

**HOTĂRÂRE**

**privind aprobarea Bilanțului energetic al sistemului de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) din Municipiul Pitești**

Consiliul Local al Municipiului Pitești întrunit în ședință ordinară;

Având în vedere:

- Referatul de aprobare pentru proiectul de hotărâre inițiat de Primarul Municipiului Pitești;
- Raportul Direcției Servicii Publice și Achiziții nr.31862/13.07.2020;
- Avizele comisiilor de specialitate ale consiliului local cuprinse în rapoartele nr.33594/2020, nr.33595/2020, nr. 33596/2020, nr. 33597/2020, nr. 33598/2020;
- Avizul nr.36291/04.05.2020 privind Bilanțul energetic al sistemului de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) din Municipiul Pitești emis de Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei;

-Adresa nr.171/05.05.2020 a Termo Calor Confort S.A., înregistrată la Primăria Municipiului Pitești sub nr.19882/06.05.2020;

-Adresa Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr.50863/29.06.2020, înregistrată la Primăria Municipiului Pitești sub nr.29294/30.06.2020;

Văzând prevederile art.129 alin. (7) lit. n) din Codul Administrativ, cu modificările și completările ulterioare, ale art.35 alin. (1) lit. e) și art.40 alin. (3) din Legea nr.325/2006 a serviciului public de alimentare cu energie termică, cu modificările și completările ulterioare, ale art.6 alin.(4) și (8) din Ordinul ANRSC nr.66 din 28.02.2007 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, cu modificările și completările ulterioare, precum și ale Legii nr.121/2014 privind creșterea eficienței energetice, cu modificările și completările ulterioare;

În temeiul dispozițiilor art.196 alin.(1) lit. a) din Codul Administrativ, cu modificările și completările ulterioare,

**HOTĂRĂȘTE:**

**Art.1 (1)** Se aprobă Bilanțul energetic al sistemului de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) din Municipiul Pitești pentru anul 2018, potrivit anexei nr.1.

**(2)** Se aprobă valorile pierderilor tehnologice de energie termică ale sistemului de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) din Municipiul Pitești, potrivit anexei nr.2.

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

**Art.2.** Termo Calor Confort S.A. va implementa planul de măsuri și acțiuni pentru creșterea eficienței energetice prevăzut în bilanțul energetic, în funcție de fondurile alocate în Programul de investiții al Primăriei Municipiului Pitești, precum și prin accesarea de programe guvernamentale sau europene cu finanțare nerambursabilă.

**Art.3.** Direcția Servicii Publice și Achiziții și S.C. Termo Calor Confort S.A. vor aduce la îndeplinire dispozițiile prezentei hotărâri, care va fi comunicată acestora, precum și Asociației de Dezvoltare Intercomunitară "Termoserv Argeș", de către Secretarul General al Municipiului Pitești.

**PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ,  
Narcis-Ionuț Sofianu**



**Contrasemnează pentru legalitate:  
SECRETAR GENERAL,  
Andrei-Cătălig Călugăru**

**ELSACO ESCO**

## **Bilant energetic al SACET Pitesti**



**Decembrie 2019**

## Cuprins

| Capitol                                                                                      | Pagină |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Cap. 1. Concepția elaborării bilanțurilor energetice                                         | 4      |
| 1.1. Scopul întocmirii și analizei bilanțurilor energetice                                   | 4      |
| 1.2. Conținutul lucrării                                                                     | 5      |
| 1.3. Prevederi legislative și metodologice în domeniu                                        | 5      |
| 1.4. Mărimi, simboluri și unități de măsură                                                  | 23     |
| Cap. 2 Date cu privire la operatorul serviciului                                             | 26     |
| Cap. 3 Definirea conturului necesar bilanțului                                               | 29     |
| Cap. 4 Caracteristicile tehnice ale principalelor agregate și instalații conținute în contur | 31     |
| Cap. 5 Schema fluxului tehnologic                                                            | 38     |
| Cap. 6. Prezentarea procesului tehnologic                                                    | 40     |
| Cap. 7 Stabilirea unității de referință asociate bilanțului                                  | 46     |
| Cap. 8. Aparată de măsură folosite                                                           | 48     |
| Cap. 9. Schemă și puncte de măsură                                                           | 50     |
| Cap. 10. Fișa de măsurători                                                                  | 52     |
| Cap. 11. Ecuația de bilanț. Calculul componentelor de bilanț.                                | 59     |
| Cap.12. Tabelul de bilanț și diagrama Sankey                                                 | 63     |
| Cap. 13. Analiza bilanțului                                                                  | 72     |
| Cap. 14. Bilanțul optimizat                                                                  | 76     |
| Cap. 15. Pierderi tehnologice                                                                | 81     |
| Cap. 16. Plan de măsuri și acțiuni pentru creșterea eficienței energetice                    | 96     |
| Cap. 17. Calculul de eficiență economică a principalelor măsuri stabilite                    | 101    |
| Bibliografie                                                                                 | 102    |





## 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 **S.C. Termo Calor Confort S.A** de elaborare și analiză a **"bilanțului termoenergetic"** al sistemului centralizat de transport și distribuție a energiei termice în Municipiul Pitești, sistem ce asigură necesarul de căldură și apă caldă menajeră consumatorilor arondați.

Elaboratorul lucrării este compania SC Elsaco ESCo SRL, societate prestatoare de servicii energetice acreditată de ANRE. Compania SC Elsaco ESCo SRL deține autorizația de auditor energetic Nr. 636 din 19.10.2018 emisă de ANRE, valabilă 3 ani de la data emiterii.

### 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 exploatarei,





- ✓ 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 exploatarei, 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 de legea 160/2016);
- ✓ Regulamentul - Cadru al Serviciului Public de alimentare cu energie termică în sistem centralizat;
- ✓ Legea 325/2006 – Legea serviciului public de alimentare cu energie termică;
- ✓ Normativul PE 902 / 1995 privind întocmirea și analiza bilanțurilor energetice.

Lucrarea cuprinde bilanțul energetic pe conturul surselor de producere a energiei termice și bilanțul energetic pentru rețelele termice primare și secundare.

## **1.3. Prevederi legislative și metodologice în domeniu**

### **Legea 325/2006 – Legea serviciului public de alimentare cu energie termică**

“Art. 35. – (1) Operatorii serviciului au, în principal, următoarele obligații: ...

e) să întocmească anual și să urmărească bilanțul energiei termice, aferent fiecărei activități prevăzute în licență, avizat de autoritatea competentă și aprobat de autoritatea administrației publice locale;”

“Art. 40. ...



(3) Pierderile tehnologice se aprobă de autoritatea administrației publice locale, având în vedere o documentație, elaborată pe baza bilanțului energetic, întocmită de operatorul care are și calitatea de furnizor și avizată de autoritatea competentă. “

**Legea 121/2014 privind creșterea eficienței energetice (completată și modificată de legea 160/2016).**

## **“CAPITOLUL I**

### **Dispoziții generale**

#### **Art. 1.**

##### *Domeniu de reglementare și obiective*

(1) Scopul prezentei legi îl constituie crearea cadrului legal pentru elaborarea și aplicarea politicii naționale în domeniul eficienței energetice în vederea atingerii obiectivului național de creștere a eficienței energetice.

(2) Măsurile de politică în domeniul eficienței energetice se aplică pe întreg lanțul: resurse primare, producere, distribuție, furnizare, transport și consum final.

(3) Până în anul 2020 se stabilește o țintă națională indicativă de reducere a consumului de energie cu 19%.

#### **Art. 2.**

##### *Politica de eficiență energetică*

(1) Îmbunătățirea eficienței energetice este un obiectiv strategic al politicii energetice naționale, datorită contribuției majore pe care o are la realizarea siguranței alimentării cu energie, dezvoltării durabile și competitivității, la economisirea resurselor energetice primare și la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

(2) Politica națională de eficiență energetică este parte integrantă a politicii energetice a statului și urmărește:

- a) eliminarea barierelor în calea promovării eficienței energetice;
- b) promovarea mecanismelor de eficiență energetică și a instrumentelor financiare pentru economia de energie;
- c) educarea și conștientizarea consumatorilor finali asupra importanței și beneficiilor aplicării măsurilor de îmbunătățire a eficienței energetice;
- d) cooperarea dintre consumatorii finali, producătorii, furnizorii, distribuitorii de energie și organismele publice în vederea atingerii obiectivelor stabilite de politica națională de eficiență energetică;



e) promovarea cercetării fundamentale și aplicative în domeniul utilizării eficiente a energiei.

(3) Politica națională de eficiență energetică definește obiectivele privind îmbunătățirea eficienței energetice, țintele indicative de economisire a energiei, măsurile de îmbunătățire a eficienței energetice aferente, în toate sectoarele economiei naționale, cu referiri speciale privind:

a) introducerea tehnologiilor cu eficiență energetică ridicată, a sistemelor moderne de măsură și control, precum și a sistemelor de gestiune a energiei, pentru monitorizarea, evaluarea continuă a eficienței energetice și previzionarea consumurilor energetice;

b) promovarea utilizării la consumatorii finali a echipamentelor și aparaturii eficiente din punct de vedere energetic, precum și a surselor regenerabile de energie;

c) reducerea impactului asupra mediului al activităților industriale și de producere, transport, distribuție și consum al tuturor formelor de energie;

d) aplicarea principiilor moderne de management energetic;

e) acordarea de stimulente financiare și fiscale, în condițiile legii;

f) dezvoltarea pieței pentru serviciile energetice.

#### **Art. 4**

##### *Înțelesul unor termeni și expresii*

În sensul prezentei legi, termenii și expresiile de mai jos au următorul înțeles:

1. *acțiune individuală* – acțiune care duce la îmbunătățiri verificabile și măsurabile sau care pot fi estimate ale eficienței energetice și care este efectuată ca rezultat al unei măsuri de politică;

2. *administrația publică centrală* – departament administrativ de specialitate a cărui competență acoperă întregul teritoriu; în conformitate cu art. 116 din Constituția României, republicată, cuprinde: ministere, alte organe de specialitate organizate în subordinea Guvernului ori a ministerelor și autorități administrative autonome;

3. *agregator* – furnizor de servicii care însumează pe termen scurt curbe de sarcină ale unor consumatori în vederea participării acestora la piețele centralizate de energie electrică;

4. *audit energetic* – procedură sistematică al cărei scop este obținerea unor date/informații corespunzătoare despre profilul consumului energetic existent al unei clădiri sau al unui grup de clădiri, al unei operațiuni sau instalații industriale sau comerciale sau al unui serviciu



privat sau public, identificarea și cuantificarea oportunităților rentabile de economisire a energiei și raportarea rezultatelor;

5. *auditor energetic* – persoana fizică sau juridică atestată/autorizată în condițiile legii care are dreptul să realizeze audit energetic la consumatori; auditorii energetici persoane fizice își desfășoară activitatea ca persoane fizice autorizate sau angajați ai unor persoane juridice, conform legislației în vigoare;

6. *autoritate competentă* – autoritate cu atribuții în domeniu conform legislației în vigoare;

7. *autoritate publică de punere în aplicare* – organism de drept public, responsabil cu realizarea sau monitorizarea impozitării/taxării energiei sau a carbonului, a sistemelor și instrumentelor financiare, a stimulentele fiscale, a standardelor și normelor, a schemelor de etichetare energetică, a formării și educației în acest scop;

8. *client final/consumator* – persoană fizică sau juridică care utilizează energie pentru propriul consum final;

9. *cogenerare de înaltă eficiență* – cogenerarea care îndeplinește criteriile stabilite prin hotărâre a Guvernului;

10. *consum de energie primară* – consumul intern brut, cu excepția utilizărilor neenergetice;

11. *consum final de energie* – toată energia furnizată industriei, transporturilor, gospodăriilor, sectoarelor prestatoare de servicii și agriculturii, exclusiv energia destinată sectorului de producere a energiei electrice și termice și acoperirii consumurilor proprii tehnologice din instalațiile și echipamentele aferente sectorului energetic;

12. *contract de performanță energetică* – acord contractual între beneficiarul și furnizorul unei măsuri de îmbunătățire a eficienței energetice, verificată și monitorizată pe toată perioada contractului, prin care cheltuielile cu investițiile referitoare la măsura respectivă sunt plătite proporțional cu un nivel al îmbunătățirii eficienței energetice convenit prin contract sau cu alte criterii convenite privind performanța energetică, cum ar fi economiile financiare;

13. *distribuitor de energie* – persoană fizică sau juridică, inclusiv un operator de distribuție, responsabilă de transportul energiei, în vederea livrării acesteia la consumatorii finali sau la stațiile de distribuție care vând energie consumatorilor finali în condiții de eficiență;

14. *energie* – toate formele de produse energetice, combustibili, energie termică, energie din surse regenerabile, energie electrică sau orice altă formă de energie, astfel cum sunt definite



în art. 2 lit. (d) din Regulamentul (CE) nr. 1.099/2008 al Parlamentului European și al Consiliului din 22 octombrie 2008 privind statisticile în domeniul energiei;

15. *eficiență energetică* – raportul dintre valoarea rezultatului performant obținut, constând în servicii, bunuri sau energia rezultată sau energia rezultată și valoarea energiei utilizate în acest scop;

16. *economie de energie* – cantitatea de energie economisită determinată prin măsurarea și/sau estimarea consumului înainte și după punerea în aplicare a oricărui tip de măsuri, inclusiv a unei măsuri de îmbunătățire a eficienței energetice, asigurând în același timp normalizarea condițiilor externe care afectează consumul de energie;

17. *furnizor de energie* – persoană fizică și/sau juridică ce desfășoară activitatea de furnizare de energie;

18. *furnizor de servicii energetice* – persoană fizică sau juridică care furnizează servicii energetice sau alte măsuri de îmbunătățire a eficienței energetice în instalația sau la sediul consumatorului final;

19. *instrumente financiare pentru economii de energie* – orice instrument financiar, precum fonduri, subvenții, reduceri de taxe, împrumuturi, finanțare de către terți, contracte de performanță energetică, contracte de garantare a economiilor de energie, contracte de externalizare și alte contracte de aceeași natură care sunt disponibile pe piață, de către instituțiile publice sau organismele private pentru a acoperi, parțial sau integral, costul inițial al măsurilor de îmbunătățire a eficienței energetice;

19<sup>1</sup>. *interoperabilitate* - capacitatea a două sau mai multe rețele, echipamente, aplicații sau componente de rețea de a schimba informații cu ușurință, într-un mod sigur, eficient, cu inconveniente minime sau nule pentru utilizatori; o rețea inteligentă este un exemplu de sistem cuprinzând componente interoperabile;

20. *îmbunătățire a eficienței energetice* – creșterea eficienței energetice ca rezultat al schimbărilor tehnologice, comportamentale și/sau economice;

21. *încălzire și răcire eficientă* – opțiune de încălzire și răcire care, comparativ cu un scenariu de bază care reflectă situația normală, reduce măsurabil consumul de energie primară necesar pentru a furniza o unitate de energie livrată, în cadrul unei limite de sistem relevante, într-un mod eficient din punct de vedere al costurilor, după cum a fost evaluat în analiza costuri-



beneficii, ținând seama de energia necesară pentru extracție, conversie, transport și distribuție;

22. *încălzire și răcire individuală eficientă* – opțiune privind furnizarea de încălzire și răcire individuală care, comparativ cu termoficarea și răcirea centralizată eficientă, reduce măsurabil consumul de energie primară din surse neregenerabile necesar pentru a furniza o unitate de energie livrată în cadrul unei limite de sistem relevante sau necesită același consum de energie primară din surse neregenerabile, dar la un cost inferior, ținând seama de energia necesară pentru extracție, conversie, transport și distribuție;

23. *întreprinderi mici și mijlocii, denumite în continuare IMM-uri* – întreprinderi în sensul celor definite în titlul I din anexa la Recomandarea 2003/361/CE a Comisiei din 6 mai 2003 privind definirea microîntreprinderilor și a întreprinderilor mici și mijlocii: categoria microîntreprinderilor și întreprinderilor mici și mijlocii este formată din întreprinderi care au sub 250 de angajați și a căror cifră de afaceri anuală nu depășește 50 milioane euro și/sau al căror bilanț anual nu depășește 43 milioane euro;

24. *manager energetic* – persoană fizică sau juridică prestatoare de servicii energetice atestată în condițiile legii, al cărei obiect de activitate este organizarea, conducerea și gestionarea proceselor energetice ale unui consumator;

25. *măsură de politică* – instrument de reglementare, financiar, fiscal, voluntar sau de furnizare a informațiilor pentru a crea un cadru favorabil, o cerință sau un stimulent pentru ca actorii de pe piață să furnizeze și să achiziționeze servicii energetice și să întreprindă alte măsuri de îmbunătățire a eficienței energetice;

26. *operator de distribuție* – orice persoană fizică sau juridică ce deține, sub orice titlu, o rețea de distribuție și care răspunde de exploatarea, de întreținerea și, dacă este necesar, de dezvoltarea rețelei de distribuție într-o anumită zonă și, după caz, a interconexiunilor acesteia cu alte sisteme, precum și de asigurarea capacității pe termen lung a rețelei de a satisface un nivel rezonabil al cererii de distribuție de energie în condiții de eficiență;

27. *operator de transport și de sistem* – orice persoană juridică ce realizează activitatea de transport și care răspunde de operarea, asigurarea întreținerii și, dacă este necesar, de dezvoltarea rețelei de transport într-o anumită zonă și, acolo unde este aplicabilă, interconectarea acesteia cu alte sisteme, precum și de asigurarea capacității pe termen lung a rețelei de transport de a acoperi cererile rezonabile pentru transportul energiei;



28. *organism public* – autoritate contractantă astfel cum este definită în Directiva 2004/18/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 31 martie 2004 privind coordonarea procedurilor de atribuire a contractelor de achiziții publice de lucrări, de bunuri și de servicii;
29. *parte mandatată* – entitate juridică căreia i-au fost delegate competențe de către administrația publică sau de un alt organism public pentru a dezvolta, gestiona sau exploata un sistem de finanțare în numele administrației publice sau al altui organism public;
30. *parte obligată* – distribuitor de energie sau furnizor de energie pentru care sunt obligatorii schemele naționale de obligații în ceea ce privește eficiența energetică;
31. *parte participantă* – întreprindere sau organism public care s-a angajat să atingă anumite obiective în cadrul unui acord voluntar sau căruia i se aplică un instrument național de politică de reglementare;
32. *raport al suprafețelor* – raportul dintre suprafața totală a clădirilor și suprafața terenului într-un anumit teritoriu;
33. *reabilitare substanțială* – reabilitarea ale cărei costuri depășesc 50% din costurile de investiții pentru o nouă unitate comparabilă;
34. *renovare complexă* – lucrări efectuate la anvelopa clădirii și/sau la sistemele tehnice ale acesteia, ale căror costuri depășesc 50% din valoarea de impozitare/inventar a clădirii, după caz, exclusiv valoarea terenului pe care este situată clădirea;
- 34<sup>1</sup>. *rețea inteligentă* - rețea de electricitate, care poate integra eficient, din punctul de vedere al costurilor, modalitatea de a acționa a tuturor utilizatorilor conectați la rețea - producători, consumatori și autoproducători - printr-o circulație bidirecțională a fluxurilor de puteri și a informațiilor, în scopul de a asigura un sistem energetic eficient economic, sustenabil, cu pierderi de energie reduse și un nivel ridicat de calitate și securitate în continuitatea și siguranța alimentării cu energie electrică;
35. *serviciu energetic* – activitatea care conduce la un beneficiu fizic, o utilitate sau un bun obținut prin utilizarea eficientă a energiei cu o tehnologie și/sau o acțiune eficientă din punct de vedere energetic care poate include activitățile de exploatare, întreținere și control necesare pentru prestarea serviciului, care este furnizat pe bază contractuală și care, în condiții normale, conduce la o îmbunătățire a eficienței energetice și/sau a economiilor de energie primară verificabilă și care poate fi măsurată sau estimată;



36. *sistem eficient de termoficare centralizat și de răcire* – sistem de termoficare sau răcire care 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;
37. *sistem de management al energiei* – un set de elemente interconectate sau care interacționează între ele aparținând unui plan care stabilește obiectivul de eficiență energetică și strategia de atingere a acestui obiectiv;
38. *sistem de contorizare inteligentă* – sistem electronic care poate măsura consumul de energie oferind mai multe informații decât un contor tradițional și care poate transmite și primi date utilizând o anumită formă de comunicații electronice;
39. *societate de servicii energetice de tip ESCO* – persoană juridică sau fizică autorizată care prestează servicii energetice și/sau alte măsuri de îmbunătățire a eficienței energetice în cadrul instalației sau incintei consumatorului și care, ca urmare a prestării acestor servicii și/sau măsuri, acceptă un grad de risc financiar; plata pentru serviciile prestate este bazată, integral sau parțial, pe îmbunătățirea eficienței energetice și pe îndeplinirea altor criterii de performanță convenite de părți;
40. *standard european* – standard adoptat de Comitetul European de Standardizare, de Comitetul European de Standardizare Electrotehnică sau de Institutul European de Standardizare în Telecomunicații și pus la dispoziția publicului;
41. *standard internațional* – standard adoptat de Organizația Internațională de Standardizare și pus la dispoziția publicului;
42. *suprafață utilă totală* – suprafața utilă a unei clădiri sau a unei părți de clădire unde se utilizează energie pentru a regla climatul interior prin: încălzire/răcire, ventilare/climatizare, preparare apă caldă menajeră, iluminare, după caz;
43. *unitate de cogenerare* – grup de producere care poate funcționa în regim de cogenerare;
44. *unitate de cogenerare de mică putere* – unitate de cogenerare cu capacitate instalată mai mică de 1 MWe;
45. *unitate de microcogenerare* – unitate de cogenerare cu o capacitate electrică instalată mai mică de 50 kWe.



## CAPITOLUL IV

### Programe de măsuri

#### Art. 8

##### *Măsuri de politică energetică*

(1) În vederea realizării de economii de energie în rândul consumatorilor, în perioada 1 ianuarie 2014 – 31 decembrie 2020 se adoptă măsuri de politică de eficiență energetică care au ca obiectiv obținerea unor economii, în fiecare an, de 1,5% din volumul vânzărilor anuale de energie către consumatorii tuturor distribuitorilor sau tuturor furnizorilor de energie ca volum, calculate ca medie pe perioada de 3 ani imediat anterioară datei de 1 ianuarie 2013.

(2) Vânzările de energie, ca volum, utilizate în transport, pot fi excluse parțial sau integral din calculul prevăzut la alin. (1).

(3) Măsurile de politică energetică se referă, în principal, la:

- a) realizare de audituri energetice independente;
- b) formare de auditori energetici;
- c) formare și educare, inclusiv programe de consiliere a consumatorilor, care duc la aplicarea tehnologiei sau a tehnicilor eficiente din punct de vedere energetic și care au ca efect reducerea consumului de energie la utilizatorii finali;
- d) standarde și norme care urmăresc îmbunătățirea eficienței energetice a produselor și a serviciilor, inclusiv a clădirilor și a vehiculelor;
- e) sisteme de etichetare energetică;
- f) reglementări sau acorduri voluntare care conduc la aplicarea tehnologiei sau a tehnicilor eficiente din punct de vedere energetic și care au ca efect reducerea consumului de energie la utilizatorii finali;
- g) susținerea dezvoltării societăților de servicii energetice de tip ESCO;
- h) constituirea unui fond specializat pentru investiții în eficiență energetică;
- i) sisteme și instrumente de finanțare sau stimulente fiscale care duc la aplicarea tehnologiei sau a tehnicilor eficiente din punct de vedere energetic și care au ca efect reducerea consumului de energie la utilizatorii finali; ariile potențiale de finanțare includ măsurile de eficiență energetică în clădiri publice, comerciale și rezidențiale, cum ar fi: cogenerarea de înaltă eficiență pentru procese de încălzire și pentru procese de răcire pentru utilizatorii finali, sisteme de automatizare a clădirilor pentru eficiență energetică, sisteme informatice de auditare energetică, precum și dezvoltarea de competențe în domeniul eficienței energetice.



(4) Măsurile prevăzute la alin. (3) se implementează prin programe naționale de eficiență energetică și trebuie să îndeplinească următoarele criterii:

- a) economiile de energie sunt determinate într-un mod transparent;
- b) economiile de energie se exprimă în funcție de consumul de energie primară, conform anexei nr. 2.

(4<sup>1</sup>) Măsurile prevăzute la alin. (3) se implementează prin programe naționale de eficiență energetică și cuprind următoarele:

a) perioade intermediare de evaluare, respectiv 31 decembrie 2016 și 31 decembrie 2018, pentru atingerea obiectivului prevăzut la alin. (1);

b) responsabilitățile fiecărei părți mandatate, părți participante sau autorități publice, după caz, în funcție de relevanța acestora se regăsesc în cadrul programelor naționale de eficiență energetică, precum și al celor sectoriale;

c) calculele economiilor de energie, utilizând metodele și principiile prevăzute în anexa nr. 3 pct. 1 și 2;

d) un raport anual privind economiile de energie realizate, cu excepția cazului în care acest lucru nu este posibil, întocmit de părțile participante, iar respectivul raport este pus la dispoziția publicului;

e) monitorizarea se realizează de către ANRE prin Departamentul pentru eficiență energetică, conform prevederilor art. 3 alin. (2) lit. b) și o), și propune măsuri adecvate, în situația în care constată că progresele sunt nesatisfăcătoare;

f) un sistem de control care include și verificarea independentă a unei părți semnificative din punct de vedere statistic la nivelul fiecărei părți participante, părți mandatate sau autorități publice.

(4<sup>2</sup>) Reglementările și acordurile voluntare prevăzute la alin. (3) lit. f) respectă prevederile alin. (4), (4<sup>1</sup>) și (8).

(4<sup>3</sup>) Măsurile de politică menționate la alin. (3) lit. a)-e) și g)-i) respectă prevederile alin. (4), alin. (4<sup>1</sup>) lit. a), b), d), f) și alin. (8).

(5) Cantitatea de economii de energie necesară sau care urmează a fi obținută prin măsura de politică energetică este exprimată în consum de energie primară sau finală, iar economiile de energie sunt calculate utilizând metodele și principiile cuprinse în anexa nr. 3.

(6) Sub rezerva limitării reducerii economiilor de energie prevăzute la alin. (1) la maximum 25%, țintele economiilor de energie rezultate în urma aplicării măsurilor de politică energetică, ca sumă a planului național de eficiență energetică, sunt:

- a) 1% în 2014 și 2015;
- b) 1,25% în 2016 și 2017;



c) 1,5% în 2018, 2019 și 2020, având ca bază de referință consumul mediu anual de energie primară în cei 3 ani anteriori datei de 1 ianuarie 2013.

(7) La efectuarea calculului economiilor prevăzute la alin. (6) se are în vedere:

a) excluderea din calcul a unei părți sau a întregii cantități de energie vândută și utilizată în activitățile industriale enumerate în anexa I la Directiva 2003/87/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 13 octombrie 2003 de stabilire a unui sistem de comercializare a cotelor de emisie de gaze cu efect de seră în cadrul Comunității și de modificare a Directivei 96/61/CE a Consiliului;

b) scăderea economiilor de energie realizate în sectoarele producerii, transportului și distribuției de energie, incluzând infrastructura de termoficare centralizată și răcire eficientă, ca urmare a punerii în aplicare a cerințelor prevăzute la art. 14 și 15;

c) scăderea economiilor de energie rezultate din acțiunile noi individuale puse în aplicare după 31 decembrie 2008, care continuă să aibă impact în 2020 și care pot fi măsurate și verificate.

(8) Departamentul pentru eficiență energetică monitorizează realizarea economiilor de energie și întocmește un raport anual pentru anul anterior până la 30 aprilie, pe baza rapoartelor primite de la instituțiile implicate în implementarea prezentei legi până la 30 martie. Raportul este publicat anual pe site-ul Departamentului pentru eficiență energetică.

(8<sup>1</sup>) ANRE, prin Departamentul pentru eficiență energetică, va informa Guvernul asupra conformării instituțiilor implicate în implementarea prezentei legi, la termenul legal de transmitere a rapoartelor, până la data de 15 aprilie.

(8<sup>2</sup>) În situația în care impactul măsurilor de politică se suprapune cu cel al acțiunilor individuale, părțile participante, părțile mandatate și autoritățile publice se asigură că nu se va face o contabilizare dublă a economiilor de energie.

(9) Fondul prevăzut la alin. (3) lit. h) este accesibil furnizorilor de măsuri pentru îmbunătățirea eficienței energetice, cum ar fi companiile de servicii energetice, consilierii energetici independenți, distribuitorii de energie, operatorii sistemului de distribuție, societățile de vânzare cu amănuntul a energiei și instalatorii, precum și consumatorilor finali. Acest fond nu este în concurență cu măsurile de îmbunătățire a eficienței energetice finanțate în condiții comerciale.

(10) Modul de organizare și funcționare a fondului prevăzut la alin. (3) lit. h) se stabilește, în termen de 90 de zile de la intrarea în vigoare a prezentei legi, prin hotărâre a Guvernului.



**Art. 9***Obligațiile operatorilor economici*

(1) Operatorii economici care consumă anual o cantitate de energie de peste 1.000 tone echivalent petrol au obligația:

a) să efectueze o dată la 4 ani un audit energetic pe un contur de consum energetic stabilit de operatorul economic, care să reprezinte cel puțin 50% din consumul energetic total al operatorului economic; auditul este elaborat de o persoană fizică sau juridică autorizată în condițiile legii și stă la baza stabilirii și aplicării măsurilor de îmbunătățire a eficienței energetice;

b) să întocmească programe de îmbunătățire a eficienței energetice care includ măsuri pe termen scurt, mediu și lung;

c) să numească un manager energetic, atestat de Departamentul pentru eficiență energetică, conform legislației în vigoare sau să încheie un contract de management energetic cu o persoană fizică atestată de Departamentul pentru eficiență energetică care are statut de persoană fizică autorizată sau o persoană juridică prestatoare de servicii energetice agreată în condițiile legii. (*Regulament \_auditori-manageri\_energetici ORD.38/2013*)

(2) În cazul operatorilor economici care dețin subunități consumatoare a mai mult de 1.000 tone echivalent petrol (sucursale, puncte de lucru, precum și alte sedii secundare) amplasate în mai multe puncte geografice, care nu sunt legate direct prin funcționalitate sau rețele energetice, fiecare subunitate situată într-un punct geografic diferit de al celorlalte subunități este considerată din punctul de vedere al obligațiilor ce îi revin ca unitate independentă. Acestor unități independente le sunt aplicabile prevederile alin. (1).

(3) Programele de îmbunătățire a eficienței energetice prevăzute la alin. (1) lit. (b):

a) se elaborează în conformitate cu modelul aprobat de Departamentul pentru eficiență energetică;

b) se transmit Departamentului pentru eficiență energetică până la 30 septembrie a anului în care au fost elaborate.

(4) Operatorii economici care folosesc o cantitate de energie mai mare de 1.000 tone echivalent petrol pe an completează și transmit la Departamentul pentru eficiență energetică, până la 30 aprilie a fiecărui an, declarația de consum total anual de energie și chestionarul de analiză energetică a consumatorului de energie.

(5) Operatorii economici care consumă anual o cantitate de energie sub 1.000 tone echivalent petrol pe an, cu excepția IMM-urilor, sunt obligați să întocmească la fiecare 4 ani



un audit energetic realizat de o persoană fizică sau juridică autorizată în condițiile legii și care stă la baza stabilirii și aplicării măsurilor de îmbunătățire a eficienței energetice.

(6) Operatorii economici prevăzuți la alin. (5) completează și transmit Departamentului pentru eficiență energetică, până la 30 aprilie a fiecărui an, declarația de consum total anual de energie.

(7) Operatorii economici prevăzuți la alin. (1), (2) și (5) care nu au realizat audituri energetice până la data intrării în vigoare a prezentei legi sunt obligați să le realizeze până la 5 decembrie 2015.

(8) În vederea asigurării calității auditurilor energetice, pentru orice client final, Departamentul pentru eficiență energetică emite criteriile minime pentru auditurile energetice în baza cerințelor prevăzute în anexa nr. 4, precum și un regulament privind atestarea managerilor și autorizarea auditorilor energetici, cu excepția auditorilor energetici pentru clădiri.

(9) Ministerul Economiei, prin Departamentul pentru Întreprinderi Mici și Mijlocii, Mediul de Afaceri și Turism, dezvoltă programe pentru a încuraja IMM-urile să se supună auditurilor energetice, precum și pentru punerea ulterioară în aplicare a recomandărilor acestor audituri.

(10) Ministerul Economiei, prin Departamentul pentru Întreprinderi Mici și Mijlocii, Mediul de Afaceri și Turism poate să instituie scheme de sprijin pentru IMM-uri, inclusiv în cazul în care au încheiat acorduri voluntare, pentru a acoperi costurile unui audit energetic și ale punerii în aplicare a recomandărilor rentabile formulate în urma auditurilor energetice, în cazul în care măsurile propuse sunt puse în aplicare, cu respectarea legislației în domeniul ajutorului de stat.

(11) Operatorii economici care consumă anual o cantitate de energie de peste 1.000 tone echivalent petrol și care pun în aplicare un sistem de management al energiei (ISO 50001) sau al mediului, certificat de către un organism independent în conformitate cu standardele europene sau internaționale relevante, sunt exceptați de la elaborarea unui audit energetic odată la 4 ani.

(12) Autoritățile administrației publice locale din localitățile cu o populație mai mare de 5.000 de locuitori au obligația să întocmească programe de îmbunătățire a eficienței energetice în care includ măsuri pe termen scurt și măsuri pe termen de 3 – 6 ani.

(13) Autoritățile administrației publice locale din localitățile cu o populație mai mare de 20.000 de locuitori au obligația:

a) să întocmească programe de îmbunătățire a eficienței energetice în care includ măsuri pe termen scurt și măsuri pe termen de 3 – 6 ani;

b) să numească un manager energetic, atestat conform legislației în vigoare, sau să încheie un contract de management energetic cu o persoană fizică atestată în condițiile legii sau cu o persoană juridică prestatoare de servicii energetice agreeată în condițiile legii.

(14) Programele de îmbunătățire a eficienței energetice prevăzute la alin. (12) și alin. (13) lit. a) se elaborează în conformitate cu modelul aprobat de Departamentul pentru Eficiență Energetică și se transmit Departamentului pentru Eficiență Energetică până la 30 septembrie a anului în care au fost elaborate.

## **CAPITOLUL V**

### **Contorizare, facturare, costuri de acces**

#### **Art. 10**

##### *Contorizarea*

(1) În măsura în care este posibil din punct de vedere tehnic, rezonabil din punct de vedere financiar și proporțional în raport cu economiile de energie potențiale, consumatorii finali de energie electrică, gaze naturale, încălzire centralizată, răcire centralizată și apă caldă menajeră sunt dotați cu contoare individuale la prețuri competitive, care reflectă exact consumul real de energie al consumatorilor finali și care furnizează informații despre timpul efectiv de utilizare.

(2) Astfel de contoare individuale la prețuri competitive se pun totdeauna la dispoziție în cazul în care:

a) se înlocuiește un contor existent, cu excepția situației în care acest lucru nu este posibil din punct de vedere tehnic sau nu este rentabil în raport cu economiile potențiale estimate pe termen lung;

b) se face o nouă conexiune într-o clădire nouă sau atunci când o clădire este supusă unor renovări majore, în conformitate cu dispozițiile Legii nr. 372/2005, republicată.

(3) În măsura în care este posibil din punct de vedere tehnic, rezonabil din punct de vedere financiar și proporțional în raport cu economiile de energie potențiale se implementează sisteme de contorizare inteligentă și se montează contoare inteligente de gaze naturale și/sau de energie electrică, în conformitate cu Legea energiei electrice și a gazelor naturale nr. 123/2012, cu modificările și completările ulterioare, în cazul în care:



a) sistemele de contorizare inteligentă furnizează consumatorilor finali informații privind perioada de utilizare reală, iar obiectivele privind eficiența energetică și beneficiile pentru consumatorii finali sunt luate în considerare pe deplin în momentul stabilirii funcționalităților minime ale contoarelor și a obligațiilor impuse participanților la piață;

b) sistemele de contorizare inteligentă asigură securitatea contoarelor inteligente și comunicarea datelor, precum și dreptul la viață privată al consumatorilor finali, în conformitate cu legislația privind protecția datelor și a vieții private;

c) la cererea consumatorului final, sistemele de contorizare inteligentă pot măsura energia electrică exportată către rețea de la sediul consumatorului final;

d) la cererea consumatorilor finali, datele înregistrate de contoare privind producția sau consumul de energie electrică al acestora sunt puse la dispoziția lor sau a unei părți terțe care acționează în numele consumatorilor finali, într-un format ușor de înțeles pe care îl pot utiliza pentru a compara diferite oferte în condiții identice;

e) operatorii de distribuție au obligația de informare și asistență corespunzătoare a consumatorilor la momentul instalării acestora, în special cu privire la întregul potențial al contoarelor inteligente în ceea ce privește gestionarea contorizării și monitorizarea consumului de energie.

(4) În cazul în care încălzirea/răcirea sau apa caldă pentru o clădire sunt furnizate din sistemul de alimentare centralizată cu energie termică, este obligatorie montarea contoarelor de energie termică în punctele de delimitare/separare a instalațiilor din punctul de vedere al proprietății sau al dreptului de administrare.

(5) În imobilele de tip condominiu racordate la sistemul de alimentare centralizată cu energie termică este obligatorie montarea contoarelor până la 31 decembrie 2016 pentru individualizarea consumurilor de energie pentru încălzire/răcire și apă caldă la nivelul fiecărui apartament sau spațiu cu altă destinație. În cazul în care utilizarea de contoare individuale nu este fezabilă din punct de vedere tehnic sau nu este eficientă din punctul de vedere al costurilor este obligatorie montarea repartitoarelor individuale de costuri pe toate corpurile de încălzire din fiecare unitate imobiliară în parte.

(6) În imobilele de tip condominiu racordate la sistemul centralizat sau dotate cu o sursă proprie locală de producere a energiei termice la nivel de scară/bloc, repartizarea consumului de energie termică pentru încălzire/răcire și/sau apă caldă se face în baza normelor tehnice elaborate de Autoritatea Națională de Reglementare pentru Serviciile



Comunitare de Utilități Publice. Normele includ modalități de repartizare a consumului de energie termică aferent:

- a) apei calde de consum;
- b) încălzirii spațiilor comune;
- c) încălzirii apartamentelor și spațiilor cu altă destinație din condominiu.

## **CAPITOLUL VI**

### **Eficiența în alimentare cu energie**

#### **Art. 14**

*Promovarea eficienței energetice în ceea ce privește serviciile de încălzire și răcire*

(1) Până la 31 decembrie 2015, autoritatea administrației publice centrale, pe baza evaluărilor întocmite la nivel local de autoritățile administrației publice locale, întocmește și transmite Comisiei Europene o evaluare cuprinzătoare a potențialului de punere în aplicare a cogenerării de înaltă eficiență și a termoficării și răcirii centralizate eficiente pe întreg teritoriul național, care să conțină informațiile prevăzute în anexa nr. 6.

(2) Autoritățile administrației publice locale și centrale adoptă politici care promovează, la nivel local și regional, dezvoltarea și utilizarea integrată a sistemelor eficiente de încălzire și răcire, în special a celor care folosesc cogenerarea de înaltă eficiență, atât pentru procese de încălzire, cât și pentru procese de răcire pentru utilizatorii finali, având în vedere potențialul de dezvoltare al unor piețe locale și regionale ale energiei termice.

(3) Pentru realizarea evaluării prevăzute la alin. (1), autoritățile administrației publice locale efectuează, sub coordonarea autorității administrației publice centrale, o analiză costuri-beneficii la nivelul întregului teritoriu național, pe baza condițiilor climatice, a fezabilității economice și a nivelului de dotare tehnică, în conformitate cu anexa nr. 7. Analiza costuri-beneficii trebuie să faciliteze identificarea soluțiilor celor mai eficiente din punct de vedere al costurilor și al resurselor, în vederea satisfacerii cerințelor de încălzire și răcire și poate face parte dintr-o evaluare de mediu, în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului nr. 1.076/2004 privind stabilirea procedurii de realizare a evaluării de mediu pentru planuri și programe, cu modificările ulterioare.

(4) În cazul în care evaluarea prevăzută la alin. (1) și analiza prevăzută la alin. (3) identifică un potențial pentru aplicarea cogenerării de înaltă eficiență atât pentru procese de încălzire, cât și pentru procese de răcire pentru utilizatorii finali, ale cărui beneficii depășesc costurile, autoritățile competente iau măsurile adecvate în vederea dezvoltării unei



infrastructuri de termoficare și răcire centralizată eficientă și/sau în vederea favorizării dezvoltării cogenerării de înaltă eficiență pentru procese de încălzire și pentru procese de răcire pentru utilizatorii finali și surse regenerabile de energie, în conformitate cu alin. (1), (6) și (10).

(5) În cazul în care evaluarea prevăzută la alin. (1) și analiza prevăzută la alin. (3) nu identifică un potențial ale cărui beneficii să depășească costurile, inclusiv costurile administrative de realizare a analizei costuri-beneficii menționate la alin. (6), se scutesc instalațiile de la aplicarea cerințelor prevăzute la alin. (6).

(6) Operatorii economici realizează o analiză costuri-beneficii în conformitate cu anexa nr. 7 partea a 2-a atunci când:

a) se planifică o nouă instalație termoelectrică cu o putere termică totală mai mare de 20 MWt, în vederea evaluării costurilor și beneficiilor legate de exploatarea instalației ca instalație de cogenerare de înaltă eficiență;

b) se reabilitează substanțial o instalație termoelectrică existentă cu o putere termică totală mai mare de 20 MWt, în vederea evaluării costurilor și beneficiilor conversiei acesteia într-o instalație de cogenerare de înaltă eficiență;

c) se planifică sau se reabilitează substanțial o instalație industrială cu o putere termică totală mai mare de 20 MWt care produce căldură reziduală la un nivel de temperatură utilă, în vederea evaluării costului și beneficiilor de utilizare a căldurii reziduale pentru a acoperi o cerere justificată din punct de vedere economic, inclusiv prin cogenerare, și de conectare a respectivei instalații la o rețea de termoficare și răcire centralizată;

d) se planifică fie o nouă rețea de termoficare și răcire centralizată, fie o nouă instalație de producere a energiei cu o putere termică totală mai mare de 20 MWt în cadrul unei rețele existente de termoficare sau răcire centralizată, fie reabilitarea substanțială a unei astfel de instalații existente, în vederea evaluării costurilor și beneficiilor utilizării căldurii reziduale din instalațiile industriale din apropiere.

(7) Montarea echipamentelor de captare a dioxidului de carbon produs de o instalație de ardere în vederea stocării sale geologice, astfel cum este prevăzut în Directiva 2009/31/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 23 aprilie 2009 privind stocarea geologică a dioxidului de carbon și de modificare a Directivei 85/337/CEE a Consiliului, precum și a Directivelor 2000/60/CE, 2001/80/CE, 2004/35/CE, 2006/12/CE, 2008/1/CE și a Regulamentului (CE) nr. 1.013/2006 ale Parlamentului European și ale Consiliului, nu este considerată reabilitare în sensul alin. (6) lit. b) – d).



(8) Autoritățile competente pot solicita efectuarea analizei costuri-beneficii menționate la alin. (6) lit. c) și d) în colaborare cu societățile responsabile de operarea rețelelor de termoficare și răcire centralizată.

(9) Prevederile alin. (6) nu se aplică în cazul:

a) centralelor nucleare;

b) instalațiilor care trebuie amplasate în apropierea unui sit de stocare geologică autorizat în temeiul Directivei 2009/31/CE.

(10) ANRE adoptă criteriile de autorizare, conform prevederilor art. 8 din Legea nr. 123/2012, cu modificările și completările ulterioare, sau criterii echivalente pentru acordarea autorizației, după 31 decembrie 2015, pentru:

a) a lua în considerare rezultatele evaluării cuprinzătoare prevăzute la alin. (1);

b) a asigura îndeplinirea condițiilor prevăzute la alin. (6), (7) și (9);

c) a lua în considerare rezultatele analizei costuri-beneficii prevăzute la alin. (6).

(11) Pot fi scutite anumite instalații individuale, pe baza criteriilor prevăzute la alin. (10), de la aplicarea cerinței de implementare a opțiunilor ale căror beneficii depășesc costurile, dacă există motive imperative juridice, de proprietate sau financiare pentru acest lucru. În aceste situații, se înaintează Comisiei Europene o notificare motivată a deciziei sale, în termen de 3 luni de la data luării respectivei decizii.

## CAPITOLUL IX

### Sanctiuni

#### Art. 18

##### *Sanctiuni*

(1) Constituie contravenții următoarele fapte:

a) nerespectarea de către operatorii economici a prevederilor art. 9 alin. (1) lit. a);

*(audit energetic la 4 ani pentru operatorii de peste 1000 tep)*

b) nerespectarea de către operatorii economici a prevederilor art. 9 alin. (1) lit. b);

*(programe de îmbunătățire a eficienței energetice care includ măsuri pe termen scurt, mediu și lung)*

c) nerespectarea de către operatorii economici a prevederilor art. 9 alin. (1) lit. c);

*(manager energetic, atestat)*

d) nerespectarea de către operatorii economici a prevederilor art. 9 alin. (4);

*(netransmiterea declarațiilor+chestionarelor pana la data de 30 aprilie a fiecarui an)*





e) nerespectarea de către operatorii economici a prevederilor art. 9 alin. (6);  
(netransmiterea declarațiilor până la data de 30 aprilie a fiecarui an)

f) nerespectarea de către operatorii economici a prevederilor art. 9 alin. (7).

(2) Contravențiile prevăzute la alin. (1) se sancționează, după cum urmează:

a) contravențiile prevăzute la alin. (1) lit. a), cu amendă de la 10.000 lei la 200.000 lei, calculată proporțional cu mărimea consumului, astfel:

$P = 0,9 \times C + 10.000$  lei, unde:

P = valoarea penalității în lei;

C = consumul anual de combustibil în tone echivalent petrol/an;

b) contravențiile prevăzute la alin. (1) lit. b), cu amendă de la 15.000 lei la 30.000 lei;

c) contravențiile prevăzute la alin. (1) lit. c), cu amendă de la 10.000 lei la 20.000 lei;

d) contravențiile prevăzute la alin. (1) lit. d), cu amendă de la 1.000 lei la 5.000 lei;

e) contravențiile prevăzute la alin. (1) lit. e), cu amendă de la 2.000 lei la 5.000 lei;

f) contravențiile prevăzute la alin. (1) lit. f), cu amendă de la 1.000 lei la 2.000 lei.

(3) Constatarea contravențiilor și aplicarea sancțiunilor se fac de către personalul împuternicit din cadrul ANRE.

(4) Prevederile prezentului articol se completează cu dispozițiile Ordonanței Guvernului nr. 2/2001 privind regimul juridic al contravențiilor, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 180/2002, cu modificările și completările ulterioare.

#### 1.4. 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 <sup>2</sup>  |
| l      | lungime                                       | M                 |

| Simbol     | Mărime                             | Unitate de măsură |
|------------|------------------------------------|-------------------|
| R          | rezistență termică                 | $m^2 K/W$         |
| v          | volum                              | $m^3$             |
| t          | temperatura, în grade Celsius      | $^{\circ}C$       |
| T          | temperatura absolută termodinamică | K                 |
| $\Delta T$ | diferența de temperatură           | K                 |
| $\lambda$  | conductivitatea termică            | $W/(mK)$          |
| $\alpha$   | Coeficient de schimb de căldură    | $W/m^2 ^{\circ}C$ |

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

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

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

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

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



## CAPITOLUL 2

### DATE CU PRIVIRE LA OPERATORUL SERVICIULUI



## 2. Date cu privire la operatorul serviciului

Localitățile Pitești, Topoloveni și ulterior Măcăcineni s-au asociat constituind Asociația de dezvoltare intercomunitară de utilități publice pentru serviciul de producere, transport, distribuție și furnizare de energie termică în sistem centralizat „TERMO SERV ARGEȘ”. Această asociație a fost constituită în scopul înființării, organizării, reglementării, finanțării, exploatării, monitorizării și gestionării în comun a serviciului de producere, transport, distribuție și furnizare de energie termică în sistem centralizat pe raza de competență a unităților administrativ-teritoriale membre și a primit mandatul consiliilor locale ale celor trei localități, să concesioneze operatorului S.C. Termo Calor Confort S.A. Pitești, prin contractul de delegare a gestiunii serviciului, bunurile care sunt utilizate pentru prestarea serviciului.

S.C. Termo Calor Confort S.A. este operatorul regional al serviciului public de producere, transport, distribuție și furnizare de energie termică în sistem centralizat, organizat ca societate comercială pe acțiuni, cu capital de stat, acționari fiind: Municipiul Pitești, prin Consiliul Local al municipiului Pitești (acționar majoritar - cota de participare 99,7274%), orașul Topoloveni, prin Consiliul Local al orașului Topoloveni (cota de participare 0,1363%), și Comună Măcăcineni prin Consiliul Local Măcăcineni (cota de participare 0,1363%).

**Activitatea principală** a societății este producerea, transportul, distribuția și furnizarea de energie termică, activități secundare: prestarea de lucrări de execuție și reparații pentru instalații termice și sanitare.

În prezent SACET Pitești alimentează cu energie termică un număr de 21.664 de apartamente și 301 agenți economici și instituții publice.

### **Structura de management**

Termo Calor Confort S.A. Pitești este operatorul regional, care funcționează în baza delegării gestiunii serviciului de producere, transport, distribuție și furnizare de energie termică de către TERMOSERV ARGEȘ, asociația de dezvoltare intercomunitară de utilități publice pentru serviciul de producere, transport, distribuție și furnizare de energie termică în sistem centralizat.

Consiliul de administrație al Termo Calor Confort S.A a fost numit pentru o perioadă de 4 ani, prin Hotărârile Adunării Generale ale Acționarilor nr.11/23.11.2017, și are în componență 5 membrii.



Consiliul de administrație al Termo Calor Confort S.A a desemnat echipa managerială formată dintr-un director general și un economist șef prin încheiere unui contract de mandate pentru o perioadă de 4 ani (2018-2022).

Pentru desfășurarea activității, societatea deține licența A.N.R.S.C. nr. 3509/16.12.2015 pentru serviciul public de alimentare cu energie termică, cu excepția producerii energiei termice în cogenerare.

#### **Asigurarea resurselor energetice**

Alimentarea cu gaze naturale a centralelor termice se face în baza unui contract de vânzare-cumpărare gaze naturale care include furnizarea, transportul și distribuția gazelor naturale, încheiate cu S.N.G.N. ROMGAZ S.A. Mediaș .

Alimentarea cu energie electrică a tuturor punctelor de consum se face în baza unui contract de vânzare/cumpărare pentru consumatori eligibili încheiate cu CEZ Vânzare la prețuri negociate.

#### **Facturarea energiei termice**

Facturarea consumurilor de energie termică se realizează în conformitate cu prevederile Ordinului președintelui A.N.R.S.C. nr. 483/2008.

Pentru eliminarea dificultăților legate de plata energiei termice furnizate, a fost demarată în anul 2009 acțiunea de încheiere a convențiilor de facturare individuală (anexe la contractul încheiat cu asociația de proprietari), acțiune în derulare și în prezent.

Stabilirea și facturarea consumurilor de energie termică pentru încălzire și apă caldă de consum se face în baza proceselor verbale de citire contoare montate la consumatori (asociații de locatari și agenți economici).





## **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 Pitești s-a considerat conturul de bilanț limită 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:

- ✓ sursele termice
- ✓ punctele 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 Pitești este un sistem semicentralizat de alimentare cu energie termică. Acesta asigură necesarul de energie termică pentru încălzire și preparare apă caldă de consum pentru consumatorii casnici, instituții publice și agenți economici racordați la punctele termice.

##### 4.1. Descrierea surselor de producere a energiei termice

*Tabelul 4.1 Sursele de producere a energiei termice în Municipiul Pitești*

| Nr. Crt. | Denumire CT    | An PIF | Numar si tip cazane                                              | Putere termică totală instalată (MW) |
|----------|----------------|--------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1        | CT Scoala nr.9 | 2010   | 1 cazan Thermo Sthal ENX 400<br>1 cazan Thermo Sthal ENX 180     | 0,731                                |
| 2        | CT 1216        | 2009   | 3 cazane Technox31100BT                                          | 3,3                                  |
| 3        | CT 1217        | 2009   | 3 cazane Techno x3840BT                                          | 2,52                                 |
| 4        | CT 1004        | 2012   | 3 cazane Erensan TR 1000                                         | 3                                    |
| 5        | CT 1005        | 2010   | 3 cazane RS 800/M BLU                                            | 19,8                                 |
| 6        | CT 1009        | 2013   | 3 cazane Viessman Vitoplex 200                                   | 3,9                                  |
| 7        | CT 608         | 2010   | 3 cazane RS 800/M BLU                                            | 19,8                                 |
| 8        | CT 601         | 2010   | 3 cazane GREENOx.e 120                                           | 3,6                                  |
| 9        | CT 602         | 2010   | 3 cazane GREENOx.e 100                                           | 3                                    |
| 10       | CT 603         | 2010   | 3 cazane GREENOx.e 170                                           | 5,1                                  |
| 11       | CT 604         | 2010   | 2 cazane GREENOx.e 70                                            | 1,4                                  |
| 12       | CT 610         | 2010   | 3 cazane GREENOx.e 90                                            | 2,7                                  |
| 13       | CT 701         | 2013   | 2 cazane Erensan TR 465                                          | 0,93                                 |
| 14       | CT 707         | 2012   | 2 cazane Immergas                                                | 0,23                                 |
| 15       | CT 711-CT 712  | 2011   | 3 cazane Viessman Vitoplex 200<br>3 cazane Viessman Vitoplex 200 | 7,2                                  |
| 16       | CT 713         | 2012   | 2 cazane Erensan TRC                                             | 0,7                                  |
| 17       | CT 714         | 2012   | 3 cazane GREENOx.e 120                                           | 3,6                                  |
| 18       | CT 715         | 2012   | 3 cazane Erensan T1000                                           | 3                                    |
| 19       | CT 716         | 2012   | 2 cazane GREENOx.e 120                                           | 2,4                                  |
| 20       | CT 717         | 2012   | 3 cazane Viessman Vitoplex 200                                   | 3,9                                  |
| 21       | CT 718         | 2012   | 3 cazane Viessman Vitoplex 200                                   | 4,8                                  |
| 22       | CT 722         | 2012   | 3 cazane Erensan TR 1000                                         | 3                                    |
| 23       | CT 723         | 2012   | 3 cazane Erensan TR 1000                                         | 3                                    |
| 24       | CT 724         | 2014   | 2 cazane Erensan TR 465                                          | 0,93                                 |
| 25       | CT 726         | 2013   | 2 cazane Erensan TR 465                                          | 0,93                                 |
| 26       | CT 729-SC.17   | 2012   | 2 cazane Baxi Power HT 230                                       | 0,43                                 |
| 27       | CT 801         | 2012   | 2 cazane Erensan TR 465                                          | 0,93                                 |
| 28       | CT 802         | 2012   | 2 cazane Erensan TR 350                                          | 0,7                                  |

| Nr. Crt. | Denumire CT         | An PIF | Numar si tip cazane                                | Putere termică totală instalată (MW) |
|----------|---------------------|--------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 29       | CT 803              | 2012   | 3 cazane Viessman Vitoplex 200                     | 3,3                                  |
| 30       | CT 804 (Bl. D+E)    | 2012   | 2 cazane Baxi Power HT 230                         | 0,358                                |
| 31       | CT 805              | 2012   | 3 cazane Viessman Vitoplex 200                     | 3,9                                  |
| 32       | CT 806              | 2011   | 3 cazane Viessman Vitoplex 200                     | 3,9                                  |
| 33       | CT 807              | 2012   | 3 cazane Erensan T 1250                            | 3,75                                 |
| 34       | CT 809              | 2013   | 2 cazane GREENOx.e 60                              | 1,2                                  |
| 35       | CT 810              | 2012   | 3 cazane Viessman Vitoplex 200                     | 2,1                                  |
| 36       | CT 811              | 2013   | 2 cazane Erensan TR 1000                           | 3                                    |
| 37       | CT 401              | 2014   | 3 cazane                                           | 4,365                                |
| 38       | CT 403              | 2013   | 2 cazane Erensan TR 1000<br>1 cazan Erensan TR 810 | 2,43                                 |
| 39       | CT 404              | 2013   | 3 cazane Erensan TR 1000                           | 3                                    |
| 40       | CT 405              | 2013   | 3 cazane Viessman Vitoplex 200                     | 3,9                                  |
| 41       | CT 406              | 2013   | 2 cazane Erensan TR 1000                           | 2                                    |
| 42       | CT ICPP             | 2004   | 4 cazane Pengasus 289 KW                           | 1,156                                |
| 43       | CT 504              | 2013   | 2 cazane GREENOx.e 20                              | 0,42                                 |
| 44       | CT 504'             | 2013   | 2 cazane GREENOx.e 40                              | 0,84                                 |
| 45       | CT 505              | 2014   | 2 cazane Erensan TR 175                            | 0,35                                 |
| 46       | CT 507              | 2013   | 2 cazane ERENSAN TR 810                            | 1,62                                 |
| 47       | CT509<br>(BL.30+40) | 2013   | 2 cazane Ferroli TOP 80                            | 0,16                                 |
| 48       | CT 511              | 2013   | 2 cazane Erensan TR 175                            | 0,35                                 |
| 49       | CT 510              | 2013   | 2 cazane GREENOx.e 60                              | 1,2                                  |
| 50       | CT 513              | 2013   | 2 cazane Erensan TR 1000                           | 2                                    |
| 51       | CT 517              | 2013   | 3 cazane Erensan TR 1000                           | 3                                    |
| 52       | CT 518 (BL.42)      | 2013   | 2 cazane Ferroli TOP 125                           | 0,25                                 |
| 53       | CT 521              | 2013   | 2 cazane Erensan TR 1000                           | 2                                    |
| 54       | CT Modul 2PP        | 2013   | 2 cazane Ferroli W 80                              | 0,16                                 |
| 55       | CT 910              | 2014   | 4 cazane ICI CALDAE TNOX<br>6000F                  | 24                                   |
| 56       | CT 202              | 2015   | 3 cazane Ferroli TP3LN1480                         | 4,44                                 |
| 57       | CT 206              | 2015   | 3 cazane Ferroli de 0,6 MW                         | 1,8                                  |
| 58       | CT 207              | 2015   | 3 cazane Ferroli TP3LN1480                         | 4,44                                 |

#### 4.2. Descrierea punctelor termice

La nivelul anului 2018, SACET Pitești cuprindea 93 de puncte termice ce prezintă următoarele caracteristici tehnice:

- putere termică instalată, totală: 507,48 Gcal/h;
  - încălzire: 310,70 Gcal/h;
  - apă caldă: 196,78 Gcal/h;



➤ tip schimbătoare de caldură: cu plăci din inox.

#### 4.3. Descrierea rețelei termice secundare

Lungimea totală a rețelei de distribuție este de 274.752 m. Rețeaua termică secundară prezintă următoarele caracteristici:

- diametrele folosite sunt 25 – 250 mm;
- tipul izolație este:
  - clasică: 53%;
  - preizolat: 47%.



Pentru alimentarea consumatorilor exista un număr total de 3.188 de bransamente, cu diametre cuprinse între 20 și 150 mm.

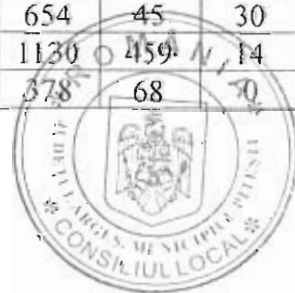
Contorizarea apei calde menajere și a încălzirii la nivel de consumator este realizată integral.

*Tabelul 4.3. Lungimile conductelor rețelei termice secundare*

| Nr. crt. | PT  | Dn 250 | Dn 225 | Dn 200 | Dn 150 | Dn 125 | Dn 100 | Dn 80 | Dn 65 | Dn 50 | Dn 40 | Dn 32 | Dn 25 |
|----------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1        | 207 | 0      | 0      | 670    | 219    | 492    | 434    | 475   | 441   | 559   | 414   | 390   | 644   |
| 2        | 205 | 10     | 0      | 296    | 197    | 355    | 829    | 635   | 115   | 258   | 70    | 379   | 536   |
| 3        | 206 |        | 0      | 236    | 418    | 180    | 1.188  | 517   | 25    | 10    | 280   | 100   | 478   |
| 4        | 202 | 136    | 0      | 434    | 438    | 652    | 770    | 675   | 469   | 194   | 62    | 233   | 631   |
| 5        | 201 | 0      | 0      | 194    | 1.269  | 242    | 853    | 0     | 0     | 853   | 0     | 0     | 0     |
| 6        | 204 | 0      | 0      | 374    | 788    | 806    | 1.188  | 102   | 0     | 704   | 105   | 140   | 140   |
| 7        | 406 | 0      | 0      | 160    | 686    | 150    | 1.038  | 301   | 0     | 715   | 54    | 100   | 0     |
| 8        | 405 | 215    | 0      | 626    | 560    | 734    | 1.212  | 849   | 321   | 184   | 165   | 517   | 747   |
| 9        | 404 | 0      | 0      | 382    | 650    | 823    | 691    | 428   | 883   | 32    | 49    | 518   | 244   |
| 10       | 401 | 67     | 0      | 170    | 494    | 76     | 665    | 448   | 1.197 | 1.476 | 1.324 | 1.785 | 2.399 |
| 11       | 402 | 0      | 0      | 156    | 481    | 368    | 265    | 938   | 914   | 850   | 593   | 457   | 1.693 |
| 12       | 403 | 0      | 0      | 100    | 0      | 60     | 250    | 310   | 745   | 940   | 692   | 291   | 602   |
| 13       | 521 | 0      | 28     | 402    | 334    | 0      | 1.035  | 598   | 0     | 533   | 266   | 0     | 0     |
| 14       | 517 | 635    | 0      | 773    | 312    | 296    | 1432   | 249   | 63    | 72    | 340   | 131   | 240   |
| 15       | 513 | 154    | 0      | 0      | 233    | 0      | 284    | 65    | 0     | 204   | 45    | 0     | 10    |
| 16       | 515 | 60     | 0      | 0      | 30     | 0      | 62     | 31    | 0     | 30    | 31    | 0     | 0     |
| 17       | 510 | 0      | 0      | 314    | 0      | 282    | 675    | 30    | 84    | 373   | 30    | 84    | 75    |
| 18       | 507 | 0      | 0      | 558    | 38     | 160    | 1.052  | 16    | 65    | 729   | 0     | 65    | 77    |
| 19       | 509 | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 712   | 371   | 100   | 169   | 135   | 289   |
| 20       | 505 | 0      | 0      | 0      | 0      | 128    | 0      | 64    | 110   | 220   | 64    | 110   | 0     |
| 21       | 506 | 0      | 0      | 40     | 200    | 201    | 443    | 998   | 323   | 752   | 455   | 236   | 1387  |
| 22       | 518 | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 228    | 0     | 0     | 114   | 0     | 5     | 0     |
| 23       | 602 | 0      | 0      | 526    | 459    | 235    | 584    | 363   | 323   | 222   | 82    | 333   | 352   |



| Nr.<br>crt. | PT   | Dn<br>250 | Dn<br>225 | Dn<br>200 | Dn<br>150 | Dn<br>125 | Dn<br>100 | Dn<br>80 | Dn<br>65 | Dn<br>50 | Dn<br>40 | Dn<br>32 | Dn<br>25 |
|-------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 24          | 604  | 0         | 0         | 0         | 180       | 103       | 621       | 526      | 111      | 39       | 0        | 99       | 377      |
| 25          | 612  | 165       | 193       | 82        | 1.108     | 790       | 839       | 785      | 669      | 820      | 494      | 529      | 1.185    |
| 26          | 601  | 0         | 0         | 0         | 150       | 710       | 752       | 269      | 54       | 426      | 140      | 79       | 0        |
| 27          | 610  | 0         | 0         | 226       | 386       | 78        | 899       | 197      | 17       | 378      | 197      | 17       | 0        |
| 28          | 608  | 0         | 0         | 0         | 60        | 1.310     | 1.304     | 1.020    | 560      | 1352     | 427      | 168      | 227      |
| 29          | 609  | 0         | 0         | 0         | 740       | 818       | 1.402     | 467      | 263      | 890      | 253      | 119      | 96       |
| 30          | 603  | 0         | 0         | 554       | 690       | 222       | 1.599     | 823      | 186      | 785      | 387      | 186      | 0        |
| 31          | 701  | 0         | 0         | 0         | 70        | 190       | 0         | 442      | 722      | 974      | 256      | 312      | 577      |
| 32          | 714  | 316       | 0         | 0         | 736       | 1.366     | 827       | 298      | 0        | 1199     | 298      | 158      | 158      |
| 33          | 715  | 0         | 0         | 0         | 184       | 493       | 473       | 976      | 560      | 1322     | 147      | 107      | 392      |
| 34          | 711  | 119       | 0         | 385       | 757       | 336       | 894       | 496      | 184      | 74       | 103      | 545      | 315      |
| 35          | 712  | 72        | 0         | 377       | 288       | 212       | 496       | 338      | 141      | 62       | 165      | 322      | 191      |
| 36          | 713  | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 104       | 52       | 0        | 0        | 52       | 0        | 0        |
| 37          | 716  | 11        | 0         | 123       | 573       | 231       | 540       | 345      | 414      | 584      | 228      | 322      | 652      |
| 38          | 723  | 814       | 0         | 208       | 778       |           | 1.230     | 122      | 11       | 948      | 98       | 11       | 8        |
| 39          | 718  | 774       | 0         | 688       | 686       | 558       | 1.640     | 817      | 307      | 299      | 468      | 262      | 579      |
| 40          | 722  | 522       | 0         | 594       | 666       | 216       | 1.412     | 0        | 0        | 670      | 429      | 271      | 0        |
| 41          | 717  | 0         | 0         | 552       | 560       | 1.152     | 1.657     | 371      | 187      | 935      | 371      | 187      | 0        |
| 42          | 724  | 0         | 0         | 912       | 740       | 480       | 878       | 188      | 0        | 878      | 188      | 0        | 0        |
| 43          | 726  | 0         | 0         | 1.032     | 484       | 0         | 380       | 0        | 244      | 620      | 0        | 0        | 500      |
| 44          | 806  | 149       | 0         | 401       | 867       | 631       | 1.206     | 614      | 81       | 0        | 220      | 724      | 389      |
| 45          | 805  | 524       | 0         | 740       | 674       | 628       | 856       | 190      | 409      | 450      | 217      | 665      | 319      |
| 46          | 803  | 687       | 0         | 408       | 762       | 106       | 1.175     | 0        | 0        | 0        | 65       | 0        | 54       |
| 47          | 807  | 0         | 0         | 1.099     | 48        | 650       | 866       | 273      | 0        | 0        | 273      | 0        | 0        |
| 48          | 810  | 0         | 0         | 0         | 310       | 56        | 651       | 376      | 0        | 254      | 234      | 0        | 71       |
| 49          | 802  | 0         | 0         | 0         | 0         | 398       | 199       | 0        | 0        | 199      | 0        | 0        | 0        |
| 50          | 801  | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 532       | 266      | 0        | 200      | 266      | 100      | 100      |
| 51          | 809  | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 2.031     | 310      | 343      | 236      | 0        | 205      | 0        |
| 52          | 804  | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0        | 128      | 64       | 0        | 0        | 0        |
| 53          | 811  | 228       | 0         | 18        | 909       | 0         | 390       | 0        | 0        | 272      | 0        | 0        | 0        |
| 54          | 904  | 0         | 0         | 273       | 436       | 0         | 1.335     | 484      | 0        | 617      | 178      | 247      | 137      |
| 55          | 903  | 149       | 0         | 878       | 648       | 485       | 1.821     | 1.013    | 321      | 313      | 232      | 825      | 1.029    |
| 56          | 905  | 44        | 0         | 135       | 238       | 446       | 225       | 628      | 606      | 280      | 25       | 163      | 705      |
| 57          | 906  | 0         | 0         | 1.074     | 1.238     | 445       | 2.238     | 235      | 0        | 1298     | 101      | 0        | 45       |
| 58          | 908  | 0         | 0         | 88        | 306       | 97        | 509       | 424      | 298      | 190      | 17       | 197      | 446      |
| 59          | 910  | 0         | 0         | 206       | 140       | 224       | 285       | 0        | 0        | 285      | 0        | 0        | 0        |
| 60          | 907  | 0         | 0         | 676       | 1.118     | 336       | 2.576     | 589      | 94       | 1404     | 315      | 94       | 50       |
| 61          | 902  | 220       | 0         | 904       | 304       | 763       | 852       | 644      | 826      | 579      | 379      | 548      | 715      |
| 62          | 912  | 0         | 0         | 860       | 80        | 270       | 558       | 152      | 96       | 430      | 123      | 32       | 0        |
| 63          | 1005 | 0         | 0         | 66        | 130       | 767       | 866       | 1135     | 1257     | 1255     | 800      | 951      | 2439     |
| 64          | 1006 | 0         | 0         | 11        | 80        | 203       | 1.035     | 687      | 842      | 826      | 723      | 584      | 1929     |
| 65          | 1007 | 0         | 296       | 580       | 412       | 0         | 764       | 105      | 30       | 654      | 45       | 30       | 0        |
| 66          | 1009 | 0         | 0         | 664       | 612       | 774       | 2.040     | 805      | 14       | 1130     | 459      | 14       | 0        |
| 67          | 1004 | 0         | 0         | 104       | 212       | 24        | 998       | 240      | 0        | 378      | 68       | 70       | 80       |



| Nr. crt. | PT        | Dn 250 | Dn 225 | Dn 200 | Dn 150 | Dn 125 | Dn 100 | Dn 80 | Dn 65 | Dn 50 | Dn 40 | Dn 32 | Dn 25 |
|----------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 68       | 1216      | 0      | 0      | 204    | 422    | 0      | 492    | 229   | 0     | 220   | 229   | 0     | 0     |
| 69       | 1217      | 760    | 0      | 108    | 150    | 107    | 183    | 0     | 0     | 183   | 0     | 0     | 0     |
| 70       | MT209     | 0      | 0      | 0      | 0      | 76     | 220    | 148   | 0     | 0     | 72    | 0     | 76    |
| 71       | Cresa 8   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 20    | 0     | 10    | 10    |
| 72       | Sc.gen.9  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 342    | 10    | 0     | 171   | 0     | 85    | 86    |
| 73       | ICPP Mar. | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 94     | 125   | 0     | 39    | 0     | 47    | 39    |

#### 4.5. Descrierea rețelei termice de transport

Lungimea totală a rețelelor de transport agent termic din Municipiul Pitești este de 13.589 m rețea (conducte 27.148 m), dintre care 2.643 m rețea supraterană (conducte 5.286 m) și rețea subterană 10.931 m (conducte 21.862 m).

*Tabelul 4.3. Lungimile conductelor rețelei termice de transport*

| Nr. crt. | CT   | Număr conducte | Dn  | Lungime | Lungime totală | Mod de amplasare | Observații         |
|----------|------|----------------|-----|---------|----------------|------------------|--------------------|
|          |      |                | mm  | m       | m              |                  |                    |
| 1        | 202  | 2              | 200 | 213     | 426            | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 150 | 266     | 532            | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 200 | 406     | 812            | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 150 | 350     | 700            | suprateran       |                    |
|          |      | 2              | 150 | 780     | 1560           | suprateran       |                    |
| 2        | 1005 | 2              | 300 | 1513    | 3026           | suprateran       |                    |
|          |      | 2              | 100 | 100     | 200            | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 200 | 200     | 400            | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 200 | 200     | 400            | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 200 | 275     | 550            | subteran         |                    |
| 3        | 608  | 2              | 400 | 431     | 862            | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 400 | 756     | 1512           | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 150 | 45      | 90             | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 200 | 50      | 100            | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 80  | 110     | 220            | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 200 | 60      | 120            | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 200 | 285     | 570            | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 150 | 59      | 118            | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 200 | 10      | 20             | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 200 | 205     | 410            | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 150 | 65      | 130            | subteran         |                    |
| 4        | 910  | 2              | 400 | 556     | 1112           | subteran         | 2x150 m Preizolată |
|          |      | 2              | 400 | 75      | 150            | subteran         | Preizolată         |
|          |      | 2              | 200 | 598     | 1196           | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 200 | 450     | 900            | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 200 | 285     | 570            | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 200 | 15      | 30             | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 150 | 185     | 370            | subteran         |                    |
|          |      | 2              | 250 | 469     | 938            | subteran         |                    |



| Nr. crt. | CT  | Număr conducte | Dn  | Lungime | Lungime totală | Mod de amplasare | Observații |
|----------|-----|----------------|-----|---------|----------------|------------------|------------|
|          |     | 2              | 250 | 270     | 540            | subteran         |            |
|          |     | 2              | 200 | 817     | 1634           | subteran         |            |
|          |     | 2              | 150 | 520     | 1040           | subteran         |            |
| 5        | 207 | 2              | 200 | 180     | 360            | subteran         |            |
|          |     | 2              | 150 | 192     | 384            | subteran         |            |
|          |     | 2              | 80  | 40      | 80             | subteran         |            |
| 6        | 401 | 2              | 150 | 110     | 220            | subteran         |            |
|          |     | 2              | 100 | 90      | 180            | subteran         | Preizolată |
|          |     | 2              | 80  | 20      | 40             | subteran         |            |
|          |     | 2              | 250 | 229     | 458            | subteran         |            |
|          |     | 2              | 125 | 237     | 474            | subteran         |            |
| 7        | 404 | 2              | 150 | 178     | 356            | subteran         |            |
| 8        | 403 | 2              | 150 | 8       | 16             | subteran         |            |
|          |     | 2              | 250 | 254     | 508            | subteran         |            |
|          |     | 2              | 125 | 6       | 12             | subteran         |            |
| 9        | 507 | 2              | 100 | 114     | 228            | subteran         | Preizolată |
|          |     | 2              | 250 | 85      | 170            | subteran         |            |
|          |     | 2              | 200 | 10      | 20             | subteran         |            |
|          |     | 2              | 150 | 30      | 60             | subteran         |            |
| 10       | 717 | 2              | 150 | 245     | 490            | subteran         | Preizolată |
|          |     | 2              | 125 | 95      | 190            | subteran         | Preizolată |
|          |     | 2              | 100 | 249     | 498            | subteran         | Preizolată |
|          |     | 2              | 80  | 125     | 250            | subteran         | Preizolată |
|          |     | 2              | 65  | 19      | 38             | subteran         | Preizolată |
|          |     | 2              | 50  | 48      | 96             | subteran         | Preizolată |
|          |     | 2              | 40  | 41      | 82             | subteran         | Preizolată |
| 11       | 726 | 2              | 40  | 60      | 120            | subteran         |            |



## **CAPITOLUL 5**

### **SCHEMA FLUXULUI TEHNOLOGIC**



## 5. Schema fluxului tehnologic

În figurile 5.1 și 5.2 sunt prezentate schemele fluxului tehnologic al SACET Pitești.

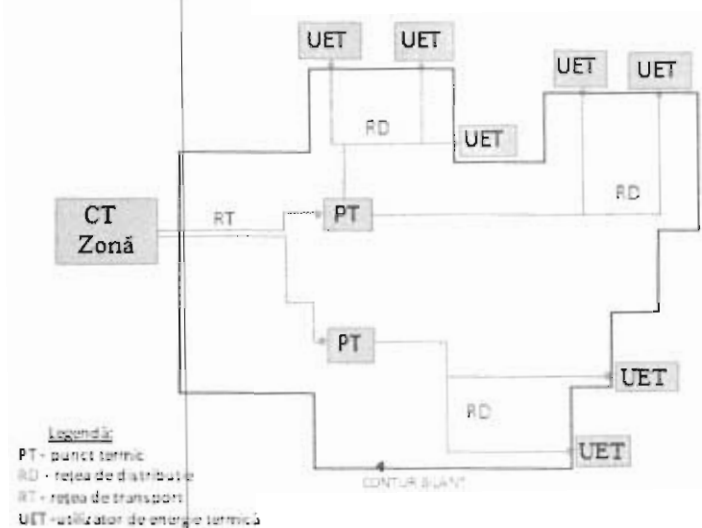


**Figura 5.1.** Schema fluxului tehnologic în cazul sistemului cu CT Zonal

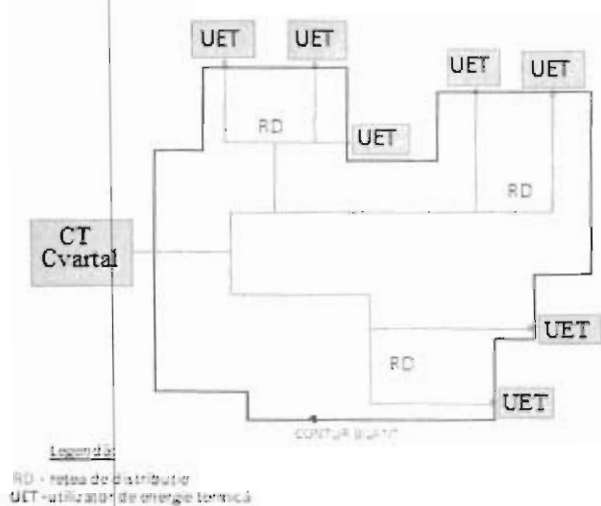


**Figura 5.2.** Schema fluxului tehnologic în cazul sistemului cu CT Cvartal



## CAPITOLUL 6

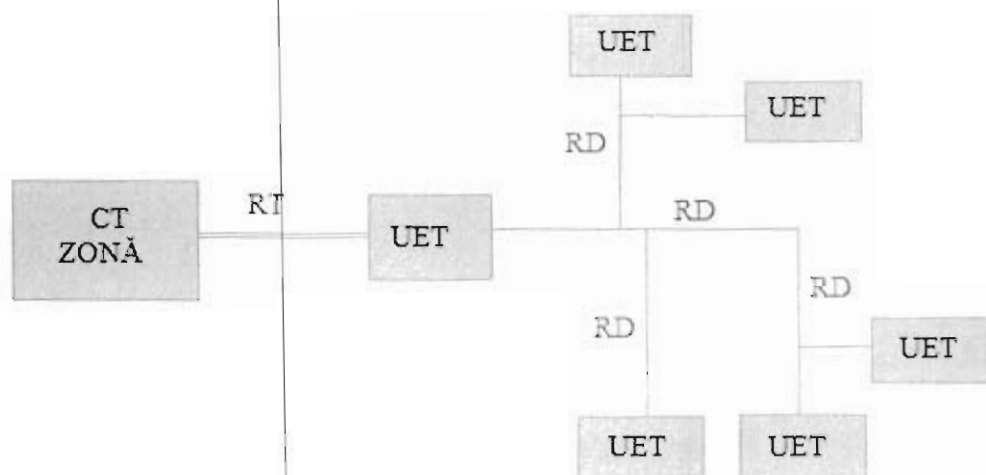
### PREZENTAREA PROCESULUI TEHNOLOGIC



## 6. Prezentarea procesului tehnologic

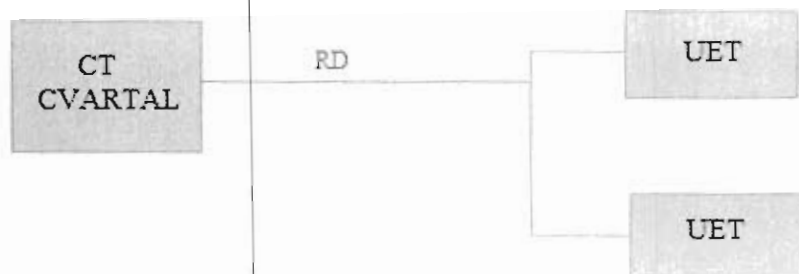
În cadrul sistemului semicentralizat de transport și distribuție a energiei termice din Municipiul Pitești, figurate și în schema fluxului tehnologic, se întâlnesc următoarele situații:

→ Centrala termică de Zonă – rețea de transport – punct termic – rețea de distribuție – utilizator de energie termică.



În această categorie intră majoritatea covârșitoare a punctelor termice.

→ Centrala termică Cvartal – rețea de distribuție – utilizator de energie termică



### 6.1. Descrierea surselor de producere a energiei termice

În prezent Termo Calor Confort SA are în gestiune și exploatare 58 de centrale termice în municipiul Pitești și comună Mărăcineni (CT ICPP Mărăcineni).

În anul 2015 s-au finalizat lucrările de modernizare prin transformarea punctelor termice în centrale termice începute în anul 2009. Putere termică instalată în CT-uri aflate în funcțiune, după încheiere lucrărilor de reabilitare și modernizare este de 190,2 MWt.

Instalațiile și construcțiile aferente centralei termice sunt următoarele:

- instalații termomecanice de încălzire și acc;
- instalații electrice și de automatizare;



- instalații de utilizare gaze naturale;
- instalații de evacuare a gazelor de ardere.

Instalația termomecanică a centralei termice este structurată după cum urmează:

- circuit de producere agent termic primar – apă caldă cu temperatura de 90/70°C alcătuit din cazane din oțel cu trei drumuri distincte de fum echipate cu arzătoare de gaz natural cu aer insuflat și NOx redus, sistem de pompare circuit cazane, butelie de egalizare a presiunii și un sistem distribuitor/colector;
- circuit de producere agent termic primar pentru încălzire alcătuit din electrovană de reglaj cu trei căi pentru circuitul primar de încălzire, sistem de pompare și schimbător de încălzire cu plăci SCP încălzire;
- circuit de producere agent termic primar pentru apă caldă de consum alcătuit din electrovană de reglaj cu trei căi pentru circuitul primar acc, sistem de pompare și schimbător de încălzire cu plăci SCP acc;
- circuit de producere agent termic secundar pentru încălzire, existent, alcătuit din SCP încălzire și sistem de pompare;
- circuit de producere acc pentru consumatorii racordati la punctul termic ce s-a transformat în centrală termică, existent alcătuit din SCP acc și sistem de acumulare acc;
- circuit de adaos alcătuit din sisteme de pompare, stație de dedurizare, rezervor stocare apă dedurizată utilizate atât pentru circuitul primar cazane cât și pentru circuitul secundar de încălzire;
- sistem de asigurare a instalației alcătuit din vase de expansiune închise cu membrane, supape de siguranță.

Sistemul de automatizare al centralei realizează următoarele funcții:

- comandă pornirea cazanelor în cascadă în funcție de necesarul de energie termică;
- asigură funcționarea automată a centralei;
- reglarea temperaturii agentului termic primar pentru încălzire în funcție de temperatura exterioară;
- reglarea temperaturii în circuitul secundar apă caldă de consum în funcție de temperatura prestabilită;
- pornirea automată a pompelor de circulație, recirculație și schimbarea acestora automată;





- pornirea automată a pompelor de adaos în funcție de presiunea din circuitul de încălzire și circuitul cazanelor;
- controlul din vasul tampon deschis;
- monitorizarea parametrilor de funcționare ai centralei termice.

Instalația de utilizare a gazelor naturale este alcătuită din:

- instalația interioară de gaze care cuprinde câte un ansamblu arzător – rampa de alimentare pentru fiecare cazan. Arzătoarele sunt complet automatizate, cu funcționare pe gaze natural cu aer insuflat, modulant;
- o stație de reducere și măsură a gazelor naturale aflată în proprietatea operatorului de distribuție gaze naturale.

Instalațiile de evacuare a gazelor de ardere sunt formate din:

- canalele de gaze arse;
- cosurile de fum, câte unul pentru fiecare cazan, din inox cu perete dublu.

Utilajele și echipamentele unei centrale termice sunt următoarele:

- Cazane de apă caldă sunt tip monobloc, din oțel în construcție sudată, cu 3 drumuri distincte de fum și focar presurizat. Cazanele au parametrii de lucru  $P_n=6$  bar și  $T_v/T_r = 90/70^\circ\text{C}$  și temperatura gazelor de ardere maximă la ieșirea din cazan  $\leq 185^\circ\text{C}$ . Fiecare cazan este echipat cu arzător funcționând pe gaze naturale, modulant, cu emisii reduse de noxe, tablou electric de comandă, protecție și semnalizare și cu instalație de automatizare și protecție proprie. În funcție de necesarul termic, cazanele intră în funcțiune în cascadă, agentul termic produs de cazane fiind agent primar pentru schimbătoarele de caldură;

- Pompe de circulație și de recirculație apă pentru fiecare cazan;
- Pompa de circulație agent termic primar pentru schimbătorul de caldură încălzire;
- Pompa de circulație agent termic primar pentru schimbătorul de caldură a.c.c.
- Pompa apă de adaos;
- Stația de dedurizare apă este o stație automată de dedurizare cu două coloane echipate cu mașini schimbătoare de ioni, ce sunt regenerate alternative, astfel încât permite furnizarea continuă de apă tratată;
- Vasele de expansiune sunt de tip închis cu membrane de cauciuc interschimbabile cu o capacitate determinată de volumul de apă din instalația în circuit închis ;

Schimbătoarele de caldură pentru încălzire și pentru apă caldă de consum precum și rețeaua de conducte pentru agentul secundar sunt cele care existau în punctul termic înainte de transformare.



## 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 (butelie de egalizare - schimbător de căldură (TUR) și schimbător de căldură - butelie de egalizare (RETUR) 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 punctului 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 P.T. 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 50 / 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 50 / 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 P.T, se alimentează printr-un colector instalația de preparare a apei calde menajere.

#### **6.4.2. Instalatia de apă de adaos**

Punctele termice ale sistemului cu CT Zonă 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 perioadă de timp pe care se va face bilanțul să fie un an calendaristic (01.01.2018 – 31.12.2018).



## 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;

- **Pentru măsurarea presiunilor:**

Manometre aflate în instalație.



## CAPITOLUL 9

### SCHEMĂ ȘI PUNCTE DE MĂSURĂ



## 9. Schemă și puncte de măsură

În figurile 9.1 și 9.2 sunt prezentate schemele sistemului cu CT analizat și punctele de măsură.

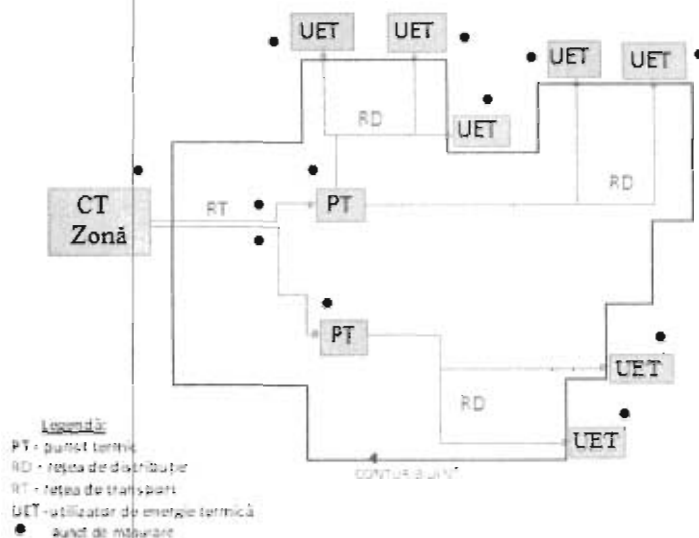


**Figura 9.1.** Schema sistemului cu CT Zonal și punctele de măsură.

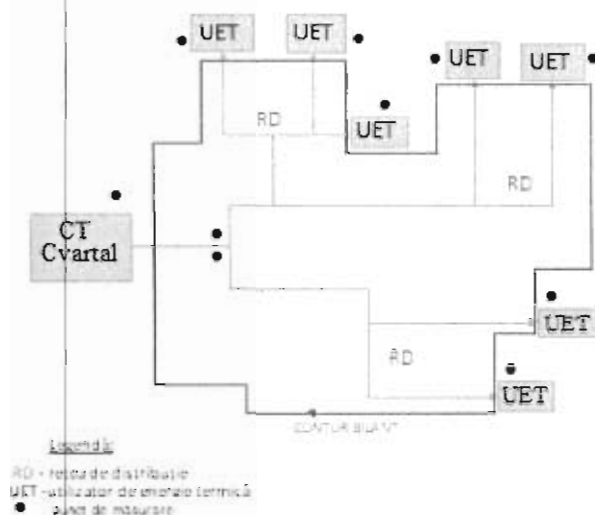


**Figura 9.2.** Schema sistemului cu CT Cvartal și punctele de măsură.



## 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. Fișele de date măsurate se regăsesc, centralizat pentru întregul SACET, în informațiile prezentate în capitolele următoare.

*Tabelul 10.1. Valori măsurate privind energia termică produsă la nivelul CT de Zonă*

| Nr crt.      | Denumire       | Energie termică produsă<br>(Gcal/an) |
|--------------|----------------|--------------------------------------|
| 1            | CT202          | 12.555                               |
| 2            | CT207          | 11.218                               |
| 3            | CT401          | 5.765                                |
| 4            | CT403          | 4.110                                |
| 5            | CT404          | 4.250                                |
| 6            | CT507          | 2.357                                |
| 7            | CT608          | 34.796                               |
| 8            | CT717          | 3.394                                |
| 9            | CT726          | 537,45                               |
| 10           | CT1005         | 22.236                               |
| 11           | CT910          | 44.154                               |
| <b>Total</b> | <b>CT Zonă</b> | <b>145.373</b>                       |

*Tabelul 10.2. Valori măsurate privind energia termică vândută la nivelul CT de Zonă*

| Nr crt.      | Denumire       | Energie termică vândută<br>(Gcal/an) |                 |
|--------------|----------------|--------------------------------------|-----------------|
|              |                | Acc                                  | Încălzire       |
| 1            | CT202          | 1.347,7                              | 7.445,9         |
| 2            | CT207          | 2.015,7                              | 6.434,7         |
| 3            | CT401          | 479,9                                | 3.397,7         |
| 4            | CT403          | 285,1                                | 2.713,6         |
| 5            | CT404          | 429,3                                | 2.436,6         |
| 6            | CT507          | 179,3                                | 1.225,9         |
| 7            | CT608          | 6.307,2                              | 21.902,6        |
| 8            | CT717          | 442,1                                | 2.294,6         |
| 9            | CT726          | 26,7                                 | 246,4           |
| 10           | CT1005         | 3.488,3                              | 13.008,2        |
| 11           | CT910          | 6.701,4                              | 21.914,1        |
| <b>Total</b> | <b>CT Zonă</b> | <b>21.697,7</b>                      | <b>83.020,3</b> |



**Tabelul 10.3. Valori măsurate privind energia termică intrată în PT-uri la nivelul CT de Zonă**

| Nr crt.      | Denumire       | Energie termică intrată în PT (Gcal/an) |
|--------------|----------------|-----------------------------------------|
| 1            | CT202          | 9.889,30                                |
| 2            | CT207          | 9.203,50                                |
| 3            | CT401          | 4.685,60                                |
| 4            | CT403          | 3.743,90                                |
| 5            | CT404          | 3.936,70                                |
| 6            | CT507          | 2.138,90                                |
| 7            | CT608          | 33.613,50                               |
| 8            | CT717          | 3.073,90                                |
| 9            | CT726          | 497,7                                   |
| 10           | CT1005         | 19.759,30                               |
| 11           | CT910          | 39.718,30                               |
| <b>Total</b> | <b>CT Zonă</b> | <b>130.261,6</b>                        |

**Tabelul 10.4. Valori măsurate privind energia termică produsă și vândută la nivelul CT de Cvartal**

| Nr crt. | Denumire | Energie termică produsă (Gcal/an) | Energie termică vândută (Gcal/an) |           |
|---------|----------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------|
|         |          |                                   | Acc                               | Încălzire |
| 1       | CT1217   | 2.890,9                           | 150,8                             | 1.989,4   |
| 2       | CT1216   | 528,0                             | 25,6                              | 279,8     |
| 3       | CT206    | 3.108,0                           | 384,9                             | 1.732,6   |
| 4       | CT405    | 2.683,0                           | 305,5                             | 1.391,9   |
| 5       | CT406    | 1.359,0                           | 119,5                             | 582,8     |
| 6       | CT504 Sp | 745,4                             | 61,0                              | 651,3     |
| 7       | CT504 CD | 330,8                             | 0,0                               | 326,5     |
| 8       | CT505    | 387,0                             | 61,3                              | 295,5     |
| 9       | CT509    | 110,3                             | 6,2                               | 73,0      |
| 10      | CT510    | 1.311,1                           | 62,4                              | 827,8     |
| 11      | CT511    | 313,8                             | 0,0                               | 309,5     |
| 12      | CT513    | 1.463,8                           | 73,4                              | 945,2     |
| 13      | CT517    | 5.517,0                           | 147,0                             | 4.298,5   |
| 14      | CT518    | 262,4                             | 38,9                              | 190,3     |
| 15      | CT521    | 1.810,0                           | 283,9                             | 947,5     |
| 16      | CT701    | 748,8                             | 68,7                              | 335,1     |
| 17      | CT707    | 189,4                             | 0,0                               | 189,2     |
| 18      | CT711    | 8.539,0                           | 2.157,9                           | 5.820,2   |
| 19      | CT713    | 801,0                             | 233,8                             | 450,9     |
| 20      | CT714    | 5.343,0                           | 1.021,6                           | 3.146,5   |
| 21      | CT715    | 3.552,0                           | 887,3                             | 2.368,3   |
| 22      | CT716    | 2.247,0                           | 454,0                             | 1.298,6   |
| 23      | CT718    | 5.963,0                           | 979,2                             | 3.699,7   |



| Nr crt.      | Denumire          | Energie termică produsă (Gcal/an) | Energie termică vândută (Gcal/an) |                 |
|--------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
|              |                   |                                   | Acc                               | Încălzire       |
| 24           | CT722             | 2.341,0                           | 273,2                             | 1.173,1         |
| 25           | CT723             | 2.598,0                           | 249,8                             | 1.102,2         |
| 26           | CT724             | 712,8                             | 47,3                              | 391,6           |
| 27           | CT729             | 184,7                             | 0,0                               | 184,5           |
| 28           | CT801             | 484,0                             | 0,0                               | 469,9           |
| 29           | CT802             | 564,9                             | 40,8                              | 358,0           |
| 30           | CT803             | 4.589,0                           | 707,8                             | 3.035,4         |
| 31           | CT804             | 345,9                             | 72,6                              | 244,4           |
| 32           | CT805             | 5.422,0                           | 958,8                             | 3.695,6         |
| 33           | CT806             | 5.909,0                           | 959,7                             | 4.264,9         |
| 34           | CT807             | 3.553,0                           | 586,5                             | 2.127,0         |
| 35           | CT809             | 1.126,3                           | 136,4                             | 699,6           |
| 36           | CT810             | 1.782,0                           | 239,2                             | 1.068,2         |
| 37           | CT811             | 2.412,0                           | 273,4                             | 1.280,9         |
| 38           | CT1009            | 2.562,0                           | 288,6                             | 1.232,7         |
| 39           | CT2PP             | 161,1                             | 26,6                              | 131,8           |
| 40           | CT Sc.9           | 878,1                             | 22,0                              | 634,5           |
| 41           | CT ICDP           | 439,4                             | 86,4                              | 226,4           |
| <b>Total</b> | <b>CT Cvartal</b> | <b>86.268,8</b>                   | <b>12.492</b>                     | <b>54.470,5</b> |



*Tabelul 10.5. Valori măsurate privind debitul de apă de adaos total (m<sup>3</sup>)*

| Nr crt. | Denumire     | Debit adaos în transport | Debit adaos în circuitul de încălzire | Debit adaos în circuitul de acc | Debit adaos total |
|---------|--------------|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 1       | CT1217       | 0                        | 641                                   | 548                             | 1.189             |
| 2       | CT1216       | 0                        | 301                                   | 557                             | 858               |
| 3       | CT202-Zona   |                          |                                       |                                 |                   |
| 4       | PT201        | 0                        | 147                                   | 550                             | 697               |
| 5       | PT202        | 0                        | 414                                   | 1.267                           | 1.681             |
| 6       | PT109        | 0                        | 0                                     | 0                               | 0                 |
| 7       | Comat        | 0                        | 0                                     | 0                               | 0                 |
| 8       | CT206        | 0                        | 121                                   | 137                             | 258               |
| 9       | CT207-Zona   |                          |                                       |                                 |                   |
| 10      | PT204        | 0                        | 270                                   | 1.400                           | 1.670             |
| 11      | PT207        | 0                        | 674                                   | 414                             | 1.088             |
| 12      | MT209        | 0                        | 0                                     | 460                             | 460               |
| 13      | CT401 - Zona |                          |                                       |                                 |                   |
| 14      | PT401        | 0                        | 726                                   | 1.698                           | 2.424             |
| 15      | PT104        | 0                        | 0                                     | 109                             | 109               |
| 16      | Publitrans   | 0                        | 0                                     | 0                               | 0                 |
| 17      | CT403 - Zona |                          |                                       |                                 |                   |



| Nr crt. | Denumire     | Debit adaos în transport | Debit adaos în circuitul de încălzire | Debit adaos în circuitul de acc | Debit adaos total |
|---------|--------------|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 18      | PT403        | 0                        | 252                                   | 180                             | 432               |
| 19      | PT506        | 0                        | 303                                   | 0                               | 303               |
| 20      | CT404 - Zona |                          |                                       |                                 |                   |
| 21      | PT404        | 0                        | 280                                   | 33                              | 313               |
| 22      | PT402        | 0                        | 184                                   | 317                             | 501               |
| 23      | CT405        | 0                        | 389                                   | 0                               | 389               |
| 24      | CT406        | 0                        | 89                                    | 0                               | 89                |
| 25      | CT504 Sp     | 0                        | 0                                     | 0                               | 0                 |
| 26      | CT504 CD     | 0                        | 0                                     | 0                               | 0                 |
| 27      | CT505        | 0                        | 2                                     | 0                               | 2                 |
| 28      | CT507 - Zona |                          |                                       |                                 |                   |
| 29      | PT507        | 0                        | 263                                   | 0                               | 263               |
| 30      | PT515        | 0                        | 99                                    | 0                               | 99                |
| 31      | CT509        | 0                        | 0                                     | 0                               | 0                 |
| 32      | CT510        | 0                        | 91                                    | 0                               | 91                |
| 33      | CT511        | 0                        | 12                                    | 0                               | 12                |
| 34      | CT513        | 0                        | 140                                   | 3                               | 143               |
| 35      | CT517        | 0                        | 802                                   | 0                               | 802               |
| 36      | CT518        | 0                        | 0                                     | 0                               | 0                 |
| 37      | CT521        | 0                        | 512                                   | 14                              | 526               |
| 38      | CT608 - Zona | 5.235                    |                                       |                                 |                   |
| 39      | PT601        | 0                        | 981                                   | 608                             | 1.589             |
| 40      | PT602        | 0                        | 418                                   | 651                             | 1.069             |
| 41      | PT603        | 0                        | 1.091                                 | 2.913                           | 4.004             |
| 42      | PT604        | 0                        | 531                                   | 61                              | 592               |
| 43      | PT608        | 0                        | 0                                     | 4.547                           | 9.782             |
| 44      | PT609        | 0                        | 1.123                                 | 4.605                           | 5.728             |
| 45      | PT610        | 0                        | 504                                   | 795                             | 1.299             |
| 46      | PT612        | 0                        | 570                                   | 1.188                           | 1.758             |
| 47      | UM01261      | 0                        | 0                                     | 0                               | 0                 |
| 48      | CT701        | 0                        | 168                                   | 290                             | 458               |
| 49      | CT707        | 0                        | 0                                     | 0                               | 0                 |
| 50      | CT711        | 0                        | 251                                   | 2.362                           | 2.613             |
| 51      | CT713        | 0                        | 146                                   | 0                               | 146               |
| 52      | CT714        | 0                        | 719                                   | 759                             | 1.478             |
| 53      | CT715        | 0                        | 151                                   | 0                               | 151               |
| 54      | CT716        | 0                        | 340                                   | 763                             | 1.103             |
| 55      | CT717- Zona  | 0                        | 1.197                                 | 145                             | 1.342             |
| 56      | CT718        | 0                        | 953                                   | 2.394                           | 3.347             |
| 57      | CT722        | 0                        | 290                                   | 0                               | 290               |
| 58      | CT723        | 0                        | 244                                   | 0                               | 244               |
| 59      | CT724        | 0                        | 248                                   | 0                               | 248               |
| 60      | CT726 - Zona | 0                        | 51                                    | 19                              | 70                |

| Nr crt. | Denumire        | Debit adaos în transport | Debit adaos în circuitul de încălzire | Debit adaos în circuitul de acc | Debit adaos total |
|---------|-----------------|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 61      | CT729           | 0                        | 0                                     | 0                               | 0                 |
| 62      | CT801           | 0                        | 43                                    | 0                               | 43                |
| 63      | CT802           | 0                        | 67                                    | 0                               | 67                |
| 64      | CT803           | 0                        | 690                                   | 1.293                           | 1.983             |
| 65      | CT804           | 0                        | 8                                     | 49                              | 57                |
| 66      | CT805           | 0                        | 170                                   | 1.355                           | 1.525             |
| 67      | CT806           | 0                        | 136                                   | 900                             | 1.036             |
| 68      | CT807           | 0                        | 509                                   | 2.243                           | 2.752             |
| 69      | CT809           | 0                        | 408                                   | 24                              | 432               |
| 70      | CT810           | 0                        | 416                                   | 0                               | 416               |
| 71      | CT811           | 0                        | 553                                   | 21                              | 574               |
| 72      | CT1005 - Zona   | 917                      |                                       |                                 |                   |
| 73      | PT1004          | 0                        | 894                                   | 0                               | 894               |
| 74      | PT1005          | 0                        | 1.446                                 | 0                               | 2.363             |
| 75      | PT1006          | 0                        | 282                                   | 0                               | 282               |
| 76      | PT1007          | 0                        | 553                                   | 0                               | 553               |
| 77      | PT1014          | 0                        | 0                                     | 0                               | 0                 |
| 78      | CT1009          | 0                        | 1.265                                 | 0                               | 1.265             |
| 79      | CT910 - Zona    | 11.625                   |                                       |                                 |                   |
| 80      | PT902           | 0                        | 1.920                                 | 2.827                           | 4.747             |
| 81      | PT903           | 0                        | 671                                   | 805                             | 1.476             |
| 82      | PT904           | 0                        | 1.239                                 | 1.060                           | 2.299             |
| 83      | PT905           | 0                        | 529                                   | 0                               | 529               |
| 84      | PT906           | 0                        | 3.097                                 | 467                             | 3.564             |
| 85      | PT907           | 0                        | 308                                   | 602                             | 910               |
| 86      | PT908           | 0                        | 468                                   | 1.554                           | 2.022             |
| 87      | MT909           | 0                        | 18                                    | 26                              | 44                |
| 88      | PT910           | 0                        | 127                                   | 1.362                           | 13.114            |
| 89      | PT912           | 0                        | 413                                   | 0                               | 413               |
| 90      | Sp.Jud.         | 0                        | 0                                     | 0                               | 0                 |
| 91      | CT2PP           | 0                        | 0                                     | 0                               | 0                 |
| 92      | CT Sc.9         | 0                        | 53                                    | 33                              | 86                |
| 93      | CT ICDP         | 0                        | 0                                     | 1                               | 1                 |
| 94      | <b>Total CT</b> | <b>17.777</b>            | <b>32.971</b>                         | <b>44.409</b>                   | <b>95.157</b>     |

**Tabelul 10.6. Valori măsurate privind energie termică lunară (Gcal/lună)**

| Nr crt. | Luna      | Energie termică CT Zonă |          | Energie termică CT Cvarial |          |
|---------|-----------|-------------------------|----------|----------------------------|----------|
|         |           | Produsă                 | Vândută  | Produsă                    | Vândută  |
| 1       | Ianuarie  | 24.936,4                | 20.474,6 | 15.420,4                   | 13.122,3 |
| 2       | Februarie | 22.422,7                | 17.410,0 | 13.767,3                   | 10.866,4 |
| 3       | Martie    | 22.205,5                | 17.941,7 | 13.561,7                   | 11.632,1 |
| 4       | Aprilie   | 6.790,2                 | 3.834,4  | 3.703,6                    | 2.143,5  |

| Nr crt. | Luna       | Energie termică CT Zonă |          | Energie termică CT Cvarial |          |
|---------|------------|-------------------------|----------|----------------------------|----------|
|         |            | Produsă                 | Vândută  | Produsă                    | Vândută  |
| 5       | Mai        | 3.952,6                 | 1.921,9  | 1.908,6                    | 1.051,9  |
| 6       | Iunie      | 3.515,4                 | 1.609,0  | 1.653,1                    | 835,5    |
| 7       | Iulie      | 3.398,8                 | 1.493,8  | 1.634,1                    | 838,1    |
| 8       | August     | 3.121,7                 | 1.376,8  | 1.520,9                    | 759,2    |
| 9       | Septembrie | 3.257,2                 | 1.196,9  | 1.551,7                    | 675,3    |
| 10      | Octombrie  | 8.135,0                 | 4.682,1  | 4.690,9                    | 3.231,7  |
| 11      | Noiembrie  | 18.008,5                | 12.474,2 | 11.036,1                   | 8.199,5  |
| 12      | Decembrie  | 25.628,7                | 20.302,3 | 15.820,4                   | 13.607,2 |





## CAPITOLUL 11

### ECUAȚIA DE BILANȚ. CALCULUL COMPONENTELOR DE BILANȚ (EXPRESII ANALITICE, FORMULE DE CALCUL)

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

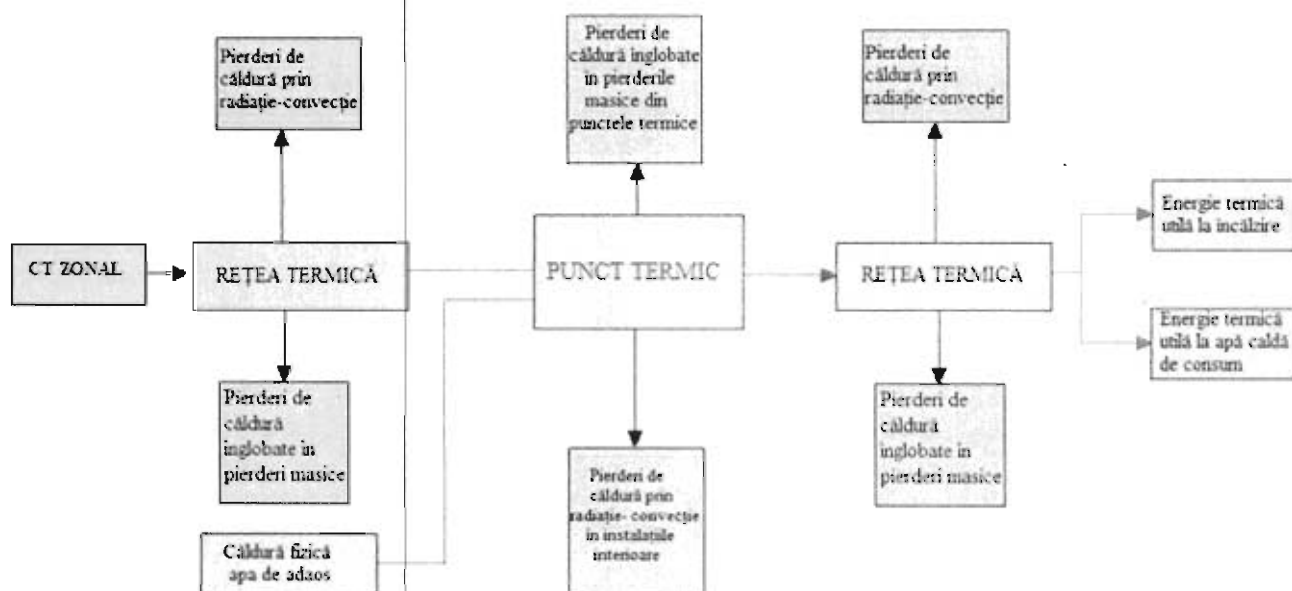


*Figura 11.1. Schema fluxurilor energetice în cazul sistemului cu CT Zonal*

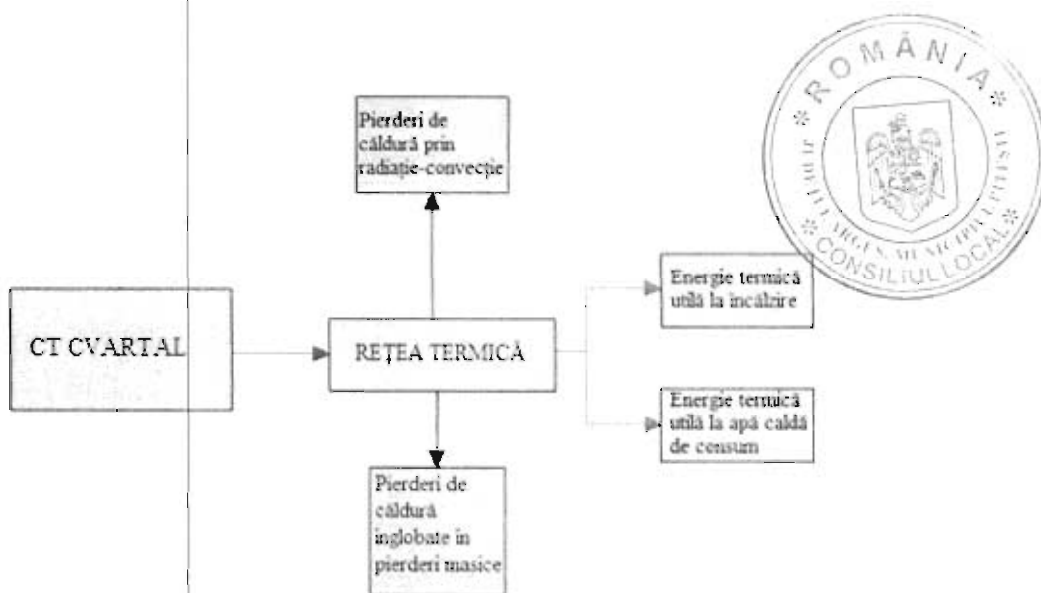


*Figura 11.2. Schema fluxurilor energetice în cazul sistemului cu CT Cvartal*

## Calculul termic al conductelor de transport și distribuție

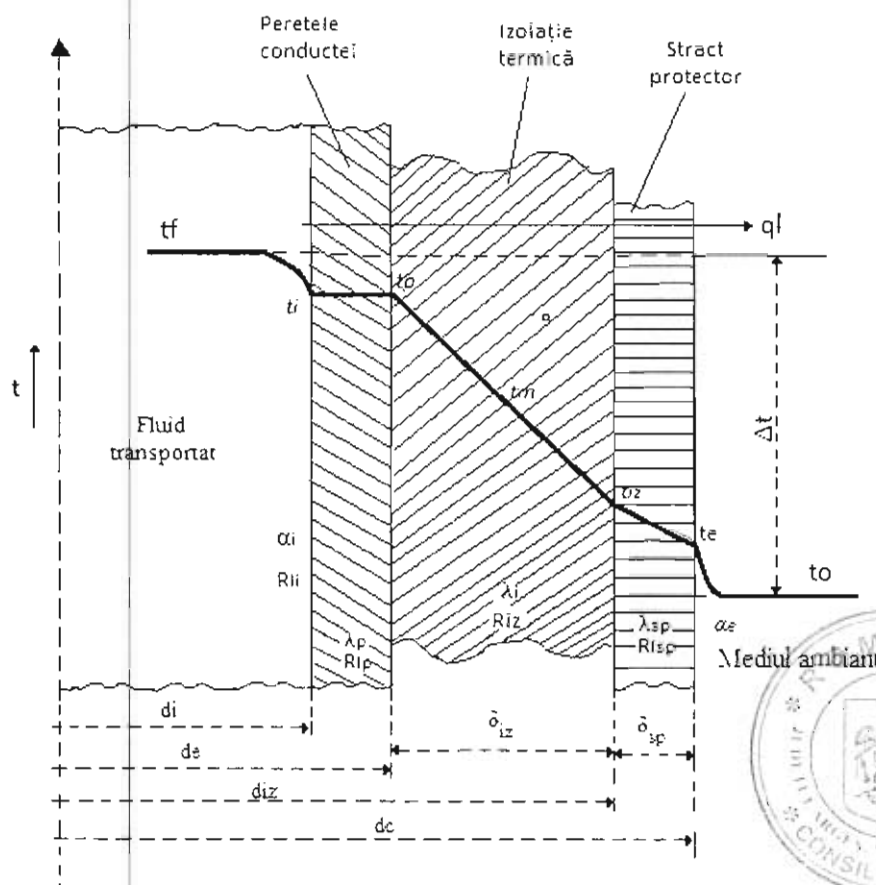


**Fig. 11.3.** Transferul caldurii prin conducta izolată termic

Ecuatiile de bilanț energetic pe conturul de cuprindere al rețelelor termice secundare sunt:

$$\rightarrow \text{pentru încălzire: } ET_{INC} = ET_{FACTINC} + Q_{PINC} \quad (11.1)$$

unde:  $ET_{FACTINC}$  - cantitatea de energie livrată consumatorilor pentru încălzire

$Q_{PINC}$  - cantitatea de căldură pierdută în sistemul de distribuție a energiei termice (rețelele termice secundare) pentru încălzire.

$$\rightarrow Q_{PINC} = Q_{RC}^{INC} + Q_{MV}^{INC} \quad \text{unde:} \quad (11.2)$$

$Q_{RC}^{INC}$  - cantitatea de căldură pierdută prin transfer termic (radiație și convecție) în sistemul de distribuție a energiei termice (rețelele termice secundare) pentru încălzire

$Q_{MV}^{INC}$  - cantitatea de căldură înglobată în pierderile masice/volumice ale sistemului de distribuție a energiei termice (rețelele termice secundare) pentru încălzire

$$\rightarrow \text{pentru apă caldă de consum: } ET_{ACC} = ET_{FACTACC} + Q_{PACC} \quad (11.3)$$

unde:

$ET_{FACTACC}$  - cantitatea de energie livrată consumatorilor pentru apă caldă de consum;

$Q_{PACC}$  - cantitatea de căldură pierdută în sistemul de distribuție a energiei termice (rețelele termice secundare) pentru apă caldă de consum;

$$Q_{PACC} = Q_{RC}^{ACC} + Q_{MV}^{ACC} \text{ unde:} \quad (11.4)$$

$Q_{RC}^{ACC}$  - cantitatea de căldură pierdută prin transfer termic (radiație și convecție) în sistemul de distribuție a energiei termice (rețelele termice secundare) pentru apă caldă de consum;

$Q_{MV}^{ACC}$  - cantitatea de căldură înglobată în pierderile masice/volumice ale sistemului de distribuție a energiei termice (rețelele termice secundare) pentru apă caldă de consum;

Ecuatia de bilanț termooenergetic pentru întreg conturul de bilanț este:

$$ET_{SACET} = ET_{FACTINC} + ET_{FACTACC} + Q_{RP} + Q_{RS} \quad (11.5)$$

- Ecuatia de bilanț termooenergetic pentru conturul de bilanț al rețelei primare a sistemului CT Zonă este:

$$ET_{RP} = ET_{PT} + Q_{RP} \quad (11.6)$$

Valorile lunare sunt măsurate, datele fiind prezentate în tabelul 10.1.

$ET_{PT}$  reprezintă cantitatea anuală de căldură livrată către punctele termice din rețeaua primară. Aceste valori sunt măsurate, datele fiind prezentate în tabelul 10.3.

$Q_{RP} = Q_{MV}^{RP} + Q_{RC}^{RP}$  reprezintă pierderile anuale de căldură în rețeaua primară, formate din pierderi masice  $Q_{MV}^{RP}$ , respectiv pierderi prin radiație și convecție  $Q_{RC}^{RP}$ .

- Ecuatia de bilanț termooenergetic pentru conturul de bilanț al rețelei secundare CT Zonă este:

$$ET_{RSCZ} = ET_{FACTINC} + ET_{FACTACC} + Q_{RS} \quad (11.7)$$

$ET_{FACT}$  reprezintă cantitatea anuală de căldură livrată din rețelele secundare. Valorile lunare sunt măsurate, datele fiind prezentate în tabelul 10.2.

$Q_{RS} = Q_{MV} + Q_{RC}$  reprezintă suma pierderilor de căldură masice și volumice, respectiv prin radiație și convecție în rețelele secundare.

- Ecuatia de bilanț termooenergetic pentru conturul de bilanț al rețelei secundare CT Cvarial este:

$$ET_{RSCV} = ET_{FACTINC} + ET_{FACTACC} + Q_{RS} \quad (11.8)$$

$ET_{FACT}$  reprezintă cantitatea anuală de căldură livrată din rețelele secundare. Valorile lunare sunt măsurate, datele fiind prezentate în tabelul 10.2.

$Q_{RS} = Q_{MV} + Q_{RC}$  reprezintă suma pierderilor de căldură masice și volumice, respectiv prin radiație și convecție în rețelele secundare.



## 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 de lucru 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 primară, pe de altă parte.

Erorile de bilanț atât pentru rețeaua primară, cât și pentru rețeaua secundară, nu depășesc 3% și provin din precizia de măsurare a datelor de intrare în bilanț, din colectarea informațiilor și din calculele realizate.





**ELSACO**  
ESCO

*Bilanț energetic al SACET Pitești*

Cod/2019      Ediția: 0      Revizia: 0      Pag 64/102

**Tabelul 12.1.1.a Fluxuri energetice totale rețea primară CT Zonă SACET Pitești**

| Retea primară CTZ | IAN 18 | FEB 18 | MAR 18 | APR 18 | MAY 18 | JUN 18 | JUL 18 | AUG 18 | SEP 18 | OCT 18 | NOV 18 | DEC 18 | TOTAL   |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| %                 | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%    |
| ETRP [Gcal]       | 24.936 | 22.423 | 22.206 | 6.790  | 3.953  | 3.515  | 3.399  | 3.122  | 3.257  | 8.135  | 18.009 | 25.629 | 145.373 |
| %                 | 96%    | 94%    | 94%    | 90%    | 82%    | 75%    | 74%    | 77%    | 69%    | 85%    | 85%    | 90%    | 89,6%   |
| ETFACTPTI [Gcal]  | 23.979 | 20.992 | 20.822 | 6.088  | 3.257  | 2.644  | 2.529  | 2.398  | 2.260  | 6.936  | 15.329 | 23.028 | 130.261 |
| %                 | 3,8%   | 6,4%   | 6,2%   | 10,3%  | 17,6%  | 24,8%  | 25,6%  | 23,2%  | 30,6%  | 14,7%  | 14,9%  | 10,1%  | 10,4%   |
| QRP               | 957    | 1.431  | 1.384  | 703    | 696    | 872    | 870    | 723    | 997    | 1.199  | 2.679  | 2.601  | 15.112  |
| %                 | 0,6%   | 0,5%   | 0,5%   | 1,1%   | 1,8%   | 1,8%   | 1,9%   | 1,7%   | 2,3%   | 1,1%   | 0,8%   | 0,8%   | 0,82%   |
| QMV [Gcal]        | 148    | 107    | 104    | 73     | 70     | 65     | 64     | 54     | 75     | 90     | 151    | 195    | 1.196   |
| %                 | 3,2%   | 5,9%   | 5,8%   | 9,3%   | 15,8%  | 23,0%  | 23,7%  | 21,4%  | 28,3%  | 13,6%  | 14,0%  | 9,4%   | 9,57%   |
| QRC [Gcal]        | 809    | 1.323  | 1.280  | 630    | 626    | 807    | 806    | 669    | 923    | 1.109  | 2.528  | 2.406  | 13.916  |





*Tabelul 12.1.b Fluxuri energetice totale rețea secundară CT Zonă SACET Pitești*

| Retea secundară CTZ | IAN 18 | FEB 18 | MAR 18 | APR 18 | MAY 18 | JUN 18 | JUL 18 | AUG 18 | SEP 18 | OCT 18 | NOV 18 | DEC 18 | TOTAL   |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| %                   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%    |
| EIRS [Gcal]         | 23.979 | 20.992 | 20.822 | 6.088  | 3.257  | 2.644  | 2.529  | 2.398  | 2.260  | 6.936  | 15.329 | 23.028 | 130.261 |
| %                   | 75%    | 73%    | 75%    | 35%    | 0%     | 0%     | 0%     | 0%     | 0%     | 45%    | 70%    | 78%    | 63,7%   |
| EIFACTINC [Gcal]    | 18.066 | 15.359 | 15.655 | 2.104  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 3.132  | 10.697 | 18.006 | 83.020  |
| %                   | 10,0%  | 9,8%   | 11,0%  | 28,4%  | 59,0%  | 60,9%  | 59,1%  | 57,4%  | 53,0%  | 22,3%  | 11,6%  | 10,0%  | 16,7%   |
| EIFACTACC [Gcal]    | 2.408  | 2.051  | 2.287  | 1.730  | 1.922  | 1.609  | 1.494  | 1.377  | 1.197  | 1.550  | 1.777  | 2.296  | 21.698  |
| %                   | 14,6%  | 17,1%  | 13,8%  | 37,0%  | 41,0%  | 39,1%  | 40,9%  | 42,6%  | 47,0%  | 32,5%  | 18,6%  | 11,8%  | 19,6%   |
| QRS                 | 3.504  | 3.582  | 2.880  | 2.253  | 1.335  | 1.035  | 1.035  | 1.022  | 1.063  | 2.254  | 2.855  | 2.726  | 25.543  |
| %                   | 1,3%   | 1,6%   | 1,3%   | 2,2%   | 0,0%   | 0,0%   | 0,0%   | 0,0%   | 0,0%   | 2,4%   | 1,6%   | 1,1%   | 1,32%   |
| QMAVINC [Gcal]      | 321    | 327    | 262    | 134    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 167    | 248    | 256    | 1.713   |
| %                   | 12%    | 14%    | 11%    | 20%    | 0%     | 0%     | 0%     | 0%     | 0%     | 22%    | 15%    | 10%    | 11,93%  |
| QR/CINC [Gcal]      | 2.887  | 2.936  | 2.356  | 1.203  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 1.504  | 2.359  | 2.303  | 15.546  |
| %                   | 0,1%   | 0,1%   | 0,1%   | 1,1%   | 2,9%   | 2,7%   | 2,9%   | 3,0%   | 3,3%   | 0,6%   | 0,1%   | 0,1%   | 0,45%   |
| QMVACC [Gcal]       | 21     | 22     | 18     | 64     | 93     | 72     | 72     | 72     | 74     | 41     | 17     | 12     | 580     |
| %                   | 1,2%   | 1,4%   | 1,2%   | 14,0%  | 38,1%  | 36,4%  | 38,1%  | 39,6%  | 43,7%  | 7,8%   | 1,5%   | 0,7%   | 5,9%    |
| QR/CACC [Gcal]      | 276    | 297    | 244    | 852    | 1.241  | 962    | 963    | 950    | 988    | 543    | 231    | 155    | 7.703   |





*Tabelul 12.2. Fluxuri energetice totale rețea secundară CT Cvarial SACET Pitești*

| Retea secundara CTCy | IAN 18 | FEB 18 | MAR 18 | APR 18 | MAI 18 | JUN 18 | JUL 18 | AUG 18 | SEP 18 | OCT 18 | NOV 18 | DEC 18 | TOTAL  |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| %                    | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   |
| ETRS [Gcal]          | 15.420 | 13.767 | 13.562 | 3.704  | 1.909  | 1.653  | 1.634  | 1.521  | 1.552  | 4.691  | 11.036 | 15.820 | 86.269 |
| %                    | 76%    | 70%    | 76%    | 32%    | 0%     | 0%     | 0%     | 0%     | 0%     | 49%    | 65%    | 77%    | 63,1%  |
| ETFACTINC [Gcal]     | 11.669 | 9.612  | 10.254 | 1.169  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 2.304  | 7.216  | 12.247 | 54.471 |
| %                    | 9,4%   | 9,1%   | 10,2%  | 26,3%  | 55,1%  | 50,5%  | 51,3%  | 49,9%  | 43,5%  | 19,8%  | 8,9%   | 8,6%   | 14,5%  |
| ETFACTACC [Gcal]     | 1.454  | 1.254  | 1.378  | 975    | 1.052  | 836    | 838    | 759    | 675    | 928    | 984    | 1.360  | 12.492 |
| %                    | 14,9%  | 21,1%  | 14,2%  | 42,1%  | 44,9%  | 49,5%  | 48,7%  | 50,1%  | 56,5%  | 31,1%  | 25,7%  | 14,0%  | 22,4%  |
| QRS                  | 2.298  | 2.901  | 1.930  | 1.560  | 857    | 818    | 796    | 762    | 876    | 1.459  | 2.837  | 2.213  | 19.306 |
| %                    | 2,0%   | 2,9%   | 2,0%   | 3,6%   | 0,0%   | 0,0%   | 0,0%   | 0,0%   | 0,0%   | 3,6%   | 3,5%   | 2,0%   | 2,29%  |
| QMVINC [Gcal]        | 314    | 394    | 267    | 133    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 170    | 384    | 310    | 1.973  |
| %                    | 12%    | 16%    | 11%    | 20%    | 0%     | 0%     | 0%     | 0%     | 0%     | 21%    | 20%    | 11%    | 12,96% |
| QR/CINC [Gcal]       | 1.782  | 2.231  | 1.513  | 755    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 962    | 2.176  | 1.759  | 11.178 |
| %                    | 0,20%  | 0,30%  | 0,17%  | 2,72%  | 6,73%  | 7,42%  | 7,31%  | 7,51%  | 8,47%  | 1,05%  | 0,38%  | 0,14%  | 1,07%  |
| QMVACC [Gcal]        | 30     | 41     | 23     | 101    | 129    | 123    | 119    | 114    | 131    | 49     | 41     | 22     | 923    |
| %                    | 1,11%  | 1,70%  | 0,94%  | 15,41% | 38,15% | 42,04% | 41,41% | 42,57% | 48,01% | 5,92%  | 2,13%  | 0,77%  | 6,06%  |
| QR/CACC [Gcal]       | 171    | 235    | 128    | 571    | 728    | 695    | 677    | 647    | 745    | 278    | 235    | 122    | 5.232  |



Elementele bilanțului termic real centralizat pentru rețeaua primară și secundară în ceea ce privește CT Zonă și CT Cvarțial din Pitești sunt prezentate în tabelele 12.3, iar diagramele Sankey pentru regimurile termice reale ale rețelei primară și secundară sunt prezentate în figurile 12.1.

**Tabelul 12.3.a. Elementele bilanțului termic real rețea primară CT Zonă**

| Intrări |         |      | Ieșiri          |         |       |
|---------|---------|------|-----------------|---------|-------|
|         | GCal    | %    |                 | GCal    | %     |
| CTZ RP  | 145.373 | 100  | ETPT            | 130.261 | 89,6% |
|         |         |      |                 |         |       |
|         |         |      |                 |         |       |
|         |         |      |                 |         |       |
|         |         |      | Q <sub>RC</sub> | 13.916  | 9,57% |
|         |         |      | Q <sub>MV</sub> | 1.196   | 0,82% |
| Total   | 145.373 | 100% | Total           | 145.373 | 100%  |

**Tabelul 12.3.b Elementele bilanțului termic real rețea secundară CT Zonă**

| Intrări |         |     | Ieșiri                 |         |        |
|---------|---------|-----|------------------------|---------|--------|
|         | GCal    | %   |                        | GCal    | %      |
| CTZ RS  | 130.261 | 100 | ET INC <sub>fact</sub> | 83.020  | 63,73% |
|         |         |     | ET ACC <sub>fact</sub> | 21.698  | 16,66% |
|         |         |     |                        |         |        |
|         |         |     |                        |         |        |
|         |         |     | Q <sub>RC</sub>        | 23.250  | 17,85% |
|         |         |     | Q <sub>MV</sub>        | 2.293   | 1,76%  |
| Total   | 130.261 | 100 | Total                  | 130.261 | 100%   |

**Tabelul 12.3.c Elementele bilanțului termic real rețea secundară CT Cvarțial**

| Intrări |        |      | Ieșiri          |        |        |
|---------|--------|------|-----------------|--------|--------|
|         | GCal   | %    |                 | GCal   | %      |
| CTCv RS | 86.269 | 100  | ET INC          | 54.471 | 63,14% |
|         |        |      | ET ACC          | 12.492 | 14,48% |
|         |        |      |                 |        |        |
|         |        |      |                 |        |        |
|         |        |      | Q <sub>RC</sub> | 16.410 | 19,02% |
|         |        |      | Q <sub>MV</sub> | 2.896  | 3,36%  |
| Total   | 86.269 | 100% | Total           | 86.269 | 100%   |

$$ET_{CTZRP} = 145.373 \text{ GCal}$$

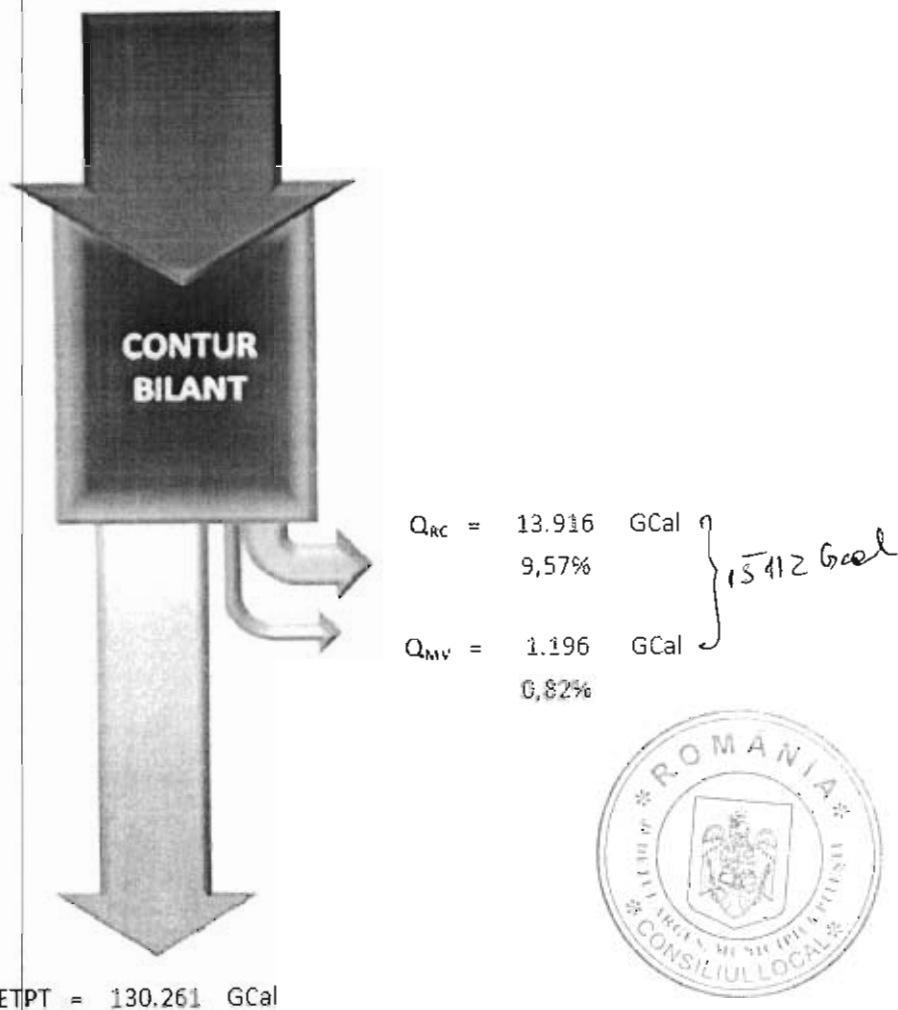


**Fig. 12.1.a.** Diagrama Sankey regim real rețea primară CT Zonă

$$ET_{CTZRS} = 130.261 \text{ Gcal}$$

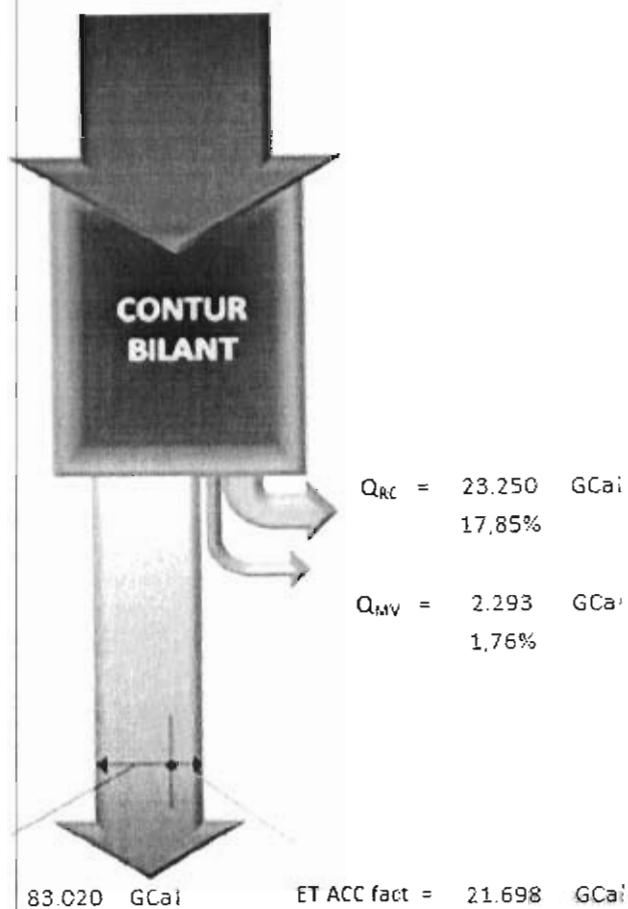
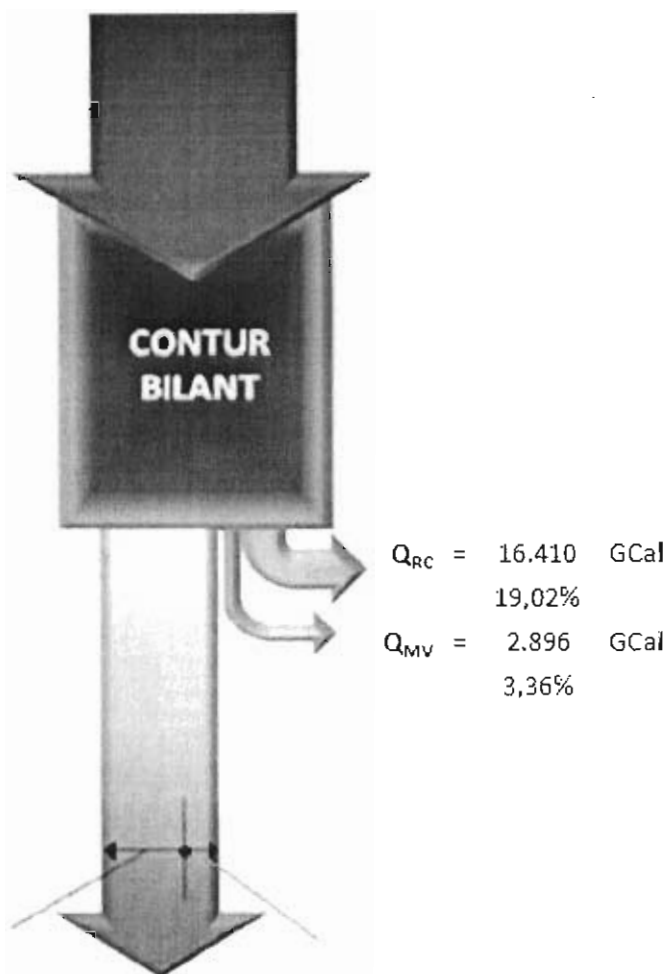


**Fig. 12.1.b.** Diagrama Sankey regim real rețea secundară CT Zonă



ET CTCvRS = 86.269 Gcal



ET INC fact = 54.471 GCal      ET ACC fact = 12.492 GCal

**Fig. 12.1.c.** Diagrama Sankey regim real rețea secundară CFCvartal



## 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.);
1. caracteristicile tehnice ale aparatelor de măsură, control, reglare și automatizare (permit o mai bună conducere a proceselor).
  2. Analiza bilanțului energetic a urmarit: localizarea pierderilor reale de energie, determinarea cauzelor și clasificarea lor, cât și stabilirea măsurilor care trebuie aplicate pentru optimizarea indicatorilor tehnico-economici.



Pe baza analizei se determină indicatorii de eficiență energetică reali, al căror nivel se compară cu cel rezultat din bilanțurile anterioare, cu cei obținuți în instalații similare din țară și străinătate, cât și cu cei realizați din bilanțurile de proiect, omologare și recepție.

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

#### La nivel de rețea termică primară

În conformitatea cu diagrama Sankey din fig.12.1.a, în tabelul 13.1 sunt prezentate valoric și procentual cantitățile de energie termică intrate, precum și pierderile reale de energie termică în rețeaua primară înregistrate la nivelul anului 2018.

*Tabelul 13.1.a. Pierderi reale de energie în rețeaua primară în anul 2018*

| Indicatori             | U.M.    | Total   |
|------------------------|---------|---------|
| Energie termică RP     | GCal/an | 145.373 |
| Energie facturat PT    | GCal/an | 130.261 |
| Pierderi termice în RP | GCal/an | 15.112  |

| Indicatori             | U.M.    | Total  |
|------------------------|---------|--------|
| Pierderi termice în RP | %       | 10,4%  |
| Pierderi termice RC    | GCal/an | 13.916 |
| Pierderi termice RC    | %       | 9,57%  |
| Pierderi termice MV    | GCal/an | 1.196  |
| Pierderi termice MV    | %       | 0,82%  |

O primă concluzie a acestei analize este faptul că la nivelul anului 2018 s-a vehiculat prin rețeaua primară o cantitate de energie termică justificată pentru cele 21.664 de apartamente și 301 agenți economici și instituții publice.

Pierderile totale reale de căldură în anul 2018 ating valoarea de 10,4% pe rețeaua primară în cazul centralei termice de zonă, dintre care 9,57% sunt pierderi prin radiație și convecție.

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

### La nivel de rețea secundară

În conformitate cu diagramele Sankey din fig.12.1.b și fig.12.1.c, în tabelele 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 secundară înregistrate la nivelul anului 2018.

**Tabelul 13.2.a** Pierderi reale de energie în rețele secundare CT Zonă în anul 2018

| Indicatori                | U.M.    | Total   |
|---------------------------|---------|---------|
| Energie termică din Rp    | GCal/an | 130.261 |
| Energie termică facturată | GCal/an | 104.718 |
| Pierderi termice RS       | GCal/an | 25.543  |
| Pierderi termice RS       | %       | 19,61%  |
| Pierderi termice RC       | GCal/an | 23.249  |
| Pierderi termice RC       | %       | 17,85%  |
| Pierderi termice MV       | GCal/an | 2.293   |
| Pierderi termice MV       | %       | 1,76%   |



**Tabelul 13.2.b** Pierderi reale de energie în rețele secundare CT Cvarțial în anul 2018

| Indicatori                | U.M.    | Total  |
|---------------------------|---------|--------|
| Energie termică RS        | GCal/an | 86.269 |
| Energie termică facturată | GCal/an | 66.963 |
| Pierderi termice RS       | GCal/an | 19.306 |
| Pierderi termice RS       | %       | 22,4%  |
| Pierderi termice RC       | GCal/an | 16.410 |
| Pierderi termice RC       | %       | 19,02% |
| Pierderi termice MV       | GCal/an | 2.896  |
| Pierderi termice MV       | %       | 3,36%  |

Pierderile totale reale de căldură în anul 2018 pe rețelele secundare ating valoarea de 19,61% în cazul centralelor termice de zonă, dintre care 17,85% sunt pierderi prin radiație și convecție, iar 1,76% pierderi volumetrice, iar în cazul centralelor termice de cvartal valoarea este de 22,4%, din care 19,02% sunt pierderi prin radiație și convecție, iar 3,36% pierderi volumetrice.

Valorile prezentate relevă situația existentă și îndeamnă spre implementarea de măsuri ce au ca scop reducerea pierderilor în cazul rețelei secundare.

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

- 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 Pitești în anul 2018**

| Nr. | Indicatori                                | U.M.    | Regim anual 2018 | Referințe-Mod de calcul                |
|-----|-------------------------------------------|---------|------------------|----------------------------------------|
| 1   | <b>Energie intrată în rețeaua primară</b> | GCal/an | 145.373          | v. Fig.12.1.a, pag 68, măsurată        |
| 2   | Energie termică facturat PT               | GCal/an | 130.261          | v. Fig.12.1.a, pag 68, măsurată        |
| 3   | <b>Pierderi termice în RP</b>             | GCal/an | 15.112           | v. Fig.12.1.a, pag 68, diferență 2-1   |
| 4   | <b>Pierderi termice în RP</b>             | %       | 10,4%            | v. Fig.12.1.a, pag 68, raport 3/1      |
| 5   | <i>Pierderi termice RC</i>                | GCal/an | 13.916           | v. Fig.12.1.a, pag 68, diferență 3-7   |
| 6   | <i>Pierderi termice RC</i>                | %       | 9,57%            | v. Fig.12.1.a, pag 68, raport 5/1      |
| 7   | <i>Pierderi termice MV</i>                | GCal/an | 1.196            | v. Fig.12.1.a, pag 68, estimare        |
| 8   | <i>Pierderi termice MV</i>                | %       | 0,82%            | v. Fig.12.1.a, pag 68, raport 7/1      |
| 9   | <b>Energie intrată în RS CTZ</b>          | GCal/an | 130.261          | v. Fig.12.1.b, pag 69, măsurată        |
| 10  | Energie termică facturată RS CTZ          | GCal/an | 104.718          | v. Fig.12.1.b, pag 69, măsurată        |
| 11  | <b>Pierderi termice în RS CTZ</b>         | GCal/an | 25.543           | v. Fig.12.1.b, pag 69, diferență 9-10  |
| 12  | <b>Pierderi termice în RS CTZ</b>         | %       | 19,61%           | v. Fig.12.1.b, pag 69, raport 11/9     |
| 13  | <i>Pierderi termice RC</i>                | GCal/an | 23.249           | v. Fig.12.1.b, pag 69, diferență 11-15 |
| 14  | <i>Pierderi termice RC</i>                | %       | 17,85%           | v. Fig.12.1.b, pag 69, raport 13/9     |
| 15  | <i>Pierderi termice MV</i>                | GCal/an | 2.293            | v. Fig.12.1.b, pag 69, estimare        |
| 16  | <i>Pierderi termice MV</i>                | %       | 1,76%            | v. Fig.12.1.b, pag 69, raport 15/9     |
| 17  | <b>Energie intrată în RS CT Cv</b>        | GCal/an | 86.269           | v. Fig.12.1.c, pag 70, măsurată        |
| 18  | Energie termică facturată RS CT Cv        | GCal/an | 66.963           | v. Fig.12.1.c, pag 70, măsurată        |
| 19  | <b>Pierderi termice în RS CT Cv</b>       | GCal/an | 19.306           | v. Fig.12.1.c, pag 70, diferență 17-18 |
| 20  | <b>Pierderi termice în RS CT Cv</b>       | %       | 22,4%            | v. Fig.12.1.c, pag 70, raport 19/17    |
| 21  | <i>Pierderi termice RC</i>                | GCal/an | 16.410           | v. Fig.12.1.c, pag 70, diferență 19-23 |
| 22  | <i>Pierderi termice RC</i>                | %       | 19,02%           | v. Fig.12.1.c, pag 70, raport 21/17    |
| 23  | <i>Pierderi termice MV</i>                | GCal/an | 2.896            | v. Fig.12.1.c, pag 70, estimare        |
| 24  | <i>Pierderi termice MV</i>                | %       | 3,36%            | v. Fig.12.1.c, pag 70, raport 23/17    |
| 25  | Pierdere totală CT Zonă                   | GCal/an | 40.655           | Sumă 4+11                              |
| 26  | Pierdere totală CT Zonă                   | %       | 27,97%           | Raport 25/1                            |
| 27  | Pierdere totală CT Cvtal                  | GCal/an | 19.306           | Diferență 17-18                        |
| 28  | Pierdere totală CT Cvtal                  | %       | 22,4%            | Raport 19/17                           |



## CAPITOLUL 14

### BILANȚUL OPTIMIZAT

## 14. 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.

În tabelele 14.1 și 14.2 precum și în figurile 14.1 și 14.2 este prezentat bilanțul pentru regimul OPTIM mediu anual.

*Tabelul 14.1.a Elementele bilanțului termic OPTIM rețea primară CT Zonă SACET Pitești*

| Intrări   |         |      | Ieșiri          |         |       |
|-----------|---------|------|-----------------|---------|-------|
|           | GCal    | %    |                 | GCal    | %     |
| ETRP Zonă | 140.067 | 100  | ETPT            | 130.261 | 93,0% |
|           |         |      |                 |         |       |
|           |         |      |                 |         |       |
|           |         |      |                 |         |       |
|           |         |      | Q <sub>EC</sub> | 9.022   | 6,44% |
|           |         |      | Q <sub>AV</sub> | 785     | 0,56% |
| Total     | 140.067 | 100% | Total           | 140.067 | 100%  |

*Tabelul 14.2.a Elementele bilanțului termic OPTIM rețea secundară CT Zonă SACET Pitești*

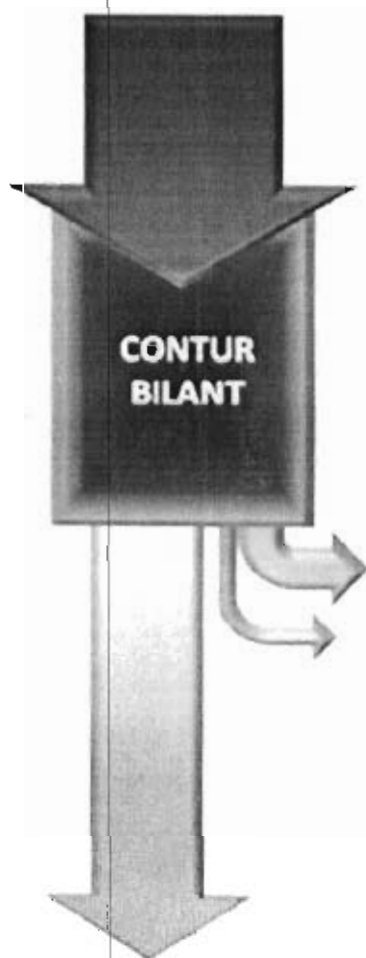
| Intrări |         |     | Ieșiri          |         |        |
|---------|---------|-----|-----------------|---------|--------|
|         | GCal    | %   |                 | GCal    | %      |
| CTZ RS  | 124.091 | 100 | ET INC          | 83.020  | 66,90% |
|         |         |     | ET ACC          | 21.698  | 17,49% |
|         |         |     |                 |         |        |
|         |         |     |                 |         |        |
|         |         |     | Q <sub>RS</sub> | 19.373  | 15,61% |
| Total   | 124.091 | 100 | Total           | 124.091 | 100%   |

*Tabelul 14.2.b Elementele bilanțului termic OPTIM rețea secundară CT-Cvartal SACET Pitești*



| Intrări    |        |      | Ieșiri          |        |        |
|------------|--------|------|-----------------|--------|--------|
|            | GCal   | %    |                 | GCal   | %      |
| CTCv<br>RS | 80.102 | 100  | ET INC          | 54.471 | 68,00% |
|            |        |      | ET ACC          | 12.492 | 15,60% |
|            |        |      |                 |        |        |
|            |        |      | Q <sub>RC</sub> | 11.074 | 13,82% |
|            |        |      | Q <sub>MV</sub> | 2.065  | 2,58%  |
| Total      | 80.102 | 100% | Total           | 80.102 | 100%   |

$$ET_{CTZRP} = 140.067 \text{ GCal}$$



$$Q_{RC} = 9.022 \text{ GCal} \\ 6,44\%$$

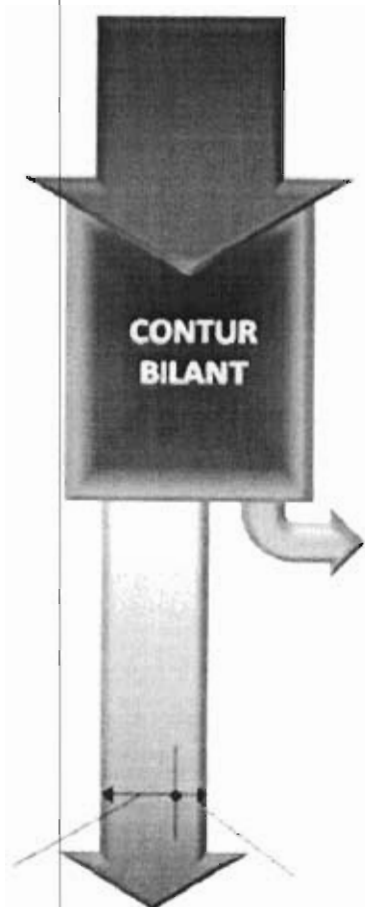
$$Q_{MV} = 785 \text{ GCal} \\ 0,56\%$$

$$ETPT = 130.261 \text{ GCal}$$

**Fig. 14.1.a** Diagrama Sankey pentru regimul OPTIM rețea primară CT Zonă



ET CTZ RS = 124.091 Gcal



$Q_{RS} = 19.373 \text{ GCal}$   
15,61%

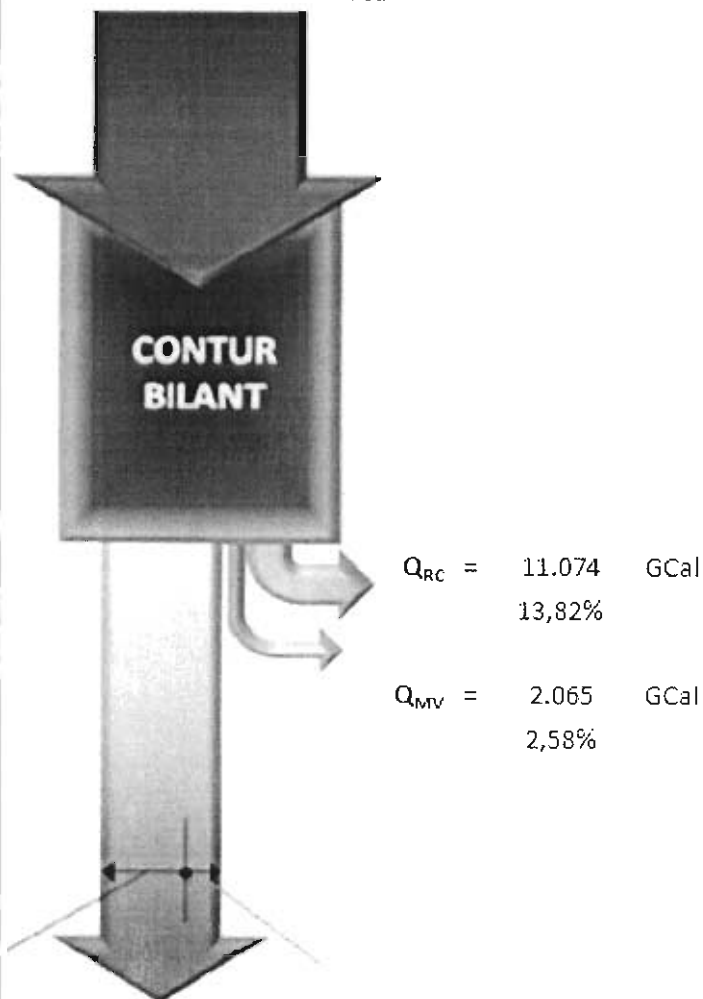
ET INC = 83.020 GCal

ET ACC = 21.698 GCal

*Fig. 14.2.a* Diagrama Sankey pentru regimul OPTIM rețea secundară CT Zonă



ET CTCvRS = 80.102 Gcal



ET INC = 54.471 Gcal

ET ACC = 12.492 Gcal

**Fig. 14.2.b.** Diagrama Sankey pentru regimul OPTIM rețea secundară CT Cvartal



## CAPITOLUL 15

### PIERDERI TEHNOLOGICE



## 15. Pierderi tehnologice

### 15.1. 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):

“Art. 40. – (1) Prețurile locale se stabilesc, se ajustează sau se modifică pe baza metodologiilor aprobate de autoritatea de reglementare competentă. În calculul acestora 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 cotă de profit, dar nu mai mult de 5%.

(3) **Pierderile tehnologice se aprobă de autoritatea administrației publice locale, având în vedere o documentație, elaborată pe baza bilanțului energetic, întocmită de operatorul care are și calitatea de furnizor și avizată de autoritatea competentă.**”;

- **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: MONITORUL OFICIAL nr. 225 din 2 aprilie 2007);

“CAP. V

Dispoziții generale

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 implicată, având în vedere o documentație elaborată pe baza bilanțului energetic, întocmită de operatorul care are și calitatea de furnizor și avizată de autoritatea competentă. Pierderile tehnologice se vor determina la programul anual al serviciului/activității, având în vedere sezonabilitatea acestora.**



## CAP. VI

Stabilirea prețurilor și 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: MONITORUL OFICIAL nr. 350 din 23 mai 2007):

## “ART.119

(1) Pierderea masică de agent termic, medie anuală orară, în condiții normale de funcționare, nu trebuie să fie mai mare de 0,2% din volumul instalației în funcțiune. **În limitele acestei norme, anual, transportatorul/distribuitoarea 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

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

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

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

- *Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală. I 13-02;*
- *Normativ privind exploatarea instalațiilor de încălzire centrală. I 13/1-02;*
- *Normativ de proiectare, execuție și exploatare pentru rețele termice cu conducte preizolate. NP029-02;*
- *Normativ privind proiectarea și executarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică - rețele și puncte termice. NP 058 - 02;*
- *Normativ privind exploatarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică - rețele și puncte termice. NP 059 - 02.*

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

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

în care:

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

V – volumul rețelei primare de apă fierbinte.

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

Volumul "V" cuprinde volumele interioare ale tuturor tronsoanelor de magistrale, de ramificații și de racorduri la punctele termice, atât pe tur, cât și pe retur.

Calculul acestui volum se execută cu relația următoare:

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

în care:

i – indice de identificare a tronsonului de conductă;

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

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

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

$$Q_{pum}^h = m_{pt} \left( c_1 \frac{t_T + t_R}{2} - c_2 t_{aad} \right) \times 10^{-3} \quad [\text{Gcal/h}]$$

în care:



$m_{pl}$  – pierderea orară tehnologică de apă fierbinte; [t/h]

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

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

$t_{aad}$  – temperatura apei de adaos la ieșirea din stațiile de tratare chimică; [°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]

**Tabelul 15.1.a. Flux termic pierderi masice/volumice în rețeaua primară SACET Pitești – rețele subterane preizolate**

| Mărime                   | Dn40  | Dn50  | Dn65  | Dn80  | Dn100 | Dn125 | Dn150 |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Lungime (km)             | 0,041 | 0,048 | 0,019 | 0,125 | 0,453 | 0,095 | 0,245 |
| Pierdere orară (t/h)     | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,001 | 0,007 | 0,002 | 0,009 |
| Flux termic pierdut (kW) | 0,007 | 0,012 | 0,008 | 0,081 | 0,456 | 0,149 | 0,555 |

**Tabelul 15.1.b. Flux termic pierderi masice/volumice în rețeaua primară SACET Pitești – rețele subterane izolate clasic**

| Mărime                   | Dn40  | Dn50 | Dn65 | Dn80  | Dn100 | Dn125 |
|--------------------------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| Lungime (km)             | 0,060 | 0    | 0    | 0,170 | 0,1   | 0,243 |
| Pierdere orară (t/h)     | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,01  |
| Flux termic pierdut (kW) | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,11  | 0,10  | 0,38  |

| Mărime                   | Dn150 | Dn200 | Dn250 | Dn400 |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Lungime (km)             | 1,678 | 4,549 | 1,307 | 1,593 |
| Pierdere orară (t/h)     | 0,06  | 0,29  | 0,13  | 0,40  |
| Flux termic pierdut (kW) | 3,80  | 18,32 | 8,23  | 25,67 |



**Tabelul 15.1.c. Flux termic pierderi masice/volumice în rețeaua primară SACET Pitești – rețele supraterane izolate clasic**

| Mărime                   | Dn40 | Dn50 | Dn65 | Dn80 | Dn100 | Dn125 |
|--------------------------|------|------|------|------|-------|-------|
| Lungime (km)             | 0,00 | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     |
| Pierdere orară (t/h)     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  |
| Flux termic pierdut (kW) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  |

| Mărime                   | Dn150 | Dn200 | Dn250 | Dn300 |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Lungime (km)             | 1,130 | 0     | 0     | 1,593 |
| Pierdere orară (t/h)     | 0,04  | 0,00  | 0,00  | 0,21  |
| Flux termic pierdut (kW) | 2,56  | 0,00  | 0,00  | 13,71 |

Pierderile totale orare masice/volumice în rețeaua primară sunt calculate la valoarea de 78 kW.

Pierderea tehnologică orară prin radiație/convecție apă fierbinte/mediu ambiant se calculează cu relația:

$$Q_{tc}^h = \sum_{i=1}^n m_{ni} \times c_i \times L_i \times \Delta t \times 10^{-3} \quad [\text{Gcal/h}]$$

în care:

- i – indice de identificare a tronsonului de conductă;
- $m_{ni}$  – debitul nominal de apă fierbinte în tronsonul “i” de conductă; [t/h]
- $c_i$  – căldura specifică a apei fierbinți în tronsonul “i”; [kcal/kg °C]
- $L_i$  – lungimea tronsonului “i” de conductă; [km]
- $\Delta t$  – reducerea admisibilă a temperaturii apei fierbinți pe km de conductă. [°C/km]

Pentru calculul pierderii tehnologice orară prin radiație/convecție în rețeaua primară, au rezultat următoarele valori, care includ o majorare de 7% pentru a ține cont de vechimea instalațiilor:

**Tabelul 15.2.a. Flux termic pierdut prin radiație/convecție în rețeaua primară SACET Pitești– rețele subterane preizolate**

| Mărime                   | Dn40  | Dn50  | Dn65  | Dn80  | Dn100 | Dn125 |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Lungime (km)             | 0,041 | 0,048 | 0,019 | 0,125 | 0,453 | 0,095 |
| Pierdere liniară (W/mC)  | 0,264 | 0,299 | 0,351 | 0,364 | 0,390 | 0,455 |
| Flux termic pierdut (kW) | 0,649 | 0,861 | 0,400 | 2,73  | 10,6  | 2,594 |

| Mărime                   | Dn150 |
|--------------------------|-------|
| Lungime (km)             | 0,245 |
| Pierdere liniară (W/mC)  | 0,559 |
| Flux termic pierdut (kW) | 8,217 |



**Tabelul 15.2.b. Flux termic pierdut prin radiație/convecție în rețeaua primară SACET Pitești– rețele subterane izolate clasic**

| Mărime                   | Dn40  | Dn50  | Dn65  | Dn80  | Dn100 | Dn125 |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Lungime (km)             | 0,060 | 0     | 0     | 0,170 | 0,1   | 0,243 |
| Pierdere liniară (W/mC)  | 0,380 | 0,431 | 0,505 | 0,524 | 0,562 | 0,655 |
| Flux termic pierdut (kW) | 1,368 | 0     | 0     | 5,346 | 3,370 | 9,553 |

| Mărime                   | Dn150 | Dn200  | Dn250 | Dn400 |
|--------------------------|-------|--------|-------|-------|
| Lungime (km)             | 1,678 | 4,549  | 1,307 | 1,593 |
| Pierdere liniară (W/mC)  | 0,805 | 0,861  | 0,874 | 1,002 |
| Flux termic pierdut (kW) | 81,04 | 235,03 | 63,85 | 95,72 |

**Tabelul 15.2.c. Flux termic pierdut prin radiație/convecție în rețeaua primară SACET Pitești– rețele supraterrane izolate clasic**

| Mărime                   | Dn40  | Dn50  | Dn65  | Dn80  | Dn100 | Dn125 |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Lungime (km)             | 0,00  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Pierdere liniară (W/mC)  | 0,547 | 0,620 | 0,728 | 0,755 | 0,809 | 0,943 |
| Flux termic pierdut (kW) | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  |

| Mărime                   | Dn150 | Dn200 | Dn250 | Dn300  |
|--------------------------|-------|-------|-------|--------|
| Lungime (km)             | 1,130 | 0     | 0     | 1,593  |
| Pierdere liniară (W/mC)  | 1,159 | 1,240 | 1,273 | 1,402  |
| Flux termic pierdut (kW) | 78,59 | 0,00  | 0,00  | 127,25 |

Pierderile totale orare de căldură prin radiație/convecție în rețeaua primară sunt calculate la valoarea de 737 kW.

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

**Tabelul 15.3.a Flux termic pierderi radiație/convecție în rețeaua secundară pentru SACET Pitești rețele subterane preizolate pentru încălzire**

| Diam.nominal încălzire   | 20   | 25   | 32   | 40   | 50   | 65   | 80    | 100 | 125  | 150  | 200  | 225  | 250  |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-----|------|------|------|------|------|
| Lungime (km)             | 0,25 | 3,82 | 2,16 | 1,88 | 4,61 | 6,0  | 4,46  | 6,3 | 5,29 | 4,96 | 4,44 | 0,19 | 0,67 |
| Pierdere specifică (W/m) | 21   | 22,6 | 24,8 | 28,4 | 31   | 32,8 | 34    | 38  | 43,4 | 44,6 | 46,8 | 48,8 | 50,2 |
| Flux termic pierdut (kW) | 5,29 | 86,4 | 53,7 | 53,6 | 143  | 197  | 151,7 | 239 | 229  | 221  | 207  | 9,4  | 33,5 |



**Tabelul 15.3.b Flux termic pierderi radiație/convecție în rețeaua secundară pentru SACET Pitești rețele subterane clasic izolate pentru încălzire**

| Diam.nominal încălzire   | 25   | 32   | 40    | 50    | 65   | 80   | 100  | 125  | 150  | 200  | 250   |
|--------------------------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Lungime (km)             | 0,19 | 0,03 | 0,033 | 0,81  | 1,82 | 3,67 | 7,52 | 7,08 | 9,26 | 7,46 | 0,036 |
| Pierdere specifică (W/m) | 27,1 | 29,7 | 34,1  | 37,2  | 39,3 | 40,8 | 45,6 | 52,1 | 53,5 | 56,1 | 60,2  |
| Flux termic pierdut (kW) | 5,3  | 0,89 | 1,1   | 30,28 | 71,8 | 150  | 343  | 368  | 495  | 419  | 2,17  |

**Tabelul 15.3.c Flux termic pierderi radiație/convecție în rețeaua secundară pentru SACET Pitești rețele subterane preizolate pentru apă caldă**

| Diam.nominal acc         | 25   | 32   | 40    | 50    | 63    | 75    | 90   | 110   |
|--------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| Lungime (km)             | 3,58 | 0,72 | 0,92  | 0,93  | 0,89  | 0,87  | 0,24 | 0,103 |
| Pierdere specifică (W/m) | 11,3 | 12,4 | 14,2  | 15,5  | 16,4  | 17    | 19   | 21,7  |
| Flux termic pierdut (kW) | 40,6 | 8,98 | 13,06 | 14,43 | 14,71 | 14,94 | 4,69 | 2,24  |

**Tabelul 15.3.d Flux termic pierderi radiație/convecție în rețeaua secundară pentru SACET Pitești rețele subterane preizolate pentru apă caldă**

| Diam.nominal acc         | 3/4" | 1"    | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"    | 2 1/2" | 3"    | 4"   | 5"   | 6"   |
|--------------------------|------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|------|------|------|
| Lungime (km)             | 0,35 | 6,37  | 4,30   | 3,56   | 3,80  | 1,56   | 3,39  | 4,25 | 0,61 | 0,32 |
| Pierdere specifică (W/m) | 10,5 | 11,3  | 12,4   | 14,2   | 15,5  | 16,4   | 17    | 19   | 21,7 | 22,3 |
| Flux termic pierdut (kW) | 3,67 | 71,95 | 53,3   | 50,5   | 58,96 | 25,67  | 57,73 | 80,9 | 13,4 | 7,23 |

**Tabelul 15.3.e Flux termic pierderi radiație/convecție în rețeaua secundară pentru SACET Pitești rețele supratereane clasic izolate pentru apă caldă**

| Diam.nominal acc         | 1"    | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"    | 2 1/2" | 3"   | 4"    | 5"    | 6"    |
|--------------------------|-------|--------|--------|-------|--------|------|-------|-------|-------|
| Lungime (km)             | 3,63  | 2,28   | 2,75   | 11,97 | 1,73   | 3,30 | 12,66 | 0,33  | 0,21  |
| Pierdere specifică (W/m) | 13,56 | 14,88  | 17,04  | 18,6  | 19,68  | 20,4 | 22,8  | 26,04 | 26,76 |
| Flux termic pierdut (kW) | 49,29 | 33,94  | 47     | 222   | 34,01  | 67,4 | 288   | 8,67  | 5,70  |



Totalul pierderilor de căldură radiație/convecție prin rețeaua de distribuție CT zonă sunt calculate la valoarea de 1.294 kW.

**Tabelul 15.3.f** Flux termic pierderi masice/volumice în rețeaua secundară pentru SACET Pitești rețele subterane preizolate pentru încălzire

| Diam.nominal încălzire   | 20   | 25   | 32   | 40   | 50   | 65   | 80   | 100  | 125  | 150  | 200   | 225  | 250  |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|
| Lungime (km)             | 0,25 | 3,82 | 2,16 | 1,88 | 4,61 | 6,0  | 4,46 | 6,3  | 5,29 | 4,96 | 4,44  | 0,19 | 0,67 |
| Pierdere specifică (t/h) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,10 | 0,13 | 0,18 | 0,28  | 0,02 | 0,07 |
| Flux termic pierdut (kW) | 0,01 | 0,20 | 0,18 | 0,25 | 0,95 | 2,09 | 2,35 | 5,19 | 6,82 | 9,20 | 14,63 | 0,80 | 3,44 |

**Tabelul 15.3.g** Flux termic pierderi masice/volumice în rețeaua secundară pentru SACET Pitești rețele subterane clasic izolate pentru încălzire

| Diam.nominal încălzire   | 25   | 32   | 40    | 50   | 65   | 80   | 100  | 125  | 150   | 200   | 250   |
|--------------------------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Lungime (km)             | 0,19 | 0,03 | 0,033 | 0,81 | 1,82 | 3,67 | 7,52 | 7,08 | 9,26  | 7,46  | 0,036 |
| Pierdere specifică (t/h) | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,01 | 0,04 | 0,12 | 0,17 | 0,33  | 0,47  | 0,00  |
| Flux termic pierdut (kW) | 0,01 | 0,00 | 0,00  | 0,17 | 0,64 | 1,94 | 6,20 | 9,12 | 17,18 | 24,60 | 0,19  |

**Tabelul 15.3.h** Flux termic pierderi masice/volumice în rețeaua secundară pentru SACET Pitești rețele subterane preizolate pentru apă caldă

| Diam.nominal acc         | 25   | 32   | 40   | 50   | 63   | 75   | 90   | 110   |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Lungime (km)             | 3,58 | 0,72 | 0,92 | 0,93 | 0,89 | 0,87 | 0,24 | 0,103 |
| Pierdere specifică (t/h) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00  |
| Flux termic pierdut (kW) | 0,23 | 0,07 | 0,15 | 0,23 | 0,36 | 0,50 | 0,20 | 0,13  |



**Tabelul 15.3.i Flux termic pierderi masice/volumice în rețeaua secundară pentru SACET Pitești rețele subterane preizolate pentru apă caldă**

| Diam.nominal acc         | 3/4" | 1    | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"   | 2 1/2" | 3"   | 4"   | 5"   | 6"   |
|--------------------------|------|------|--------|--------|------|--------|------|------|------|------|
| Lungime (km)             | 0,35 | 6,37 | 4,30   | 3,56   | 3,80 | 1,56   | 3,39 | 4,25 | 0,61 | 0,32 |
| Pierdere specifică (t/h) | 0,00 | 0,01 | 0,01   | 0,01   | 0,01 | 0,01   | 0,03 | 0,07 | 0,02 | 0,01 |
| Flux termic pierdut (kW) | 0,01 | 0,40 | 0,44   | 0,57   | 0,96 | 0,64   | 1,99 | 4,37 | 1,00 | 0,75 |

**Tabelul 15.3.j Flux termic pierderi masice/volumice în rețeaua secundară pentru SACET Pitești rețele supraterane clasic izolate pentru apă caldă**

| Diam.nominal acc         | 1    | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"    | 2 1/2" | 3"   | 4"    | 5"   | 6"   |
|--------------------------|------|--------|--------|-------|--------|------|-------|------|------|
| Lungime (km)             | 3,63 | 2,28   | 2,75   | 11,97 | 1,73   | 3,30 | 12,66 | 0,33 | 0,21 |
| Pierdere specifică (t/h) | 0,00 | 0,00   | 0,01   | 0,05  | 0,01   | 0,03 | 0,20  | 0,01 | 0,01 |
| Flux termic pierdut (kW) | 0,23 | 0,28   | 0,44   | 3,01  | 0,74   | 2,13 | 12,74 | 0,52 | 0,48 |

Totalul pierderilor de căldură masice/volumice prin rețeaua de distribuție CT zonă sunt calculate la valoarea de 106 kW.

**Tabelul 15.4.a Flux termic pierderi radiație/convecție în rețeaua secundară pentru SACET Pitești rețele subterane preizolate pentru încălzire - CTcvartal**

| Diam.nominal încălzire   | 20 | 25   | 32   | 40   | 50   | 65   | 80    | 100   | 125   | 150  | 200  | 225  | 250  |
|--------------------------|----|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| Lungime (km)             | 0  | 0    | 0    | 0    | 1,9  | 2,42 | 3,19  | 3,68  | 2,37  | 5,0  | 3,87 | 0    | 2,04 |
| Pierdere specifică (W/m) | 21 | 22,6 | 24,8 | 28,4 | 31   | 32,8 | 34    | 38    | 43,4  | 44,6 | 46,8 | 48,8 | 50,2 |
| Flux termic pierdut (kW) | 0  | 0    | 0    | 0    | 58,9 | 79,5 | 108,7 | 140,1 | 102,9 | 223  | 181  | 0    | 102  |



**Tabelul 15.4.b Flux termic pierderi radiație/convecție în rețeaua secundară pentru SACET Pitești rețele subterane clasic izolate pentru încălzire -CTcvartal**

| Diam.nominal încălzire   | 25   | 32   | 40   | 50   | 65   | 80   | 100  | 125  | 150  | 200  | 225  | 250  |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Lungime (km)             | 0    | 0    | 0    | 1,04 | 0,43 | 1,47 | 8,89 | 6,09 | 6,82 | 5,85 | 0,32 | 4,08 |
| Pierdere specifică (W/m) | 27,1 | 29,7 | 34,1 | 37,2 | 39,3 | 40,8 | 45,6 | 52,1 | 53,5 | 56,1 | 58,5 | 60,2 |
| Flux termic pierdut (kW) | 0    | 0    | 0    | 38,8 | 17,2 | 60,1 | 405  | 317  | 365  | 328  | 18,9 | 245  |

**Tabelul 15.4.c Flux termic pierderi radiație/convecție în rețeaua secundară pentru SACET Pitești rețele subterane preizolate pentru apă caldă - CTcvartal**

| Diam.nominal acc         | 25   | 32   | 40   | 50   | 63   | 75   | 90   | 110   |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Lungime (km)             | 0    | 0,39 | 0,14 | 0,55 | 0,34 | 0,48 | 0,23 | 0,177 |
| Pierdere specifică (W/m) | 11,3 | 12,4 | 14,2 | 15,5 | 16,4 | 17   | 19   | 21,7  |
| Flux termic pierdut (kW) | 4,43 | 1,33 | 2,09 | 8,56 | 5,67 | 8,23 | 4,54 | 3,84  |

**Tabelul 15.4.d Flux termic pierderi radiație/convecție în rețeaua secundară pentru SACET Pitești rețele subterane preizolate pentru apă caldă - CTcvartal**

| Diam.nominal acc         | 3/4" | 1"    | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"    | 2 1/2" | 3"    | 4"    | 5"    | 6"   |
|--------------------------|------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|------|
| Lungime (km)             | 0    | 4,47  | 4,15   | 2,11   | 1,86  | 0,55   | 2,41  | 4,74  | 0,73  | 4,35 |
| Pierdere specifică (W/m) | 10,5 | 11,3  | 12,4   | 14,2   | 15,5  | 16,4   | 17    | 19    | 21,7  | 22,3 |
| Flux termic pierdut (kW) | 0    | 50,59 | 51,52  | 30,09  | 28,94 | 9,07   | 41,11 | 90,12 | 15,84 | 9,70 |

**Tabelul 15.4.e Flux termic pierderi radiație/convecție în rețeaua secundară pentru SACET Pitești rețele supraterane clasic izolate pentru apă caldă - CTcvartal**

| Diam.nominal acc         | 1"    | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"   | 2 1/2" | 3"   | 4"   | 5"    | 6"    |
|--------------------------|-------|--------|--------|------|--------|------|------|-------|-------|
| Lungime (km)             | 0,90  | 1,49   | 3,69   | 10,2 | 0,76   | 4,67 | 9,95 | 0,13  | 0,71  |
| Pierdere specifică (W/m) | 13,56 | 14,88  | 17,04  | 18,6 | 19,68  | 20,4 | 22,8 | 26,04 | 26,76 |
| Flux termic pierdut (kW) | 12,2  | 22,19  | 62,96  | 190  | 14,8   | 95,3 | 226  | 3,49  | 19    |

Totalul pierderilor de căldură radiație/convecție prin rețeaua de distribuție CTcvartal sunt calculate la valoarea de 1.013 kW.

**Tabelul 15.4.f** Flux termic pierderi masice/volumice în rețeaua secundară pentru SACET Pitești rețele subterane preizolate pentru încălzire – CTcvartal

| Diam.nominal încălzire   | 20   | 25   | 32   | 40   | 50   | 65   | 80   | 100  | 125  | 150  | 200   | 225  | 250   |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|
| Lungime (km)             | 0    | 0    | 0    | 0    | 1,90 | 2,42 | 3,19 | 3,68 | 2,37 | 5,0  | 3,87  | 0    | 2,04  |
| Pierdere specifică (t/h) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,10 | 0,13 | 0,18 | 0,28  | 0,02 | 0,07  |
| Flux termic pierdut (kW) | 0    | 0    | 0    | 0    | 0,39 | ,84  | 1,69 | 3,04 | 3,05 | 9,27 | 12,78 | 0    | 10,53 |

**Tabelul 15.4.g** Flux termic pierderi masice/volumice în rețeaua secundară pentru SACET Pitești rețele subterane clasic izolate pentru încălzire - CTcvartal

| Diam.nominal încălzire   | 25   | 32   | 40   | 50   | 65   | 80   | 100  | 125  | 150   | 200  | 225  | 250   |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|-------|
| Lungime (km)             | 0    | 0    | 0    | 1,04 | 0,43 | 1,47 | 8,89 | 6,09 | 6,82  | 5,85 | 0,32 | 4,08  |
| Pierdere specifică (t/h) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,14 | 0,15 | 0,24  | 0,37 | 0,03 | 0,40  |
| Flux termic pierdut (kW) | 0    | 0    | 0    | 0,21 | 0,15 | 0,78 | 7,32 | 7,85 | 12,65 | 19,3 | 1,35 | 21,01 |

**Tabelul 15.4.h** Flux termic pierderi masice/volumice în rețeaua secundară pentru SACET Pitești rețele subterane preizolate pentru apă caldă - CTcvartal

| Diam.nominal acc         | 25     | 32     | 40     | 50     | 63     | 75     | 90    | 110    |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
| Lungime (km)             | 0,392  | 0,11   | 0,14   | 0,55   | 0,34   | 0,484  | 0,239 | 0,177  |
| Pierdere specifică (t/h) | 0,0004 | 0,0002 | 0,0004 | 0,0022 | 0,0022 | 0,0043 | 0,003 | 0,0034 |
| Flux termic pierdut (kW) | 0,02   | 0,01   | 0,02   | 0,14   | 0,14   | 0,27   | 0,19  | 0,22   |

**Tabelul 15.4.i** Flux termic pierderi masice/volumice în rețeaua secundară pentru SACET Pitești rețele subterane preizolate pentru apă caldă - CTcvartal

| Diam.nominal acc         | 3/4" | 1"   | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"   | 2 1/2" | 3"   | 4"   | 5"   | 6"   |
|--------------------------|------|------|--------|--------|------|--------|------|------|------|------|
| Lungime (km)             | 0    | 4,4  | 4,1    | 2,1    | 1,8  | 0,55   | 2,4  | 4,7  | 0,73 | 0,43 |
| Pierdere specifică (t/h) | 0,00 | 0,00 | 0,01   | 0,01   | 0,01 | 0,00   | 0,02 | 0,08 | 0,02 | 0,02 |
| Flux termic pierdut (kW) | 0    | 0,28 | 0,43   | 0,34   | 0,47 | 0,22   | 1,41 | 4,87 | 1,19 | 1,01 |



**Tabelul 15.4.j Flux termic pierderi masice/volumice în rețeaua secundară pentru SACET Pitești rețele supraterane clasic izolate pentru apă caldă - CTcvartal**

| Diam.nominal acc                | 1    | 1 1/4" | 1 1/2" | 2"    | 2 1/2" | 3"   | 4"    | 5"   | 6"   |
|---------------------------------|------|--------|--------|-------|--------|------|-------|------|------|
| <b>Lungime (km)</b>             | 0,90 | 1,49   | 3,69   | 10,23 | 0,75   | 4,67 | 9,94  | 0,13 | 0,71 |
| <b>Pierdere specifică (t/h)</b> | 0,00 | 0,00   | 0,01   | 0,04  | 0,01   | 0,05 | 0,16  | 0,00 | 0,03 |
| <b>Flux termic pierdut (kW)</b> | 0,06 | 0,18   | 0,60   | 2,58  | 0,32   | 3,01 | 10,02 | 0,21 | 1,61 |

Totalul pierderilor de căldură masice/volumice prin rețeaua de distribuție CTcvartal sunt calculate la valoarea de 30 kW.

Centralizând informațiile au rezultat următoarele valori pentru pierderile orare de căldură pentru rețelele de distribuție (care include și pierderile din punctele termice):

Pentru CTzonă:

→ Pierderi orare radiație/convecție: 3.522 kW

→ Pierderi orare masice/volumetrice: 106 kW

Pentru CTcvartal:

→ Pierderi orare radiație/convecție: 1.013 kW

→ Pierderi orare masice/volumetrice: 30 kW

Precizăm că, în cazul de față, pierderile de căldură pentru rețelele de distribuție includ și cele aferente punctelor termice (acolo unde este cazul). Trecerea de la putere la energie se face prin multiplicarea pierderilor calculate cu duratele de alimentare cu căldură pentru încălzire, respectiv apă caldă de consum. Duratele anuale de alimentare cu căldură declarate de către Beneficiar au fost de 4.368 h/an pentru regimul de iarnă, respectiv de 4.392 h/an, pentru regimul de vară. Pierderile tehnologice de căldură calculate comparativ cu cele reale pentru SACET Pitești sunt următoarele:



**Tabelul 15.5 Pierderi tehnologice și reale pentru SACET Pitești**

| Nr. | Indicatori                         | U.M.    | Pierderi reale | Pierderi tehnologice |
|-----|------------------------------------|---------|----------------|----------------------|
| 1   | Energie intrată în rețeaua primară | GCal/an | 145.373        | 145.373              |
| 2   | Energie termică facturat PT        | GCal/an | 130.261        | 130.261              |
| 3   | Pierderi termice în RP             | GCal/an | 15.112         | 13.189               |
| 4   | Pierderi termice în RP             | %       | 10,4%          | 9,07%                |
| 5   | Pierderi termice RC                | GCal/an | 13.916         | 12.018               |
| 6   | Pierderi termice RC                | %       | 9,57%          | 8,27%                |
| 7   | Pierderi termice MV                | GCal/an | 1.196          | 1.171                |
| 8   | Pierderi termice MV                | %       | 0,82%          | 0,81%                |
| 9   | Energie intrată în RS CTZ          | GCal/an | 130.261        | 130.261              |
| 10  | Energie termică facturată RS CTZ   | GCal/an | 104.718        | 104.718              |
| 11  | Pierderi termice în RS CTZ         | GCal/an | 25.543         | 20.618               |
| 12  | Pierderi termice în RS CTZ         | %       | 19,61%         | 15,83%               |
| 13  | Pierderi termice RC                | GCal/an | 23.249         | 19.994               |
| 14  | Pierderi termice RC                | %       | 17,85%         | 15,35%               |
| 15  | Pierderi termice MV                | GCal/an | 2.293          | 625                  |
| 16  | Pierderi termice MV                | %       | 1,76%          | 0,48%                |
| 17  | Energie intrată în RS CT Cv        | GCal/an | 86.269         | 86.269               |
| 18  | Energie termică facturată RS CT Cv | GCal/an | 66.963         | 66.963               |
| 19  | Pierderi termice în RS CT Cv       | GCal/an | 19.306         | 16.274               |
| 20  | Pierderi termice în RS CT Cv       | %       | 22,4%          | 18,86%               |
| 21  | Pierderi termice RC                | GCal/an | 16.410         | 15.652               |
| 22  | Pierderi termice RC                | %       | 19,02%         | 18,14%               |
| 23  | Pierderi termice MV                | GCal/an | 2.896          | 622                  |
| 24  | Pierderi termice MV                | %       | 3,36%          | 0,72%                |
| 25  | Pierdere totală CT Zonă            | GCal/an | 40.655         | 33.807               |
| 26  | Pierdere totală CT Zonă            | %       | 27,97%         | 23,25%               |
| 27  | Pierdere totală CT Cvartal         | GCal/an | 19.306         | 16.274               |
| 28  | Pierdere totală CT Cvartal         | %       | 22,4%          | 18,86%               |

În lucrarea de față au fost calculate doua tipuri de pierderi:

- **Pierderi teoretice ale sistemului:** au fost denumite în lucrare pierderi tehnologice, reprezintă pierderile pe care sistemul de alimentare centralizată cu căldură le-ar înregistra dacă ar funcționa în exact aceleași condiții referitoare la cantitatea de căldură livrată consumatorilor, aceleași diametre ale conductelor care compun sistemul, în ipoteza în care toate elementele care compun sistemul ar fi modernizate cu cele mai noi tehnologii disponibile. De menționat faptul că această situație nu reprezintă absolut cea mai favorabilă situație de referință cu puțință, deoarece se ține cont de încărcarea mai redusă a sistemului față de sarcina de proiect și nu se ia în calcul o reducere a diametrelor de conducte pentru a se adapta funcționarea la sarcina reală, mai redusă decât ce de proiect. Acest nivel de pierderi nu va fi atins niciodată de

sistemul de alimentare centralizată cu căldură, la o funcționare reală. Rolul pierderilor teoretice este de a oferi o imagine de referință privind urgența implementării măsurilor de reabilitare a sistemului.

- **Pierderi tehnologice de funcționare ale sistemului:** au fost denumite în lucrare pierderi reale, au fost calculate pe baza măsurărilor înregistrate de-a lungul întregului an de funcționare și cuprind norma de consum proprie necesară pentru prestarea serviciului de producer, transport și distribuție a energie termice. Este vorba de pierderile înregistrate de sistemul de alimentare cu căldură pe cele două componente de transport și distribuție. S-a ținut cont de debitele de apă de adaos înregistrate pentru a se calcula pierderile masice/volumice, respective pentru determinarea ulterioară a pierderilor prin radiație/convecție. Raportarea pierderilor tehnologice de funcționare a sistemului (pierderilor reale) s-a făcut la cantitatea de energie termică intrată în tronsoanele de transport, respective de distribuție. Evident aceste pierderi sunt mai mari decât cele teoretice, și sunt cauzate în primul rând, de vechimea elementelor de rețea și, apoi, de încărcarea redusă a sistemului față de valoarea de proiect.



## CAPITOLUL 16

### PLAN DE MĂSURI ȘI ACȚIUNI PENTRU CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE



## **16. Plan de măsuri și acțiuni pentru creșterea eficienței energetice**

Prin HCL nr.50/2016 s-a aprobat „Studiu de fezabilitate privind creșterea eficienței energetice a sistemului de alimentare centralizat cu energie termică a consumatorilor din Municipiul Pitești”, cu o valoare totală estimată a devizului general privind cheltuielile necesare investiției de 227.291.370 lei, inclusiv TVA.

### **16.1. Principalele măsuri pe termen lung și mediu ce urmează a se implementa.**

Prin HCL nr.147/2015, Consiliul Local al Municipiului Pitești a aprobat „Strategia de dezvoltare a activității de termoficare din municipiul Pitești pentru perioada 2015-2020”, care prevede implementarea următoarelor măsuri pe termen mediu și lung:

#### **16.1.1. Reabilitarea și modernizarea rețelelor de distribuție a energiei termice**

Lucrările constau în redimensionarea la nivelul actual al consumului și înlocuirea conductelor actuale cu conducte din țevă preizolată, înlocuirea sistemelor de măsură la nivelul consumatorilor și realizarea echilibrărilor hidraulice în subsolul blocurilor aferente.

- Termen de realizare: 31.12.2020 dar având în vedere stadiul lucrărilor estimăm că termenul va fi prelungit până în anul 2025.
- Valoare conform SF, actualizată : 214.657.332 lei.
- Surse de finanțare: Bugetul Primăriei Pitești, programul „Termoficare 2006-2020”  
căldură și confort”.

#### **16.1.2. Înlocuirea buclelor de măsură pentru apă caldă de consum și pentru încălzire la nivel de consumatori**

Lucrările vor consta în redimensionarea și înlocuirea tronsoanelor de țevă pentru căldură și apă caldă de consum în amonte și aval de contori, redimensionarea, achiziția și înlocuirea contorilor și buclelor de măsură, achiziția echipamentelor de citire de la distanță a contorilor.

- Termen de realizare: 31.12.2018 dar având în vedere numărul mare al contorilor ce trebuie înlocuiți, estimăm că termenul de realizare se va prelungi până la 31.12.2021.
- Valoare estimată: 1.690.000 lei
- Surse de finanțare: surse proprii ale operatorului SACET – Cota de dezvoltare modernizare SACET în valoare de 2.22 lei/Gcal vândută, care a fost inclusă în structura prețului energiei termice.



**16.1.3. Montarea unor minicentrale de cogenerare de înaltă eficiență echipate cu motoare termice de mică putere (1 - 3,5 MWe) în CT-urile din zonele cu consum termic ridicat și constant.**

Lucrările vor presupune montarea de motoare termice pentru producerea energiei electrice și termice în cogenerare, cuplarea motoarelor termice cu actualele echipamente de producere a energiei termice din CT de zonă sau de cvartal și racordarea motoarelor la liniile de joasă sau medie tensiune ale Societății de Distribuție a Energiei Electrice (CEZ).

- Termen de realizare: 31.12.2025
- Valoare estimată: 0,8 – 1,2 mil.€/MWe instalat (total aprox. 15.400.000 lei)
- Surse de finanțare: investiții, fonduri europene, surse atrase, etc.

**16.1.4. Reabilitarea și modernizarea rețelei primare de transport a energiei termice.**

Lucrările vor consta în înlocuirea rețelelor vechi uzate realizate din țeavă izolată cu vată și carton amplasate în canale termice cu conducte noi preizolate, montarea de elemente de secționare pe trasee pentru creșterea siguranței și disponibilității în funcționare a SACET.

- Termen de realizare: 31.12.2020
- Valoare conform SF, actualizată: 25.192.641 lei.
- Surse de finanțare: Bugetul Primăriei Pitești, programul „Termoficare 2006-2020 căldură și confort”.

Impactul măsurilor care se vor realiza în perioada 2020-2025 asupra reducerii pierderilor de energie termică este estimat în tabelul 16.1.



**Tabelul 16.1** Impactul estimat privind reducerea pierderilor reale prin implementarea măsurilor propuse pentru perioada 2020-2025

| Nr. | Măsura                                                                                                                                                                            | Rețea primară | Rețea secundară | Rețea cvartal |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|---------------|
| 1   | Reabilitarea și modernizarea rețelelor de distribuție a energiei termice                                                                                                          | -             | -3%             | -5%           |
| 2   | Înlocuirea buclelor de măsură pentru apă caldă de consum și pentru încălzire la nivel de consumatori                                                                              | -             | -1%             | -1%           |
| 3   | Montarea unor minicentrale de cogenerare de înaltă eficiență echipate cu motoare termice de mică putere (1 - 3,5 MWe) în CT-urile din zonele cu consum termic ridicat și constant | -1%           | -               | -             |
| 4   | Reabilitarea și modernizarea rețelei primare de transport a energiei termice                                                                                                      | -2%           | -               | -             |
|     | <b>Total reduceri</b>                                                                                                                                                             | <b>-3%</b>    | <b>-4%</b>      | <b>-6%</b>    |
|     | <b>Pierderi reale țintă după reabilitări</b>                                                                                                                                      | <b>7%</b>     | <b>15,61%</b>   | <b>16,4%</b>  |
|     | <b>Reduceri pierderi de căldură (Gcal/an)</b>                                                                                                                                     | <b>5.306</b>  | <b>6.170</b>    | <b>6.167</b>  |
|     | <b>Reducere totală a pierderilor căldură (Gcal/an)</b>                                                                                                                            | <b>17.643</b> |                 |               |

#### 16.2. Istoricul măsurilor de creștere a eficienței implementate în ultimii 5 ani

➤ În cursul anului 2014 s-au realizat lucrările de modernizare și reabilitare a rețelelor de distribuție a energiei termice aferente PT 715. Valoarea totală realizată este de 1.223.834 lei (inclusiv TVA).

➤ În cursul anului 2015 s-au realizat lucrările de modernizare și reabilitare a rețelelor de distribuție a energiei termice. Valoarea totală realizată este de 282.322 lei (inclusiv TVA).

➤ În anul 2016 s-au executat următoarele lucrări de investiții:

- Reabilitarea și modernizarea rețelelor termice de transport str.1 Decembrie 1918, tronson Racord CT 910 – Racord Spitalul Județean Argeș. Valoarea totală realizată este de 822.225,34 lei (inclusiv TVA).
- Reabilitarea și modernizarea rețelelor termice de distribuție aferente PT1005. Valoarea totală realizată este de 2.025.741,50 lei (inclusiv TVA),
- Reabilitarea și modernizarea rețelelor termice de distribuție aferente PT1006. Valoarea totală realizată este 1.325.373 lei (inclusiv TVA).

➤ Pentru anul 2017 s-a prevăzut în Programul de Investiții al Primăriei Pitești suma de 842.000 lei, pentru finalizarea lucrărilor începute în anul 2016 (reabilitare rețele PT1005 și PT1006) și elaborarea a 3 proiecte tehnice pentru lucrări de reabilitare și modernizare a rețelelor termice de distribuție:

1. Studiu de fezabilitate pentru investiția “Reabilitare și modernizare rețele termice de distribuție aferente CT 718”, elaborat în anul 2017, valoare investiție = 8.040.846,86 lei (inclusiv TVA) care cuprinde inclusiv înlocuirea echipamentelor din punctul termic (schimbătoare de căldură, sistem de pompare, sistem de expansiune). ANRE a acordat Avizul Tehnic nr.26685/05.04.2018 privind eficiența proiectului de investiții.
  2. Studiu de fezabilitate pentru investiția “Reabilitare și modernizare rețele termice de distribuție aferente CT 723”, elaborat în anul 2017, valoare investiție = 3.310.429,12 lei (inclusiv TVA) care cuprinde inclusiv înlocuirea echipamentelor din punctul termic (schimbătoare de căldură, sistem de pompare, sistem de expansiune). ANRE a acordat Avizul Tehnic nr.26682/05.04.2018 privind eficiența proiectului de investiții.
  3. Studiu de fezabilitate pentru investiția “Reabilitare și modernizare rețele termice de distribuție aferente PT 906”, elaborat în anul 2017, valoare investiție = 7.995.118,05 lei (inclusiv TVA) care cuprinde inclusiv înlocuirea echipamentelor din punctul termic (schimbătoare de căldură, sistem de pompare, sistem de expansiune). ANRE a acordat Avizul Tehnic nr.26684/05.04.2018 privind eficiența proiectului de investiții.
- Pentru anii 2018 și 2019 în Programul de Investiții al Primăriei Pitești nu s-au alocat fonduri pentru lucrări de reabilitare și modernizare SACET.

În perioada iunie 2015 – 2018 s-au achiziționat din surse proprii ale operatorului SACET (cota de dezvoltare modernizare SACET în valoare de 2.22 lei/Gcal vândută, care a fost inclusă în structura prețului energiei termice) și s-au montat la consumatori contori de energie termică în valoare de 963.107,55 lei (exclusiv TVA).

Pentru anul 2019 în “Programul de investiții, dotări” al Termo Calor Conort SA este prevăzută suma de 392.942 lei (fără TVA) pentru continuarea programului de achiziție și montare a contorilor de energie termică la consumatori.



## 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, precum și valorile pierderilor tehnologice, 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.

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

| <i>Nr. crt.</i> | <i>Investiție totală</i> | <i>Economii estimate</i>           | <i>Durata de recuperare [Ani]</i> |
|-----------------|--------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.              | 256.939.973 Ron          | 17.643 Gcal/an<br>3.834.706 Ron/an | >10                               |

**\*) Valoarea totală a economiilor exprimată în Ron este condiționată de fluctuația prețului combustibilului.**

Durata de recuperare a investiției este foarte mare, de aceea se recomandă accesarea de programe de finanțare dedicate sistemelor de alimentare centralizată cu energie termică pentru realizarea investițiilor propuse.



## 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 de energie termică

1. Pierderi tehnologice de energie termică în sistemul de transport -C.T. zonă

|                             | Gcal   | %    |
|-----------------------------|--------|------|
| Total pierderi, din care :  | 13.189 | 9,07 |
| a) prin transfer de caldură | 12.018 | 8,27 |
| b) prin pierderi masice     | 1.171  | 0,80 |

2. Pierderi tehnologice de energie termică în sistemul de distribuție -C.T. zonă

|                             | Gcal   | %     |
|-----------------------------|--------|-------|
| Total pierderi, din care :  | 20.618 | 15,83 |
| a) prin transfer de caldură | 19.994 | 15,35 |
| b) prin pierderi masice     | 625    | 0,48  |

3. Pierderi tehnologice totale aferente C.T. zonă

|                             | Gcal   | %     |
|-----------------------------|--------|-------|
| Total pierderi, din care    | 33.807 | 23,25 |
| a) prin transfer de caldură | 32.012 | 22,02 |
| b) prin pierderi masice     | 1.796  | 1,23  |

4. Pierderi tehnologice de energie termică în sistemul de distribuție -C.T. cvartal

|                             | Gcal   | %     |
|-----------------------------|--------|-------|
| Total pierderi , din care : | 16.274 | 18,86 |
| a) prin transfer de caldură | 15.652 | 18,14 |
| b) prin pierderi masice     | 622    | 0,72  |

