurgiu, **25 mai 2023**
Nr. 147

Adoptată cu un număr de 20 voturi pentru, din totalul de 20 consilieri prezenți

Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu

**Cod ATE I/I
Ediția 0; Revizia 1**

UZINA TERMoeLECTRICA PRODUCTION GIURGIU SA	
INTRARE Nr.	867
IF SIRE	
Zila	01
Luna	03
Anul	2023



Beneficiar: UZINA TERMoeLECTRICA PRODUCTION GIURGIU S.A

APROBAT: DIRECTOR GENERAL
Ioan BITIR- ISTRATE

Ex. Nr.: 1

Difuzat:

controlat



necontrolat



Întocmit**Ing. Laura-Cristina STOICA****Verificat/Aprobat****Dr. Ing. Ioan BITIR-ISTRATE**



CUPRINS

ABREVIERI ȘI NOTAȚII	3
1. Concepția elaborării bilanțurilor energetice	5
1.1. Scopul întocmirii și analizei bilanțurilor energetice	5
1.2. Conținutul lucrării.....	6
1.3. Mărimi, simboluri și unități de măsură.....	6
2. Date cu privire la operatorul serviciului.....	9
3. Definirea conturului necesar bilanțului.....	13
4. Caracteristicile tehnice ale principalelor agregate și instalații conținute în contur ..	15
4.1. Descrierea surselor de producere a energiei termice	15
4.2. Descrierea punctelor termice	16
4.3. Descrierea rețelelor termice.....	19
4.3.1. Descrierea rețelei termice de transport	20
4.3.1. Descrierea rețelei termice de distribuție	20
5. Schema fluxului tehnologic	22
6. Prezentarea procesului tehnologic	24
6.1. Descrierea surselor de producere a energiei termice	24
6.2. Fluxul tehnologic în circuitul secundar de încălzire	26
6.3. Fluxul tehnologic în instalația de preparare a apei calde de consum (ACC)	27
6.4. Instalații auxiliare	27
6.4.1. Alimentarea cu apă potabilă	27
6.4.2. Instalatia de apă de adaos	27
7. Stabilirea unității de referință asociate bilanțului	29
8. Aparare de măsură folosite	31
9. Schemă și puncte de măsură	33
10. Fișa de măsurători.....	35
11. Ecuația de bilanț. Calculul componentelor de bilant (expresii analitice, formule de calcul).....	52
12. Tabelul de bilanț și diagrama Sankey.....	57



13. Analiza bilanțului	67
14. Pierderi tehnologice.....	73
15. Bilantul optimizat	93
16. Plan de măsuri și acțiuni pentru creșterea eficienței energetice	100
16.1. Rețea de transport	100
16.2. Puncte termice	100
16.3. Rețele de distribuție	102
17. Calculul de eficiență economică a principalelor măsuri stabilite.....	111
18. Impactul asupra mediului.....	114
19. Bibliografie	116

**ABREVIERI ȘI NOTAȚII**

AIPE	Acțiune de Îmbunătățire a Performanțelor Energetice
AFN	Absorbția Fondurilor Nerambursabile
BEI	Banca Europeană pentru Investiții
BERD	Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare
BOOT	Buy-Own-Operate-Transfer
ESCO	Companie de Servicii Energetice
FIFO	First in – First Out
GES	Gaze cu Efect de Seră
GA	Generator de Abur
SEN	Sistemul Electroenergetic Național
SM	State Membre
U_n	Tensiune nominală
CTE	Centrală Termoelectrică
SEN	Sistemul Electroenergetic Național
RD	Rețea Distribuție
RT	Rețea de Transport
PT	Punct Termic
MT	Modul Termic
CT	Centrala Termică
Q_{RC}	Pierderi prin radiație și convecție
Q_{MV}	Pierderi masice și volumice
ET	Energie Termică
SACET	Sistem/sisteme de alimentare centralizată cu energie termică, respectiv infrastructura prin care se realizează serviciul public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat, conform prevederilor Legii serviciului public de alimentare cu energie termică nr. 325/2006, cu modificările și completările ulterioare
CET	Centrală/centrale electrice de termoficare (centrală de cogenerare)
ANRE	Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei



CAPITOLUL 1

CONCEPȚIA ELABORĂRII BILANȚURILOR ENERGETICE



1. Concepția elaborării bilanțurilor energetice

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

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

Lucrarea de față vine să răspundă solicitării companiei care asigură serviciul public de termoficare de elaborare și analiză a **”bilanțului termoeenergetic”** al sistemului centralizat de transport și distribuție a energiei termice în Municipiul Giurgiu, sistem ce asigură necesarul de căldură și apă caldă menajeră consumatorilor arondați – blocuri de locuințe, școli și spații comerciale.

1.1. Scopul întocmirii și analizei bilanțurilor energetice

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

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

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

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

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

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

1.2. Conținutul lucrării

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

- ✓ Ghidul de elaborare audituri energetice existent pe site-ul ANRE;
- ✓ Legea 121/2014 privind creșterea eficienței energetice, completată și modificată prin OUG nr. 130/2022;
- ✓ Regulamentul - Cadru al Serviciului Public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat;
- ✓ Ordinul nr. 9 din 23 februarie 2022 privind aprobarea Metodologiei de calcul al tarifelor aferente procesului de racordare la sistemele de transport și distribuție din sectorul gazelor naturale și de determinare a valorii medii a unui racord;
- ✓ Legea 325/2006 – Legea serviciului public de alimentare cu energie termică actualizată prin Legea 196/2021;
- ✓ Ordinul 113/2022 – Procedura de avizare a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice, întocmită pe baza bilanțului energetic în sistemele de alimentare centralizată cu energie termică;
- ✓ Normativul PE 902 / 1995 privind întocmirea și analiza bilanțurilor energetice.

Lucrarea cuprinde bilanțul energetic pe conturul energetic al sistemului de alimentare cu energie termică a Municipiului Giurgiu.

1.3. Mărimi, simboluri și unități de măsură

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

**Tabelul 1.1 – Mărimi, simboluri și unități de măsură**

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

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

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

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

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

$$1 \text{ tep} = 4,187 \cdot 10^7 \text{ kJ} = 1,163 \cdot 10^4 \text{ kWh} = 10^7 \text{ kcal}$$

CAPITOLUL 2

DATE CU PRIVIRE LA OPERATORUL SERVICIULUI



2. Date cu privire la operatorul serviciului

Uzina Termoelectrica Production Giurgiu S.A este unicul operator local care produce energie termică și gestionează rețeaua de transport și distribuție a energiei termice din Municipiul Giurgiu. Uzina Termoelectrica Production Giurgiu S.A a fost înființată în anul 2019. În conformitate cu prevederile art.8 din Legea nr.51/2006 privind serviciile comunitare de utilități publice s-a delegat serviciul de alimentare cu energie termică către Uzina Termoelectrica Production Giurgiu S.A.

Angajamentul societății Uzina Termoelectrica Production Giurgiu S.A este cel de a răspunde așteptărilor tuturor clienților săi prin asigurarea confortului termic, precum și dezvoltarea unor servicii noi care să vină în sprijinul clienților.

Uzina Termoelectrica Production Giurgiu S.A se află, din punct de vedere administrativ, în subordinea Consiliului Local al Municipiului Giurgiu. Din kilometri aprobați prin licența valabilă în perioada de analiză, reali în teren au fost 125,30 km de rețea termică, fapt datorat începerii proceselor de înlocuire, desființare și modernizare rețea. Astfel:

- Rețea termică de transport – 39,95 km;
- Rețea termică de distribuție – 85,35 km.

De asemenea, există în administrare un număr de 126 de puncte termice care alimentează un număr de aproximativ 2.964 consumatori casnici, agenți economici și instituții publice.

În figura 2.1 este ilustrată structura organizatorică a societății.



ELSACO
ESCO

Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu

Cod ATE /2023

Ediția: 0

Revizii: 1

STRUCTURA ORGANIZATORICĂ A SOC. UZINA TERMOELECTRICA PRODUCTION GIURGIU SA
Aprobata prin Decizia nr. 07/...../2022
Valabila incepand cu data de 01.10.2022

Director general,

Ceprăgea Gornel-Sorin

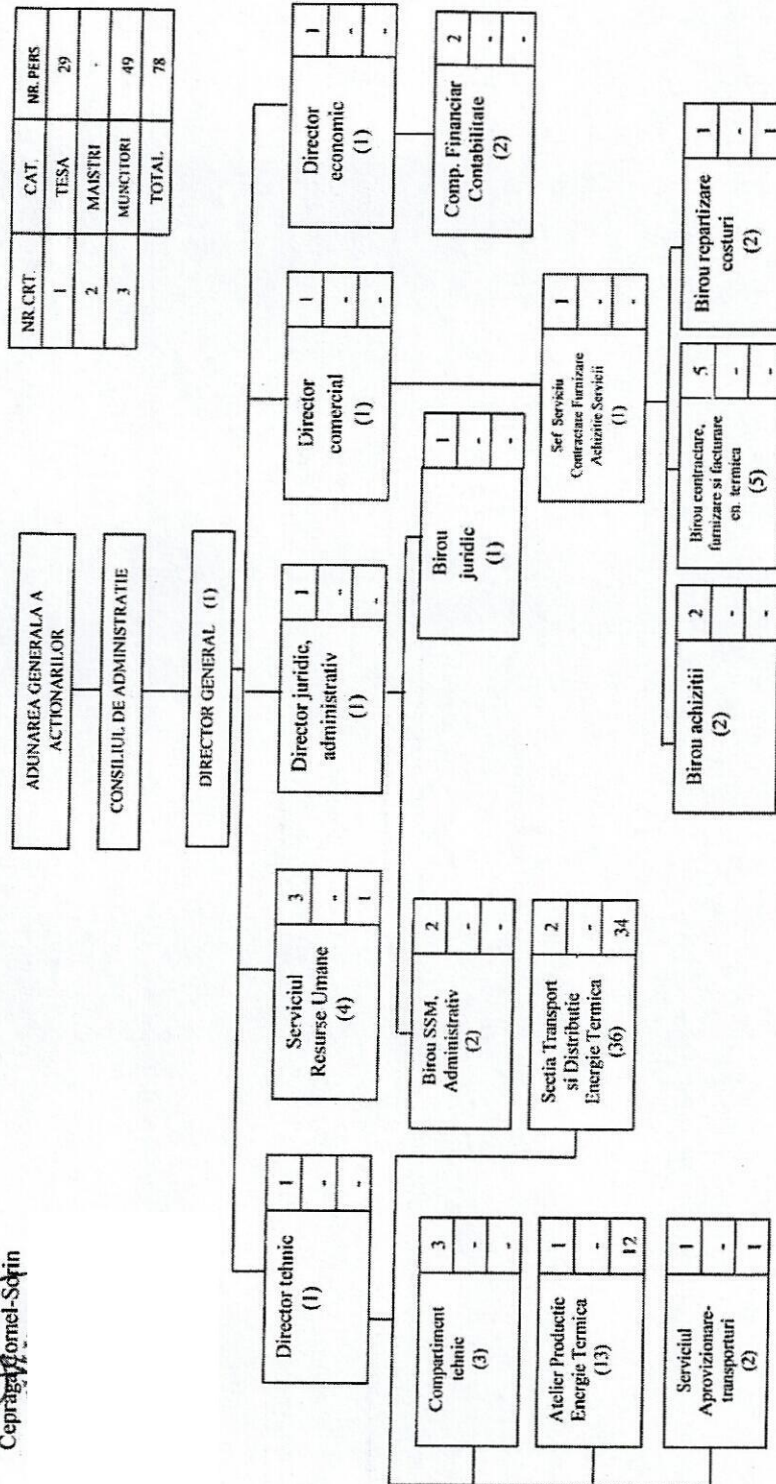


Figura 2.1 – Structura organizatorică a societății Uzina Termoelectrica Production Giurgiu S.A

“Misiunea” societății este să devină un operator eficient din punct de vedere economic, îndeplinind standardele de mediu și de siguranță prin excelență operațională și oferind facilități conexe care să conducă în final la maximizarea calității serviciului prestat.

Organizația poate crea un cadru adecvat pentru echilibrarea și corelarea intereselor sale socio-economice cu cele de calitate, mediu, resursele existente putând fi disponibilizate astfel încât să se obțină rezultatele dorite, beneficii maxime atât pe plan economic, social, cât și în privința protecției mediului.

Managementul organizației alocă resurse și asigură disponibilitatea informațiilor necesare desfășurării în condiții optime a activităților, respectiv proceselor, serviciilor și a ținerii sub control a operațiilor care generează aspecte de mediu din cadrul organizației.

O premisă pentru controlul eficient al proceselor, al aspectelor de mediu determinate, presupune descrierea acestora, identificarea tuturor operațiilor, activităților și serviciilor care generează aspecte de mediu și determinarea punctelor critice pentru fiecare proces în parte, operație, activitate, acestea fiind monitorizate pe baza măsurărilor, analizelor, inspecțiilor, controalelor operaționale, datele rezultate fiind analizate prompt și apoi sunt implementate acțiuni corective și preventive.



CAPITOLUL 3

DEFINIREA CONTURULUI NECESAR BILANȚULUI

3. Definirea conturului necesar bilanțului

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

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

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

Conturul de bilanț cuprinde:

- punctele termice;
- modulele termice;
- rețelele termice de transport și distribuție.



CAPITOLUL 4

CARACTERISTICILE TEHNICE ALE PRINCIPALELOR AGREGATE ȘI INSTALAȚII CONȚINUTE ÎN CONTUR

4. Caracteristicile tehnice ale principalelor agregate și instalații conținute în contur

Sistemul de termoficare din Municipiul Giurgiu este un sistem centralizat de alimentare cu energie termică. Acesta asigură necesarul de energie termică pentru încălzire și preparare apă caldă de consum pentru consumatorii urbani racordați direct la rețeaua de transport, consumatorii casnici, instituții publice și agenți economici racordați la punctele termice.

Sistemul de alimentare centralizat cu energie termică în Municipiul Giurgiu (SACET) este un sistem de tip arborescent care asigură necesarul de energie termică pentru încălzire și apă caldă de consum pentru consumatorii casnici, instituții publice și agenți economici racordați la rețeaua de termoficare, având următoarele componente principale:

- Surse de producere a energiei termice;
- Rețele termice de transport care asigură transportul energiei termice între sursă și punctele termice;
- Puncte termice care asigură transferul energiei termice între agentul primar și agentul secundar;
- Rețele termice de distribuție care asigură distribuția energiei termice de la punctele termice către consumatorii finali.

4.1. Descrierea surselor de producere a energiei termice

Sursele de producere a energiei termice principale aflate în exploatare sunt:

- Centrală termică Nord;
- Centrală termică Istru;
- Centrală termică Sloboziei.

Centrala termică Nord echipată cu 2 cazane x 11,6 MW și 2 cazane x 2,3 MW, funcționare pe gaze naturale, instalate în 2020, alimentează zona de Nord și centru a municipiului ce cuprinde aproximativ 75% din consumatori.

Centrală termică Sloboziei echipată cu 2 cazane x 11,6 MW și Centrală termică Istru 3x1 MW, funcționare pe gaze naturale, puse în funcțiune în perioada 2013-2014, respectiv 2020, alimentează zona de Sud ce include aproximativ 25% din consumatori.

Centrala termică Sloboziei și centrala termică Istru sunt interconectate pe Rețeaua de Sud alimentând zona de sud a orașului.



Pe zona de Sud, o parte din necesarul de energie termică se achiziționează de la Centrala electrică de cogenerare, proprietate a societății Electro Energy Sud S.R.L., echipată cu 4 motoare termice cu o putere totală instalată de 17 MWt.

SACET alimentează un număr de 2964 consumatori casnici, agenți economici și instituții publice.

Conform Strategiei de alimentare cu energie termică în Municipiul Giurgiu, actualizată 2020, se prevede reamplasarea surselor de producere în apropierea principalelor zone de consum și anume:

- a) Pentru încadrarea SACET în categoria sistemelor eficiente, așa cum sunt definite în Legea 121/2018 privind eficiența energetică s-a prevăzut și echiparea cu un cazan pe biomasă x 0,5 MW la CT Nord (Conform prevederilor art. 4 , pct. 36 din Legea sus menționată, un sistem eficient de termoficare „utilizează cel puțin 50% energie din surse regenerabile, 50% căldură reziduală, 75% energie termică produsă în cogenerare sau 50% dintr-o combinație de tipul celor sus-menționate”).
- b) Centrala electrică de cogenerare Sud (măsură cu termen de implementare 2026):
 - 1 motor x 1 MWe / 1.2 MWt;
 - 2 motoare x 3 MWe / 3 MW;
 - 2 cazane apă caldă x 2,3 MW.
- c) Reamplasare C.T. Stejarului în zona Sloboziei.

4.2. Descrierea punctelor termice

La nivelul anului 2022, SACET includea un număr total de 126 puncte termice, module termice și substații de bloc. Acestea sunt echipate cu schimbătoare de căldură cu plăci și pompe cu turaj variabilă.

Punctele termice alimentate din centrala termică Nord sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Tabelul 4.1 – Punctele termice alimentate din centrala termică Nord

Zona de alimentare	Denumire PT
Nord	35.66/1D
Nord	35.67/1D
Nord	35.68/1D
Nord	35.69/1D
Nord	35.71/1D
Nord	ANL 1 SD

Zona de alimentare	Denumire PT
Nord	ANL 2 SD
Nord	ANL 3 SD
Nord	ANL 4 SD
Nord	ANL C8A
Nord	ANL C8B
Nord	ANL C9
Nord	OBOR AB4
Nord	OBOR B01
Nord	OBOR B02,3
Nord	OBOR B1
Nord	OBOR B2A
Nord	OBOR B2B
Nord	OBOR B3A
Nord	OBOR B3B
Nord	PT 15.Arhive
Nord	PT 17.103
Nord	PT 17.107
Nord	PT 17.3B
Nord	PT 17.4B
Nord	PT 17.MUV3
Nord	PT 17.MUV45
Nord	PT 17.Sc-4
Nord	PT 18.113,114
Nord	PT 18.C2C3C4
Nord	PT 19
Nord	PT 20.504
Nord	PT 20.507
Nord	PT 20.510
Nord	PT 20.512
Nord	PT 20.513
Nord	PT 20.514
Nord	PT 20.515
Nord	PT 20.516
Nord	PT 32
Nord	PT 32.N
Nord	PT 33 m.1
Nord	PT 33 m.3
Nord	PT 34 m.3
Nord	PT 51 m.1
Nord	PT 51 m.2
Nord	PT 51 m.3
Nord	PT 51 m.4
Nord	PT 52
Nord	PT 53 m.2
Nord	PT 54 m.2
Nord	PT 54 m.3
Nord	PT 55
Nord	PT 613 INT



Zona de alimentare	Denumire PT
Nord	PT 62 m.2
Nord	PT 62 m.4
Nord	PT 63 m.1
Nord	PT 64 m.1
Nord	PT 64 m.4
Nord	PT 71.36,44
Nord	PT 71.40
Nord	PT 71.41,43
Nord	PT 71.45
Nord	PT 72.120G
Nord	PT 72.202DE
Nord	PT 72.24
Nord	PT 72.26
Nord	PT 72.27
Nord	PT 72.28,29
Nord	PT 72.32
Nord	PT 72.33
Nord	PT 72.43
Nord	PT 73.42
Nord	PT 73.45
Nord	PT 73.A1A2A3
Nord	PT 73.Sc-8
Nord	PT 82.Centru
Nord	PT 82.Nord
Nord	PT 82.Sud
Nord	PT 87
Nord	PT 87.205
Nord	PT 88.B2
Nord	PT 88.B33
Nord	PT 88.B6
Nord	PT 91.04
Nord	PT 91.05
Nord	PT 91.06
Nord	PT 91.07
Nord	PT 91.08
Nord	PT 91.09
Nord	PT 91.10
Nord	PT 91.11
Nord	PT 91.12
Nord	PT 91.13
Nord	PT 91.14
Nord	PT 91.18
Nord	PT Baci
Nord	PT FE3
Nord	PT ISU
Nord	PT Liceu Marina
Nord	PT POL
Nord	PT Spital nou

Zona de alimentare	Denumire PT
Nord	PT Spital vechi
Nord	PT Gradinita DM
Nord	PT Tracum

Punctele termice alimentate din centrala termică Sud sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Tabelul 4.2 – Punctele termice alimentate din centrala termică Sud

Zona de alimentare	Denumire PT
Sud	CT-SLOBOZIEI
Sud	ISTRU A
Sud	ISTRU C
Sud	ISTRU D DIG
Sud	PT 11 m.3
Sud	PT 12 m.2
Sud	PT 14 m.1
Sud	PT 16 m.1
Sud	PT 16 m.3
Sud	PT ANL 1 Port sc.A
Sud	PT ANL 1 Port sc.B
Sud	PT ANL 2 Port sc.A
Sud	PT ANL 2 Port sc.B
Sud	PT ANL 3A Port
Sud	PT ANL 3B Port
Sud	PT Digului
Sud	PT DUN
Sud	PT Istru 49G
Sud	PT Istru E
Sud	PT Istru G1,G3
Sud	PT Istru G2,G4
Sud	PT Lic.T.Vianu
Sud	PT Pol.Frt.Nord
Sud	PT Pol.Frt.Sud
Sud	PT Politia Jud.
Sud	PT SEM

4.3. Descrierea rețelelor termice

Rețelele de transport și de distribuție au în componență atât conducte supraterane izolate cu cochilii din poliuretan, cât și conducte subterane preizolate.

4.3.1. Descrierea rețelei termice de transport

Rețelele de transport au o lungime totală de 2 x 19,975 km cu diametre cuprinse între Dn 80 și Dn 700.

Rețeaua de transport de la Centrala termică Nord funcționează independent fără a fi conectată cu rețeaua termică care alimentează zona de Sud a orașului.

4.3.1. Descrierea rețelei termice de distribuție

Rețelele de distribuție sunt realizate în totalitate cu conducte preizolate montate subteran cu o lungime totală de 2 x 23,54 km (tur, retur,) și 38,27 km (acc și recirculare) cu diametre cuprinse între Dn 25 și Dn 150.

Situația actuală a sistemului este următoarea:

- CT Istru și CT Nord sunt realizate și puse în funcțiune;
- S-au executat lucrările de reabilitare tehnică a conductei magistrale de transport care face legătura între CT Nord și conducta magistrală de nord;
- S-au realizat lucrările de montaj la conducta de interconectare dintre zonele de consum din nordul și centrul Municipiului;
- S-au contractat lucrările de montaj la conducta de interconectare dintre zonele de consum din centrul și sudul Municipiului;

S-a elaborat studiul de fezabilitate și s-a obținut avizul tehnic ANRE pentru reabilitarea rețelei de transport energie termică între căminele C5 și C7, rețea nereabilitată cu un grad foarte mare de uzură.



CAPITOLUL 5

SCHEMA FLUXULUI TEHNOLOGIC



5. Schema fluxului tehnologic

În figura 5.1 este prezentată schema fluxului tehnologic al SACET Giurgiu. Centrala CT Stejaru nu a funcționat în perioada de analiză.

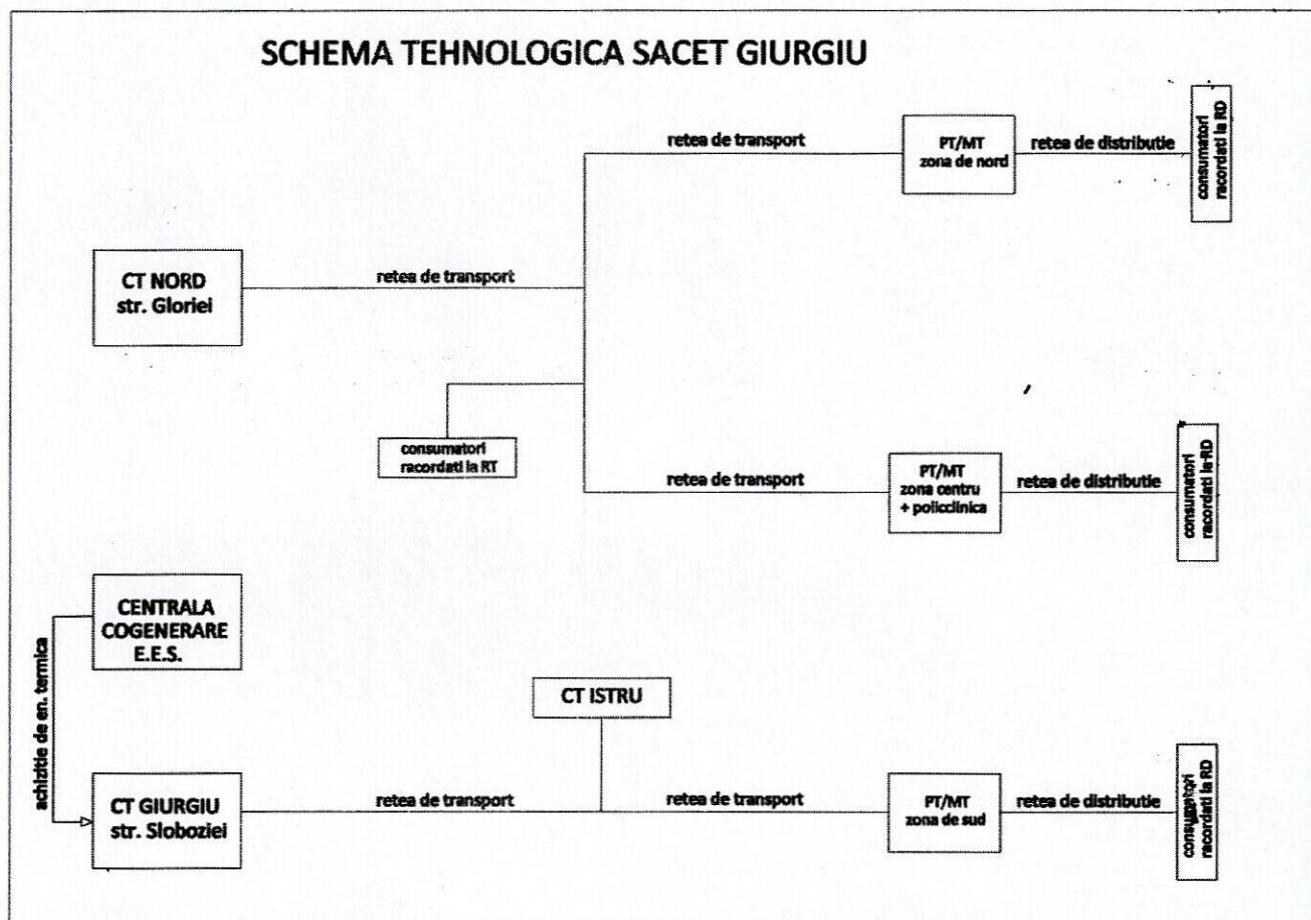


Figura 5.1 – Schema fluxului tehnologic al SACET Giurgiu



CAPITOLUL 6

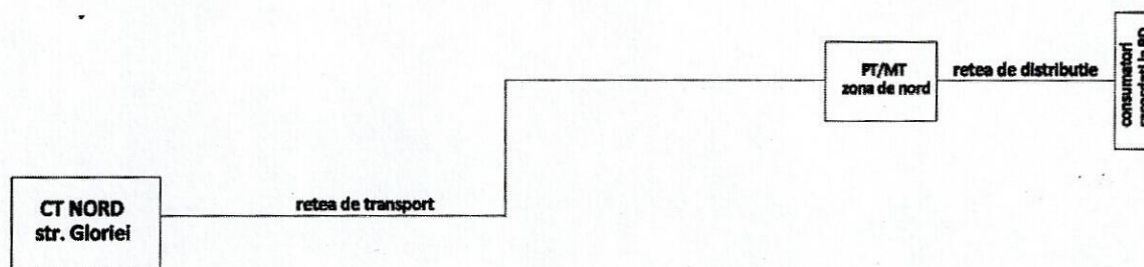
PREZENTAREA PROCESULUI TEHNOLOGIC



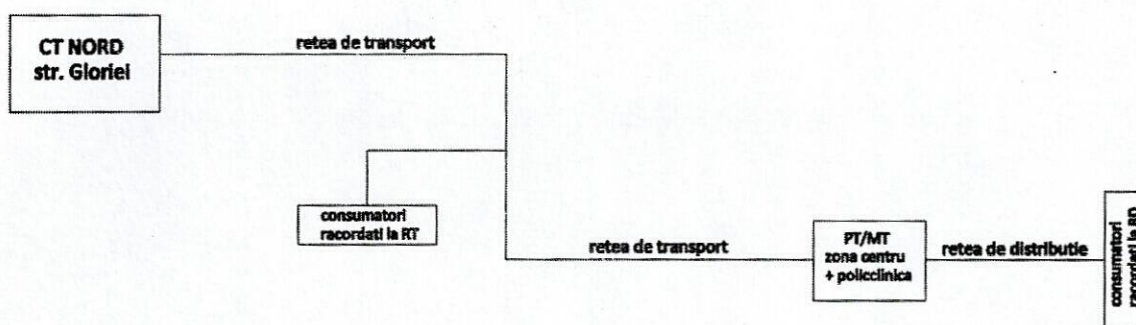
6. Prezentarea procesului tehnologic

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

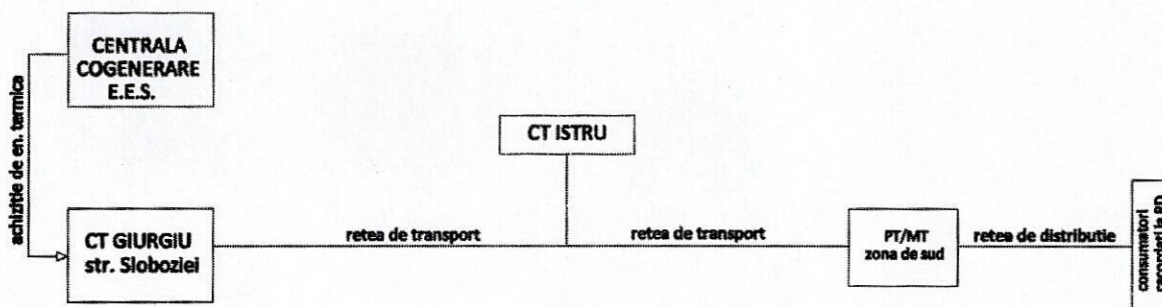
1. Centrală Termică – Rețea de transport – punct termic/MT – rețea de distribuție – utilizator de energie termică.



2. Centrală Termică – Rețea de transport – vândut direct spre utilizator de energie termică – punct termic/MT – rețea de distribuție – utilizator de energie termică.



3. Energie achiziționată Centrală Cogenerare – Centrale Termice – Rețea de transport – punct termic/MT – rețea de distribuție – utilizator de energie termică.



6.1. Descrierea surselor de producere a energiei termice

Centrala termică Nord, amplasată pe Str. Gloriei, nr. 5, pusă în funcțiune în anul 2020, aflată în exploatarea operatorului SACET, este echipată cu:

- 2 cazane de apă fierbinte, funcționare pe gaze naturale, cu puterea termică de 11,6 MWh fiecare, tip HOVAL ASTEBO;



- 2 cazane de apă caldă, funcționare pe gaze naturale, cu puterea termică de 2,3 MWh fiecare, tip HOVAL MAX 3.

Caracteristicile tehnice ale cazanelor de tip **HOVAL MAX 3** sunt:

- o Putere: 2300 kW;
- o Presiune: 6 bar;
- o Temperatură maximă: 110°C;
- o Temperatura gazelor la coș: 174°C.

Cazanele sunt dotate cu arzătoare cu NOx redus, cu schimbare lentă a flăcării și automatizare proprie.

Caracteristicile tehnice ale arzătoarelor sunt următoarele:

- o Debit gaz 506-1519 Nm³;
- o Presiune gaz 500 mbar;

Centrală termică Sloboziei, amplasată pe Șoseaua Sloboziei, nr. 194, aflată în exploatare SACET, este echipă cu:

- 2 cazane de apă fierbinte, funcționare pe gaze naturale, cu puterea termică de 11,6 MWh fiecare, tip ICI CALDAIE.

Centrala termică Istru, amplasată pe Șoseaua Sloboziei, nr. 1, aflată în exploatarea SACET, este echipată cu:

- 3 cazane de apă caldă, funcționare pe gaze naturale, cu puterea de 1 MW fiecare, tip HOVAL COMPACTGAS 1000.

Caracteristicile tehnice ale cazanelor sunt:

- o Putere: 1000 Kw;
- o Presiune: 6 bar;
- o Temperatura maximă: 105°C.

Cazanele sunt doatate cu arzătoare cu NOx redus, cu automatizare proprie.

Caracteristicile tehnice ale arzătoarelor sunt:

- o Putere maximă: 1300 kW;
- o Putere minimă: 300 kW ;
- o Debit maxim: 130-1851 Nm³ /h ;
- o Presiune gaz: 22,5 – 33,3 mbar.

Centrala termică Sloboziei și Centrala termică Istru sunt interconectate pe Rețeaua de Sud alimentând zona de sud a orașului.

Pe zona de Sud, o parte din necesarul de energie termică se achiziționează de la Centrala electrică de cogenerare, proprietate a societății Electro Energy Sud S.R.L., echipată cu 4 motoare termice cu o putere totală instalată de 17,6 MWt.

Centrală Termică Stejarului, echipată cu 3 cazane cu putere de 125 kW fiecare, nu se află în funcțiune.

6.2. Fluxul tehnologic în circuitul secundar de încălzire

În funcție de temperatura necesară a apei de încălzire sau a apei calde menajere (reglată de regulatorul climatic de încălzire și de preparare a apei calde menajere) se reglează debitele agentului de încălzire ale acestor instalații prin pompele de circulație aferente acestora. Reglarea se realizează prin intermediul pompelor de circulație, dotate cu motoare cu turație variabilă, prin care se permite astfel modificarea continuă a debitelor de apă fierbinte de 120°C ce trece prin schimbătoarele de căldură corespunzător consumului de căldură ale acestora

Circulația apei în CIRCUITUL SECUNDAR se realizează cu pompe cu turație variabilă. Variația volumului de apă ce apare în circuitul secundar se preia în vasele de expansiune închise din punctul termic.

Preluarea căldurii la consumatorii arondați la punctul termic se face prin corpuri de încălzire tip radiator. Agentul de încălzire (apa caldă) se utilizează în ecartul de temperatură de 65/50°C.

Consumatorii de căldură sunt grupați în zone adiacente PT și ca atare alimentarea lor se face prin magistrale TUR-RETUR ce se racordează distinct la instalație. Conductele de retur se racordează la un colector comun care duce apa caldă de 50°C prin separatorul de nămol în circuitul de preîncălzire. Din colector, apa este preluată de pompa de circulație tip „ÎN LINIE” și este trecută prin schimbătoarele de căldură cu plăci. Schimbătorul de căldură are un ecart de temperatură pentru agentul primar de 120/60°C și pentru agentul secundar de 45/65°C. Schimbătorul de căldură este protejat la suprapresiune printr-o supapă de siguranță care deschide la depășirea nivelului de presiune admis în circuit.

Compensarea pierderilor de apă din circuitele de apă caldă de încălzire se face prin adaos de apă dedurizată furnizată de instalația specializată. Instalația are rolul și de a prelua variațiile de volum ce pot apărea în circuitul de încălzire prin deversarea surplusului de apă în rezervorul atmosferic de apă de adaos. preluată printr-o injecție de agent termic din returul rețelei de transport în turul rețelei de distribuție, prin intermediul unui debitmetru, în fiecare punct termic.

Din schimbătoarele de căldură, apa caldă de încălzire ajunge în conductele TUR care alimentează consumatorii arondați.

6.3. Fluxul tehnologic în instalația de preparare a apei calde de consum (ACC)

Apa caldă menajeră se livrează consumatorilor la temperatura nominală de 60°C. Prepararea acesteia se face prin preîncălzirea apei potabile preluate din rețeaua orășenească la care este racordat punctul termic.

Asigurarea debitului de apă caldă de consum se face exclusiv din rețeaua de apă potabilă, prin presiunea disponibilă a acesteia. Pentru preluarea variațiilor de volum a circuitului de apă caldă de consum conducta de retur este racordată la un vas de expansiune cu membrană elastică.

Apa potabilă de consum trece prin linia de preîncălzire echipată cu două schimbătoare de căldură la un ecart de temperatură pentru agentul primar de 120/60°C și de 45/65°C pentru agentul secundar (apa potabilă).

Din schimbătoarele de căldură apa caldă de încălzire ajunge în conductele care alimentează consumatorii arondați.

Schimbătoarele de căldură sunt protejate la suprapresiune printr-o supapă de siguranță care deschide la depășirea nivelului de presiune admis în circuit.

6.4. Instalații auxiliare

6.4.1. Alimentarea cu apă potabilă

Din racordul de apă potabilă al PT, se alimentează printr-un colector instalația de preparare a apei calde menajere.

6.4.2. Instalatia de apă de adaos

Punctele termice ale SACET Giurgiu nu dispun de instalații auxiliare de tratare a apei de adaos, aceasta fiind asigurată printr-o injecție de agent termic din returul rețelei de transport în turul rețelei de distribuție, prin intermediul unui debitmetru, în fiecare punct termic.



CAPITOLUL 7

STABILIREA UNITĂȚII DE REFERINȚĂ ASOCIATE BILANȚULUI



7. Stabilirea unității de referință asociate bilanțului

Pentru a obține rezultate relevante cu privire la regimul de funcționare, având în vedere factorii de influență cum ar fi variația temperaturilor exterioare, fluctuația parametrilor de preparare și furnizare a apei calde de consum din cauza variațiilor mari ale consumului pe parcursul unei zile sau la sfârșit de săptămână, variația cererii de agent termic primar pentru prepararea de energie termică pentru încălzire, precum și structura conturului de bilanț, s-a stabilit, de comun acord cu Beneficiarul lucrării, ca perioada de timp pe care se va face bilanțul să fie un an calendaristic (01.01.2022 – 31.12.2022).

CAPITOLUL 8

APARATE DE MĂSURĂ FOLOSITE



8. Aparate de măsură folosite

Pentru măsurarea temperaturilor:

- Termometru cu infraroșu și spot laser TESTO 860 T2, termorezistență de contact;
- Termometru digital cu termorezistență Testo 825 T4;
- Termometre aflate în instalație.

Pentru măsurarea debitelor, temperaturilor pe conductele tur și retur, cantităților de energie termică:

- Contoare de energie termică (debitmetru ultrasonic) - Dotare beneficiar;
- Contor de energie termică (ultrasonic) – Dotare furnizor;

Nr.crt	Denumire	Clasa de precizie	Tipul	Număr echipamente
1	Kamstrup	$E_{c \pm}(0,5 + \Delta T_{min}/\Delta T)$ [%]	ultrasunete	583

Pentru măsurarea presiunilor:

- Manometre aflate în instalație.

CAPITOLUL 9

SCHEMĂ ȘI PUNCTE DE MĂSURĂ

9. Schemă și puncte de măsură

În Figura 9.1 este prezentată schema SACET analizat și punctele de măsură.

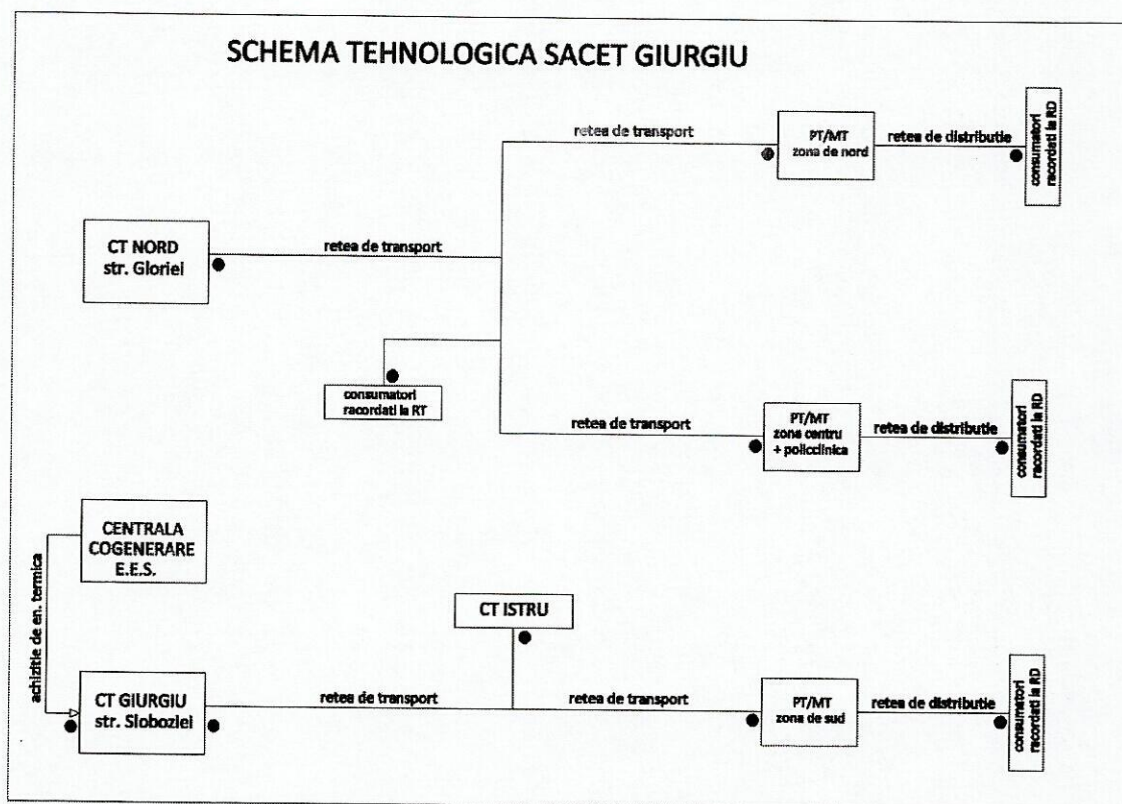


Figura 9.1 – Schema fluxului tehnologic al SACET Giurgiu și punctele de măsură

CAPITOLUL 10

FIȘA DE MĂSURĂTORI

10. Fișa de măsurători

Au fost efectuate măsurători privind debitele de agent termic transportate, parametrii agentului termic, debitele masice de apă de adaos, pentru toate punctele caracteristice ale SACET care este analizat. Valorile prezentate pentru energia termică furnizată consumatorilor sunt pentru încălzire și apă caldă de consum.

Tabelul 10.1 – Valori măsurate privind energia termică intrată în rețeaua de transport din Zona Nord anul 2022 (GCal/lună)

Luna	Energia termică intrată în RT
Ianuarie	5.401,55
Februarie	3.389,51
Martie	3.844,37
Aprilie	641,44
Mai	0,00
Iunie	0,00
Iulie	0,00
August	0,00
Septembrie	0,00
Octombrie	85,98
Noiembrie	2.847,81
Decembrie	4.900,26
Total	21.110,91

Tabelul 10.2 – Valori măsurate privind energia termică intrată în rețeaua de transport din Zona Sud anul 2022 (GCal/lună)

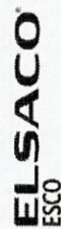
Luna	Energia termică produsă în CT Istru	Energia termică produsă în CT Sloboziei	Energia termică achiziționată	Energie termică totală intrată în transport
Ianuarie	636,54	832,56	1.095,12	2.564,23
Februarie	20,64	491,83	1.386,93	1.899,40
Martie	0,00	671,88	1.478,07	2.149,96
Aprilie	195,96	6,02	0,00	201,98
Mai	0,00	0,00	0,00	0,00
Iunie	0,00	0,00	0,00	0,00
Iulie	0,00	0,00	0,00	0,00
August	0,00	0,00	0,00	0,00
Septembrie	0,00	0,00	0,00	0,00
Octombrie	39,38	0,00	0,00	39,38
Noiembrie	699,91	10,15	543,42	1.253,49
Decembrie	327,86	219,91	1.602,75	2.150,52
Total	1.920,29	2.232,36	6.106,30	10.258,95

**Tabelul 10.3 – Valori măsurate privind energia vândută direct din rețeaua de transport consumatorilor în anul 2022 (Gcal/lună)**

Luna	Cantitatea vândută din Zona Nord	Cantitatea vândută din Zona Sud
Ianuarie	448,65	76,16
Februarie	349,88	85,03
Martie	315,65	76,36
Aprilie	29,41	13,35
Mai	0,00	0,00
Iunie	0,00	0,00
Iulie	0,00	0,00
August	0,00	0,00
Septembrie	0,00	0,00
Octombrie	0,00	0,00
Noiembrie	145,97	46,07
Decembrie	258,84	59,06
Total	1.548,39	356,04

Tabelul 10.4 – Valori măsurate privind cantitatea de combustibil utilizat în anul 2022 (m³/lună)

Luna	CT NORD	CT ISTRU	UTP
Ianuarie	700.884	77.602	125.984
Februarie	439.133	0	67.968
Martie	501.999	0	84.477
Aprilie	82.376	23.554	1.354
Mai	0	0	0
Iunie	0	0	0
Iulie	0	0	0
August	0	0	0
Septembrie	0	0	0
Octombrie	11.480	0	4.544
Noiembrie	394.580	84.166	49
Decembrie	628.319	39.575	30.096
Total	2.758.771	224.897	314.472



Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu

Revizia: 1

Tabelul 10.5 -- Valori măsurate privind energia termică la intrarea în punctele termice 2022 (Gcal/lună)

Zona	P.T. Ian-aprilie Iul-2022	P.T. mai-2022	P.T. iunie-2022	Cant. intrata	P.T. Iul-aug sept-2022	Cant. intrata	P.T. sept-oct noi-2022	Cant. intrata	P.T. oct-noi dec-2022	Cant. intrata	Total intrat PT 2022
n	35.66/1D	35.66/1D	19,94	13,00	15,18	2,77	6,90	10,43	68,21		
n	35.67/1D	35.67/1D	9,63	6,14	7,58	1,42	4,69	7,83	37,29		
n	35.68/1D	35.68/1D	5,95	3,91	4,58	0,83	2,17	4,06	21,50		
n	35.69/1D	35.69/1D	22,18	14,17	17,23	2,32	10,54	19,79	86,24		
n	35.71/1D	35.71/1D	5,49	3,72	4,62	0,79	2,22	6,99	23,83		
n	ANL 1 SD	ANL 1 SD	11,50	6,98	8,27	1,69	6,99	10,09	45,52		
n	ANL 2 SD	ANL 2 SD	12,24	7,38	8,68	1,89	7,03	11,63	48,85		
n	ANL 3 SD	ANL 3 SD	10,34	6,18	7,66	1,36	6,41	10,20	42,16		
n	ANL 4 SD	ANL 4 SD	7,94	4,95	6,44	1,07	4,28	8,68	33,35		
n	ANL C8A	ANL C8A	17,16	10,71	12,09	2,31	8,42	15,51	66,21		
n	ANL C8B	ANL C8B	13,91	8,67	9,72	2,11	7,56	13,00	54,96		
n	ANL C9	ANL C9	17,21	10,62	11,07	2,63	9,60	16,61	67,75		
s	CT-SLOBOZIEI	CT-SLOBOZIEI	48,31	33,56	38,59	6,47	15,67	36,97	179,58		
s	ISTRU A	ISTRU A	38,86	28,20	32,61	5,68	19,99	38,81	164,17		
s	ISTRU C	ISTRU C	36,78	26,08	30,45	4,75	15,72	29,40	143,17		
s	ISTRU D DIG	ISTRU D DIG	21,18	15,02	16,16	3,05	12,11	19,56	87,09		
n	OBOR AB4	OBOR AB4	14,59	9,03	10,40	2,30	9,48	14,34	60,15		
n	OBOR B01	OBOR B01	24,04	15,74	18,48	3,20	15,09	23,45	99,99		
n	OBOR B02,3	OBOR B02,3	46,46	28,24	32,25	6,65	28,67	46,76	189,02		
n	OBOR B1	OBOR B1	11,48	6,78	8,27	1,61	5,78	10,11	44,03		
n	OBOR B2A	OBOR B2A	11,21	6,77	6,39	1,18	4,80	7,33	37,68		
n	OBOR B2B	OBOR B2B	10,91	6,83	7,92	1,50	5,76	9,72	42,64		



ELSACO
ESCO

**Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de
alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu**

Cod ATE /2023

Ediția: 0

Revizia: 1

Zona	PT ian-aprilie	PT noi-dec	Cant. intrată ian-2022	Cant. intrată feb-2022	Cant. intrată mar-2022	Cant. intrată apr-2022	Cant. intrată mai-2022	Cant. intrată iun-2022	Cant. intrată iul-2022	Cant. intrată aug-2022	Cant. intrată sep-2022	Cant. intrată oct-2022	Cant. intrată nov-2022	Cant. intrată dec-2022	Total intrat PT 2022
n	OBOR B3A	OBOR B3A	13,58	8,61	9,43	1,86	6,93	12,27							52,67
n	OBOR B3B	OBOR B3B	10,92	6,62	7,86	1,66	6,89	10,90							44,85
s	PT 11 m.3	PT 11 m.3	156,84	107,82	126,74	20,89	53,14	128,63							594,07
s	PT 12 m.2	PT 12 m.2	196,73	134,91	158,47	19,09	91,92	164,83							765,95
s	PT 14 m.1	PT 14 m.1	66,16	46,45	52,12	7,94	32,10	63,24							268,01
n	PT 15.Arhive	PT 15.Arhive	69,93	44,63	53,81	2,87	37,85	75,22							284,31
s	PT 16 m.1	PT 16 m.1	116,91	81,49	90,13	15,76	63,28	97,27							464,85
s	PT 16 m.3		96,11	63,50	62,30	0,00	0,00	0,00							221,92
n	PT 17.103	PT 17.103	7,27	4,14	5,22	0,49	2,26	4,59							23,97
n	PT 17.107	PT 17.107	11,01	6,14	7,52	1,07	4,91	9,87							40,52
n	PT 17.3B	PT 17.3B	3,39	1,79	2,61	0,45	0,95	2,40							11,59
n	PT 17.4B	PT 17.4B	4,78	2,39	2,68	0,59	0,96	3,65							15,06
n	PT 17.MUV3	PT 17.MUV3	33,32	22,65	0,00	8,54	10,07	21,91							96,48
n	PT 17.MUV45	PT 17.MUV45	35,09	20,71	25,22	5,52	19,43	33,28							139,25
n	PT 17.Sc-4	PT 17.Sc-4	20,28	13,85	16,17	2,08	8,14	10,60							71,12
n	PT 18.113,114	PT 18.113,114	112,04	63,96	73,52	11,88	49,23	102,61							413,23
n	PT 18.C2C3C4	PT 18.C2C3C4	33,14	19,99	22,27	4,61	19,26	31,86							131,13
n	PT 19	PT 19	10,63	6,88	8,28	1,50	3,24	6,48							37,02
n	PT 20.504	PT 20.504	11,40	7,60	9,10	1,63	3,90	9,53							43,15
n	PT 20.507	PT 20.507	9,05	5,39	3,34	0,23	3,83	6,36							28,20
n	PT 20.510	PT 20.510	15,93	10,07	11,82	2,01	8,22	15,37							63,42
n	PT 20.512	PT 20.512	7,45	5,19	6,13	1,07	3,16	6,35							29,37
n	PT 20.513	PT 20.513	20,94	12,40	14,89	2,56	5,33	12,46							68,58
n	PT 20.514	PT 20.514	14,89	8,97	10,61	2,02	8,48	14,28							59,25



ELSACO
ESCO

**Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de
alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu**

Cod ATE /2023

Ediția: 0

Revizia: 1

Zona		Poli Jan-aprilie		Poli Noi-dec		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti		Bucuresti	
------	--	------------------	--	--------------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--

Pagina 40 din 116



Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu

Cod ATE /2023

Editia: 0

Revizia: 1

Zone	PT	Int. 1	Int. 2	Int. 3	Int. 4	Int. 5	Int. 6	Int. 7	Int. 8	Int. 9	Int. 10	Int. 11	Int. 12	Int. 13	Int. 14	Int. 15	Int. 16	Int. 17	Int. 18	Int. 19	Int. 20	Int. 21	Int. 22	Int. 23	Int. 24	Int. 25	Int. 26	Int. 27	Int. 28	Int. 29	Int. 30	Int. 31	Int. 32	Int. 33	Int. 34	Int. 35	Int. 36	Int. 37	Int. 38	Int. 39	Int. 40	Int. 41	Int. 42	Int. 43	Int. 44	Int. 45	Int. 46	Int. 47	Int. 48	Int. 49	Int. 50	Int. 51	Int. 52	Int. 53	Int. 54	Int. 55	Int. 56	Int. 57	Int. 58	Int. 59	Int. 60	Int. 61	Int. 62	Int. 63	Int. 64	Int. 65	Int. 66	Int. 67	Int. 68	Int. 69	Int. 70	Int. 71	Int. 72	Int. 73	Int. 74	Int. 75	Int. 76	Int. 77	Int. 78	Int. 79	Int. 80	Int. 81	Int. 82	Int. 83	Int. 84	Int. 85	Int. 86	Int. 87	Int. 88	Int. 89	Int. 90	Int. 91	Int. 92	Int. 93	Int. 94	Int. 95	Int. 96	Int. 97	Int. 98	Int. 99	Int. 100	Int. 101	Int. 102	Int. 103	Int. 104	Int. 105	Int. 106	Int. 107	Int. 108	Int. 109	Int. 110	Int. 111	Int. 112	Int. 113	Int. 114	Int. 115	Int. 116	Int. 117	Int. 118	Int. 119	Int. 120	Int. 121	Int. 122	Int. 123	Int. 124	Int. 125	Int. 126	Int. 127	Int. 128	Int. 129	Int. 130	Int. 131	Int. 132	Int. 133	Int. 134	Int. 135	Int. 136	Int. 137	Int. 138	Int. 139	Int. 140	Int. 141	Int. 142	Int. 143	Int. 144	Int. 145	Int. 146	Int. 147	Int. 148	Int. 149	Int. 150	Int. 151	Int. 152	Int. 153	Int. 154	Int. 155	Int. 156	Int. 157	Int. 158	Int. 159	Int. 160	Int. 161	Int. 162	Int. 163	Int. 164	Int. 165	Int. 166	Int. 167	Int. 168	Int. 169	Int. 170	Int. 171	Int. 172	Int. 173	Int. 174	Int. 175	Int. 176	Int. 177	Int. 178	Int. 179	Int. 180	Int. 181	Int. 182	Int. 183	Int. 184	Int. 185	Int. 186	Int. 187	Int. 188	Int. 189	Int. 190	Int. 191	Int. 192	Int. 193	Int. 194	Int. 195	Int. 196	Int. 197	Int. 198	Int. 199	Int. 200	Int. 201	Int. 202	Int. 203	Int. 204	Int. 205	Int. 206	Int. 207	Int. 208	Int. 209	Int. 210	Int. 211	Int. 212	Int. 213	Int. 214	Int. 215	Int. 216	Int. 217	Int. 218	Int. 219	Int. 220	Int. 221	Int. 222	Int. 223	Int. 224	Int. 225	Int. 226	Int. 227	Int. 228	Int. 229	Int. 230	Int. 231	Int. 232	Int. 233	Int. 234	Int. 235	Int. 236	Int. 237	Int. 238	Int. 239	Int. 240	Int. 241	Int. 242	Int. 243	Int. 244	Int. 245	Int. 246	Int. 247	Int. 248	Int. 249	Int. 250	Int. 251	Int. 252	Int. 253	Int. 254	Int. 255	Int. 256	Int. 257	Int. 258	Int. 259	Int. 260	Int. 261	Int. 262	Int. 263	Int. 264	Int. 265	Int. 266	Int. 267	Int. 268	Int. 269	Int. 270	Int. 271	Int. 272	Int. 273	Int. 274	Int. 275	Int. 276	Int. 277	Int. 278	Int. 279	Int. 280	Int. 281	Int. 282	Int. 283	Int. 284	Int. 285	Int. 286	Int. 287	Int. 288	Int. 289	Int. 290	Int. 291	Int. 292	Int. 293	Int. 294	Int. 295	Int. 296	Int. 297	Int. 298	Int. 299	Int. 300	Int. 301	Int. 302	Int. 303	Int. 304	Int. 305	Int. 306	Int. 307	Int. 308	Int. 309	Int. 310	Int. 311	Int. 312	Int. 313	Int. 314	Int. 315	Int. 316	Int. 317	Int. 318	Int. 319	Int. 320	Int. 321	Int. 322	Int. 323	Int. 324	Int. 325	Int. 326	Int. 327	Int. 328	Int. 329	Int. 330	Int. 331	Int. 332	Int. 333	Int. 334	Int. 335	Int. 336	Int. 337	Int. 338	Int. 339	Int. 340	Int. 341	Int. 342	Int. 343	Int. 344	Int. 345	Int. 346	Int. 347	Int. 348	Int. 349	Int. 350	Int. 351	Int. 352	Int. 353	Int. 354	Int. 355	Int. 356	Int. 357	Int. 358	Int. 359	Int. 360	Int. 361	Int. 362	Int. 363	Int. 364	Int. 365	Int. 366	Int. 367	Int. 368	Int. 369	Int. 370	Int. 371	Int. 372	Int. 373	Int. 374	Int. 375	Int. 376	Int. 377	Int. 378	Int. 379	Int. 380	Int. 381	Int. 382	Int. 383	Int. 384	Int. 385	Int. 386	Int. 387	Int. 388	Int. 389	Int. 390	Int. 391	Int. 392	Int. 393	Int. 394	Int. 395	Int. 396	Int. 397	Int. 398	Int. 399	Int. 400	Int. 401	Int. 402	Int. 403	Int. 404	Int. 405	Int. 406	Int. 407	Int. 408	Int. 409	Int. 410	Int. 411	Int. 412	Int. 413	Int. 414	Int. 415	Int. 416	Int. 417	Int. 418	Int. 419	Int. 420	Int. 421	Int. 422	Int. 423	Int. 424	Int. 425	Int. 426	Int. 427	Int. 428	Int. 429	Int. 430	Int. 431	Int. 432	Int. 433	Int. 434	Int. 435	Int. 436	Int. 437	Int. 438	Int. 439	Int. 440	Int. 441	Int. 442	Int. 443	Int. 444	Int. 445	Int. 446	Int. 447	Int. 448	Int. 449	Int. 450	Int. 451	Int. 452	Int. 453	Int. 454	Int. 455	Int. 456	Int. 457	Int. 458	Int. 459	Int. 460	Int. 461	Int. 462	Int. 463	Int. 464	Int. 465	Int. 466	Int. 467	Int. 468	Int. 469	Int. 470	Int. 471	Int. 472	Int. 473	Int. 474	Int. 475	Int. 476	Int. 477	Int. 478	Int. 479	Int. 480	Int. 481	Int. 482	Int. 483	Int. 484	Int. 485	Int. 486	Int. 487	Int. 488	Int. 489	Int. 490	Int. 491	Int. 492	Int. 493	Int. 494	Int. 495	Int. 496	Int. 497	Int. 498	Int. 499	Int. 500	Int. 501	Int. 502	Int. 503	Int. 504	Int. 505	Int. 506	Int. 507	Int. 508	Int. 509	Int. 510	Int. 511	Int. 512	Int. 513	Int. 514	Int. 515	Int. 516	Int. 517	Int. 518	Int. 519	Int. 520	Int. 521	Int. 522	Int. 523	Int. 524	Int. 525	Int. 526	Int. 527	Int. 528	Int. 529	Int. 530	Int. 531	Int. 532	Int. 533	Int. 534	Int. 535	Int. 536	Int. 537	Int. 538	Int. 539	Int. 540	Int. 541	Int. 542	Int. 543	Int. 544	Int. 545	Int. 546	Int. 547	Int. 548	Int. 549	Int. 550	Int. 551	Int. 552	Int. 553	Int. 554	Int. 555	Int. 556	Int. 557	Int. 558	Int. 559	Int. 560	Int. 561	Int. 562	Int. 563	Int. 564	Int. 565	Int. 566	Int. 567	Int. 568	Int. 569	Int. 570	Int. 571	Int. 572	Int. 573	Int. 574	Int. 575	Int. 576	Int. 577	Int. 578	Int. 579	Int. 580	Int. 581	Int. 582	Int. 583	Int. 584	Int. 585	Int. 586	Int. 587	Int. 588	Int. 589	Int. 590	Int. 591	Int. 592	Int. 593	Int. 594	Int. 595	Int. 596	Int. 597	Int. 598	Int. 599	Int. 600	Int. 601	Int. 602	Int. 603	Int. 604	Int. 605	Int. 606	Int. 607	Int. 608	Int. 609	Int. 610	Int. 611	Int. 612	Int. 613	Int. 614	Int. 615	Int. 616	Int. 617	Int. 618	Int. 619	Int. 620	Int. 621	Int. 622	Int. 623	Int. 624	Int. 625	Int. 626	Int. 627	Int. 628	Int. 629	Int. 630	Int. 631	Int. 632	Int. 633	Int. 634	Int. 635	Int. 636	Int. 637	Int. 638	Int. 639	Int. 640	Int. 641	Int. 642	Int. 643	Int. 644	Int. 645	Int. 646	Int. 647	Int. 648	Int. 649	Int. 650	Int. 651	Int. 652	Int. 653	Int. 654	Int. 655	Int. 656	Int. 657	Int. 658	Int. 659	Int. 660	Int. 661	Int. 662	Int. 663	Int. 664	Int. 665	Int. 666	Int. 667	Int. 668	Int. 669	Int. 670	Int. 671	Int. 672	Int. 673	Int. 674	Int. 675	Int. 676	Int. 677	Int. 678	Int. 679	Int. 680	Int. 681	Int. 682	Int. 683	Int. 684	Int. 685	Int. 686	Int. 687	Int. 688	Int. 689	Int. 690	Int. 691	Int. 692	Int. 693	Int. 694	Int. 695	Int. 696	Int. 697	Int. 698	Int. 699	Int. 700	Int. 701	Int. 702	Int. 703	Int. 704	Int. 705	Int. 706	Int. 707	Int. 708	Int. 709	Int. 710	Int. 711	Int. 712	Int. 713	Int. 714	Int. 715	Int. 716	Int. 717	Int. 718	Int. 719	Int. 720	Int. 721	Int. 722	Int. 723	Int. 724	Int. 725	Int. 726	Int. 727	Int. 728	Int. 729	Int. 730	Int. 731	Int. 732	Int. 733	Int. 734	Int. 735	Int. 736	Int. 737	Int. 738	Int. 739	Int. 740	Int. 741	Int. 742	Int. 743	Int. 744	Int. 745	Int. 746	Int. 747	Int. 748	Int. 749	Int. 750	Int. 751	Int. 752	Int. 753	Int. 754	Int. 755	Int. 756	Int. 757	Int. 758	Int. 759	Int. 760	Int. 761	Int. 762	Int. 763	Int. 764	Int. 765	Int. 766	Int. 767	Int. 768	Int. 769	Int. 770	Int. 771	Int. 772	Int. 773	Int. 774	Int. 775	Int. 776	Int. 777	Int. 778	Int. 779	Int. 780	Int. 781	Int. 782	Int. 783	Int. 784	Int. 785	Int. 786	Int. 787	Int. 788	Int. 789	Int. 790	Int. 791	Int. 792	Int. 793	Int. 794	Int. 795	Int. 796	Int. 797	Int. 798	Int. 799	Int. 800	Int. 801	Int. 802	Int. 803	Int. 804	Int. 805	Int. 806	Int. 807	Int. 808	Int. 809	Int. 810	Int. 811	Int. 812	Int. 813	Int. 814	Int. 815	Int. 816	Int. 817	Int. 818	Int. 819	Int. 820	Int. 821	Int. 822	Int. 823	Int. 824	Int. 825	Int. 826	Int. 827	Int. 828	Int. 829	Int. 830	Int. 831	Int. 832	Int. 833	Int. 834	Int. 835	Int. 836	Int. 837	Int. 838	Int. 839	Int. 840	Int. 841	Int. 842	Int. 843	Int. 844	Int. 845	Int. 846	Int. 847	Int. 848	Int. 849	Int. 850	Int. 851	Int. 852	Int. 853	Int. 854	Int. 855	Int. 856	Int. 857	Int. 858	Int. 859	Int. 860	Int. 861	Int. 862	Int. 863	Int. 864	Int. 865	Int. 866	Int. 867	Int. 868	Int. 869	Int. 870	Int. 871	Int. 872	Int. 873	Int. 874	Int. 875	Int. 876	Int. 877	Int. 878	Int. 879	Int. 880	Int. 881	Int. 882	Int. 883	Int. 884	Int. 885	Int. 886	Int. 887	Int. 888	Int. 889	Int. 890	Int. 891	Int. 892	Int. 893	Int. 894	Int. 895	Int. 896	Int. 897	Int. 898	Int. 899	Int. 900	Int. 901	Int. 902	Int. 903	Int. 904	Int. 905	Int. 906	Int. 907	Int. 908	Int. 909	Int. 910	Int. 911	Int. 912	Int. 913	Int. 914	Int. 915	Int. 916	Int. 917	Int. 918	Int. 919	Int. 920	Int. 921	Int. 922	Int. 923	Int. 924	Int. 925	Int. 926	Int. 927	Int. 928	Int. 929	Int. 930	Int. 931	Int. 932	Int. 933	Int. 934	Int. 935	Int. 936	Int. 937	Int. 938	Int. 939	Int. 940	Int. 941	Int. 942	Int. 943	Int. 944	Int. 945	Int. 946	Int. 947	Int. 948	Int. 949	Int. 950	Int. 951	Int. 952	Int. 953	Int. 954	Int. 955	Int. 956	Int. 957	Int. 958	Int. 959	Int. 960	Int. 961	Int. 962	Int. 963	Int. 964	Int. 965	Int. 966	Int. 967	Int. 968	Int. 969	Int. 970	Int. 971	Int. 972	Int. 973	Int. 974	Int. 975	Int. 976	Int. 977	Int. 978	Int. 979	Int. 980	Int. 981	Int. 982	Int. 983	Int. 984	Int. 985	Int. 986	Int. 987	Int. 988	Int. 989	Int. 990	Int. 991	Int. 992	Int. 993	Int. 994	Int. 995	Int. 996	Int. 997	Int. 998	Int. 999	Int. 1000	Int. 1001	Int. 1002	Int. 1003	Int. 1004	Int. 1005	Int. 1006	Int. 1007	Int. 1008	Int. 1009	Int. 1010	Int. 1011	Int. 1012	Int. 1013	Int. 1014	Int. 1015	Int. 1016	Int. 1017	Int. 1018	Int. 1019	Int. 1020	Int. 1021	Int. 1022	Int. 1023	Int. 1024	Int. 1025	Int. 1026	Int. 1027	Int. 1028	Int. 1029	Int. 1030	Int. 1031	Int. 1032	Int. 1033	Int. 1034	Int. 1035	Int. 1036	Int. 1037	Int. 1038	Int. 1039	Int. 1040	Int. 1041	Int. 1042	Int. 1043	Int. 1044	Int. 1045	Int. 1046	Int. 1047	Int. 1048	Int. 1049	Int. 1050	Int. 1051	Int. 1052	Int. 1053	Int. 1054	Int. 1055	Int. 1056	Int. 1057	Int. 1058	Int. 1059	Int. 1060	Int. 1061	Int. 1062	Int. 1063	Int. 1064	Int. 1065	Int. 1066	Int. 1067	Int. 1068	Int. 1069	Int. 1070	Int. 1071	Int. 1072	Int. 1073	Int. 1074	Int. 1075	Int. 1076	Int. 1077	Int. 1078	Int. 1079	Int. 1080	Int. 1081	Int. 1082	Int. 1083	Int. 1084	Int. 1085	Int. 1086	Int. 1087	Int. 1088	Int. 1089	Int. 1090	Int. 1091	Int. 1092	Int. 1093	Int. 1094	Int. 1095	Int. 1096	Int. 1097	Int. 1098	Int. 1099	Int. 1100	Int. 1101	Int. 1102	Int. 1103	Int. 1104	Int. 1105	Int. 1106	Int. 1107	Int. 1108	Int. 1109	Int. 1110	Int. 1111	Int. 1112	Int. 1113	Int. 1114	Int. 1115	Int. 1116	Int. 1117	Int. 1118	Int. 1119	Int. 1120	Int. 1121	Int. 1122	Int. 1123
------	----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------



ELSACO
ESCO

**Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de
alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu**

Cod ATE /2023

Ediția: 0

Revizia: 1

Zona		PT Ian-aprilie Zona										PT Iedispriile	
n	PT FE3	PT FE3	8,38	6,87	6,57	1,03	5,25	9,12	37,22				
s	PT Istru 49G	PT Istru 49G	25,94	17,84	21,23	3,76	13,66	24,79	107,22				
s	PT Istru E	PT Istru E	29,11	19,15	23,04	4,18	16,25	26,48	118,20				
s	PT Istru G1,G3	PT Istru G1,G3	97,01	66,31	77,35	11,11	45,62	85,86	383,27				
s	PT Istru G2,G4	PT Istru G2,G4	71,09	50,17	58,54	8,70	35,12	65,80	289,42				
n	PT ISU	PT ISU	38,88	35,24	9,81	0,00	24,58	20,42	128,93				
s		PT Lic. T. Vianu	0,00	0,00	0,00	0,00	7,31	31,19	38,50				
n	PT Liceu Marina	PT Liceu Marina	122,10	113,07	103,96	8,86	57,95	117,94	523,87				
n	PT POL	PT POL	60,25	45,68	37,66	0,00	30,68	55,83	230,11				
s	PT Pol.Frt.Nord	PT Pol.Frt.Nord	127,35	93,10	103,46	0,00	61,85	116,78	502,55				
s	PT Pol.Frt.Sud	PT Pol.Frt.Sud	90,55	89,30	91,78	0,00	32,07	59,20	362,90				
s	PT Politia Jud.	PT Politia Jud.	58,35	105,13	147,26	0,00	20,40	125,32	456,46				
s	PT SEM	PT SEM	49,84	24,02	20,89	2,67	6,71	19,11	123,23				
n	PT Spital nou	PT Spital nou	230,09	155,55	165,52	40,64	153,32	129,91	875,03				
n	PT Spital vechi	PT Spital vechi	126,08	77,51	79,22	14,88	123,45	69,72	490,85				
n	PT Gradinita DM	PT Gradinita DM	7,07	6,33	6,30	1,01	3,07	2,64	26,42				
n	PT Tracum	PT Tracum	0,00	3,74	0,77	0,00	0,00	0,00	4,51				
Total PT-uri			5.476,20	3.816,87	4.128,94	614,98	2.613,60	4.534,40	21.184,99				



ELSACO
ESCO

*Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de
alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu*

Cod ATE /2023

Ediția: 0

Revizia: 1

Tabela 10.6 - Valori măsurate privind energia termică livrată din punctele termice 2022 (Gcal/lună)

n	35.66/1D	35.66/1D	17,78	14,84	13,65	2,28	5,08	8,25	Total livrat PT 2022
n	35.67/1D	35.67/1D	7,35	6,10	5,91	1,03	3,54	5,08	61,89
n	35.68/1D	35.68/1D	4,01	3,46	3,07	0,51	1,27	2,36	29,02
n	35.69/1D	35.69/1D	17,89	16,00	14,45	1,50	7,98	17,21	14,67
n	35.71/1D	35.71/1D	3,00	2,66	2,47	0,32	1,01	5,00	75,04
n	ANL 1 SD	ANL 1 SD	8,14	4,45	5,36	0,83	4,22	6,73	14,46
n	ANL 2 SD	ANL 2 SD	8,84	5,16	6,53	1,03	4,46	8,56	29,73
n	ANL 3 SD	ANL 3 SD	10,34	6,18	7,66	1,36	6,41	10,20	34,58
n	ANL 4 SD	ANL 4 SD	7,94	4,95	6,44	1,07	4,28	8,68	42,16
n	ANL C8A	ANL C8A	14,27	8,03	9,07	1,54	6,01	12,72	33,35
n	ANL C8B	ANL C8B	10,80	6,53	7,50	1,32	5,36	9,65	51,64
n	ANL C9	ANL C9	13,75	7,51	8,43	1,45	6,26	12,14	41,16
s	CT-SLOBOZIEI	CT-SLOBOZIEI	24,47	12,74	15,95	1,61	9,29	18,41	49,54
s	ISTRU A	ISTRU A	33,47	23,87	27,52	4,37	16,83	32,48	82,46
s	ISTRU C	ISTRU C	28,13	27,78	23,57	3,06	12,37	24,09	138,54
s	ISTRU D DIG	ISTRU D DIG	23,63	15,02	16,16	3,05	12,11	19,56	119,00
n	OBOR AB4	OBOR AB4	14,59	9,03	10,40	2,30	9,48	14,34	89,54
n	OBOR B01	OBOR B01	24,04	15,74	18,48	3,20	15,09	23,45	60,15
n	OBOR B02,3	OBOR B02,3	46,46	28,24	32,25	6,65	28,67	46,76	99,99
n	OBOR B1	OBOR B1	9,46	4,65	5,98	0,83	3,81	7,56	189,02
n	OBOR B2A	OBOR B2A	8,62	5,06	4,73	0,66	4,01	5,28	32,28
n	OBOR B2B	OBOR B2B	8,35	5,06	6,72	0,85	3,88	7,45	28,37
n									32,30



ELSACO
ESCO

**Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de
alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu**

Cod ATE /2023

Ediția: 0

Revizia: 1

Zona PT ian-aprilie Zona PT mai-aug. Zona PT sept-oct. Zona PT noi-dec.

n	OBOR B3A	OBOR B3A	10,34	6,23	6,79	1,09	4,21	9,43	38,10
n	OBOR B3B	OBOR B3B	8,25	4,76	5,72	0,90	4,69	8,22	32,54
s	PT 11 m.3	PT 11 m.3	110,06	114,82	102,10	13,64	36,57	88,54	465,72
s	PT 12 m.2	PT 12 m.2	161,47	159,50	137,06	14,45	78,31	147,60	698,39
s	PT 14 m.1	PT 14 m.1	46,30	43,07	38,00	4,55	22,51	41,83	196,25
n	PT 15.Arhive	PT 15.Arhive	45,60	53,75	49,91	1,71	28,31	49,34	228,63
s	PT 16 m.1	PT 16 m.1	70,49	86,02	41,38	6,55	39,43	49,56	293,42
s	PT 16 m.3		73,32	67,69	51,51	1,24	0,00	0,00	193,76
n	PT 17.103	PT 17.103	5,80	4,85	4,62	0,36	1,71	2,06	19,40
n	PT 17.107	PT 17.107	7,87	6,79	6,04	0,79	3,31	3,93	28,74
n	PT 17.3B	PT 17.3B	2,23	2,26	2,35	0,40	0,85	2,40	10,48
n	PT 17.4B	PT 17.4B	4,48	3,28	2,72	0,59	0,96	3,65	15,67
n	PT 17.MUV3	PT 17.MUV3	33,81	26,88	7,95	0,00	8,88	26,77	104,30
n	PT 17.MUV45	PT 17.MUV45	26,76	22,92	21,51	3,90	13,88	27,92	116,89
n	PT 17.Sc-4	PT 17.Sc-4	20,28	13,85	16,17	2,08	8,14	10,60	71,12
n	PT 18.113,114	PT 18.113,114	100,77	82,97	73,24	10,37	37,28	82,95	387,58
n	PT 18.C2C3C4	PT 18.C2C3C4	30,21	22,89	18,93	3,94	15,12	27,37	118,47
n	PT 19	PT 19	9,09	6,67	6,75	1,17	2,29	5,15	31,12
n	PT 20.504	PT 20.504	9,21	9,36	8,13	1,32	3,45	8,09	39,55
n	PT 20.507	PT 20.507	6,04	6,10	5,06	0,67	3,83	6,36	28,06
n	PT 20.510	PT 20.510	12,70	12,21	10,17	1,60	7,19	12,74	56,61
n	PT 20.512	PT 20.512	5,62	5,97	5,08	0,83	2,64	4,87	25,02
n	PT 20.513	PT 20.513	17,49	15,71	13,69	2,12	5,53	10,15	64,69
n	PT 20.514	PT 20.514	12,02	11,09	9,42	1,60	7,83	12,34	54,31



Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu

Cod ATE /2023

Ediția: 0

Revizia: 1

Conte										Total livrat PT	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte										Conte	
Conte											



ELSACO
ESCO

**Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de
alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu**

Cod ATE /2023

Ediția: 0

Revizia: 1

Zona	PT ian-aprilie	PT noi-dec	Cam ian-2022	Cam mai-2022	Cam iul-2022	Cam sept-2022	Cam noi-2022	Cam ian-2023	Cam mar-2023	Cam mai-2023	Cam iul-2023	Cam sept-2023	Cam noi-2023	Cam ian-2024
n	PT 71.41.43	PT 71.41.43	12,51	13,24	9,77	1,81	6,25	13,83	57,40					
n	PT 71.45	PT 71.45	16,60	17,33	15,23	2,22	6,08	10,74	68,20					
n	PT 72.120G	PT 72.120G	33,78	29,94	24,66	1,74	17,84	32,87	140,82					
n	PT 72.202DE	PT 72.202DE	5,43	5,05	4,17	0,71	0,00	2,83	18,19					
n	PT 72.24	PT 72.24	2,10	1,85	1,60	0,33	0,00	0,00	5,88					
n	PT 72.26	PT 72.26	5,26	2,87	3,08	0,34	1,70	3,64	16,88					
n	PT 72.27	PT 72.27	6,63	6,35	5,61	0,90	3,30	5,72	28,51					
n	PT 72.28.29	PT 72.28.29	13,61	11,52	10,00	0,34	4,98	9,01	49,47					
n	PT 72.32	PT 72.32	9,44	9,09	8,37	1,32	4,95	8,63	41,80					
n	PT 72.33	PT 72.33	0,94	1,07	1,01	0,15	0,00	0,00	3,17					
n	PT 72.43	PT 72.43	4,19	2,61	2,40	0,48	1,09	2,55	13,32					
n	PT 73.42	PT 73.42	20,09	20,03	18,34	2,72	10,53	20,82	92,53					
n	PT 73.45	PT 73.45	6,18	5,82	5,01	0,43	2,45	5,73	25,62					
n	PT 73.A1A2A3	PT 73.A1A2A3	36,65	34,01	29,62	5,25	12,52	22,23	140,28					
n	PT 73.Sc-8	PT 73.Sc-8	94,12	63,82	69,26	9,09	40,09	57,67	334,04					
n	PT 82.Centru	PT 82.Centru	61,03	52,73	49,53	7,51	31,17	60,99	262,96					
n	PT 82.Nord	PT 82.Nord	23,77	21,82	21,01	2,85	12,18	22,39	104,00					
n	PT 82.Sud	PT 82.Sud	44,14	39,43	40,03	6,78	20,47	38,68	189,54					
n	PT 87	PT 87	58,32	50,51	45,30	7,92	27,15	57,09	246,28					
n	PT 87.205	PT 87.205	15,81	14,37	12,76	2,34	7,85	14,73	67,87					
n	PT 88.B2	PT 88.B2	7,00	7,07	6,75	1,10	3,46	7,41	32,79					
n	PT 88.B33	PT 88.B33	4,05	3,41	3,23	0,88	3,23	4,52	19,32					
n	PT 88.B6		4,23	4,37	3,96	0,81	0,00	0,00	13,37					
n	PT 91.04	PT 91.04	10,66	9,44	8,35	1,67	2,60	7,85	40,57					



Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu

Cod ATE /2023

Ediția: 0

Revizia: 1

Total livrat PT 2022													
n	PT 91.05	PT 91.05	6,84	5,78	4,81	0,70	2,37	5,56	26,06				
n	PT 91.06	PT 91.06	26,78	22,04	18,03	4,05	14,44	26,80	112,14				
n	PT 91.07	PT 91.07	19,97	15,82	12,12	2,53	9,73	17,61	77,79				
n	PT 91.08	PT 91.08	6,70	5,86	4,95	1,06	2,53	6,24	27,34				
n	PT 91.09	PT 91.09	7,94	14,90	8,34	1,82	5,59	10,19	48,79				
n	PT 91.10	PT 91.10	4,14	3,52	3,01	0,68	2,40	4,96	18,70				
n	PT 91.11	PT 91.11	22,79	17,32	14,35	2,16	9,70	18,74	85,06				
n	PT 91.12	PT 91.12	18,74	15,30	13,14	2,52	9,87	17,48	77,05				
n	PT 91.13	PT 91.13	22,51	18,95	14,03	1,16	9,84	19,72	86,22				
n	PT 91.14	PT 91.14	9,85	7,66	6,69	1,76	5,44	10,10	41,50				
n	PT 91.18	PT 91.18	30,70	29,63	16,34	1,32	5,10	24,55	107,62				
s	PT ANL 1 Port sc.A	PT ANL 1 Port sc.A	16,10	11,84	10,56	1,22	5,44	12,81	57,96				
s	PT ANL 1 Port sc.B	PT ANL 1 Port sc.B	19,72	11,92	12,06	1,52	6,74	12,18	64,13				
s	PT ANL 2 Port sc.A	PT ANL 2 Port sc.A	17,56	10,75	12,46	1,65	7,11	14,19	63,71				
s	PT ANL 2 Port sc.B	PT ANL 2 Port sc.B	17,80	10,85	12,85	2,10	6,38	14,10	64,09				
s	PT ANL 3A Port	PT ANL 3A Port	20,21	12,43	14,91	2,16	9,78	16,73	76,22				
s	PT ANL 3B Port	PT ANL 3B Port	24,93	15,73	18,74	2,73	10,76	19,10	91,99				
n	PT Baciu	PT Baciu	89,80	74,44	63,66	9,80	22,70	68,41	328,82				
s	PT Digului	PT Digului	74,05	97,65	90,83	-56,11	26,34	48,78	281,54				
s	PT DUN	PT DUN	7,58	7,55	7,32	0,00	4,90	12,24	39,59				



ELSACO
ESCO

*Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de
alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu*

Cod ATE /2023

Ediția: 0

Revizia: 1

Zona		PT ian-aprilie Zona PT Gradinita									
n	PT FE3	PT FE3	8,52	7,08	6,68	1,05	5,45	9,28	38,06		
s	PT Istru 49G	PT Istru 49G	25,12	17,39	20,48	3,65	13,25	23,93	103,83		
s	PT Istru E	PT Istru E	23,11	20,46	18,35	3,73	10,69	19,42	95,76		
s	PT Istru G1,G3	PT Istru G1,G3	79,62	75,21	68,11	8,48	33,43	72,86	337,71		
s	PT Istru G2,G4	PT Istru G2,G4	57,68	56,26	47,71	7,16	24,05	54,62	247,48		
n	PT ISU	PT ISU	38,88	35,24	9,81	0,00	24,58	20,42	128,93		
s		PT Lic.T.Vianu	0,00	0,00	0,00	0,00	7,31	31,19	38,50		
n	PT Liceu Marina	PT Liceu Marina	109,29	113,07	103,96	8,86	57,95	117,94	511,07		
n	PT POL	PT POL	60,25	45,68	37,66	0,00	30,68	48,12	222,40		
s	PT Pol.Frt.Nord	PT Pol.Frt.Nord	106,28	107,73	104,26	0,00	49,52	72,48	440,26		
s	PT Pol.Frt.Sud	PT Pol.Frt.Sud	77,64	89,30	91,78	0,00	32,07	59,20	349,99		
s	PT Politia Jud.	PT Politia Jud.	58,35	105,13	147,26	0,00	20,40	125,32	456,46		
s	PT SEM	PT SEM	33,90	30,50	19,26	2,51	6,07	19,11	111,35		
n	PT Spital nou	PT Spital nou	228,63	154,18	164,01	40,19	153,32	129,91	870,23		
n	PT Spital vechi	PT Spital vechi	125,45	76,64	77,77	14,45	123,45	69,72	487,49		
n	PT Gradinita DM	PT Gradinita DM	5,48	4,84	4,86	0,66	2,24	3,66	21,73		
n	PT Tracum	PT Tracum	0,00	3,74	0,77	0,00	0,00	0,00	4,51		
Total PT-uri			4.480,39	3.626,56	3.575,17	409,36	2.055,31	3.827,64	17.974,42		

Tabelul 10.7 – Valori măsurate privind temperaturilor lunare ale agentului termic și a apei de adaos (apă rece) – Zona Nord [°C]

Luna	Temperatura medie lunară a agentului termic tur 2022	Temperatura medie lunară a agentului termic retur 2022	Temperatura medie lunară a apei reci 2022
Ianuarie	76,32	50,22	10,00
Februarie	60,44	42,17	10,00
Martie	59,78	44,24	10,00
Aprilie	57,95	44,49	10,00
Mai	0,00	0,00	10,00
Iunie	0,00	0,00	10,00
Iulie	0,00	0,00	10,00
August	0,00	0,00	10,00
Septembrie	0,00	0,00	10,00
Octombrie	51,83	37,16	10,00
Noiembrie	63,47	44,95	10,00
Decembrie	81,21	49,93	10,00
Medie anuală	64,43	44,74	10,00

Tabelul 10.8 – Valori măsurate privind temperaturilor lunare ale agentului termic și a apei de adaos (apă rece) – Zona Sud [°C]

Luna	Temperatura medie lunară a agentului termic tur 2022	Temperatura medie lunară a agentului termic retur 2022	Temperatura medie lunară a apei reci 2022
Ianuarie	76,64	57,49	10,00
Februarie	69,45	56,12	10,00
Martie	68,89	55,88	10,00
Aprilie	0,00	0,00	10,00
Mai	0,00	0,00	10,00
Iunie	0,00	0,00	10,00
Iulie	0,00	0,00	10,00
August	0,00	0,00	10,00
Septembrie	0,00	0,00	10,00
Octombrie	0,00	0,00	10,00
Noiembrie	0,00	0,00	10,00
Decembrie	74,17	56,80	10,00
Medie anuală	72,29	56,57	10,00

Tabelul 10.9 – Valori măsurate privind cantitatea lunară de apă de adaos - Zona Nord [m³]

Luna	Cantitate lunară de apă adaos primar	Cantitate lunară de apă adaos secundar	TOTAL
Ianuarie	2.813	400	3.213
Februarie	1.332	308	1.640
Martie	1.891	264	2.155
Aprilie	424	198	622
Mai	0	0	0
Iunie	0	0	0



Decembrie Luna	Cantitate lunară de apă caldă primar	Cantitate lunară de apă caldă secundar	TOTAL 14.334
Iulie	0	0	0
August	0	0	0
Septembrie	0	0	0
Octombrie	364	0	364
Noiembrie	1.936	414	2.350
Decembrie	3.740	300	4.040
Total	12.500	1.884	14.384

Tabelul 10.10 – Valori măsurate privind cantitatea lunară de apă caldă - Zona Sud [m³]

Luna	Cantitate lunară de apă caldă primar	Cantitate lunară de apă caldă secundar	TOTAL
Ianuarie	2.647	95	2.742
Februarie	2.056	149	2.205
Martie	1.979	141	2.120
Aprilie	307	27	334
Mai	0	0	0
Iunie	0	0	0
Iulie	0	0	0
August	0	0	0
Septembrie	0	0	0
Octombrie	131	0	131
Noiembrie	1.269	105	1.374
Decembrie	2.248	58	2.306
Total	10.637	575	11.212

CAPITOLUL 11

CALCULUL COMPONENTELOR DE BILANȚ (EXPRESII ANALITICE, FORMULE DE CALCUL)

11. Ecuația de bilanț. Calculul componentelor de bilanț (expresii analitice, formule de calcul)

Schema fluxurilor energetice din contur este prezentată în Figura 11.1:

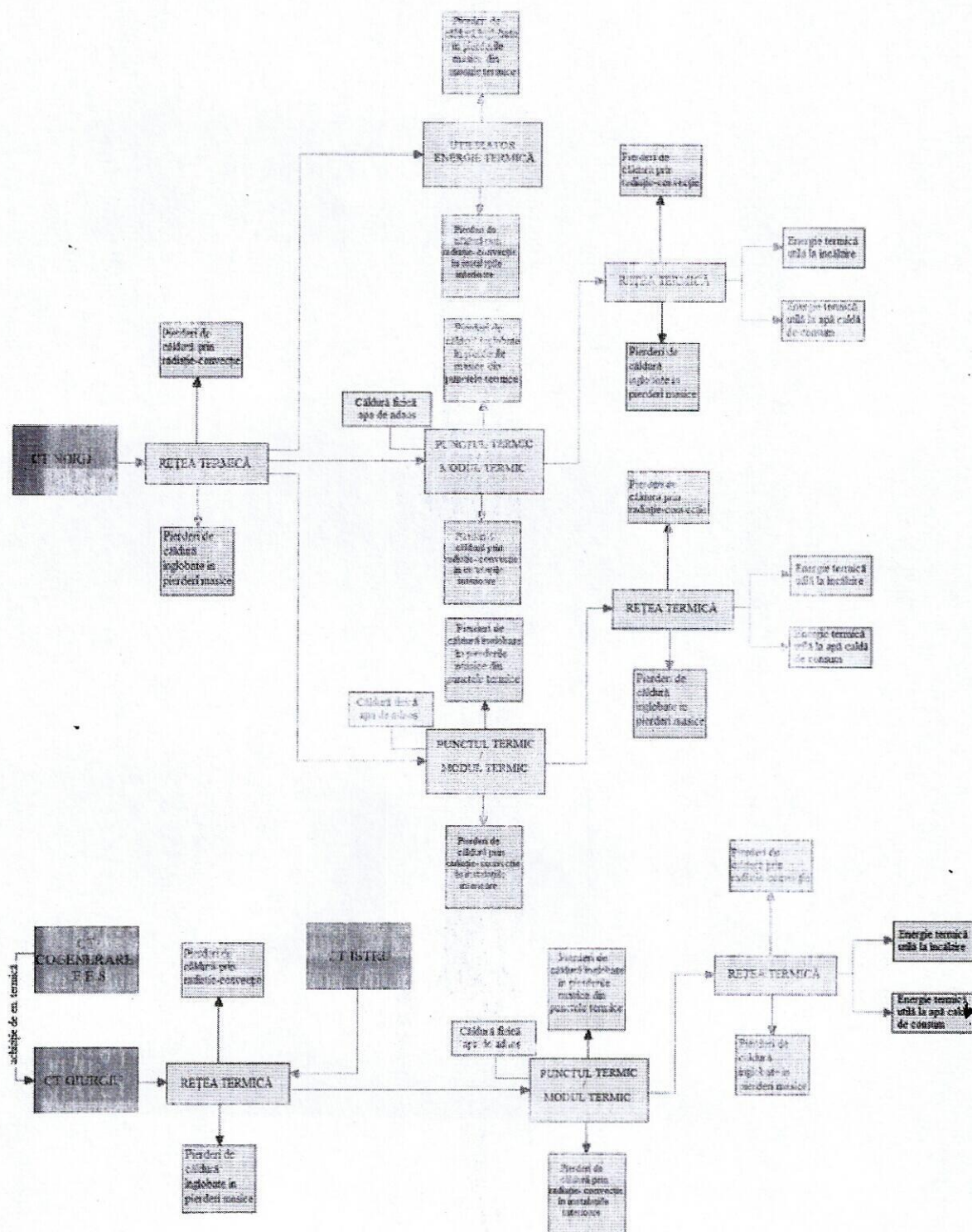


Figura 11.1 – Schema fluxurilor energetice

Calculul termic al conductelor de transport și distribuție

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

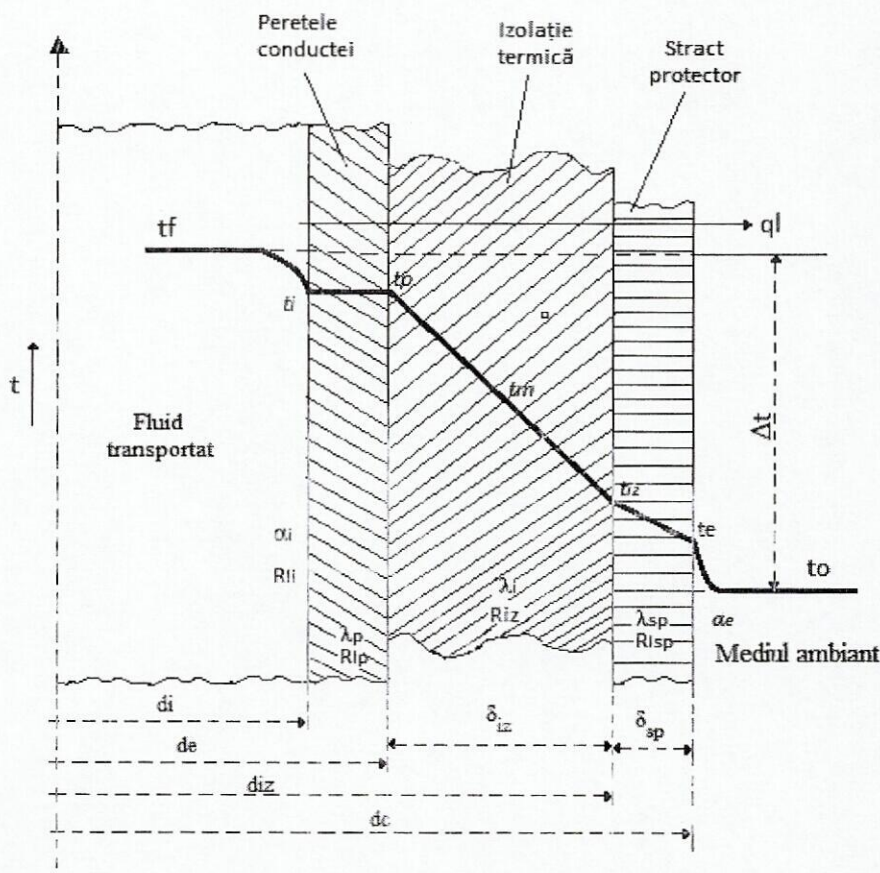


Figura 11.2 – Transferul căldurii prin conducta izolată termic

$$Q_l = \Delta t / R_l = (t_f - t_0) / (R_{li} + R_{lp} + R_{liz} + R_{le}) = (t_f - t_0) / [1/\pi d_i \alpha_i + (1/2\pi \alpha_p) \ln d_e/d_i + (1/2\pi \alpha_{iz}) \ln d_{iz}/d_e + (1/2\pi \alpha_{sp}) \ln d_c/d_{iz} + 1/\pi d_c \alpha_e] \quad [W] \quad (11.1)$$

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

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

$$t_i = t_f - q_l R_{li} = t_0 + q_l (R_{le} + R_{lsp} + R_{liz} + R_{lp}) \quad [^{\circ}C]$$

$$t_p = t_f - q_l (R_{li} + R_{lp}) = t_0 + q_l (R_{le} + R_{lsp} + R_{liz}) \quad [^{\circ}C]$$



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

Pierdere totală de căldură Q_t a unei conducte este:

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

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

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

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

K este un coeficient pentru pierderile suplimentare de căldură prin elementele de susținere a conductei (se găsește în tabele);

L este lungimea geometrică a conductei, în m ;

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

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

• Ecuația de bilanț termooenergetic pe conturul de cuprindere al rețelelor termice secundare (de distribuție) este:

$$ET_{RD} = ET_{\text{intrat în PT}} = ET_{\text{vândută din RD}} + Q_{RD} \quad [\text{GCal/an}] \quad (11.5)$$

unde:

$ET_{\text{vândută din RD}}$ - cantitatea de energie livrată consumatorilor din punctele termice (tabelul 10.6);

Q_{RD} - cantitatea de căldură pierdută în sistemul de distribuție a energiei termice (rețelele termice de distribuție).

$$Q_{RD} = Q_{RC} + Q_{MV} \quad [\text{GCal/an}] \quad (11.6)$$

unde:

Q_{RC} - cantitatea de căldură pierdută prin transfer termic (radiație și convecție) în sistemul de distribuție a energiei termice (rețelele termice de distribuție).

Q_{MV} - cantitatea de căldură înglobată în pierderile masice/volumice ale sistemului de distribuție a energiei termice (rețelele termice de distribuție).

Pierderile masice se calculează în funcție de temperatură și apa de adaos prin formula

$$Q_{MV} = m \cdot c_p \cdot \Delta t;$$

- Ecuația de bilanț termooenergetic pentru conturul de bilanț al rețelei de transport este:

$$ET_{intrat\ RT} = ET_{intrată\ în\ PT} + ET_{vândut\ direct} + Q_{RT} \quad [GCal/an] \quad (11.7)$$

$ET_{intrat\ RT}$ reprezintă cantitatea anuală de căldură livrată către rețeaua de transport din CT urile aflate în exploatarea UZINA TERMOELECTRICA PRODUCTION GIURGIU S.A. Valorile lunare sunt măsurate, datele fiind prezentate în tabelele 10.1 și 10.2.

$ET_{vândut\ direct}$ și $ET_{intrat\ în\ PT}$ reprezintă cantitățile anuale de căldură livrate către punctele termice și către modulele termice(consumatori direcți) din rețeaua de transport. Aceste valori sunt măsurate, datele fiind prezentate în tabelele 10.3 și respectiv 10.5.

$Q_{RT} = Q_{MV} + Q_{RC}$ reprezintă pierderile anuale de căldură în rețeaua de transport, formate din pierderi masice Q_{MV} , respectiv pierderi prin radiație și convecție Q_{RC} . Pierderile masice se calculează în funcție de temperatură și apa de adaos prin formula $Q_{MV} = m \cdot c_p \cdot \Delta t$;

Ecuația de bilanț termooenergetic pe conturul de cuprindere al rețelelor termice este:

$$ET_{SACET} = ET_{vândut\ din\ PT} + ET_{vândut\ direct} + Q_{RT} + Q_{RD} \quad [GCal/an] \quad (11.8)$$

CAPITOLUL 12

TABELUL DE BILANȚ ȘI DIAGRAMA SANKEY

12. Tabelul de bilanț și diagrama Sankey

Pe baza metodologiei prezentate în paragrafele anterioare, a măsurărilor efectuate precum și a datelor culese din instalație la fața locului, s-au efectuat calculele de bilanț termic real precum și bilanțul optim.

În continuare, sunt prezentate centralizat rezultatele obținute pe baza metodologiei din capitolul anterior concretizate în fluxuri termice, pentru punctele termice și rețeaua de distribuție, pe de o parte, și pentru rețeaua de transport, pe de altă parte.

Tabelul 12.1 – Fluxuri energetice rețea de distribuție Nord

[illegible]

Tabelul 12.2 – Fluxuri energetice rețea de distribuție Sud

[illegible]



Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu

Revizia: 1

Tabelul 12.3 ... Fluxuri energetice totale rețea de transport Nord

	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	TOTAL
ET intrat RT din CT [GCal]	5,401,55	3,389,51	3,844,37	641,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	85,98	2,847,81	4,900,26	21,110,91						
ET intrață în PT [GCal]	71,47%	76,98%	71,67%	72,73%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	67,70%	64,38%	69,98%						
	3,860,38	2,609,34	2,755,14	466,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,928,06	3,154,66	14,774,13						
	8,31%	10,32%	8,21%	4,58%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	5,13%	5,28%	7,33%						
ET vândut direct [GCal]	448,65	349,38	315,65	29,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	145,97	258,84	1,548,39						
	20,23%	12,69%	20,12%	22,68%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	27,17%	30,34%	22,68%						
QRP [GCal]	1,092,52	430,29	773,58	145,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	85,98	773,77	1,486,76	4,788,39						
	17,63%	10,73%	17,67%	19,38%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	78,87%	23,78%	26,53%	19,73%						
QRC [GCal]	952,10	363,80	679,18	124,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	67,81	677,13	1,300,06	4,164,41						
	2,60%	1,96%	2,46%	3,30%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	21,13%	3,39%	3,81%	2,96%						
QM/V [GCal]	140,42	66,49	94,40	21,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,17	96,64	186,70	623,98						

Tabelul 12.4 – Fluxuri energetice totale rețea de transport Sud

	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	NOV'22	DEC'22	TOTAL
ET intrat RT din CT [Gcal]	2.564,23	1.899,40	2.149,96	201,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,38	1.253,49	2.150,52	10.258,95	
	63,01%	63,57%	63,90%	73,49%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	54,69%	64,16%	62,49%	
ET intrată în PT [GCal]	1.615,82	1.207,54	1.373,80	148,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	685,54	1.379,74	6.410,87	
	2,97%	4,48%	3,55%	6,61%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,68%	2,75%	3,47%	
ET vândut direct [GCal]	76,16	85,03	76,36	13,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,07	59,06	356,04	
	34,02%	31,95%	32,55%	19,90%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	41,63%	33,09%	34,04%	
QRP [GCal]	872,25	606,83	699,79	40,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,38	521,88	711,71	3.492,04	
	27,83%	25,46%	27,04%	10,80%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	80,06%	35,57%	26,83%	27,83%	
QRC [GCal]	713,70	483,66	581,25	21,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,53	445,87	577,05	2.854,86	
	6,18%	6,48%	5,51%	9,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	19,94%	6,06%	6,26%	6,21%	
OM/V [GCal]	158,55	123,17	118,55	18,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,85	76,02	134,66	637,18	

Elementele bilanțului termic real centralizat pentru rețeaua de distribuție sunt prezentate în tabelele 12.5, 12.6 și 12.7, iar diagramele Sankey pentru regimul termic real al rețelei de distribuție sunt prezentate în figurile 12.1, 12.2 și 12.3.

Tabelul 12.5 – Elementele bilanțului termic real RD Nord (2022)

Intrări	GCal	%	Ieșiri	GCal	%
ET intrată în PT	14.774,13	100	ET vândută din RD	12.776,78	86,48
			Q _{RC}	1.931,52	13,07
			Q _{MV}	65,83	0,45
Total	14.774,13	100	Total	14.774,13	100

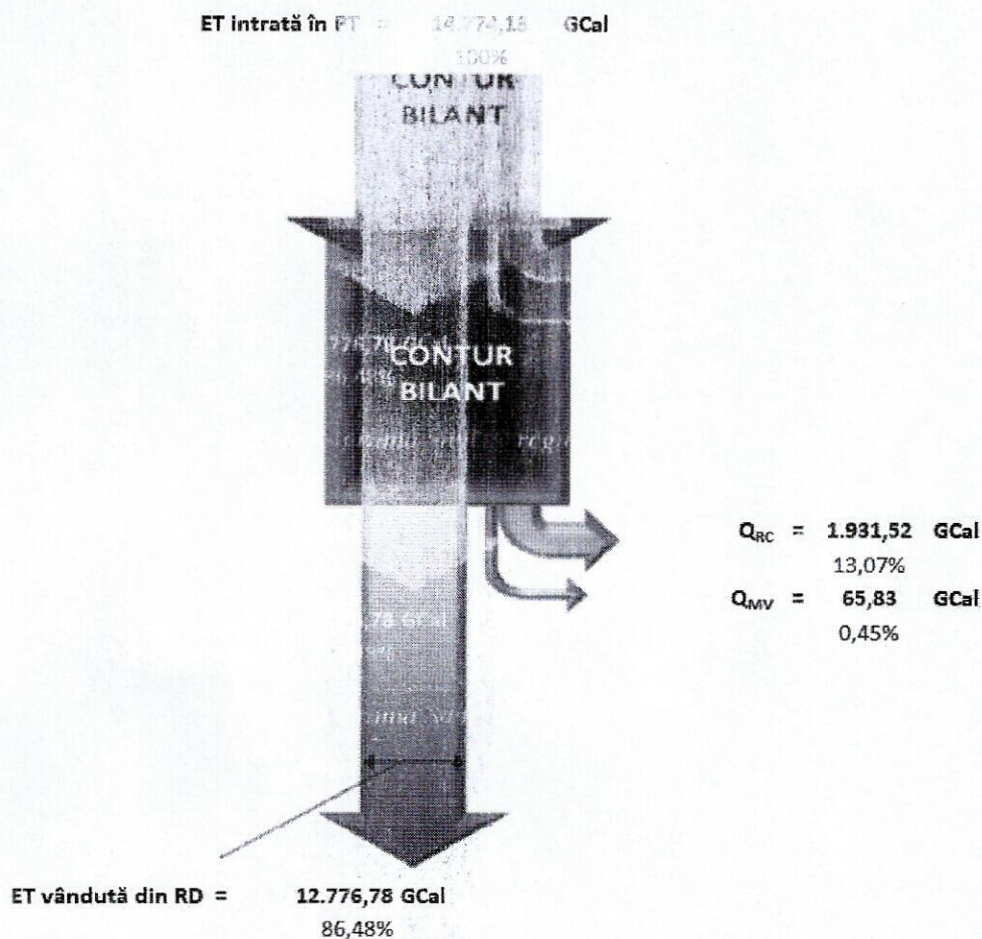


Figura 12.1 – Diagrama Sankey regim real RD Nord

Tabelul 12.6 – Elementele bilanțului termic real RD Sud (2022)

Intrări	GCal	%	Ieșiri	GCal	%
ET intrată în PT	6.410,87	100	ET vândută din RD	5.197,64	81,08
			Q _{RC}	1.186,82	18,51
			Q _{MV}	26,41	0,41
Total	6.410,87	100	Total	6.410,87	100

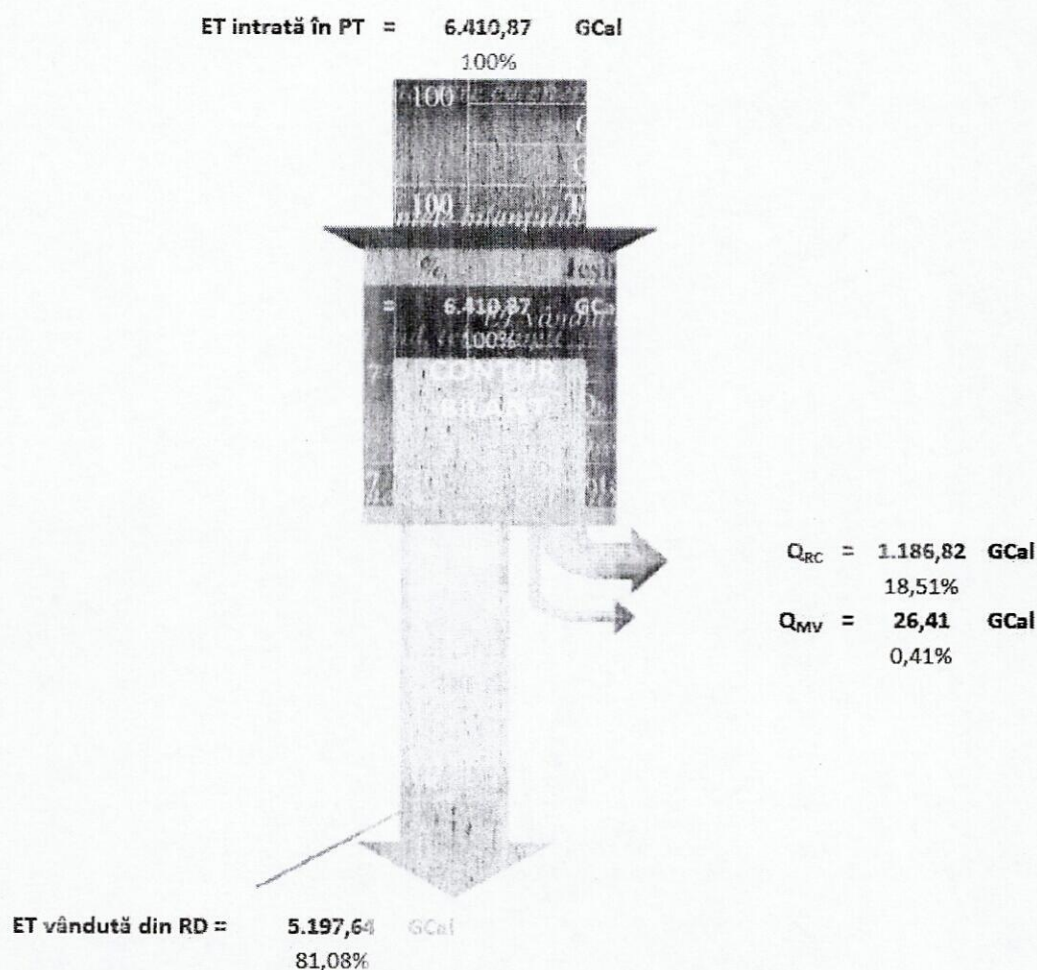
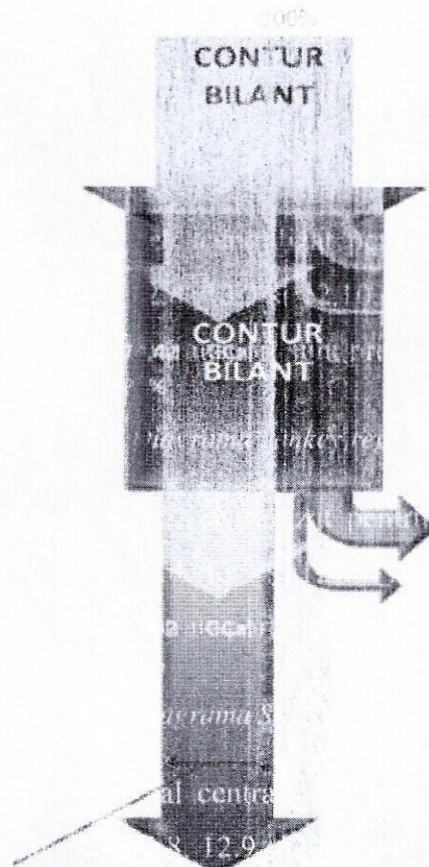


Figura 12.2 – Diagrama Sankey regim real RD Sud

**Tabelul 12.7 – Elementele bilanțului termic real RD Total (2022)**

Intrări	GCal	%	Iesiri	GCal	%
ET intrată în PT	21.185,00	100	ET vândută din RD	17.974,42	84,85
			Q _{RC}	3.118,34	14,72
			Q _{IV}	92,24	0,43
Total	21.185,00	100	Total	21.185,00	100

ET intrată în PT = 21.185,00 GCal

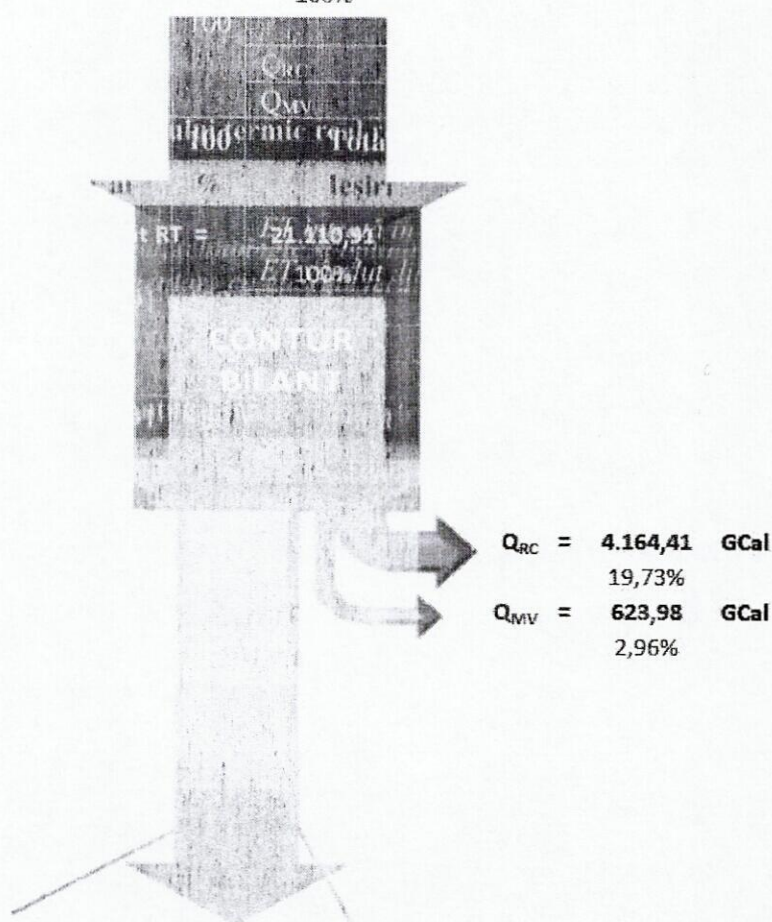
Q_{RC} = 3.118,34 GCal
14,72%Q_{MV} = 92,24 GCal
0,43%ET vândută din RD = 17.974,42 GCal
84,85%*Figura 12.3 – Diagrama Sankey regim real RD Total*

Elementele bilanțului termic real centralizat pentru rețeaua de transport din SACET Giurgiu sunt prezentate în tabelele 12.8, 12.9 și 12.10, iar diagramele Sankey pentru regimul termic real de funcționare al rețelei de transport sunt prezentate în figurile 12.4, 12.5 și 12.6.

Tabelul 12.8 – Elementele bilanțului termic real rețea de transport Nord (2022)

Intrări	GCal	%	Ieșiri	GCal	%
Intrată din CT în RT	21.110,91	100	ET intrată în PT	14.774,13	69,98
			ET vândut direct	1.548,39	7,33
			Q _{RC}	4.164,41	19,73
			Q _{MV}	623,98	2,96
Total	21.110,91	100	Total	21.110,91	100

ET intrat RT = 21.110,91 Gcal
100%



ET intrată în PT = 14.774,13 Gcal
69,98%

ET vând. direct = 1.548,39 Gcal
7,33%

Figura 12.4 – Diagrama Sankey rețea real rețea de transport Nord



Tabelul 12.9 – Elementele bilanțului termic real rețea de transport Sud (2022)

Intrări	GCal	%	Ieșiri	GCal	%
Intrată din CT în RT	10.258,95	100	ET intrată în PT	6.410,87	62,49
			ET vândut direct	356,04	3,47
			Q _{RC}	2.854,86	27,83
			Q _{MV}	637,18	6,21
Total	10.258,95	100	Total	10.258,95	100

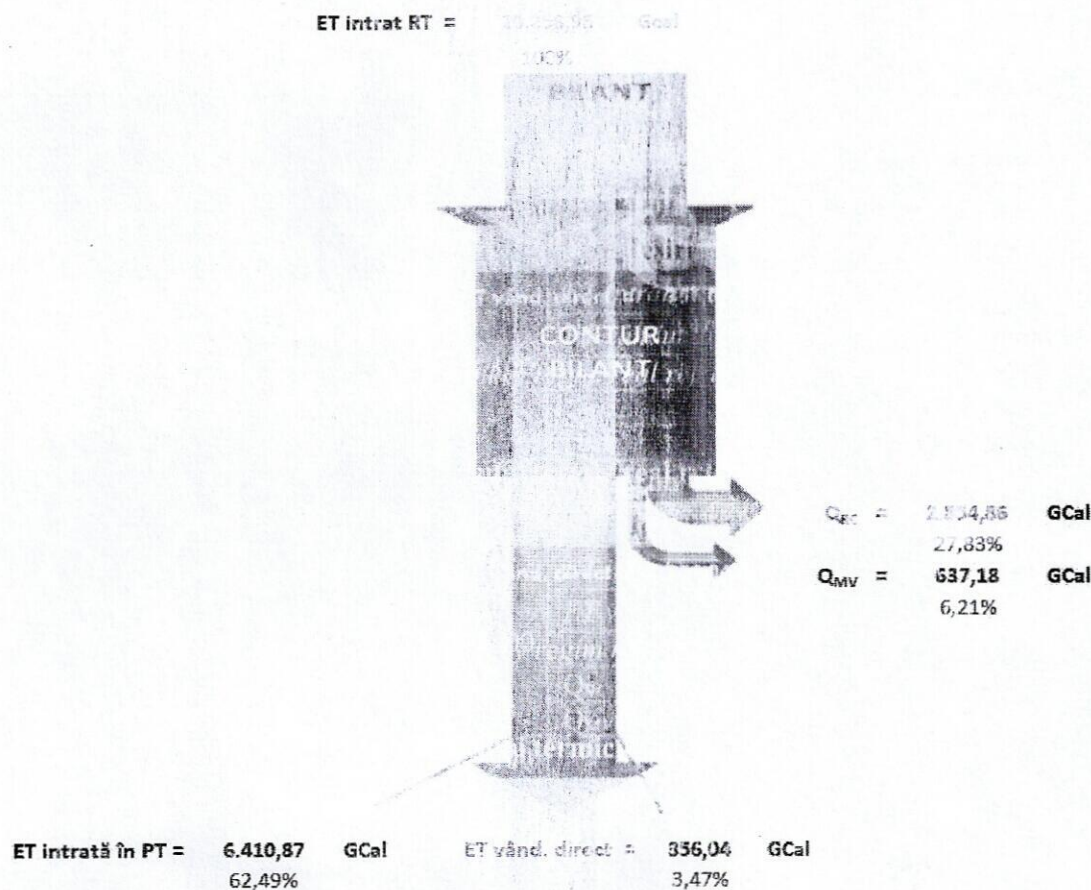


Figura 12.5 – Diagrama Sankey regim real rețea de transport Sud

Tabelul 12.10 – Elementele bilanțului termic real rețea de transport Total (2022)

Intrări	GCal	%	Ieșiri	GCal	%
Intrată din CT în RT	31.369,86	100	ET intrată în PT	21.185,00	67,53
			ET vândut direct	1.904,43	6,07
			Q _{RC}	7.019,26	22,38
			Q _{MV}	1.261,17	4,02
Total	31.369,86	100	Total	31.369,86	100

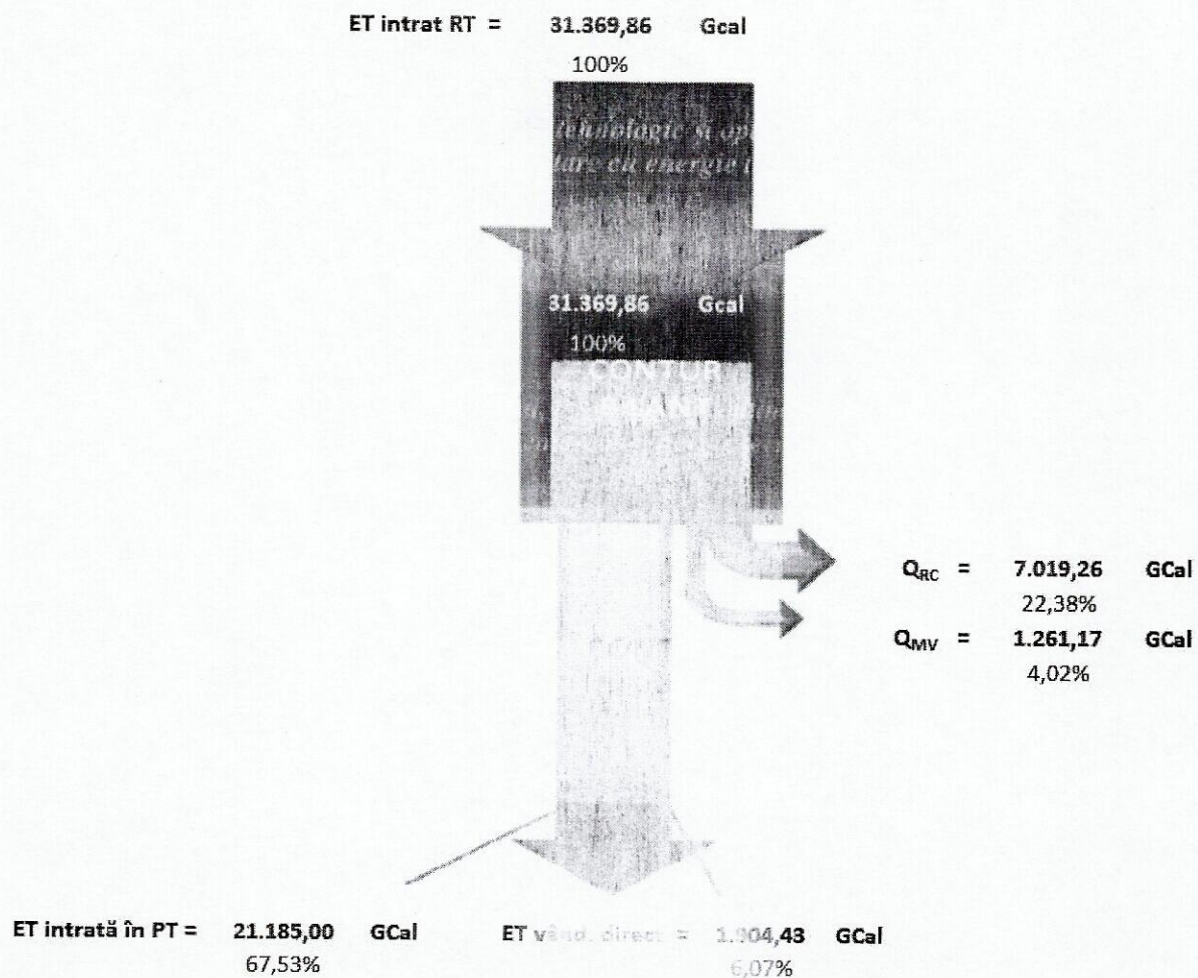


Figura 12.6 – Diagrama Sankey regim real rețea de transport Total

CAPITOLUL 13

ANALIZA BILANȚULUI

13. Analiza bilanțului

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

Analiza bilanțului energetic real pornește de la informațiile furnizate de:

- fluxurile de energie intrate, respectiv ieșite din contur;
- diagrama Sankey (prezintă în mod sugestiv bilanțul energetic);
- indicatorii de eficiență energetică calculați pentru situația existentă;
- experiența specialiștilor în bilanțuri energetice;
- nivelul indicatorilor de eficiență energetică realizați în țări dezvoltate (de exemplu, în Uniunea Europeană);
- proiecte, brevete etc. legate de echipamente identice sau asemănătoare cu cele examinate;
- proprietățile materialelor care condiționează creșterea eficienței energetice ale echipamentelor, respectiv instalațiilor analizate (materiale pentru izolații termice, catalizatori, gaze inerte etc.);
- caracteristicile tehnice ale aparatelor de măsură, control, reglare și automatizare (permit o mai bună conducere a proceselor).

Pe baza analizei se identifică drept indicatori de eficiență energetică, pierderile energetice reale, ale căror nivel se compară cu cel rezultat din bilanțurile anterioare (tabelele 13) și cu cel obținut în instalațiile energetice din regiunea din care face parte sistemul (pag. 71).

Pe baza concluziilor rezultate din analiza bilanțului real se va elabora un plan de măsuri, în care se înscriu toate măsurile tehnice, posibile, de eliminare sau reducere a pierderilor prin: îmbunătățirea proceselor energetice și tehnologice, îmbunătățirea exploatării, organizarea întregii activități, valorificarea resurselor energetice re folosibile.

La nivel de rețea termică de transport

În tabelul 13.1 sunt prezentate valoric și procentual cantitățile de energie termică intrate, precum și pierderile reale de energie termică în rețeaua de transport pentru anii 2019, 2020 și 2022.

Tabelul 13.1 – Pierderi reale de energie în rețeaua de transport pe perioada de analiză 2019-2022

Indicatori termice RC	U.M.	Total 2019	Total 2020	Total 2022
Energie intrată din CT-uri	GCal/an	43.174,55	50.528,44	31.369,86
Energie intrat PT	GCal/an	29.411,09	31.307,06	21.185,00
Energie vândut direct MT	GCal/an	2.888,22	3.281,76	1.904,43
Pierderi termice în RT	GCal/an	10.875,24	15.939,62	8.280,43
Pierderi termice în RT	%	25,19	31,55	26,40
Pierderi termice RC	GCal/an	10.122,13	13.651,53	7.019,26
Pierderi termice RC	%	23,45	27,02	22,38
Pierderi termice MV	GCal/an	753,11	2.288,09	1.261,17
Pierderi termice MV	%	1,74	4,53	4,02

O primă concluzie a acestei analize este faptul că la nivelul anului 2022 s-a vehiculat prin rețeaua de transport o cantitate de energie termică inferioară celei aferente anului 2020. Pierderile reale de căldură au rămas la un nivel ridicat înregistrându-se o scădere a acestora, de la 31,55% la nivelul anului 2020 la 26,40% în anul 2022.

Diferențele semnificative între pierderile din anii 2019 și 2020 sunt datorate lucrărilor executate la nivelul configurației sistemului, astfel încât din anul 2021 sistemul a ajuns să aibe o altă structură. După cum s-a prezentat în descrierea instalațiilor ce deservește sistemul, centrala termică Nord a fost pusă în funcțiune în anul 2020, ceea ce justifică atât creșterea pierderilor masice cât și a celor prin radiație și convecție.

Valorile prezentate pentru anul 2022 justifică faptul că trebuie continuate proiectele de reabilitare a rețelei de transport pentru reducerea acestor cantități de căldură care se pierd prin neetanșitățile conductelor și prin izolația deteriorată.

La nivel de rețea termică de distribuție

În tabelul 13.2 sunt prezentate valoric și procentual cantitățile de energie termică livrate la intrarea în punctele termice, precum și pierderile reale de energie termică în elementele de rețea de distribuție pentru anii 2019, 2020 și 2022.

Tabelul 13.2 – Pierderi reale de energie în rețeaua de distribuție pe perioada de analiză 2019-2022

Indicatori	U.M.	Total 2019	Total 2020	Total 2022
Energie intrată în PT-uri	GCal/an	29.411,09	31.307,06	21.185,00
Energie termică facturată	GCal/an	25.508,19	27.136,66	17.974,42
Pierderi termice în RD	GCal/an	3.902,90	4.170,40	3.210,58
Pierderi termice în RD	%	13,27	13,32	15,15
Pierderi termice RC	GCal/an	3.832,32	4.039,71	3.118,34

Indicatori	U.M.	Total 2019	Total 2020	Total 2022
Pierderi termice RC	%	13,03	12,90	14,72
Pierderi termice MV	GCal/an	70,58	130,69	92,24
Pierderi termice MV	%	0,24	0,42	0,43

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

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

Tabelul 13.3 – Tabel centralizator privind pierderile reale de energie în SACET Giurgiu la funcționarea în regim anual

Nr.	Indicatori	U.M.	Regim anual 2020	Regim anual 2022	Mod de calcul
1	Energie intrată în rețeaua de transport din CT-uri	GCal/an	50.528,44	31.369,86	Tabel 13.1, pag 68, măsurată
2	Energie termică vândută direct din RT	GCal/an	3.281,76	1.904,43	Tabel 13.1, pag 68, măsurată
3	Energie intrată în PT-uri	GCal/an	31.307,06	21.185,00	Tabel 13.1, pag 68, măsurată
4	Pierderi termice în RT	GCal/an	15.939,62	8.280,43	Diferență 1-(2+3)
5	Pierderi termice în RT	%	31,55	26,40	Raport 4/1
6	Pierderi termice RC	GCal/an	13.651,53	7.019,26	Tabel 13.1, pag 68, diferență 4-8
7	Pierderi termice RC	%	27,02	22,38	Raport 6/1
8	Pierderi termice MV	GCal/an	2.288,09	1.261,17	Tabel 13.1, pag 68, calculat
9	Pierderi termice MV	%	4,53	4,02	Raport 8/1
10	Energie intrată în PT și RD	GCal/an	31.397,06	21.185,00	Tabel 13.2, pag 68, măsurată
11	Energie vândută din PT-uri	GCal/an	27.136,66	17.974,42	Tabel 13.2, pag 68, măsurată
12	Pierderi termice în RD	GCal/an	4.170,40	3.210,58	Diferență 10-11
13	Pierderi termice în RD	%	13,32	15,15	Raport 12/10
14	Pierderi termice RC	GCal/an	4.039,71	3.118,34	Tabel 13.2, pag 68, diferență 12-16
15	Pierderi termice RC	%	12,90	14,72	Raport 14/10

Nr.	Pierdere totală SACET	GCal/an	Regim anual 2020	Regim anual 2022	Diferență
	Pierdere Indicator SACET	U.M.			Mod de calcul
16	Pierderi termice MV	GCal/an	130,69	92,24	Tabel 13.2, pag 69, calculată
17	Pierderi termice MV	%	0,42	0,43	Raport 16/10
18	Pierdere totală SACET	GCal/an	20.110,02	11.491,01	Diferență 1-2-11
19	Pierdere totală SACET	%	39,80	36,63	Raport 18/1

Din analiza datelor prezentate în raportul ANRE privind Starea serviciului public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat pentru anul 2021, se poate observa că Regiunea Sud, din care face parte sistemul de alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu, prezintă un nivel mediu al pierderilor totale energie termică pe întreaga regiune (aproximativ 29%), fiind a treia ca nivel de pierderi în ordine crescătoare. Pe întreg teritoriul României, pierderile totale sistem pe Regiuni sunt cuprinse între 24,18% (S-V) și 44,75%(N-E). Comparativ cu alte sisteme similare din România, sistemul de alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu prezenta un nivel mediu al pierderilor.

Eficiența energetică pe primul loc este unul dintre principiile-cheie ale uniunii energetice pentru a garanta o aprovizionare cu energie sigură, sustenabilă, competitivă și la prețuri accesibile în UE. În directiva revizuită, Comisia a propus un obiectiv ambițios în materie de eficiență energetică de 30% până în 2030. În ianuarie 2018, Parlamentul a modificat propunerea Comisiei de revizuire a Directivei privind eficiența energetică pentru a face propunerea mai ambițioasă în ansamblu. În noiembrie 2018, s-a ajuns la un acord care stabilește obiectivul de reducere a consumului de energie primară cu 32,5% până în 2030 la nivelul UE (în comparație cu previziunile privind consumul de energie pentru 2030). Directiva impunea, de asemenea, statelor membre ale UE să pună în aplicare măsuri de reducere a consumului lor anual de energie cu 4,4 % în medie până în 2030.

Directiva privind eficiența energetică (2018/2002/UE) obligă statele membre să evalueze și să comunice Comisiei potențialul cogenerării cu randament ridicat și al rețelelor de încălzire și răcire centralizate de pe teritoriul lor și să realizeze o analiză privind costurile și beneficiile bazată pe condițiile climatice, fezabilitatea economică și adecvarea tehnică (cu anumite excepții).

Producția și utilizarea energiei sunt cauza a 75% din emisiile de gaze cu efect de seră din UE. Producția totală brută a UE de căldură derivată în 2018 a fost de 636 TWh. Cea mai mare pondere de căldură a fost produsă din gaze naturale și gaze fabricate (37,7%), urmată de energiile regenerabile (28,1%) și combustibilii fosili solizi (23,2%).

În industrie, 70,6% din consumul de energie (193,6 Mtep) a fost utilizat pentru încălzirea spațiului și a proceselor industriale, 26,7% (73,3 Mtep) pentru iluminat și procese electrice, cum ar fi motoarele mașinilor, și 2,7% (7,2 Mtep) pentru răcire.

La nivelul anului 2018 energia primară utilizată pentru generarea căldurii cu sisteme de cogenerare extrem de eficiente (incl. cazane auxiliare) sau căldură eficientă (pompe) era de aproximativ 20-25% din căldura UE, lăsând restul de 75% generat în cazane ineficiente numai pentru căldură atât pentru uz casnic, cât și pentru uz industrial.

Conform cifrelor din 2019, aproximativ 75% din încălzire și răcire este încă generat din combustibili fosili, în timp ce doar 22% este generat din energie regenerabilă.

Între 2004 și 2019, emisiile provenite de la instalațiile mari de ardere din UE au scăzut: SO₂ cu 89%, oxizi de azot cu 60% și praf cu 88%. Scăderea emisiilor și îmbunătățirea performanței de mediu au fost în mare parte determinate de politica europeană, care stabilește valori limită obligatorii din punct de vedere juridic. Cantitatea de combustibili fosili utilizați a scăzut cu 23%, pe măsură ce producția de energie se deplasează către surse ecologice.

Țările europene se bazează în diferite grade pe instalațiile de ardere pentru a-și satisface cererile de energie.

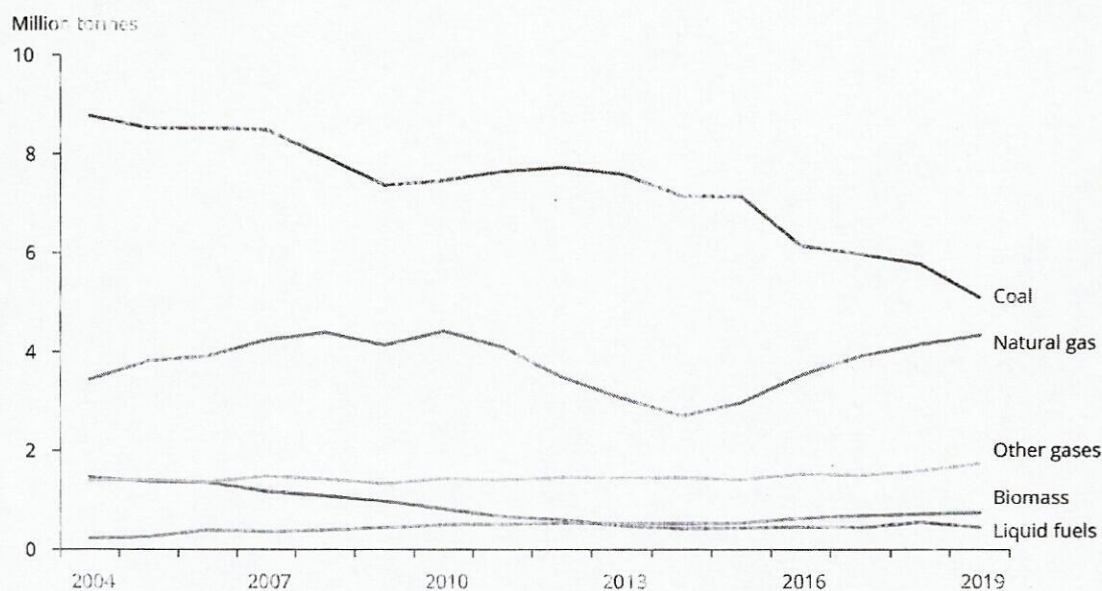


Figura 13.1 – Tendințele consumului de combustibil la nivel european

CAPITOLUL 14

PIERDERI TEHNOLOGICE

14. Pierderi tehnologice

Considerații generale, prevederi legislative și metodologice în domeniu

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

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

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

(4) Prețul local, format din prețul de producere a energiei termice și tarifele serviciilor de transport, distribuție și furnizare se stabilesc, se ajustează sau se modifică la solicitarea operatorilor serviciului public de alimentare cu energie termică, cu avizul autorității de reglementare competente, prin hotărâri ale autorităților administrativ-teritoriale, pe baza metodologiei elaborate de autoritatea de reglementare competentă.

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

- **Ordin nr. 66 din 28 februarie 2007** privind aprobarea *Metodologiei de stabilire, ajustare sau modificare a prețurilor și tarifelor locale pentru serviciile publice de alimentare cu energie termică produsă centralizat, exclusiv energia termică produsă în cogenerare* (emitent: Autoritatea Națională de Reglementare pentru Serviciile Publice de Gospodărie Comunală, publicat în M. Of. nr. 225 din 2 aprilie 2007):

„CAP. V ART. 6

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

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

CAP. VI

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

ART. 9

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

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

ART. 14

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

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

- **ORDIN nr. 91 din 20 martie 2007** pentru aprobarea *Regulamentului-cadru al serviciului public de alimentare cu energie termică* (emitent: Autoritatea Națională de Reglementare pentru Serviciile Publice de Gospodărie Comunală, publicat în M. Of. nr. 350 din 23 mai 2007);

„ART.119

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

ART. 124

(2) Cu ocazia reparațiilor la conductele rețelei se va reface izolația termică în zona afectată de reparație fiind interzisă utilizarea vechii izolații.

(3) La înlocuirea izolației deteriorate, izolarea conductelor noi și a armăturilor se vor respecta următoarele grosimi minime ale stratului izolant, în funcție de diametrul nominal sau cel exterior, dacă nu este definit diametrul nominal (DN), raportată la un coeficient de conductibilitate a izolației de $0,035 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$:

124.1. $\text{DN} < 20$	20 mm
124.2. $20 \leq \text{DN} \leq 35$	30 mm
124.3. $40 \leq \text{DN} \leq 100$	= DN
124.4. $\text{DN} \geq 100$	100 mm

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

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

- Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală (revizuire și comasare normativele I 13-2002 și I13/1-2002) aprobat prin ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 845/2015;
 - Normativ de proiectare, execuție și exploatare pentru rețele termice cu conducte preizolate. NP029-02;
 - Normativ privind proiectarea și executarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică - rețele și puncte termice. NP 058 - 02;
 - Normativ privind exploatarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică - rețele și puncte termice. NP 059 - 02.
- **Procedura de avizare a documentației privind pierderile tehnologice utilizate la calculul prețurilor și tarifelor energiei termice**, întocmită pe baza bilanțului energetic în sistemele de alimentare centralizată cu energie termică și aprobată prin ordinul președintelui ANRE nr. 113/2022.

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

1. Ipoteze de calcul:

- (i) rețeaua are aceeași lungime și configurație ca în situația reală;
- (ii) cantitățile de energie termică livrate la consumatori sunt aceleași ca în situația reală;
- (iii) conductele, armăturile și izolațiile termice sunt în stare bună;

2. Metodele și formulele de calcul pentru pierderile tehnologice de energie termică prin radiație/convecție (transfer de căldură în mediul ambiant) au la bază calculul fluxului termic liniar de la agentul termic care circulă prin conductă la mediul înconjurător în care se află conducta, conform normativelor tehnice aplicabile și/sau specificațiilor tehnice ale furnizorilor de echipamente;

3. Pierdere de temperatură este sub valoarea-limită de 0,5 K/km și randamentul izolației termice este mai mare de 80%;

5. Valorile procentuale ale pierderilor sunt calculate raportând valoarea absolută a acestora la energia intrată în rețele, recalculată ca sumă dintre energia termică facturată la consumatori în bilanțul real și valorile absolute ale pierderilor tehnologice pe rețele;

6. Pierdere masică de agent termic, medie anuală prară, în condiții normale de funcționare, nu este mai mare de 0,2% din volumul instalației în funcțiune.

Valorile procentuale ale pierderilor tehnologice sunt calculate raportând valoarea absolută a acestora la energia intrată în rețele, recalculată ca sumă dintre energia termică facturată la consumatori în bilanțul real și valorile absolute ale pierderilor tehnologice pe rețele.

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

$$Q_{RC} = \sum_{i=1}^n m_i \cdot c_i \cdot L_i \cdot \Delta t \cdot h \cdot 10^{-6} \quad [\text{Gcal/an}]$$

în care:

- i – indice de identificare a tronsonului de conductă;
- m_i – debitul de apă fierbinte în tronsonul “i” de conductă; [t/h]
- c_i – căldura specifică a apei fierbinți în tronsonul “i”; [kcal/kg °C]
- L_i – lungimea tronsonului “i” de conductă; [m]
- Δt – reducerea admisibilă a temperaturii apei fierbinți pe km de conductă; [°C/km]
- h – numărul de ore de funcționare:
 - o pentru zona Nord: 2.750 ore sezon iarnă și 958 ore sezon vară;
 - o pentru zona Sud: 2.400 ore sezon iarnă și 200 ore sezon vară;



ELSACO
ESCO

Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu

Cod ATE /2023

Ediția: 0

Revizia: 1

➤ Rețea de transport

Tabel 14.1 – Pierderile tehnologice prin radiație/convecție în rețeaua de transport CT Nord (regim de iarnă)

	0,400	0,450	0,500	0,550	0,600	0,650	0,700	0,750	0,800	0,850	0,900	0,950	1,000	1,050	1,100	1,150	1,200	1,250	1,300	1,350	1,400	1,450	1,500	1,550	1,600	1,650	1,700	1,750	1,800	1,850	1,900	1,950	2,000	Total
Lungime tronson (m)	2.000,00	1.020,00	6.000,00	1.660,00	1.750,00	6.492,00	3.970,00	1.350,00	60,00	2.668,00	26.970,00																							
Densitate apă (kg/m ³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00		
Viteză curgere (m/s)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25		
Debit agent (t/h)	245,56	170,53	109,14	61,39	42,63	27,28	15,35	10,66	6,82	4,37																								
Căldura specifică totală (kcal/°C·kg)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96		
Reducere de temp. (°C/km)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50		
Q _{RC} (Gcal/an)	650,31	230,32	867,08	134,94	98,79	234,55	80,68	19,05	0,54	15,42	2.331,68																							

Tabel 14.2 – Pierderile tehnologice prin radiație/convecție în rețeaua de transport CT Nord (regim de vară)

	0,400	0,450	0,500	0,550	0,600	0,650	0,700	0,750	0,800	0,850	0,900	0,950	1,000	1,050	1,100	1,150	1,200	1,250	1,300	1,350	1,400	1,450	1,500	1,550	1,600	1,650	1,700	1,750	1,800	1,850	1,900	1,950	2,000	Total
Lungime tronson (m)	2.000,00	1.020,00	6.000,00	1.660,00	1.750,00	6.492,00	3.970,00	1.350,00	60,00	2.668,00	26.970,00																							
Densitate apă (kg/m³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00		
Viteză curgere (m/s)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25		
Debit agent (t/h)	245,56	170,53	109,14	61,39	42,63	27,28	15,35	10,66	6,82	4,37																								
Căldura specifică totală (kcal/°C·kg)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96		
Reducere de temp. (°C/km)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50		
Q _{RC} (Gcal/an)	226,54	80,23	302,06	47,01	34,41	81,71	28,11	6,64	0,19	5,37	812,27																							



ELSACO
ESCO

**Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de
alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu**

Cod ATE /2023

Ediția: 0

Revizia: 1

Tabel 14.3 – Pierderile tehnologice prin radiație/convecție în rețeaua de transport CT Sud (regim de iarnă)

Mărim	Mărim	3.010,00	2.110,00	730,00	990,00	910,00	200,00	240,00	310,00	12.980,00
Lungime tronson (m)	4.480,00	3.010,00	2.110,00	730,00	990,00	910,00	200,00	240,00	310,00	12.980,00
Densitate apă (kg/m ³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00
Viteză curgere (m/s)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Debit agent (t/h)	334,24	109,14	27,28	15,35	10,66	6,82	4,37	2,88	1,09	0,96
Căldura specifică totală(kcal/°C·kg)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Reducere de temp. (°C/km)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Q _{rc} (Gcal/an)	1.720,38	379,62	66,53	12,95	12,19	7,17	1,01	0,80	0,39	2.211,05

Tabel 14.4 – Pierderile tehnologice prin radiație/convecție în rețeaua de transport CT Sud (regim de vară)

Mărim	Mărim	3.010,00	2.110,00	730,00	990,00	910,00	200,00	240,00	310,00	12.980,00
Lungime tronson (m)	4.480,00	3.010,00	2.110,00	730,00	990,00	910,00	200,00	240,00	310,00	12.980,00
Densitate apă (kg/m ³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00
Viteză curgere (m/s)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Debit agent (t/h)	334,24	109,14	27,28	15,35	10,66	6,82	4,37	2,88	1,09	0,96
Căldura specifică totală(kcal/°C·kg)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Reducere de temp. (°C/km)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Q _{rc} (Gcal/an)	1.442,0	31,64	5,54	1,08	1,02	0,60	0,08	0,07	0,03	184,25

Pierderile tehnologice prin radiație/convecție în rețeaua de transport sunt calculate la valoarea de **Q_{rc} total R = 5.539,25 Gcal/an.**



ELSACO
ESCO

Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu

Cod ATE /2023

Ediția: 0

Revizia: 1

➤ Rețea de distribuție

Tabel 14.5 – Ponderile tehnologice prin radiați/convecție în rețeaua de distribuție CT Nord (încălzire)

	2.036,00	10.865,00	14.912,00	6.828,50	1.092,00	164,50	35.838,00
Lungime tronson (m)	2.036,00	10.865,00	14.912,00	6.828,50	1.092,00	164,50	35.838,00
Densitate apă (kg/m ³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	
Viteză curgere (m/s)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Debit agent (t/h)	61,39	27,28	17,46	11,53	9,82	6,82	
Căldura specifică totală (kcal/°C·kg)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	
Reducere de temp. (°C/km)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
Q _{RC} (Gcal/an)	165,50	390,37	344,80	104,23	14,20	1,49	1.020,59

Tabel 14.6 – Ponderile tehnologice prin radiați/convecție în rețeaua de distribuție CT Nord (acc-recirculare - regim de iarnă)

	1.320,00	783,00	3.768,00	7.379,00	9.534,75	615,75	1.381,00	31.248,00
Lungime tronson (m)	1.320,00	783,00	3.768,00	7.379,00	9.534,75	615,75	1.381,00	31.248,00
Densitate apă (kg/m ³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	
Viteză curgere (m/s)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Debit agent (t/h)	27,28	17,46	11,53	6,82	4,37	2,79	1,71	
Căldura specifică totală (kcal/°C·kg)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	
Reducere de temp. (°C/km)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
Q _{RC} (Gcal/an)	47,69	18,10	133,84	71,16	55,12	3,58	2,00	332,87



ELSACO
ESCO

Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu

Cod ATE / 2023 Ediția: 0 Revizia: 1

Tabel 14.7 – Pierderile tehnologice prin radiație/convecție în rețeaua de distribuție CT Nord (acordechinare - regim de vară)

Mărimi										
Lungime tronson (m)	1.320,00	783,00	8.768,00	7.879,00	9.534,75	965,00	615,75	1.381,00	31.248,00	
Densitate apă (kg/m ³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00		
Viteză curgere (m/s)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
Debit agent (t/h)	27,28	27,28	17,46	11,53	6,82	4,37	2,79	1,71		
Căldura specifică totală (kcal/°C·kg)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96		
Reducere de temp. (°C/km)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50		
Q _{RC} (Gcal/an)	16,61	9,85	70,63	41,90	30,60	1,95	0,79	1,09		172,82

Tabel 14.8 – Pierderile tehnologice prin radiație/convecție în rețeaua de distribuție CT Sud (anul 2023)

Mărimi										
Lungime tronson (m)	1.040,00	2.900,00	4.262,00	1.690,00	904,00	180,00	350,00	11.242,00		
Densitate apă (kg/m ³)	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00	965,00			
Viteză curgere (m/s)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			
Debit agent (t/h)	42,53	27,28	17,46	15,76	11,53	6,82	4,37			
Căldura specifică totală (kcal/°C·kg)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96			
Reducere de temp. (°C/km)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50			
Q _{RC} (Gcal/an)	51,24	91,44	85,00	29,14	11,99	1,42	1,82			273,04



ELSACO
ESCO

Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu

Cod ATE /2023

Ediția: 0

Revizia: 1

Tabel 14.9 -- Pierderile tehnologice prin radiație/convecție în rețeaua de distribuție CT Sud (acc+recirculare - regim de iarnă)

	Dn100	Dn150	Dn200	Dn250	Dn300	Dn350	Dn400	Dn450	Dn500	Dn550	Dn600	Dn650	Dn700	Dn750	Dn800	Dn850	Dn900	Dn950	Dn1000	Total
Lungime tronson (m)	4.252,00																			7.022,00
Densitate apă (kg/m ³)	965,00																			
Viteză curgere (m/s)	1,00																			
Debit agent (t/h)	11,53																			
Căldura specifică totală(kcal/°C·kg)	0,96																			
Reducere de temp. (°C/km)	0,50																			
Q _{RC} (Gcal/an)	56,64																			66,25

Tabel 14.10 -- Pierderile tehnologice prin radiație/convecție în rețeaua de distribuție CT Sud (acc+recirculare - regim de vară)

	Dn100	Dn150	Dn200	Dn250	Dn300	Dn350	Dn400	Dn450	Dn500	Dn550	Dn600	Dn650	Dn700	Dn750	Dn800	Dn850	Dn900	Dn950	Dn1000	Total
Lungime tronson (m)	4.252,00																			7.022,00
Densitate apă (kg/m ³)	965,00																			
Viteză curgere (m/s)	1,00																			
Debit agent (t/h)	11,53																			
Căldura specifică totală(kcal/°C·kg)	0,96																			
Reducere de temp. (°C/km)	0,50																			
Q _{RC} (Gcal/an)	4,72																			5,52

Pierderile tehnologice prin radiație/convecție în rețeaua de distribuție sunt calculate la valoarea de $Q_{RC \text{ total}} RD = 1.871,10 \text{ Gcal/an}$.

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

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

în care:

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

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

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

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

c_1 – căldura specifică a apei la temperatura medie a temperaturilor t_T și t_R ; [kcal/kg °C]

c_2 – căldura specifică a apei la temperatura apei de adaos. [kcal/kg °C]

h – numărul de ore de funcționare:

- pentru zona Nord: 2.750 ore sezon iarnă și 958 ore sezon vară;
- pentru zona Sud: 2.400 ore sezon iarnă și 200 ore sezon vară;

Pierderea tehnologică orară de apă fierbinte se calculează cu relația:

$$\Delta m = \frac{a}{100} \cdot V \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

în care:

a – pierderea masică de apă, medie, anuală, în condiții normale de funcționare, exprimată în procente din volumul instalației în funcțiune [%]

V – volumul instalației în funcțiune [m³]

Volumul instalației în funcțiune se calculează cu relația:

$$V = \sum_{i=1}^n \frac{\pi D_i^2}{4} \cdot L_i \quad [\text{m}^3]$$

în care:

i – indice de identificare a conductelor de același diametru

D_i – diametrul interior al conductei „i” [m]

L_i – lungimea tuturor conductelor de diametru D_i [m]



ELSACO
ESCO

*Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de
alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu*

Cod ATE /2023

Ediția: 0

Revizia: 1

➤ Rețea de transport

Tab. 14.11 - Parametrii tehnologici masce/volumice în rețeaua de transport CT Nord (regim de iarnă)

	Dn60	Dn65	Dn70	Dn75	Dn80	Dn85	Dn90	Dn95	Dn100	Dn105	Dn110	Dn115	Dn120	Dn125	Dn130	Dn135	Dn140	Dn145	Dn150	Dn155	Dn160	Dn165	Dn170	Dn175	Dn180	Dn185	Dn190	Dn195	Dn200	Total
Longine tronson (m)	2.000,00	1.920,00	6.000,00	1.660,00	1.750,00	6.492,00	3.970,00	1.350,00	60,00	2.668,00	26.970,00																			
Volum (m³)	565,49	200,28	753,98	117,34	85,90	203,95	70,16	16,57	0,47	13,41																				
t _{tur} (°C)	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00
t _{retur} (°C)	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
t _{ad} (°C)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
c ₂ (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Δm (m³/h)	1,13	0,40	1,51	0,23	0,17	0,41	0,14	0,03	0,00	0,03																				
Q _{av} (Gcal/an)	129,20	45,76	172,26	26,81	19,63	46,60	16,03	3,79	0,11	3,06	463,23																			

Tab. 14.12 - Parametrii tehnologici masce/volumice în rețeaua de transport CT Nord (regim de vară)

	Dn60	Dn65	Dn70	Dn75	Dn80	Dn85	Dn90	Dn95	Dn100	Dn105	Dn110	Dn115	Dn120	Dn125	Dn130	Dn135	Dn140	Dn145	Dn150	Dn155	Dn160	Dn165	Dn170	Dn175	Dn180	Dn185	Dn190	Dn195	Dn200	Total
Longine tronson (m)	2.000,00	1.920,00	6.000,00	1.660,00	1.750,00	6.492,00	3.970,00	1.350,00	60,00	2.668,00	26.970,00																			
Volum (m³)	565,49	200,28	753,98	117,34	85,90	203,95	70,16	16,57	0,47	13,41																				
t _{tur} (°C)	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	
t _{retur} (°C)	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	
c ₁ (kcal/kg.°C)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	
t _{ad} (°C)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	

[illegible]

Tabel 14.13 – Pierderile tehnologice masice/volumice în rețeaua de transport CT Sud (regim de iarnă)

[illegible]

Tabel 14.14 – Pierderile tehnologice masice/volumice în rețeaua de transport CT Sui (regim de vară)

Longtime fronson (m)	4 480,00	3 010,00	2 110,00	730,00	990,00	910,00	200,00	240,00	210,00	12 980,00
Volum (m³)	1.724,11	378,25	66,29	12,90	12,15	7,15	1,01	0,80	0,39	



ELSACO
ESCO

Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu

Cod ATE /2023

Ediția: 0

Revizia: 1

	Dn100	Dn150	Dn200	Dn250	Dn300	Dn350	Dn400	Dn450	Dn500	Dn550	Dn600	Dn650	Dn700	Dn750	Dn800	Dn850	Dn900	Dn950	Dn1000	Total
t_{tur} (°C)	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
t_{retur} (°C)	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
c_1 (kcal/kg·°C)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
t_{ad} (°C)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
c_2 (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Δm (m ³ /h)	3,45	0,76	0,13	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Q_{MV} (Gcal/an)	22,18	4,87	0,85	0,17	0,16	0,09	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	28,34

Pierderile tehnologice masice/volumice în rețeaua de transport sunt calculate la valoarea de $Q_{MV \text{ total RT}} = 1.087,15 \text{ Gcal/an}$.

➤ Rețea de distribuție

Tabel 14.15 - Pierderile tehnologice masice/volumice în rețeaua de distribuție CT Nord (încălzire)

	Dn100	Dn150	Dn200	Dn250	Dn300	Dn350	Dn400	Dn450	Dn500	Dn550	Dn600	Dn650	Dn700	Dn750	Dn800	Dn850	Dn900	Dn950	Dn1000	Total
Longime tronson (m)	2.035,00	10.805,00	14.912,00	6.828,50	1.092,00	164,50	35.838,00													
Volum (m ³)	35,98	84,86	74,95	22,66	3,09	0,32														
t_{tur} (°C)	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00														
t_{retur} (°C)	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00														
c_1 (kcal/kg·°C)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94														
t_{ad} (°C)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00														
c_2 (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01														
Δm (m ³ /h)	0,07	0,17	0,15	0,05	0,01	0,00														



ELSACO
ESCO

**Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de
alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu**

Cod ATE /2023

Ediția: 0

Revizia: 1

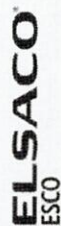
Mășină						
QMV (Gcal/an)	7,29	17,20	15,19	4,59	0,63	0,07
						44,97

Tabel 14.16 – Pierderile tehnologice masice/volumice la rețeaua de distribuție CT Nord (acces de la rețea - regim de iarnă)

Mășină										
Lungime tronson (m)	1.320,00	783,00	8.766,00	7.879,00	9.534,75	936,50	615,75	1.381,00	31.248,00	
Volum (m ³)	10,37	3,94	29,00	15,47	11,98	0,78	0,30	0,43		
t _{fur} (°C)	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00		
t _{retur} (°C)	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00		
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94		
t _{ad} (°C)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00		
c ₂ (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01		
Am (m ² /h)	0,02	0,01	0,06	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00		
QMV (Gcal/an)	1,83	0,79	5,15	2,74	2,12	0,14	0,05	0,08		12,80

Tabel 14.17 – Pierderile tehnologice masice/volumice la rețeaua de distribuție CT Nord (acces de la rețea - regim de iarnă)

Mășină										
Lungime tronson (m)	1.320,00	783,00	8.766,00	7.879,00	9.534,75	936,50	615,75	1.381,00	31.248,00	
Volum (m ³)	10,37	6,15	44,07	26,14	18,72	1,21	0,50	0,68		
t _{fur} (°C)	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00		
t _{retur} (°C)	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00		
c ₁ (kcal/kg·°C)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94		



Cod ATE /2023	Edizia: 0	Revizia: 1
---------------	-----------	------------

Tabel 14.18 - Pierderile tehnologice masice/volumice în rețeaua de distribuție CT Sud (încălzire)

Tablă 14.19 -- Pierderile tehnologice masice/volumice în rețeaua de distribuție CT Sud (acc+recirculare - regim de iarnă)

Pagina 87 din 116



ELSACO
ESCO

*Bilanț real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de
alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu*

Cod ATE /2023

Ediția: 0

Revizia: 1

Mărimi									
t_{retur} (°C)	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
c_1 (kcal/kg·°C)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
t_{ad} (°C)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
c_2 (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Δm (m ³ /h)	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
QMV (Gcal/an)	2,81	0,10	0,14	0,12	0,12	0,03			3,29

Tabel 14.20 – Pierderile tehnologice masice/volumice în rețeaua de distribuție CT Sud (acordare - regiunea de vară)

Mărimi									
Lungime tronson (m)	4.252,00	480,00	540,00	1.260,00	490,00	7.022,00			
Volum (m ³)	14,11	0,94	0,68	0,62	0,15				
t_{tur} (°C)	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00				
t_{retur} (°C)	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00				
c_1 (kcal/kg·°C)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94				
t_{ad} (°C)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00				
c_2 (kcal/kg·°C)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01				
Δm (m ³ /h)	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00				
QMV (Gcal/an)	0,21	0,01	0,01	0,01	0,01				0,24

Pierderile tehnologice masice/volumice în rețeaua de distribuție sunt calculate la valoarea de **Q_{MV total RD} = 82,07 Gcal/an**

Precizăm că, în cazul de față, pierderile de căldură pentru rețelele de distribuție includ și cele aferente punctelor termice.

Pierderile tehnologice de căldură calculate comparativ cu cele reale pentru SACET Giurgiu sunt prezentate în tabelul următor:

Tabelul 14.21 – Tabel centralizator pentru întregul sistem de alimentare cu energie termică al Municipiului Giurgiu

Parametru	U.M.	Determinare	Bilanț real	Bilanț tehnologic
Rețea transport				
Energie intrată RT	Gcal/an	(1)=(3)+(5)+(7)	31.369,86	28.458,42
	%	(2)=100	100	100
Pierderi în RT	Gcal/an	(3) = Pagina 69	8.280,43	6.626,40
	%	(4)=(3)/(1)x100	26,40	23,28
<i>Pierderi termice RC</i>	GCal/an	(5) = Pagina 69/18	1.019,26	5.539,25
<i>Pierderi termice RC</i>	%	(6)=(4)/(1)x100	22,38	19,46
<i>Pierderi termice MV</i>	GCal/an	(7) = Pagina 69/85	1.261,17	1.087,15
<i>Pierderi termice MV</i>	%	(8)=(7)/(1)x100	4,02	3,82
Energie termică vândută consumatorilor din RT	Gcal/an	(9) = Pagina 69	1.904,43	1.904,43
	%	(10)=(9)/(1)x100	6,07	6,70
Energie termică intrată în PT	Gcal/an	(11)=(1)-(3)-(9)	21.185,00	19.927,59
	%	(12)=(11)/(1)x100	67,53	70,02
Rețea distribuție				
Energie intrată RD	Gcal/an	(13)=(15)+(21)	21.185,00	19.927,59
	%	(14)=100	100	100
Pierderi în RD	Gcal/an	(15)= Pagina 69	3.210,58	1.953,17
	%	(16)=(15)/(13)x100	15,15	9,80
<i>Pierderi termice RC</i>	GCal/an	(17)= Pagina 69/81	3.118,34	1.871,10
<i>Pierderi termice RC</i>	%	(18)=(17)/(13)x100	14,72	9,39
<i>Pierderi termice MV</i>	GCal/an	(19)= Pagina 70/89	92,24	82,07
<i>Pierderi termice MV</i>	%	(20)=(19)/(13)x100	0,43	0,41
Energie termică vândută consumatorilor din RD	Gcal/an	(21) = Pagina 69	17.974,42	17.974,42
	%	(22)=(21)/(13)x100	84,85	90,20

Conform Procedurii de avizare pierderile au fost definite astfel:

„ Pierderi tehnologice - Pierderi de energie termică în activitățile de transport și, respectiv, distribuție a energiei termice prin rețelele SACET, determinate conform principiilor/ipotezelor de calcul prevăzute în Anexa nr. 2 a Procedurii de avizare.

Pierderi reale - Pierderi de energie termică determinate în bilanțul termooenergetic real aferent componentelor/activităților din cadrul SACET, pe baza datelor măsurate în exploatare în perioada pentru care a fost efectuat bilanțul.”

Analizând rezultatele obținute pentru întregul sistem, se poate observa că valoarea absolută a pierderii reale totale de 11.491,01 Gcal/an (36,63%) este mai mare comparativ cu valoarea absolută a pierderii în condițiile tehnice de funcționare a sistemului și anume 8.579,56 Gcal/an (30,15 %).

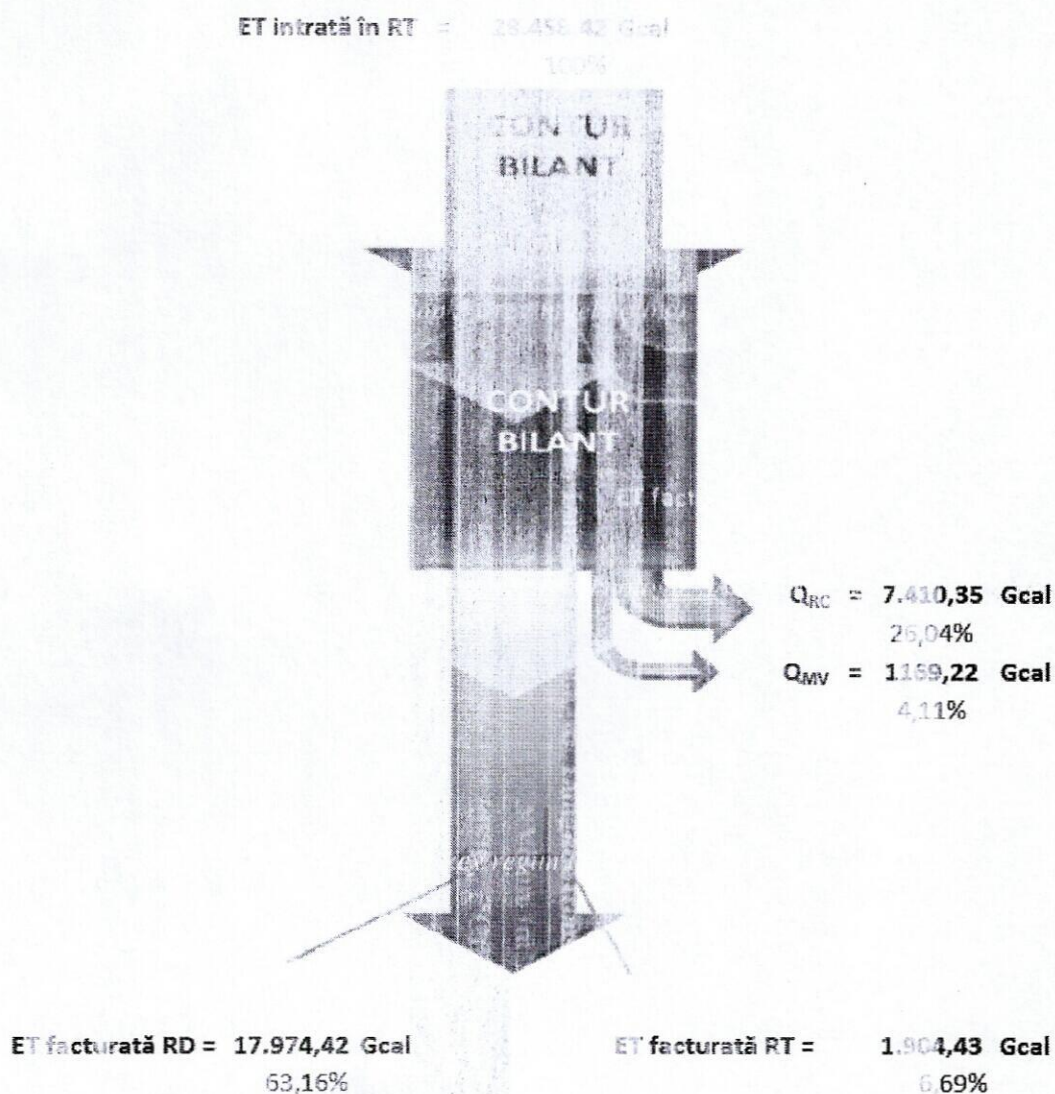


Figura 14.1 – Diagrama Sankey regim tehnologic SACET Giurgiu

Pierderile masice de agent termic s-au determinat pe baza calculului volumelor de apă care circulă în rețelele de transport și distribuție, în condițiile unei pierderi masice de apă de maxim 0,2% din volumul instalației în funcțiune, conform art. 119 din Ordinul 91/2007 al ANRSC.

Conform cu "Regulamentul cadru al serviciului public de alimentare cu energie termică, aprobat prin Ordinul președintelui ANRSC nr. 91/2007 (Regulament)" transportatorii/distribuitorii răspund de exploatarea economică și în condiții de protecție a mediului a instalațiilor din administrarea și exploatarea lor, având obligația să ia măsurile necesare pentru întreținerea și menținerea în stare bună a izolației termice a conductelor și instalațiilor, menținerea în stare de funcționare a dispozitivelor de reglaj automat, eliminarea pierderilor prin neetanșeități, precum și de reglarea corectă a parametrilor agenților termici.

Societatea UZINA TERMoeLECTRICA PRODUCTION GIURGIU S.A acordă un real interes în rezolvarea problemelor de reabilitare a rețelei, fapt evidențiat prin proiectele de investiții ce urmează a se realiza.

CAPITOLUL 15

BILANȚUL OPTIMIZAT

15. Bilanțul optimizat

Bilanțul optim reprezintă situația în care energia folosită în mod util în proces, cât și pierderile de energie, vor fi reduse până la limita minimă realizabilă tehnic.

Elementele bilanțului termic optimizat centralizat pentru rețeaua de distribuție SACET Giurgiu sunt prezentate în tabelele 15.1, 15.2 și 15.3, iar diagramele Sankey pentru regimul termic optimizat sunt prezentate în figurile 15.1, 15.2 și 15.3.

Tabelul 15.1 – Elementele bilanțului termic optimizat RD Nord (2022)

Unități	GCal	%	ET vândută din RD	GCal	%
ET intrată în PT	14.366,50	100	ET vândută din RD	12.776,78	88,93
			Q_{RC}	1.526,28	10,63
			Q_{MV}	63,44	0,44
Total	14.366,50	100	Total	14.366,50	100

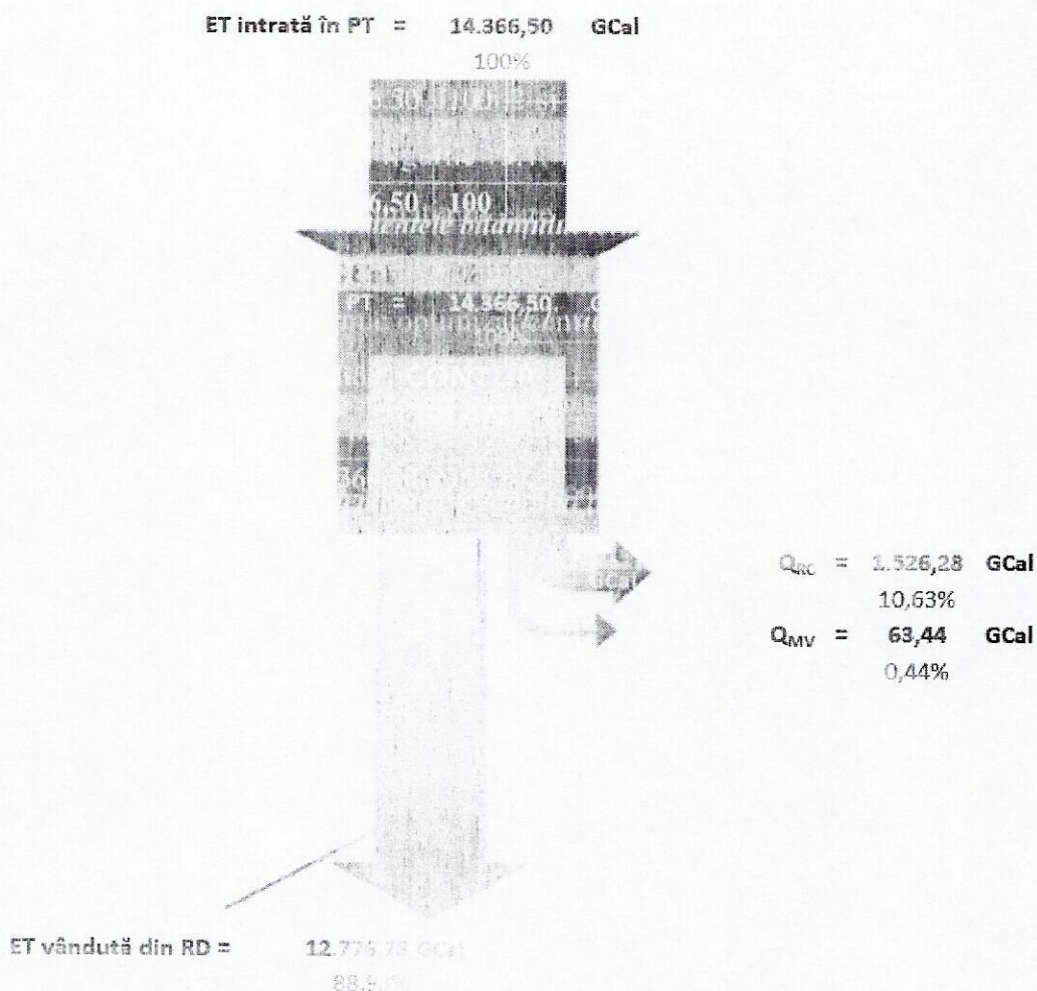


Figura 15.1 – Diagrama Sankey regim optimizat RD Nord

Tabelul 15.2 – Elementele bilanțului termic optimizat RD Sud (2022)

Intrări	GCal	%	Iesiri	GCal	%
ET intrată în PT	5.561,08	100	ET vândută din RD	5.197,64	93,46
			Q _{RC}	344,81	6,20
			Q _{MV}	18,63	0,34
Total	5.561,08	100	Total	5.561,08	100

ET intrată în PT = 5.561,08 GCal

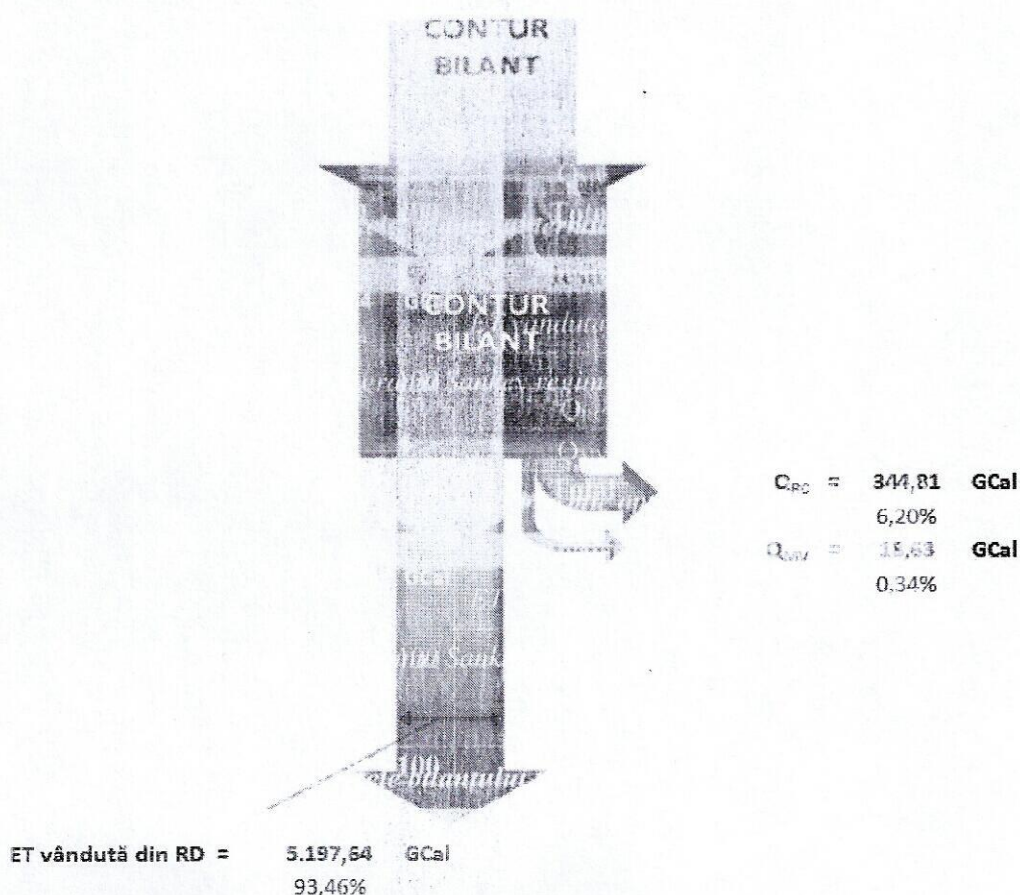


Figura 15.2 – Diagrama Sankey regim optimizat RD Sud

Tabelul 15.3 – Elementele bilanțului termic optimizat RD Total (2022)

Intrări	GCal	%	Iesiri	GCal	%
ET intrată în PT	19.927,59	100	ET vândută din RD	17.974,42	90,20
			Q _{RC}	1.871,10	9,39
			Q _{MV}	82,07	0,41
Total	19.927,59	100	Total	19.927,59	100

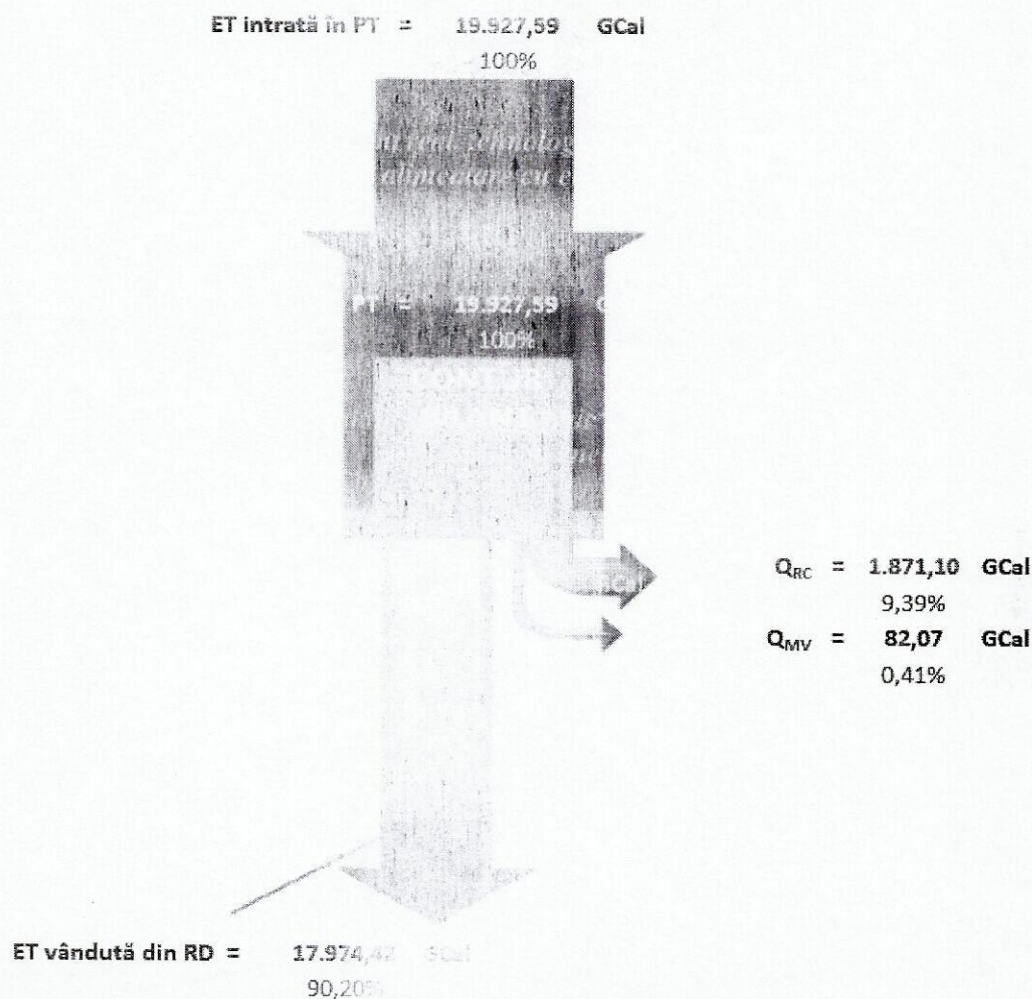


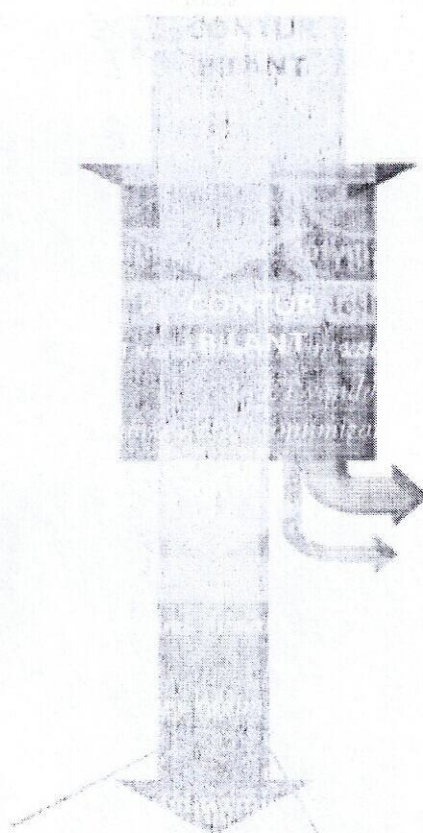
Figura 15.3 – Diagrama Sankey regim optimizat RD Total

Elementele bilanțului termic optimizat centralizat pentru rețeaua de transport SACET Giurgiu sunt prezentate în tabelele 15.4, 15.5 și 15.6, iar diagramele Sankey pentru regimul termic optimizat sunt prezentate în figurile 15.4, 15.5 și 15.6.

Tabelul 15.4 – Elementele bilanțului termic optimizat rețea de transport Nord (2022)

Intrări	GCal	%	Ieșiri	GCal	%
Intrată din CT în RT	19.628,80	100	ET intrată în PT	14.366,50	73,19
			ET vândut direct	1.548,39	7,89
			Q_{RC}	3.143,96	16,02
			Q_{MV}	569,95	2,90
Total	19.628,80	100	Total	19.628,80	100

ET intrat RT = 8.829,62 GCal



$Q_{RC} = 3.143,96$ GCal

16,02%

$Q_{MV} = 569,95$ GCal

2,90%

ET intrată în PT = 14.366,50 GCal
73,19%

ET vând. direct = 1.548,39 GCal
7,89%

Figura 15.4 – Diagrama Sankey regim optimizat rețea de transport Nord

Tabelul 15.5 – Elementele bilanțului termic optimizat rețea de transport Sud (2022)

Intrări	GCal	%	Ieșiri	GCal	%
Intrată din CT în RT	8.829,62	100	ET intrată în PT	5.561,08	62,98
			ET vândut direct	356,04	4,03
			Q_{RC}	2.395,30	27,13
			Q_{MV}	517,20	5,86
Total	8.829,62	100	Total	8.829,62	100

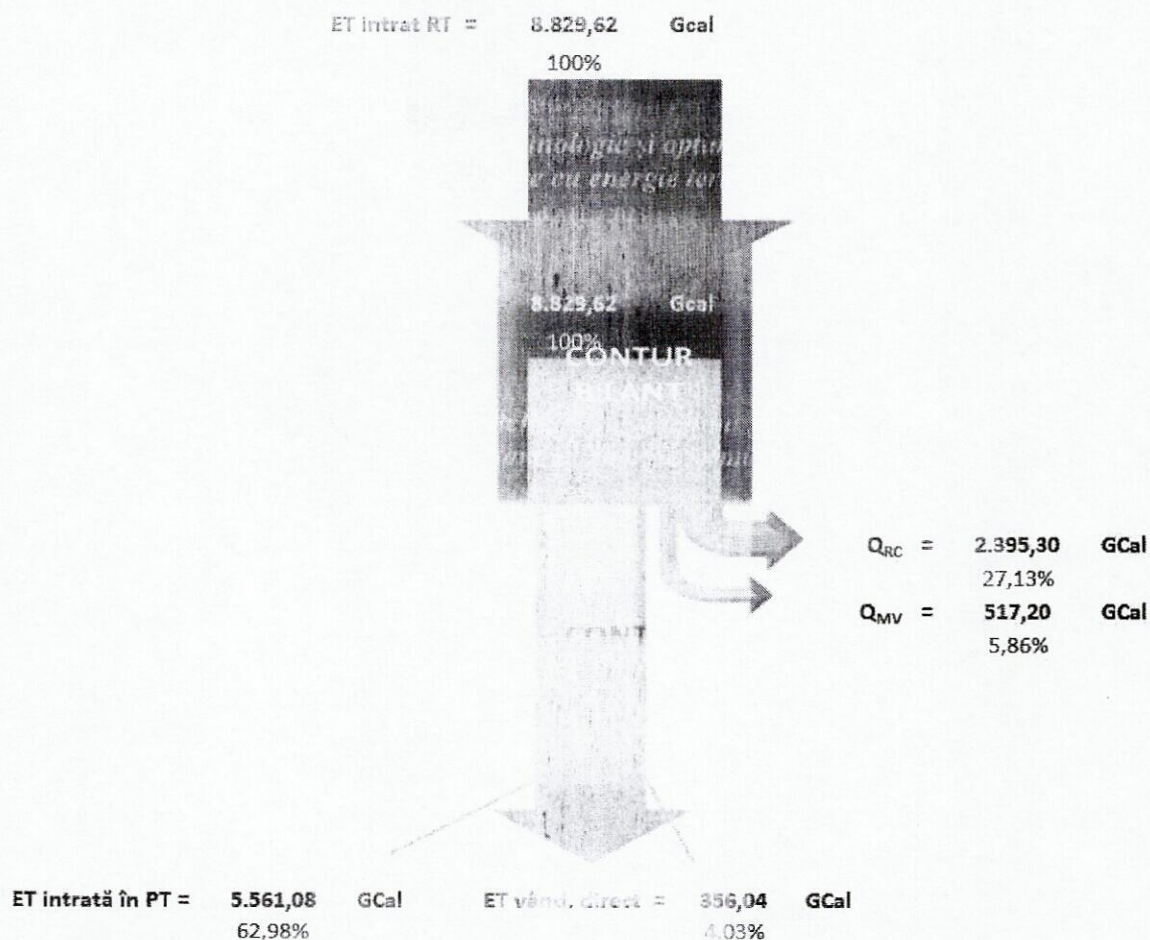


Figura 15.5 – Diagrama Sankey rețea optimizat rețea de transport Sud

Tabelul 15.6 – Elementele bilanțului termic optimizat rețea de transport Total (2022)

Intrări	GCal	%	Ieșiri	GCal	%
Intrată din CT în RT	28.458,42	100	ET intrată în PT	19.927,59	70,02
			ET vândut direct	1.904,43	6,70
			Q_{RC}	5.539,25	19,46
			Q_{MV}	1.087,15	3,82
Total	28.458,42	100	Total	28.458,42	100

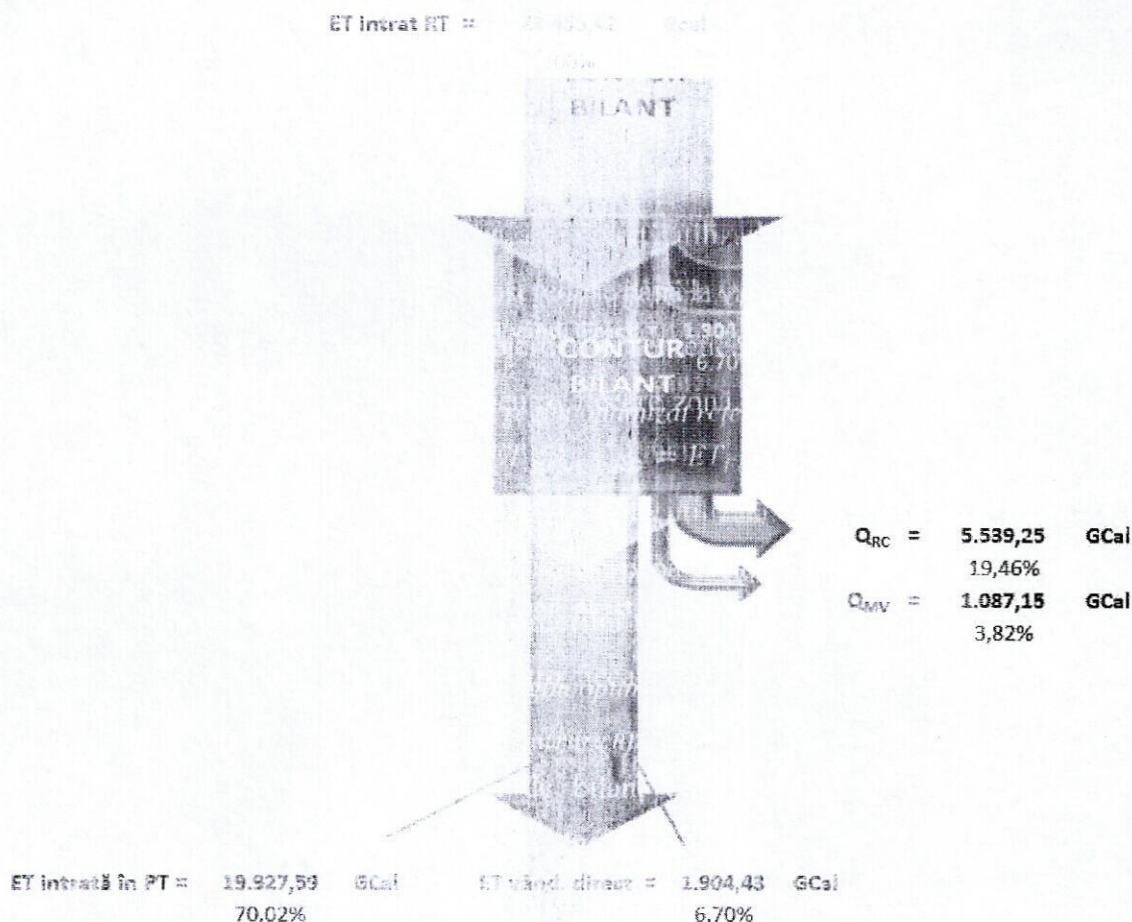


Figura 15.6 – Diagrama Sankey rețea optimizat rețea de transport Total

Ipoteze de calcul:

- Pierderile termice și energia utilă au fost reduse până la valoarea limită minimă realizabilă tehnic, în acest caz, până la valoarea pierderilor teoretice.
- Calculul s-a realizat în mod invers pentru fiecare zonă, energia utilă pentru rețeaua de distribuție obținându-se cu relația: $ET_{intrare\ RD} = ET_{Facturată\ RD} + Q_{MV\ RD} + Q_{RC\ RD}$.
- Pentru rețeaua de transport ecuația de bilanț utilizată, pentru fiecare zonă, este:
 $ET_{intrare\ RT} = ET_{intrat\ PT} + ET_{Facturată\ direct\ din\ RT} + Q_{MV\ RT} + Q_{RC\ RT}$.

CAPITOLUL 16

PLAN DE MĂSURI ȘI ACȚIUNI PENTRU CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE

16. Plan de măsuri și acțiuni pentru creșterea eficienței energetice

16.1. Rețea de transport

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

16.2. Puncte termice

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

Înainte de efectuarea probelor se vor verifica:

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

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

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

Proba la rece se va face:

- a) după curățarea instalațiilor prin spălare cu apă potabilă atât în sensul normal de circulație a fluidelor, cât și în sens invers;
- b) obligatoriu pentru întreaga instalație, având racordate echipamentele din stația termică, rețeaua de distribuție și aparatele consumatoare de căldură ale utilizatorilor, în scopul verificării rezistențelor mecanice, a etanșeității elementelor instalației proprii și ale utilizatorilor;
- c) înainte de efectuarea vopsirilor, izolarilor termice, aplicării protecției anticorozive, închiderii acestora în canale nevizitabile, înglobării lor în elemente de construcții, precum și executării finisajelor de construcții;

- d) în schema normală de funcționare;
- e) prin măsurarea presiunii în instalație după cel puțin 3 ore de la punerea instalației sub presiune timp de cel puțin 3 ore.

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

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

Rezultatele probei la rece și la cald, ale probelor de performanță, precum și ale eventualelor defecțiuni se înscriu atât în evidentele operative, cât și în documentația utilajelor și a instalațiilor.

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

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

- umplerea instalației să se realizeze cu apă tratată din circuitul primar sau de la stația de tratare a apei proprii;
- timpul de umplere nu trebuie să depășească valoarea înscrisă în procedură;
- după umplere și atingerea presiunii nominale în instalație, conform schemei de funcționare normale, se verifică etanșeitatea circuitului urmărindu-se ca presiunea în instalație să nu scadă mai mult decât cea indicată în instrucțiunea tehnică pe durata de timp prestabilită;
- să se regleze debitul de agent termic astfel încât să se asigure încălzirea circuitului printr-o creștere uniformă cu 30 grade/h până la atingerea parametrilor dictați de diagrama de reglaj, urmărindu-se ca pierderile de presiune pe diversele ramuri să corespundă indicațiilor din proiectul de reglaj hidraulic al rețelei de distribuție;

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

În exploatarea curentă distribuitorul va:



- a) verifica dacă pierderea de sarcină în organele de laminare este cea stabilită pentru reglarea hidraulică a rețelei;
- b) verifica permanent etanșitatea organelor de închidere, imbinarilor cu flanse etc.;
- c) supraveghea și verifica dispozitivele de siguranță și protecție a elementelor în mișcare ale echipamentelor;
- d) controla periodic aparatele de măsură și le va supune controlului metrologic;
- e) verifica permanent starea schimbatoarelor de caldura, a filrelor de impurități, a separatoarelor de namol, curatându-le în cazul în care căderea de presiune pe acestea a atins valoarea maximă admisibilă;
- f) verifica starea izolației termice a schimbatoarelor de caldura, a conductelor, colectoarelor, distribuitorilor etc.;
- g) controla permanent indicațiile și înregistrările aparatelor de măsurare a debitului și energiei termice primite și livrate;
- h) țină sub control pierderile masice de agent termic;
- i) verifica și reduce nivelul de zgomot produs de echipamente astfel încât să nu dăuneze personalului propriu sau să deranjeze persoanele care locuiesc în zona în care se află stația termică;
- j) asigura circulația apei în conducte prin aerisirea în punctele cele mai de sus ale conductelor, echipamentelor și coloanelor la utilizatori;
- k) asigura presiunea necesară în instalații prin umplerea până la nivelul necesar al apei în vasul de expansiune deschis, realizarea presiunii în vasul de expansiune închis, corecta egalizare a presiunii în butelii și realizarea presiunii diferențiale la pompele de circulație;
- l) urmări funcționarea elementelor de siguranță a instalațiilor, inclusiv semnalizarile;
- m) utiliza și întreține mijloacele de automatizare.

16.3. Rețele de distribuție

Se impune ca UZINA TERMoeLECTRICA PRODUCTION GIURGIU S.A, prin personalul său, să supravegheze funcționarea rețelilor de distribuție pentru:

- ✓ menținerea în stare de funcționare a întregului echipament al rețelilor;
- ✓ înlăturarea pierderilor anormale de caldura;
- ✓ înlăturarea pierderilor anormale de presiune;

- ✓ controlul pierderilor și al sustragerii de agent termic și înlăturarea pierderilor ale caror valori sunt situate peste valorile normate;
- ✓ controlul sistemelor de blocare a armaturilor împotriva manevrării și a capacelor de camin împotriva deschiderii de către persoane neautorizate;
- ✓ controlul compensatoarelor de dilatație, al suporturilor, al armaturilor și al integrității izolației rețelelor;
- ✓ evacuarea apelor și curățarea caminelor și a canalelor vizitabile;
- ✓ controlul instalațiilor de iluminat și de forță din canale și camine;
- ✓ urmărirea aparatelor de măsură și control aflate în rețea;
- ✓ înregistrarea presiunilor și a temperaturilor în rețea și la stațiile termice pentru depistarea pierderilor anormale.

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

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

Rezultatele controlului se înscriu în fișa tehnică a tronsonului controlat, iar locurile controlate se notează pe schema tronsonului de rețea.

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

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

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

Pierdere masivă de agent termic, medie anuală orară, în condiții normale de funcționare, nu trebuie să fie mai mare de 0.2% din volumul instalației în funcțiune. În limitele acestei norme, anual, distribuitorul va stabili norma sezoniera de pierderi pentru fiecare rețea pe baza măsurătorilor efectuate, a bilanțurilor și a datelor statistice înregistrate anterior.

Dacă pierdere masivă de agent termic depășește norma stabilită la alineatul precedent, distribuitorul va lua măsuri pentru depistarea cauzelor și înlăturarea neetanșeităților. Pierdere

de apă datorată purjării rețelei, cea necesară pentru spălarea unei conducte sau pentru umplerea instalațiilor utilizatorilor, după reparațiile programate, se stabilește pe baza debitului de apă de adaos consumată și nu este cuprinsă în pierderea masică admisibilă stabilită anterior.

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

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

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

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

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

Toate vanele și robinetele montate pe conductele rețelelor de distribuție a energiei termice vor fi prevăzute cu numere de ordine înscrise pe plăcuțe metalice, care să corespundă cu numerotarea lor din schemă operativă a rețelei, și vor avea trasate săgeți care să indice sensul de curgere al agentului termic. Toate armăturile de închidere trebuie astfel întreținute, încât să asigure o manevrare ușoară, fără eforturi, închiderea etanșă a rețelei și fără scurgeri de fluid la îmbinări sau presetupe.

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

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

La instalațiile auxiliare se vor realiza lucrări de întreținere și verificări, astfel:
a) la instalațiile de golire se va urmări ca racordul la instalația de canalizare să nu fie

înfundat sau deteriorat, luându-se măsuri de remediere astfel încât radierul canalelor și caminelor să nu stea sub apă, iar clapetele de retenție să funcționeze corect astfel încât să nu se producă refulări din canalizare în camine sau canale;

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

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

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

1.	$DN < 20$	20 mm
2.	$20 \leq DN \leq 35$	30 mm
3.	$40 \leq DN \leq 100$	= DN
4.	$100 \leq DN$	100 mm

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

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

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

- o în condițiile stabilite, pentru cele montate în canale nevizibile;
- o anual, pentru cele utilizate la transportul apei fierbinti.

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

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

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

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

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

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

Vanele și robinetele care separă sectorul supus reparației de restul rețelei se leagă cu lant și lacat, împotriva deschiderii accidentale, cheile se predau responsabilului de manevra care este singurul care va deschide lacatele la terminarea reparației, utilizându-se și placute avertizoare montate la organele de închidere. După terminarea reparației, conductă reparată se spală până la limpezirea completă a apei de spălare și se încearcă la o presiune cu 25% mai mare decât cea de regim normal de lucru, dar nu mai puțin de 16 bari pentru rețelele de transport a energiei termice și 8 bari pentru rețelele de distribuție a energiei termice.

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

- a) pentru agentul termic care trece prin cazanele de apă fierbinte și schimbătoarele de

căldură:

- pH la 20°C		min. 7,0
- pH la 20°C		max. 9,5
- duritate totală	mval/l	max. 0,05
- oxigen	mg/l	max. 0,05
- CO2 total	mg/l	max. 20

b) pentru agentul termic care trece numai prin schimbătoarele de căldură și corpurile de încălzire ale utilizatorilor (rețea de distribuție):

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

În scopul realizării unei exploatare economice, transportatorii/distribuitorii vor ține o evidență corectă a caracteristicilor principale ale agentului termic transportat. Evidența se ține atât sub formă tabelară, cât și ca reprezentări grafice, astfel:

a) curba de variație zilnică pentru:

- debitul de apă caldă vehiculat;
- debitul de apă de adaos în rețelele de distribuție;
- consumul de căldură pe tipuri de agenți de transport și parametri;

b) valorile medii zilnice pentru:

- debitul de apă caldă vehiculat;
- debitul de apă de adaos în rețele;
- consumul de căldură pe tipuri de agenți de transport și parametri;
- temperatura apei în conductele de tur și retur din rețeaua de apă caldă.

c) variația valorilor medii lunare ale consumului de căldură, pe tipuri de agenți de transport cu parametrii lor și variația durității agentului termic.

d) curba clasată anuală pentru:

- consumul de căldură pe tipuri de agenți de transport cu parametrii lor;
- debitul de condens returnat;
- temperatura orară a aerului exterior;
- temperatura apei calde pe conductă de tur și retur, atât pentru perioada de încălzire, cât și pentru perioada de vară.

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

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

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

- **Stabilirea la nivel local a zonelor unitare privind alimentarea cu căldură.** Păstrarea consumatorilor care din punct de vedere energetic și economic pot asigura rentabilitatea financiară a operatorului local care asigură transportul și distribuția energiei termice, astfel:
 - toate străzile și porțiunile de străzi pe care sunt rețele de transport ale SACET și consumatorii racordați la acestea
 - străzile și porțiunile de străzi pe care sunt consumatori racordați la rețele de distribuție ale SACET, pentru care se poate demonstra că alimentarea centralizată cu căldură este eficientă energetic și financiar.
 - străzile și porțiunile de străzi cuprinse în proiectele de extindere a rețelelor SACET.

Principiile de alimentare cu energie termice, în funcție de zona în care se află imobilul, vor fi următoarele:

- pentru orice imobil de tip casă unifamilială, duplex sau condominiu, cu un număr mai mic de 6 apartamente, proprietarii vor avea drept de opțiune asupra oricărui sistem de alimentare cu căldură, indiferent de zona unitară în care se găsesc, respectând principiul un condominiu -- un sistem de alimentare cu căldură
- orice condominiu având destinația de locuințe, cu un număr mai mare sau egal cu 6 apartamente, poate opta pentru orice sistem de încălzire, dacă nu se află în zona unitară sau nu poate fi alimentat cu agent termic indiferent de zona unitară în care se găsește.
- orice clădire având altă destinație decât cea de locuință, cu suprafața construită desfășurată mai mare de 300 m² (echivalentul a 5 apartamente), poate opta pentru orice

sistem de alimentare cu căldură, dacă nu se află în zona unitară sau nu poate fi alimentat cu căldură, indiferent de zona unde se găsește

- orice instituție publică, indiferent de zona în care se găsește, va opta prioritar pentru alimentarea cu energie termică în sistem centralizat,
 - imobilele condominiale care fac parte din zona unitară vor reveni la alimentarea în sistem centralizat, în cazul în care s-au debransat anterior. În condominiile din zonă nu vor fi permise deconectările sau debransările definitive și instalarea de sisteme individuale de alimentare cu căldură.
 - orice construcție nouă indiferent de zona în care este amplasată va avea prevăzută în Certificatul de Urbanism și soluția de alimentare cu căldură, avizată de operatorul SACET.
-
- **Stabilirea fezabilității utilizării în continuare a rețelelor de transport.** Pentru reducerea pierderilor de energie înglobate în pierderile masice/valorice, precum și a celor prin radiație și convecție, se recomandă ca, după stabilirea zonelor unitare, să se decidă prin studiul de fezabilitate aferent dacă rețelele actuale de transport (din punct de vedere al traseelor) mai pot fi utilizate. În caz afirmativ, se va propune un proiect de reabilitare a acestora, înlocuire cu conducte preizolate cu diametre adaptate cererii de transport, funcție de consumurile previzionate prin proiectul de zone unitare.
 - **Stabilirea proiectului de reabilitare a rețelelor de distribuție.** Funcție de rezultatele studiului de propunere a zonelor unitare, pe baza cererilor de energie termică rezultante, se va implementa un proiect de reabilitare a sectorului de distribuție, conducte preizolate pe diametre adaptate cererii de căldură.

CAPITOLUL 17

CALCULUL DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ A PRINCIPALELOR MĂSURI STABILITE

17. Calculul de eficiență economică a principalelor măsuri stabilite

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

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

Proiectele de investiții sau modernizare realizate sau ce urmează a fi realizate:

• *Proiect Nr. 581 – 2018 Rețea termică Bretea de legătura Sud (N-C-S), Municipiul Giurgiu*

Scopul acestui proiect este de a adapta rețele la noua structură de producție și de a interconecta zonele de consum. Se prevede realizarea următoarelor conducte de legătură între magistralele care alimentează zonele principale de consum:

- Legătura între Zona Centru și Zona Nord;
- Legătura între zona Centru și Zona Sud.

Conducta care face obiectul proiectului, este conducta care interconectează zona de consum Centru cu zona de consum Sud și în același timp face posibilă racordarea CET Sud la SACET.

Obiectivul general :

- Redefinirea zonelor de consum a energiei termice în Municipiul Giurgiu;
- Reorganizarea surselor;
- Reconfigurarea rețelelor de termoficare în conformitate cu noile zone de consum.

Investiție totală : 10.243.122, 45 lei (TVA inclus)
din care C + M: 8.884.777,90 lei

• *Proiect Nr. 613 – 2020 Înlocuire și redimensionare rețea de transport agent termic între record PT 71 și racord PT 62*

Implementarea proiectului este necesară și oportună, având ca rezultat:

- Reducerea pierderilor de căldură pe rețeaua de transport agent termic;
- Reducerea cheltuielilor de întreținere și exploatare;

Investiție totală : 3.127.247,68 lei (TVA inclus)
din care C + M: 2.653.627,67 lei

Avându-se în vedere fluctuația prețului combustibilului pe parcursul unui an, raportarea economiei de energie se va face în GCal/an.

Nr.	Denumirea măsurii	Economii estimate	Costuri de investiție	Durata de recuperare
Valoarea totală a economiilor exprimată în Euro este condiționată de fluctuația prețului combustibilului				
			[Euro]	[Ani]
1.	Înlocuire tronsoane de rețea de transport.	11 395 GCal/an 1 139 tep/an 342 000 euro/an*)	2 760 000	9

*) Valoarea totală a economiilor exprimată în Euro este condiționată de fluctuația prețului combustibilului, cât și de cotația Euro/leu la momentul estimării.

CAPITOLUL 18

IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI

18. Impactul asupra mediului $B = 100 \text{ m}^3/\text{h}$, $\varepsilon = 1 \text{ kg/kJ}$ pentru CO_2

Cantitatea de poluant evacuată în atmosferă în cazul combustibilului gaz natural, se calculează cu relația:

$$E = B \cdot PCI \cdot 3600 \cdot \varepsilon \quad [\text{kg}]$$

unde:

B – cantitatea de combustibil (m^3);

PCI – puterea calorică inferioară a combustibilului (kWh/m^3);

ε – factorul de emisie (kg/kJ).

Factorul de emisie pentru NO_x se calculează astfel:

$$\varepsilon_x^{\text{NO}_x} = \varepsilon_{100}^{\text{NO}_x} \left[\alpha + (1 - \alpha) \frac{L - 50}{50} \right]$$

$\varepsilon_x^{\text{NO}_x}$ – factorul de emisie la sarcina x (kg/kJ);

$\varepsilon_{100}^{\text{NO}_x}$ – factorul de emisie la sarcina de 100% (kg/kJ);

L – sarcina cazanului (%);

α – coeficient, în funcție de tipul combustibilului.

Factorul de emisie CO_2 se calculează cu relația:

$$\varepsilon_{\text{CO}_2} = \frac{\frac{M_{\text{CO}_2}}{M_C} \cdot \frac{C}{100}}{PCI}$$

$\varepsilon_{\text{CO}_2}$ – factorul de emisie pentru CO_2 (kg/kJ);

M_{CO_2} – masa moleculară a CO_2 (kg/kmol);

M_C – masa moleculară a C (kg/kmol);

C – conținutul de carbon din combustibil (% masice);

PCI – puterea calorică inferioară a combustibilului (kWh/m^3).

În tabelul 18.1 sunt sintetizate datele de intrare necesare pentru calculul emisiilor poluante de NO_x și CO_2 .

Tabelul 18.1 – Datele de intrare necesare pentru calculul emisiilor poluante de NO_x și CO₂

Nr.crt.	Denumire	Simbol	U.M.	Valoare
1	Cantitatea de combustibil	B	m ³	3.298.140
2	Puterea calorifică inferioară a combustibilului	PCI	kWh/m ³	9,91
3	Factorul de emisie la sarcină 100%	$\varepsilon_{100}^{NO_x}$	kg/kJ	0,00000017
4	Coefficientul în funcție de tipul combustibilului	α	-	0,5
5	Masa moleculară a CO ₂	M_{CO_2}	kg/kmol	44
6	Masa moleculară a C	M_C	kg/kmol	12
7	Conținutul de carbon din combustibil	C	% masic	74,2

În tabelul 18.2 sunt calculate valorile elementelor de impact asupra mediului.

Tabelul 18.2 – Valorile elementelor de impact asupra mediului

Nr.crt.	Denumire	Simbol	Formula	U.M.	Valoare
Cantitatea totală de oxizi de azot evacuată în atmosferă					
1	Factorul de emisie pentru NO _x	$\varepsilon_x^{NO_x}$	$\varepsilon_x^{NO_x} = \varepsilon_{100}^{NO_x} \left[\alpha + (1 - \alpha) \frac{L - 50}{50} \right]$	kg/kJ	0,00000017
2	Cantitatea de oxizi de azot evacuată în atmosferă	$E_x^{NO_x}$	$E_x^{NO_x} = B \cdot PCI \cdot \varepsilon_x^{NO_x}$	kg	20.003
Cantitatea totală de dioxid de carbon evacuată în atmosferă					
3	Factorul de emisie pentru CO ₂	ε_{CO_2}	$\varepsilon_{CO_2} = \frac{\frac{M_{CO_2}}{M_C} \cdot \frac{C}{100}}{PCI}$	kg/kWh	0,27453750
4	Cantitatea de dioxid de carbon evacuată în atmosferă	E_{CO_2}	$E_{CO_2} = B \cdot PCI \cdot \varepsilon_{CO_2}$	kg	8.973.140

19. Bibliografie

1. BERINDE, T., ș.a. Întocmirea și analiza bilanțurilor energetice în industrie
(vol. I și II), *Ed. Tehnică -- București, 1976*
2. POPA, B., ș.a. Manualul inginerului termotehnician (vol. I),
Editura Tehnică București, 1986
3. CARABULEA, A., ș.a Modele de bilanțuri energetice reale și optime,
Editura Academiei Române, București, 1982
4. CARABOGDAN, I.Gh., ș.a. Bilanțuri energetice. Probleme și aplicații pentru ingineri,
Editura Tehnică, București, 1986
5. PĂTRAȘCU, R., ș.a. Audit energetic, *Editura AGIR, București, 2001*

**PIERDERI TEHNOLOGICE ȘI PIERDERI REALE ÎN SISTEMUL DE
ALIMENTARE CENTRALIZATĂ CU ENERGIE TERMICĂ ÎN MUNICIPIUL
GIURGIU AFERENTE ANULUI 2022**

Din analiza efectuată în cadrul „*Bilanțului real, tehnologic și optimizat pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică*” al Municipiului Giurgiu au rezultat următoarele pierderi înregistrate în rețelele de transport și distribuție:

	Pierderi tehnologice		Pierderi reale	
	Gcal/an	[%]	Gcal/an	[%]
Pierderi în rețele de transport	6626,40	23,28	8280,43	26,40
Pierderi în rețele de distribuție	1953,17	9,80	3210,58	15,15
Pierdere totală SACET			11491,01	36,63

Pierderile în rețelele de distribuție includ și pierderile înregistrate în punctele termice.

Pierderile înregistrate în SACET Giurgiu au valori mari datorită în principal următorilor factori:

- încărcarea redusă a echipamentelor, consecință a debranșărilor masive de la SACET;
- supradimensionarea rețelelor de transport și distribuție, consecință a debranșărilor masive de la SACET;
- lungimea mare a traseelor de conducte de transport energie termică în raport cu cantitățile mici de energie transportate.

DIRECTOR GENERAL
Cepraga Cornel-Sorin